

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Ema Hrašková

FYZIOTERAPIA U PACIENTOV S COVID-19

Bakalárska práca

Vedúci práce: Mgr. Jana Slovákova

Olomouc 2022

Prehlásenie autora

Týmto prehlasujem, že som bakalársku prácu vypracovala samostatne a použila na to iba uvedené elektronické zdroje.

V Olomouci 13. 5. 2022

.....

podpis

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa v prvom rade chcela poďakovať Mgr. Jane Slovákovej za jej vedenie, cenné rady a všetku trpezlivosť a čas, ktorý venovala tomu, aby mohla moja bakalárska práca vzniknúť v takej podobe, v akej ju môžete čítať. Zároveň by som sa chcela poďakovať svojej rodine za podporu pri štúdiu, za vecné rady pri gramatickej a štylistickej úprave mojej práce.

Anotácia

Typ záverečnej práce: bakalárska práca

Názov práce: Fyzioterapia u pacientov s Covid-19

Názov práce v anglickom jazyku: Physical therapy in patients with Covid-19

Dátum zadania: 2021-11-30

Dátum odovzdania: 2022-05-13

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotníckych vied

Ústav klinické rehabilitácie

Autor práce: Ema Hrašková

Vedúci práce: Mgr. Jana Slováková

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

Abstrakt v slovenskom jazyku: Covid-19 je vírusové ochorenie spôsobené vírusom SARS-CoV-2, ktoré sa prejavuje individuálne, môže mať priebeh asymptomatický, mierny, ťažký alebo kritický. Cieľom tejto bakalárskej práce je priblížiť čitateľovi anatómiu a fyziológiu respiračného traktu, ako najčastejšie postihnutú telovú sústavu v akútnom štádiu, predstrieť základné poznatky ako o samotnom víruse SARS-CoV-2, tak aj o ochorení Covid-19, ktoré spôsobuje. Okrem toho predstavuje problematiku syndrómu akútnej dychovej tiesne, jeho patofyziológiu, liečbu a spojenie s ochorením Covid-19. Vo svojej druhej časti práca upriamuje pozornosť na možnosti rehabilitačnej liečby v akútnom štádiu tohto ochorenia u pacientov hospitalizovaných na jednotkách intenzívnej starostlivosti. Zamiera sa na využitie techník respiračnej fyzioterapie, spomína však aj rehabilitačné ošetrovatel'stvo v podobe polohovania. Okrem toho čitateľovi predstavuje problematiku „intensive care unit acquired weakness“ a možnosti jej prevencie a na záver uvádza možnosť telerehabilitácie u pacientov s ochorením Covid-19 v domácom prostredí.

Abstrakt v anglickom jazyku: Covid-19 is an illness caused by virus SARS-CoV-2, with individual manifestation. A course of this illness can be asymptomatic, or it can vary between mild, severe, or critical. In its first part, the thesis focuses on general information about the anatomy and physiology of the respiratory system as usually the most impaired one in the acute phase of Covid-19. It presents basic knowledge about the virus and how it can enter the human body as well as the main symptoms it causes. Besides that, the thesis talks about what is acute respiratory distress syndrome, possible treatment options, and how it is connected to Covid-19. In its second part, the thesis focuses on rehabilitation options in the acute phase of Covid-19 among patients hospitalized in the intensive care unit. It presents the use of respiratory physiotherapy techniques and the positioning of the patient. In addition, it shows the reader the danger that poses intensive care unit acquired weakness and some means of how to prevent it. In the end, it mentions the possibility of telerehabilitation within patients with Covid-19 in the domestic quarantine.

Kľúčové slová v slovenskom jazyku: respiračný trakt, vírus SARS-CoV-2, ochorenie Covid-19, liečba, rehabilitácia, jednotka intenzívnej starostlivosti, respiračná fyzioterapia, neuromuskulárna stimulácia, telerehabilitácia.

Kľúčové slová v anglickom jazyku: respiratory system, virus SARS-CoV-2, Covid-19, treatment, rehabilitation, intensive care unit, respiratory physiotherapy, neuromuscular stimulation, telerehabilitation.

Rozsah: 68 strán

Obsah

Úvod.....	7
1 Anatómia pľúc.....	9
2 Fyziológia respiračného traktu.....	11
3 Covid-19.....	12
3.1 Cesta SARS-CoV-2 do tela.....	12
3.2.1 Medikamentózna liečba.....	16
3.2.2 Substitučná terapia kyslíkom.....	17
4 Syndróm akútnej dychovej tiesne.....	21
4.1 Patofyziológia syndrómu akútnej dychovej tiesne.....	22
4.2 Liečba syndrómu akútnej dychovej tiesne.....	23
4.3 Syndróm akútnej dychovej tiesne a Covid-19.....	23
5 Rehabilitácia pacientov v akútnom štádiu Covid-19.....	25
5.1 Rehabilitácia pacientov s Covid-19 na jednotkách intenzívnej starostlivosti.....	26
5.1.1 Polohovanie pacientov s ochorením Covid-19 na JIS.....	26
5.1.2 Respiračná fyzioterapia.....	27
5.1.4 Manuálna hyperinflácia.....	35
5.1.5 Inhalácia.....	36
5.2 Intensive care unit acquired weakness.....	37
5.2.1 Neuromuskulárna stimulácia.....	38
5.2.2 Kinezioterapia.....	40
5.3 Režim po prekonaní akútnej fázy.....	40
5.4 Rola telerehabilitácie u pacientov v akútnom štádiu ochorenia Covid-19 v domácom prostredí.....	41
Záver.....	43
Referenčný zoznam.....	44

Zoznam skratiek	65
Zoznam tabuliek	67
Zoznam obrázkov	68

Úvod

Na začiatku roka 2020 pandémia ochorenia Covid-19 prekvapila svet. Reštrikcie, ktoré spôsobila, ovplyvnili množstvo ľudí v takmer všetkých oblastiach života – obmedzili slobodu voľného pohybu osôb, slobodu združovania sa, stretávania sa s rodinou a priateľmi. Niekoľko pripravila o prácu, iných množstvo práce pohltilo. Ešte dlho budeme musieť ako spoločnosť čeliť následkom pandémie, ktoré si dnes možno ani neuvedomujeme. Rovnako zvýraznila kľúčovú úlohu zdravotníctva v infraštruktúre štátu. Boli to práve zdravotníci, ktorí museli často čeliť nezvládnuteľnému náporu chorých a obetavo sa o nich starať, aby dnes po svete mohli chodiť tisíce ľudí, ktorí im vďačia za svoje životy.

Cieľom tejto bakalárskej práce je zjednotiť českú a zahraničnú literatúru a oboznámiť čitateľa s problematikou ochorenia Covid-19. Na začiatku práce predstaviť vírus, ktorý toto ochorenie spôsobuje, vysvetliť mechanizmus, ktorým infikuje ľudský organizmus. Objasniť, prečo je ochorenie Covid-19 také nebezpečné a ako sa manifestuje. Stručne popísať, čo je to syndróm akútnej dychovej tiesne a ako s ochorením Covid-19 súvisí. Predostrieť v súčasnosti využívanú medikamentóznú liečbu a substitučnú liečbu kyslíkom.

Hlavnou časťou práce je však poskytnúť prehľad o možnostiach rehabilitačnej liečby pacientov v akútnom štádiu ochorenia Covid-19 v nemocničnom prostredí. Práca neslúži ako návod, ale skôr ako prehľadový materiál technik, ktoré môžu byť využité u najrizikovejších pacientov v najt'ažšom štádiu ochorenia. Nezameriava sa na klasické techniky ako kontaktné dýchanie či kaudalizáciu lopatky, ale skúma danú problematiku do väčšej hĺbky. Zoznamuje čitateľa okrem iného s možnosťami rehabilitačného ošetrovateľstva a veľká časť práce je venovaná možnostiam respiračnej fyzioterapie. Práca odpovedá na otázky kladené v súvislosti s témou ochorenia Covid-19 – ako vstupuje do ľudského organizmu? Kedy je možné začať rehabilitačnú liečbu? Prečo je ochorenie také nebezpečné a akým spôsobom je možné pacientov uchrániť pred komplikáciami vyplývajúcimi z dlhodobého pripútania na lôžko?

Komplikácii, ktorými sa môže ochorenie Covid-19 manifestovať je veľké množstvo, avšak ich podrobnejší rozbor je nad rámec tejto prehľadovej práce. Namiesto toho práca pojednáva o rehabilitácii využiteľnej u najväčšej vzorky pacientov a popísanie špecifikácií liečby ponecháva na iných autorov.

Na vypracovanie tejto bakalárskej práce boli použité zdroje, nájdené vďaka online databázam PubMed, Google Scholar, Cochrane Library a MEDLINE. K zadávaným kľúčovým slovám patrili Covid-19, symptoms, treatment, respiratory physiotherapy, positioning, postural drainage, neuromuscular stimulation, telerehabilitation. Táto prehľadová bakalárska práca čerpala dohromady zo 152 zdrojov, ktoré boli publikované medzi rokmi 1967 až 2022. Dôvodom využitia zdrojov starších ročníkov je snaha o nájdenie primárneho zdroja použiteľných informácií najmä v súvislosti s problematikou respiračnej fyzioterapie. Hľadanie odbornej literatúry prebiehalo od septembra 2021 do apríla 2022.

1 Anatómia pľúc

Dýchací systém je jednou z vitálnych sústav organizmu človeka zabezpečujúcim výmenu plynov medzi vzduchom a krvou. Je možné rozdeliť ho na dýchacie cesty a parenchymatóznu časť pľúc. Vlastné dýchacie cesty začínajú vonkajším nosom, vzduch ďalej prúdi cez nosovú dutinu, nosohltan, hrtan, priedušnicu, ktorá sa rozdeľuje na dve priedušky vstupujúce do pľúc a vetviace sa v nich.

Pľúca sú párovým orgánom uloženým v hrudnom koši, chráneným rebrami. Ich hlavnou funkciou je výmena dýchacích plynov medzi dýchacími cestami a krvou, čo zabezpečujú vďaka systému pľúcnych mechúrikov. Sú považované za pasívny orgán, ktorý má schopnosť rozťahnutia (Chaudhry, Bordoni, 2021, str. 2).

U novorodenca majú ružovú farbu, postupným starnutím a vystavovaním sa vonkajším podmienkam dostávajú sivastý nádych s tmavým mramorovaním. Farba pľúc zodpovedá špecifikám prostredia, v ktorom sa daný človek pohybuje. Hmotnosť pľúc závisí od miery prekrvenia a naplnenia vzduchom, prípadne od množstva tekutiny v intersticiu. U žien je to cca 640g, u mužov okolo 780g (Čihák et al., 2002, str. 223–236). Zaujímavé je, že na konci hlbokého nádychu tvorí vlastné pľúcne tkanivo iba 10 % z objemu pľúc. Zvyšných 90 % je rozdelených medzi objem vzduchu (80 % z celkového objemu pľúc) a krvi (10 % z celkového objemu pľúc) (Knudsen, Ochs, 2018, str. 661).

Anatomicky majú pľúca tvar kužeľa, na ktorom je možné rozoznať hrot, tri strany (kostálnu, mediálnu a diafragmatickú) a tri hrany – prednú, zadnú a spodnú. Konkávna, diafragmatická strana pľúc sa dotýka bránice, mediálna strana je otvorená do mediastina. Kostálna strana je obrátená smerom k rebrám a jej povrch pokrýva pleura. Hrot oboch pľúc vyčnieva za prvým rebrom, ale výška báz je odlišná – pravá časť pľúc je uložená vyššie kvôli pečeni, tlačiacej na bránicu zospodu. Z makroskopického hľadiska sú pravá a ľavá časť pľúc rozdelené asymetricky na laloky. Pravá časť pľúc sa skladá z troch lalokov ďalej rozdelených na desať segmentov, ľavá časť pľúc pozostáva z dvoch lalokov, ktoré sú rozdelené dokopy na osem až deväť segmentov. Jeden segment je časť pľúc, vyživovaný jedným segmentálnym bronchom (tretie delenie hlavnej priedušky) (Chaudhry, Bordoni, 2021, str. 2).

Na mediálnej strane pľúc sa nachádza hilum – tam vstupujú do pľúc pľúcne žily, pľúcica, priedušky, nervus phrenicus a lymfatické uzliny. Bronchiálny strom začína rozvetvením priedušnice

na priedušky. Do pravej časti pľúc vstupuje prieduška, ktorá sa vzápätí delí na eparteriálnu a hyperteriálnu časť podľa ich vzťahu k pľúcnici na rozdiel od ľavej priedušky, ktorá takéto vetvenie nemá (Chaudhry, Bordoni, 2021, str. 2).

Priedušky sa ďalej delia dichtomicky a asymetricky, teda každá sa rozdelí na dve vetvy pričom jedna z týchto dvoch vetiev je vždy väčšia. Pľúcne tkanivo je vďaka rôznemu uhlu odstupu priedušiek ventilované rovnomerne. Najmenšie bronchy majú priemer o niečo väčší ako 1 mm a ich stena je tvorená z chrupavkovitých doštičiek, sieťou elastických vlákien a hladkej svaloviny. Sliznica je krytá riasinkovými a pohárikovými bunkami, ktoré sa distálne znižujú. Je zložená do pozdĺžnych rias a obsahuje glandulae bronchiales. Bronchy prechádzajú plynulo do bronchiolov – priedušničiek. Priemer týchto útvarov nedosahuje ani 1 mm a ich stena už nie je vystužená chrupavčitou výstužou ani neobsahuje glandulae bronchiales. Namiesto toho je tvorená sieťovito usporiadanou hladkou svalovinou s možnosťou zužovania svojho priesvitu. Na začiatku bronchiolov sa nachádzajú pohárikovité bunky. Posledné typické bronchioly sa nazývajú bronchioly terminales, vystlané riasinkovým epitelom, ktorý sa smerom do periférie znižuje a prechádza do kubického epitelu bez riasiniek. V tomto epiteli sa nachádzajú tzv. Clarove bunky produkujúce proteolytické enzýmy, ktoré uvoľňujú bronchiálny hlien. Na sedemnástom vetvení bronchiolov začína arbor alveolaris – alveolárny strom. Pozostáva z jednotlivých pľúcnych mechúrikov v ktorých dochádza k prestupu kyslíka do krvi a oxidu uhličitého z krvi (Čihák et al., 2002, str. 223–236). Pľúcne mechúriky sú drobné útvary, ktorých tenká stena umožňuje výmenu dýchacích plynov medzi vonkajším prostredím a krvou. V pľúcach dospelého človeka sa ich nachádza okolo 300 miliónov a sú dobre prekrvené zásobou krvných kapilár. Udáva sa, že až 90 % aktívneho povrchu pľúc tvorí parenchým pľúcnych mechúrikov. Stena pľúcnych mechúrikov je vystlaná súvislou vrstvou pneumocytov dvoch typov, ktoré nasadajú na lamina basalis epitelu (Knudsen, Ochs, 2018, str. 661–663).

Povrch pľúc je zaobalený do seróznej membrány, nazývanej pleura. Táto tenká vrstva sa skladá z dvoch častí – viscerálnej, ktorá prilieha priamo k pľúcam a parietálnej, ktorá má priamy vzťah s hrudným košom. Medzi týmito vrstvami sa nachádza intrapleurálna tekutina, ktorej úlohou je hlavne zabezpečiť hladké kĺzanie jednotlivých vrstiev po sebe (Singh, 2019, str. 346).

2 Fyziológia respiračného traktu

Dýchací systém človeka zabezpečuje funkcie respiračné (respirácia a ventilácia) a nerespiračné. Respiračná funkcia pľúc pozostáva z kontinuálnej výmeny kyslíka a oxidu uhličitého medzi vonkajším prostredím a krvou. Respiračný aparát zabezpečuje zmeny parciálnych tlakov krvných plynov v krvi počas jej prietoku pľúcami. Táto zmena je spojená so zmenou obsahu krvných plynov. Prechodom jedného litra krvi pľúcami krvný obeh prijme 50 ml kyslíka a vylúči 40 ml oxidu uhličitého. Výmenou O₂ a CO₂ pľúcami sa hodnota parciálneho tlaku týchto plynov z celej plochy alveolov prenesie do krvi. Na to, aby respiračný aparát udržoval fyziologické hodnoty týchto tlakov je nutné, aby sa krv prechádzajúca pľúcami dostala dostatočne dlho do nepriameho styku s alveolárnym vzduchom. Tento kontakt sprostredkuje alveolo-kapilárna membrána, ktorej hrúbka je menej ako dva mikrometre. Proces, ktorým popísaný dej prebieha sa nazýva pľúcna ventilácia. Tá predstavuje výsledok zmien medzi atmosférickým a vnútrohruďným tlakom a mechanickými vlastnosťami pľúc a hrudníka. Delí sa na pľúcnu alveolárnu ventiláciu a pľúcnu ventiláciu dýchacích ciest (Nečas et al., 2009, str. 271–274).

Nerespiračná funkcia pľúc pozostáva z ochrany pred vzdušnými mikroorganizmami, zabezpečuje niektoré metabolické funkcie ako napríklad premenu katecholamínov a serotonínu monoaminoxidázou a podieľa sa tvorbe hlasu (Nečas et al., 2009, str. 271–274).

Sliznica dolných dýchacích ciest je vystlaná drobnými výbežkami – ciliami. Ich úlohou je kmitať smerom k horným dýchacím cestám a dopraviť všetky nečistoty von z respiračného traktu. Dôležitou vlastnosťou tracheobronchiálnej steny je tiež tvorba tenkej vrstvy hlienu bunkami hlienových žliaz (Girod, 1992 in Bhavani, Sujitha, 2021, str. 1). Hlien je látka bohatá na lipidy, proteíny a glykokonjugáty, okrem toho obsahuje biele krvinky, stopové častice odumretého tkaniva a odpadové látky buniek (Bishwal, Nandra, Behera, 2018, str. 334). Má v organizme veľmi dôležitú funkciu, keďže zvlhčuje a chráni sliznicu pred infekciou organizmu cudzími časticami. (Bhavani, Sujitha, 2021, str. 1). Vrstva hlienu môže ale, najčastejšie v dôsledku respiračného ochorenia, narásť až na 5 mm, čím znemožní ciliárnej výstelke vykonávať si svoju funkciu (Selsby, Jones, 1990, str. 621). Okrem respiračného ochorenia môže byť príčinou zvýšenia produkcie hlienu v dýchacích cestách aj fajčenie (Rubin, 2014, str. 3).

3 Covid-19

Globálna pandémia ochorenia Covid-19 spôsobená vírusom SARS-CoV-2 obmedzovala určitý čas mnohé aspekty života a odvetvia priemyslu po celom svete. Kládla extrémne nároky na kapacity nemocníc, vyžiadala si daň na životoch miliónov ľudí. Do novembra 2021 ochoreniu po celom svete podľahlo viac ako päť miliónov ľudí a v Českej republike to bolo k 17. 2. 2022, 38 050 ľudí (*Ministerstvo zdravotníctví České republiky, 2021*). Iba pre porovnanie, odhadovaný počet úmrtí v Storočnej vojne (rok 1337–1453 n.l.) je 2 000 000 až 3 000 000 ľudí (White, 2012, str. 6). Aj napriek tomu, že v historickej súvislosti je téma ochorenia Covid-19 relatívne mladá, už teraz je možné porovnať štatistiky vývoja tohto ochorenia počas rokov 2020 a 2021. Podľa portálu Ministerstva zdravotníctva ČR ku dňu 31. 12. 2020 podľahlo ochoreniu Covid-19, 12 016 osôb, za rok 2021 to bolo 24 325 osôb, čo rozhodne nie je zanedbateľné číslo (ku dňu 31. 12. 2021 to bolo celkovo 36 341 zosnulých) (*Ministerstvo zdravotníctví České republiky, 2022*).

Cesta k zvládnutiu náporu tohto ochorenia začína pochopením, ako vlastne dochádza k prenosu infekcie a čo sa v ľudskom tele po expozícii vírusom SARS-CoV-2 na bunkovej úrovni v skutočnosti deje.

3.1 Cesta SARS-CoV-2 do tela

Ochorenie Covid-19 je piatou zdokumentovanou pandémiou, od pandémie chrípky v roku 1918 (Liu, Kuo, Shis, 2020, str. 328). Prvé prípady nákazy boli zaznamenané v čínskom meste Wuhan už v novembri 2019, kedy došlo k sérii hospitalizácii s klinickým obrazom zápalu pľúc. Po hlbšom skúmaní bolo zistené, že všetky prípady majú spoločného menovateľa a to vírus, ktorý dostal pomenovanie SARS-CoV-2. Bolo potvrdené, že všetci infikovaní pacienti mali spojenie s čínskym trhom s morskými plodmi v meste Wuhan, ktorý následne od 1. 1. 2020 zatvorili (Huang et al., 2020, str. 498).

V Európe bol prvý potvrdený prípad vo Francúzsku dňa 24. januára (Bernard Stoecklin et al., 2020, str. 2), pričom za menej ako dva mesiace, dňa 11. marca 2020, WHO vyhlásila svetovú pandémiu (*World Health Organization, 2020, <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>*). Počas nasledujúcich dvoch rokov celý svet pozoroval, ako sa zdravotníci pasovali s náporom chorých a vedci sa predbiehali vo vyvíjaní liekov a vakcín proti všadeprítomnému nepriateľovi. Prvá

vakcína proti ochoreniu Covid-19 bola podaná v decembri 2020. V roku 2021 boli vo svete najviac využívané vakcíny od štyroch spoločností – AstraZeneca, po nej mRNA Pfizer-BioNTech a Moderna a Sinopharm, každá s vlastným dávkovacím systémom (Rashedi et al., 2022, str. 1294). WHO v máji 2021 registrovala až 91 vakcín proti Covid-19 v štádiu klinického testovania a až 184 vakcín v štádiu predklinického testovania (*WHO*, 2021 in Vasireddy et al., 2021, str. 322). Výskumy zašli tak ďaleko, že začali skúmať efekt kombinácie viacerých vakcín – konkrétne AstraZeneca a Pfizer-BioNTech. Štúdie zistili, že po podaní kombinácie týchto dvoch vakcín bola imunitná odpoveď organizmu ešte výraznejšia (Vogel, 2021, str. 1138).

Prirodzenou schopnosťou vírusov je mutácia, teda zmena genetickej sekvencie a SARS-CoV-2 nie je výnimkou. Počas rokov 2020 a 2021 došlo k zachyteniu niekoľkých variantov, ktoré postavili svet pred nové výzvy, hlavne v otázke účinnosti už vyvinutých vakcín. Najznámejšie z nich boli pomenované podľa krajín, v ktorých boli prvýkrát zachytené, napr. UK variant, variant z Južnej Afriky či Brazílie (Vasireddy et al., 2021, str. 319–321).

SARS-CoV-2 je vírus patriaci do rodiny Coronaviridae bližšie špecifikovanou glykoproteínovým obalom vybiehajúcim do bodcov, ktoré pripomínajú korunu (z toho odvodený názov coronaviridae; corona (lat.) = koruna). Samotný vírus sa skladá z pozitívne nabitej jednovláknovej-RNA obalenej v lipidovej dvojvrstve obsahujúcej tri proteíny s rôznymi funkciami. Sú to spike proteín (S proteín), membránový proteín (M proteín) a envelope proteín (E proteín) (Hartenian et al., 2020, str. 12 910). Tento obal je zároveň kľúčovou zložkou, ktorá dáva vírusu SARS-CoV-2 schopnosť prestupu do organizmu.

V súčasnosti sú známe štyri podtypy koronavírusov, ktoré dokážu infikovať vtáky a cicavce – alfakoronavírusy, betakoronavírusy, gamakoronavírusy a deltakoronavírusy. Ľudí ohrozujú najmä alfa a beta koronavírusy, zatiaľ čo vtáky môžu byť nakazené najmä gama a delta typom (Hartenian et al., 2020, str. 12 910). Vírus SARS-CoV-2 nie je prvým zástupcom betakoronavírusov, ktorý došiel do styku s ľudstvom (Huang et al., 2020, str. 497). Za posledných dvadsať rokov spôsobili dva betakoronavírusy pomenované MERS-CoV (Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus) a SARS-CoV (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus) dohromady minimálne 1632 úmrtí (*World Health Organization*, 2021). Ani jeden z vírusov však nespôsobil pandémieu takých rozmerov, ako sa to stalo pri vypuknutí pandémie ochorenia Covid-19. Novo objavený vírus SARS-CoV-2 dostal pomenovanie práve podľa vírusu SARS-CoV, keďže sa u človeka prejavuje podobnými príznakmi.

Vírus SARS-CoV-2 sa šíri medzi ľuďmi dvomi spôsobmi – buď kvapôčkovou infekciou, alebo kontaktom s kontaminovaným povrchom a následným dotykom sliznice nosa, úst alebo očí (Lotfi, Hamblin, Rezaeli, 2020, str. 255; McIntosh, Hirsch, Bloom, 2020, str. 2). Vírus je možné detekovať na rôznych povrchoch rôzne dlho – na plastovom a kovovom povrchu je to bez vonkajšieho zásahu dokonca 72 hodín, hoci koncentrácia vírusových častíc sa za tú dobu zníži. Vo vzduchu sa udržiava ešte tri hodiny po expozícii (Van Doremalen et al., 2020, str. 1).

Mechanizmus vstupu vírusu do bunky je nasledovný. „S proteín“ iniciuje naviazanie vírusu na hostiteľskú bunku. Tento proteín je zložený z dvoch podjednotiek – S₁ a S₂. Funkciou S₁ podjednotky je naviazať sa na receptor hostiteľskej bunky a funkciou S₂ podjednotky je splynutie už spojených membrán (Belouzard, 2009, str. 5871). V prípade „S proteínu“ vírusu SARS-CoV-2 je receptorom ACE2, teda enzým bunkovej membrány, ktorý hydrolyzuje angiotenzín II a nachádza sa vo výstelkových bunkách a bunkách hladkej svaloviny artérii, v najväčšom počte sa vyskytuje v bunkách epitelialnej výstelky pľúc a enterocytoch tenkého čreva čo by mohlo mať spojitosť s predilekčným poškodením pľúc po nákuze (Hamming, 2004, str. 632).

Do živočíšnej bunky sa vírus dostáva následne buď endocytózou, alebo priamym zlúčením membrán a vnútri bunky dochádza k replikovaniu vírusovej RNA.

Inkubačná doba ochorenia Covid-19 bola stanovená na 4–5 dní (s možným kvartilovým rozpätím 2 až 7 dní) (Guan et al., 2020, str. 1710). Zároveň je dokázané, že 97,5 % príznakových pacientov sa príznaky ochorenia prejavia do jedenástich dní (Lauer et al., 2020, str. 3).

Jeden z dôvodov, prečo je ochorenie Covid-19 také nebezpečné je ten, že patrí medzi systémové ochorenia, teda u každého jedinca môže pôsobiť devastačne na inú telovú sústavu. Spoločným menovateľom je však postihnutie respiračnej sústavy a práve na pľúcach si často vyberie vysokú daň (Bösmüller et al., 2021, str. 138). Medzi prvé príznaky ochorenia patrí horúčka, kašeľ, únava a pomerne častý je výskyt neurologických ťažkostí, medzi ktorými dominuje bolesť hlavy (Mao et al., 2020, str. 685). Medzi patologické zmeny, ktoré ochorenie Covid-19 spôsobuje na pľúcach patrí edém pľúc, hyperplázia pneumocytov, prítomnosť fibrínových depozitov na bráne alveolárnych membrán a mierne množstvo zápalového infiltrátu zloženého z cytotoxínov (Pernazza et al., 2020, str. 744). Všetky tieto procesy sa v organizme kumulujú a môže dôjsť až k rozvoju hypoxémie. Hypoxémia je definovaná ako stav, pri ktorom je stupeň saturácie pod 90 % respektíve $PaO_2/FiO_2 < 300$ mmHg (Kluge et al., 2021, str. 2).

Doposiaľ bolo popísaných niekoľko možných priebehov ochorenia Covid-19. U väčšiny pacientov sa prejavia iba veľmi ľahké príznaky, u niektorých je priebeh označovaný za asymptomatický. Približne u 80 % pacientov sa ochorenie prejavuje ľahkými až stredne ťažkými príznakmi, pričom tie môžu no nemusia prejsť do pneumónie (Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)). Medzi najčastejšie príznaky rozvinutého ochorenia patrí horúčka, kašeľ, únava, bolesti svalov a ťažkosti s dýchaním. Okrem toho sa u pacientov môže prejaviť bolesť hlavy a nevoľnosť až zvracanie (Li, 2020, str. 1).

Za ťažký priebeh ochorenia sa podľa WHO-China Joint Mission on COVID-19, sa označuje taký stav, kedy pacient vykazuje známky dýchavičnosti, tachypnoe ≥ 30 /minútu, level saturácie krvi kyslíkom ≤ 93 %, PaO_2/FiO_2 menej ako 300 a v pľúcach sú prítomné pľúcne infiltráty. Do skupiny pacientov, u ktorých je priebeh ochorenia označovaný podľa vyššie popísaných kritérií za ťažký patrí približne 13,8 % ľudí. Z toho je približne 5 % pacientov ohrozených respiračným zlyhaním, septickým šokom až multiorgánovým zlyhaním (Wang et al., 2020, str. 640).

Štvrtý možný priebeh ochorenia, priebeh kritický, je charakterizovaný ako stav, kedy sa pacient prezentuje vznikom syndrómu akútnej dychovej tiesne alebo sa nachádza v stave septického šoku a vyžaduje pripojenie na život udržujúce prístroje (napr. umelá pľúcna ventilácia) (Thomas et al., 2022, str. 9).

Medzi faktory, ktoré patria k zvýšenému riziku úmrtia na ochorenie Covid-19 patrí dyspnoe, komorbidity hlavne kardiovaskulárneho charakteru, chronická obštrukčná pľúcna choroba, hypertenzia a rozvoj syndrómu akútnej dychovej tiesne. Naopak vysoká hladina lymfocytov v krvi poukazovala na lepšiu prognózu a nižšie riziko smrti (Wang et al., 2020, str. 640).

Rozdiel medzi pacientom s ľahkými príznakmi a pacientom s ťažkými príznakmi ochorenia spočíva v priepustnosti epitelu pľúc. Keď je vírus zablokovaný iba v povrchovej výstelke, príznaky ochorenia sú miernejšie a naopak (Teuwen et al., 2020, str. 389).

U niektorých pacientov – najčastejšie starších alebo s pridruženými ochoreniami sa môže rozvinúť zápal pľúc až akútny syndróm respiračného zlyhania (ARDS –acute respiratory distress syndrome).

3.2 Liečba pacientov s Covid-19

Liečba pacientov s ochorením Covid-19 sa neustále vyvíja tak, ako sa rozvíjajú aj poznatky medicíny a vedy o tomto ochorení. Všeobecne je možné ju rozdeliť na tri časti a to liečbu medikamentóznou, substitučnú terapiu kyslíkom a rehabilitačnú liečbu. Časť práce o možnostiach rehabilitačnej liečby bude popísaná v samostatnej kapitole.

3.2.1 Medikamentózna liečba

Medikamentózna liečba pacientov s ochorením Covid-19 nie je hlavnou náplňou tejto práce, avšak je dôležité spomenúť niektoré lieky, ktoré pacienti užívajú, pretože môžu mať vplyv na ich výkon počas rehabilitácie.

Po vypuknutí pandémie na začiatku roku 2020 sa začal skúmať efekt niektorých antivirov, dovtedy používaných na liečbu ochorení SARS-CoV alebo MERS. Za potenciálne efektívne antivirov v potlačovaní infekcie bol podľa štúdie publikovanej v Číne považovaný (hydroxy)chloroquine (Wang et al., 2020, str. 1). Toto antivirov patriace medzi antimalariká, funguje ako slabá zásada, ktorá v organizme zvyšuje celulózne pH a tým pre vírus SARS-CoV-2 zhoršuje podmienky replikácie (Zumla et al., 2016, str. 340). Na druhej strane však neskoršia americká štúdia spochybnila priaznivý efekt liečiva v dôsledku zvýšenej mortality u pacientov užívajúcich hydroxychloroquine (Magagnoli et al., 2020, str. 11).

Jednou z terapií často využívaných vo svete je liečba kortikosteroidmi, konkrétne glukokortikoidmi, ktorá napomáha potlačiť zápalové procesy v pľúcach. Liekom, skúmaným v tomto kontexte, bol dexamethasone podávaný per os alebo intravenózne počas desiatich dní, pričom jedna dávka pozostávala zo šiestich miligramov. Celkovo dexamethasone preukázal efektívnosť pri podpornej liečbe k invazívnej aj neininvazívnej umelej pľúcnej ventilácii. U pacientov, ktorí takúto substitučnú terapiu kyslíkom nemali však negatívne účinky lieku prevažovali nad pozitívnymi (Horby et al., 2020, str. 4). V praxi je terapiu kortikosteroidmi nutné skrátiť na čo najkratšiu dobu, aby sa predišlo vedľajším účinkom. Jedným z vážnych vedľajších účinkov asociovaných s touto liečbou je tvorba žilných trombov, keďže konkrétne dexamethasone zvyšuje koncentráciu fibrinogénu (Mishra, Mulani, 2020, str. 8). Výsledky štúdie Tomazini et al. (2020, str. 14) podporili priaznivé účinky lieku dexamethasone v kontexte zvýšeného počtu dní bez napojenia na mechanickú ventiláciu u pacientov užívajúcich tento liek. Na druhej strane podľa výsledkov rovnakej štúdie dexamethasone nijako neznižoval mortalitu u pacientov a dokonca sa ukázalo, že pacienti po siedmich dňoch jeho užívania

mali paradoxne nižšie skóre Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) ako pacienti v kontrolnej skupine.

Česká literatúra zhrňa celkovú medikáciu pacientov s príznakovým priebehom ochorenia Covid-19 v článku publikovanom v časopise Pneumologie, ktorého autorom je Dlouhý et al. (2020, str. 39–42). Terapia je popísaná komplexne, pacient by mal mať dostatočný príjem tekutín, antipyretiká (ibuprofen, paracetamol) v prípade, že teplota tela vystúpi nad 38 °C, v prípade potreby antitusiká a liečivá do nosa s lokálnym účinkom (nafazolín, oxymetazolín). Popísané sú aj antivirotiká, medzi ktoré patrí napríklad remdesivir, favipiravir, umifenovir, lopinavir, spomína sa aj hydroxychloroquine. Antivirotiká pôsobia formou negatívneho zásahu do vírusového cyklu napr. predčasným ukončením transkripcie RNA (remdesivir), zničením vírusovej RNA (favipiravir), zabránením vytvorenia obalu vírusu (umifenovir) alebo inhibíciou jednej z proteáz vírusu. Užívanie každého z antivirotik má svoje špecifiká. Väčšina z nich má najlepší efekt pri čo najskoršom počiatku liečby – už od prvotných príznakov – a užíva sa v rozmedzí 5–14 dní. Účinok antivirotik spočíva najmä v skrátenej dobe rekonvalescencie a znížení mortality. Medzi negatívne účinky patria najmä zažívacie problémy, zvýšenie aminotransferáz alebo transamináz v krvi, pečenej toxicita a hnačka, preto má táto liečba pomerne dlhý zoznam kontraindikácií. Medzi niektoré patria vek nad 65 rokov, obezita, arteriálna hypertenzia, pľúcne ochorenia a ťažké orgánové dysfunkcie. Antibiotická liečba je nasadená iba v prípade sekundárnych bakteriálnych či mykotických superinfekcií (Dlouhý et al., 2020, str. 39–42).

3.2.2 Substitučná terapia kyslíkom

Respiračný trakt je najčastejšie postihnutou telovou sústavou pri ochorení Covid-19. Substitučná terapia kyslíkom je indikovaná u pacientov v ťažkom až kritickom štádiu ochorenia. V dnešnej dobe je možné vybrať si z niekoľkých typov oxygenačnej a ventilačnej podpory pacientov (Škulec, Kalina, 2020, str. 22).

Po prvé je to oxygenoterapia, neinvazívna metóda, ktorá sa využíva na liečbu hypoxémie. Kyslík je privádzaný buď kanylou, alebo Venturiho maskou ilustrovanou na obrázku 1 na strane 18. Terapia je indikovaná u pacientov s periférnou saturáciou krvi kyslíkom v rozmedzí 90–96 % SpO₂ u pacientov s SpO₂ nižšou ako 90 % sa stáva nutnosťou (Škulec, Kalina, 2020, str. 22). Dlouhý et al. (2020, str. 39) špecifikoval počiatok oxygenoterapie u pacientov so SpO₂ < 93 %. Hoci sa táto metóda považuje za menej efektívnu ako ostatné (spomenuté ďalej v texte), má jednu nespochybniteľnú výhodu. Venturiho maska znižuje riziko prenosu infekcie na personál nemocnice, keďže izoluje nos

i ústa. (Dixit, 2020, str. 897) Černá Pařízková, Dostál a Michálek (2020, str. 130) liečbu Venturiho maskou považujú za základnú symptomatickú liečbu ochorenia Covid-19.



Obrázok 1: Venturiho maska (Chiu, 2006, str. 742)

Po druhé, vysokoprietoková aplikácia kyslíka, takzvaná high-flow nasal oxygen (HFNO). Ide o neinvazívnu metódu, ktorá využíva kanylu upevnenú pod nosom pacienta k privádzaniu otepleného vzduchu bohatého na kyslík priamo k nosovým dierkam (Bazuaye et al., 1992, str. 609). Podľa WHO by táto metóda mala byť využívaná iba v indikovaných prípadoch u pacientov s respiračným zlyhaním v súvislosti s hypoxémiou spôsobenou ochorením Covid-19 (*World Health organization interim guidance*, 2020, str. 7). European Respiratory Society (ERS) rozšírila indikáciu o pacientov s hyperkapniou v súvislosti s akútnym respiračným zlyhaním s cieľom oddialenia intubácie, zníženia dýchavičnosti a zníženia rizika smrti pacienta (Rochweg, 2017, str. 5). Podľa neskorších štúdií je však využívanie HFNO pri liečbe ochorenia Covid-19 sporné. Liečba je pre pacienta komfortnejšia, keďže nenarušuje integritu organizmu, na druhej strane zvyšuje riziko nákazy ošetrojúceho personálu. Štúdie robené na túto tému preukázali, že HFNO zväčšuje vzdialenosť doletu potenciálne infekčných kvapiek pri vykašliavaní (Loh et al., 2020, str. 893).

Po tretie ide o neinvazívnu ventiláciu (angl. non-invasive ventilation, NIV). NIV je indikovaná u pacientov s hypoxemickým respiračným zlyhaním na podklade ochorenia Covid-19, podobne ako HFNO. Odporúčané je túto liečebnú metódu využívať v izbách s negatívnym podtlakom, pretože tak,

ako HFNO je i u NIV vyššie riziko nákazy ošetrojúceho personálu. (Sundaram et al., 2020, str. 337) Aj podľa českej štúdie Černej Pařízkovej et al. (2020, str. 130) sú NIV aj HFNO zaradené medzi postupy generujúce potenciálne infekčné aerosolové častice. Pri porovnaní HFNO a NIV sa odborníci prikláňajú k metóde HFNO, najmä kvôli nižšiemu pomeru 90-dňovej úmrtnosti pacientov, väčšiemu počtu dní bez nutnosti pripojenia na HFNO a vyššiemu komfortu pacienta (Frat et al., 2015, str. 2192–2193).

Štvrtou využívanou metódou je umelá pľúcna ventilácia (iUPV), invazívna metóda používaná k zaisteniu dlhodobej či krátkodobej mechanickej ventilácie pacienta s problémom v jednej zo zložiek respiračného systému (Dostál, 2005, str. 50). Podľa štúdie z Talianskej Lombardie z roku 2020, si pripojenie na iUPV vyžadovalo 88 % pacientov prijatých na JIS oddelenie. Celkovo je udávaných 5–15 % pacientov zo všetkých nakazených, ktorí vyžadujú pripojenie na mechanickú ventiláciu (Mohlenkamp, Thiele, 2020, str. 329). Pripojenie na iUPV by malo byť starostlivo zvážené vzhľadom na individuálne potreby každého pacienta. Podľa štúdie Hua et al. (2020, str. 1) priamo z čínskeho mesta Wuhan z roku 2020, bola totiž miera úmrtnosti pacientov pripojených na iUPV až 92 %. V porovnaní s NIV to bolo o 52 percentuálnych bodov viac. K indikáciám tejto terapie patrí hypoxémia s pomerom PaO_2 a $\text{FiO}_2 < 200$ mmHg, nízky dychový objem a vrcholový inspiračný tlak menej ako 30 cm H_2O (Dlouhý, 2020, str. 43).

Štúdie z Česka rovnako ako z ostatných krajín sveta sa zhodujú na tom, že pri intubácii pacienta s ochorením Covid-19 by mal byť prítomný najnižšie možný počet zdravotníkov. Okrem toho musia mať prítomní zdravotníci plnú ochrannú výbavu (Phua et al., 2020 str. 509). Pred intubáciou česká literatúra odporúča „pripravenie pacienta“ v podobe jednohodinového napojenia na HFNO/NIV. Počas intubácie nie je pripojenie na tieto oxygenačné prostriedky odporúčané kvôli zvýšeniu rizika prenosu infekcie v podobe aerosólových častíc (Černá Pařízková, Dostál, Michálek, 2020, str. 130).

A napokon je to mimotelová membránová oxidácia (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO), metóda „poslednej voľby“ u pacientov, ktorí nereagujú na žiadnu inú podpornú oxygenačnú liečbu. Môže byť využitá u pacientov, ktorých podiel PaO_2 a FiO_2 je dlhšie ako 6 hodín nižší ako 80 mmHg alebo dlhšie ako 5 hodín pod 50 mmHg, alebo trpia hyperkapniou (Škulec, Kalina, 2020, str. 23). Pripojenie na ECM vedie k stavu hyperkoagulácie, preto musia byť pacienti okrem toho kompenzovaní zvýšenými dávkami antikoagulantov (Zhang, Ji, Zhou, 2021, str. 94). Táto terapia je

pomerne nákladná, preto v klinickej praxi nie je tak frekventovane využívaná (Li et al., 2020, str. 480).

3.2.2.1 Weaning

Weaning predstavuje proces odpojenia pacienta od iUPV (Kondili et al., 2021, str. 9). Keďže – v závislosti od ťažkosti priebehu – pacienti s ARDS indukovaným ochorením Covid-19 bývajú na iUPV pripojení obvykle dlhšie ako pacienti s ARDS spôsobeným inou príčinou, otázka odpojenia od tejto životzachraňujúcej intervencie môže byť náročná (Ferrando et al., 2020, str. 4) (Bellani et al., 2016, str. 794).

Predtým, ako je možné začať zvažovať odpojenie pacienta od iUPV musí pacient prejsť vyšetrením, ktorým si zdravotník ozrejní, či je bezpečné pokračovať, potom vykoná test spontaneous-breathing-trial (SBT) a až následne je u pacienta možné začať s procesom weaningu (Tobin, 2006, str. 1490–1491). Je vhodné použiť termín „proces“, keďže proces weaningu často predstavuje 40–50 % času, ktorého je pacient pripojený na iUPV (Ely, 1996, str. 1867). Na čo najväčšie uľahčenie odpájania od iUPV pre vybraných pacientov s hypoxémiou je možné využiť ako medzistupeň NIV alebo HFNC (Hernández et al., 2016, str. 1355–1357) (Ferrer et al., 2003, str. 71).

Medzi najčastejšie príčiny zlyhania weaningu u pacientov s ochorením Covid-19 patrí znížená neuromuskulárna schopnosť alebo preťaženie respiračných svalov často z dôvodu oslabenia nádychových svalov (Kondili et al., 2021, str. 10).

4 Syndróm akútnej dychovej tiesne

Syndróm akútnej dychovej tiesne tzv. ARDS (z angl. acute respiratory distress syndrome) je syndrómom, ktorý vzniká následkom systémovej zápalovej odpovede na patologické procesy prebiehajúce v pľúcach. Prvýkrát ho popísal v roku 1967 americký doktor David G. Ashbaugh. V roku 1994 bol na American-European Consensus Conference (AECC) ARDS definovaný ako choroba s akútnym nástupom príznakov, charakterizovaná prítomnosťou obojstranných pľúcnych infiltrátov, tlakom v pľúcach \leq ako 18 mmHg a hypoxémiou (Bernard et al., 1994, str. 819). Až v roku 2011 bola odbornou spoločnosťou vytvorená Berlínska klasifikácia ARDS, ktorá tento syndróm rozdelila podľa závažnosti hypoxémie nasledovne:

1. Ľahká hypoxémia (200 mmHg; $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 300$ mmHg);
2. stredná hypoxémia (100 mmHg; $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 200$ mmHg);
3. ťažká hypoxémia ($\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 100$ mmHg).

Ťažkú formu ARDS okrem toho priblížila štyrmi dodatočnými premennými a to rádiografickou závažnosťou, komplianciou respiračného systému, pozitívnym tlakom na konci výdychu a objemom vydýchnutého vzduchu za minútu (*JAMA*, 2012).

Charakteristikou ARDS je prudký nástup tachypnoe, hypoxémie a straty pľúcnej poddajnosti v dôsledku iného patologického procesu v organizme (Ashbaugh, 1967, str. 319). Vedie k vzniku pľúcneho edému, u pacientov spôsobuje hypoxémiu nereagujúcu na dodatočný príjem kyslíka a krepitácie pľúc. Do zobrazovacích metód využívaných na diagnostiku patria najmä CT pľúc a RTG, na ktorom je možno rozpoznať bilaterálne drobné infiltráty (Rezoagli, Fumagalli, Bellani, 2017, str. 2). Okrem toho je tu zaradené aj laboratórne vyšetrenie hladín amylázy v sére, albumínu, C-reaktívneho proteínu, prokalcitonínu a vykonáva sa odber na selektívne mikrobiologické markery. Biopsia pľúc je v akútnom štádiu diskutabilná, keďže sa jedná o invazívnu metódu (Kolek, Kašák, 2010, str. 359–361).

Tento syndróm je možné rozdeliť podľa fenotypu na dve kategórie – pľúcne ARDS, ktoré je dôsledkom priameho patologického procesu v pľúcach a potom mimopľúcne ARDS, vznikajúce nepriamym poškodením pľúc (Bernard et al., 1994, str. 819). V priloženej tabuľke 1 na strane č. 22 sú k nahliadnutiu príčiny oboch typov ARDS.

Pľúcne ARDS	Mimopľúcne ARDS
Pneumónia (bakteriálneho/ vírusového/ parazitárneho pôvodu)	Sepsia v dôsledku krvnej transfúzie, úrazu alebo pankreatitídy
Aspirácia obsahu žalúdka	Nekardiogénny šok
Inhalácia toxických plynov	Rozsiahle popáleniny
Fajčenie	Predávkovanie drogami
Úraz s pomliaždením pľúc	
Operácia pľúc	
Topenie sa	
Embólia	

Tabuľka 1: Rozdiel medzi príčinami pľúcneho a mimopľúcneho ARDS (Rezoagli, Fumagalli, Bellani, 2017, str. 4; Zompatori, Ciccarese, Fasano, 2014, str. 519–520).

4.1 Patofyziológia syndrómu akútnej dychovej tiesne

Do patofyziologickej manifestácie ARDS patrí najmä difúzne poškodenie pľúcnych mechúrikov, ktoré vedie k vzniku pľúcneho edému (Tomashefski, 1990, str. 435).

Okrem toho tam patrí zníženie poddajnosti a skrat pľúc spôsobený znížením množstva surfaktantu, vzniku pľúcneho edému a vzniku zápalových ložisiek. Surfaktant je látka lipidového charakteru znižujúca povrchové napätie alveolov a bráni ich kolapsu. V dôsledku zníženia kompliance pľúc (a teda zníženého objemu vdýchnutého vzduchu) dochádza k hypoxémii až k rozvoju respiračnej insuficiencie I. typu (Nečas, 2009, str. 351).

Ochorenie prebieha v troch štádiách:

1. štádium: Difúzne poškodenie alveolov. Toto štádium sa rozvíja do šiesteho dňa ochorenia a je manifestované najmä rozsiahlym edémom intersticiálneho väziva pľúc a pľúcnych mechúrikov. (Bachofen, Weibel, 1977, str. 593) K popísaným zmenám dochádza v dôsledku vzniku zápalového exsudátu, ktorý sa hromadí v pľúcach (Kolek, Kašák, 2010, str. 361).

2. štádium: Proliferácia kubických pneumocytov II. typu na úkor plochých pneumocytov I. typu. V tomto štádiu dochádza k zhrubnutiu stien ciev intersticia pľúc čo vedie k zvýšeniu vaskulárnej rezistencie. Zápalový proces tiež podnecuje zmnoženie kolagénu, vznikajú mikroatelektázy na čo

organizmus odpovedá aktiváciou fibroblastov. Všetky tieto procesy spôsobia zhoršenie pľúcnej difúzie čo spôsobí sekundárne dýchavičnosť (Kolek, Kašák, 2010, str. 361). Z časového hľadiska nastupuje medzi 7.–14. dňom od začiatku manifestácie klinických príznakov (Bachofen, Weibel 1977, str. 600).

3. štádium: Definitívna intersticiálna fibróza. Toto štádium je charakterizované vystupňovaním príznakov – ťažkou dýchavičnosťou, tachypnoe, hypoxémiou nereagujúcou na umelé dodávanie kyslíka (Kolek, Kašák, 2010, str. 361).

Po treťom štádiu ARDS nasleduje pri nedostatočnej liečbe rozvoj syndrómu systémovej zápalovej odpovede (SIRS, z angl. 'systemic inflammatory response syndrome'), neskôr syndróm multiorgánového zlyhania (MODS, z angl. 'multiple organ dysfunction syndrome'), šok až úmrtie pacienta (Kolek, Kašák, 2010, str. 361).

4.2 Liečba syndrómu akútnej dychovej tiesne

Liečba ARDS pozostáva z liečby základnej príčiny ochorenia a všeobecnej liečby orgánového zlyhania. Konkrétne je v nej obsiahnutá medikamentózna liečba, kardiovaskulárna podpora pacienta a oxygenoterapia. V prípade, že pacientov stav nereaguje na kyslík podávaný maskou, pristupuje sa k umelej pľúcnej ventilácii na zachovanie respirácie. Sú podávané nízke dávky kortikosteroidov a inhalácia NO a dbá sa na správnu bilanciu tekutín a nutriciu pacienta. Preferované polohovanie pacienta je v pronácii, keďže je u 80 % pacientov preukázané zlepšenie oxygenácie práve v tejto polohe (Kolek, Kašák, 2010, str. 361).

4.3 Syndróm akútnej dychovej tiesne a Covid-19

Jednou z častých príčin úmrtia na Covid-19 je rozvoj ARDS. Otázkou však zostáva, či je možné porovnávať ARDS rozvinuté na základe infekcie vírusom Covid-19 s inými respiračnými ochoreniami.

Po prvých prípadoch ARDS v spojení s Covid-19 sa vo svete začala používať dvojaká klasifikácia ARDS podľa fenotypu. Bol popísaný L fenotyp s klinickými príznakmi nízkej elastancie pľúc a nízkou hmotnosťou pľúc spolu s nevýraznou reakciou na „positive expiratory pressure,, (PEP). Druhým popísaným je fenotyp H s vysokou elastanciou pľúc, s vysokým výskytom konsolidácii na CT, vysokou hmotnosťou pľúc aj reakciou na PEEP (Gattinoni et al., 2020, str. 1099–1100).

Čo sa týka jeho vzniku, je možné konštatovať, že ARDS vzniknutý v dôsledku Covid-19 aj iných respiračných ochorení sa môže rozvinúť na podklade poškodenia epitelovej výstelky pľúcnych mechúrikov. Rozdiel medzi priebehom ochorenia tkvie v niektorých ďalších kritériách.

Po prvé je to doba, za ktorú je možné určiť diagnózu ARDS pacientovi s iným respiračným ochorením a pacientovi s Covid-19. V prvom prípade je podľa Berlínskej definície presne stanovený čas siedmich dní od prvých príznakov ochorenia alebo nového, alebo zhoršujúceho sa respiračného syndrómu. Podľa výskumov realizovaných na túto tému sa v kontexte Covid-19 vyskytujú odlišnosti medzi počiatkom príznakov a rozvojom ARDS s mediánom v rozsahu 8–12 dní (Li, 2020, str. 3).

Po druhé je to CT nález na pľúcach. U pacientov s Covid-19 sa môže vyskytnúť tzv. zatienie pľúcneho parenchýmu (angl. ground-glass opacity) a tiež konsolidácia pľúcneho tkaniva postihujúca rôzne pľúcne laloky (Chung, 2020, str. 2). Vyššie popísaný nález však úplne nekorešponduje s CT nálezom na pľúcach pacienta s rozvinutým ARDS v dôsledku iného respiračného ochorenia. Ten sa prejavuje skôr ako hypoxémia spôsobená zníženou komplianciou pľúc, ktorá sa u pacientov s Covid-19 vyskytovať nemusí (hoci hypoxémia je pre ťažké prípady bežná) (Li, 2020, str. 3).

Štúdia Gattinoni et al. (2020, str. 1300) z Talianska skúma rozdiely medzi ARDS vzniknuté na podklade infekcie Covid-19 oproti iným ochoreniam ešte z iného pohľadu. Z klinickej praxe autori konštatujú, že oproti ARDS spôsobeným inými ochoreniami, u ARDS spôsobenom Covid-19 je zachovaná do relatívne vysokej miery pľúcna mechanika, avšak neprimerane vysoká k tomu je miera hypoxémie u pacientov. Tento jav vysvetľujú možnou poruchou perfúzie pľúc a hypoxickou vazokonstrikciou.

V súčasnosti nie je jednoznačne stanovený postup liečby pacientov s ARDS vyvinutým v dôsledku ochorenia Covid-19. Liečba súvisí najmä so štádiom hypoxémie a do procesu sa implementujú postupy liečby ARDS ako u klasických respiračných ochorení ako napríklad polohovanie v pronácii a neuromuskulárne blokátory (obe sú metódou voľby u vyšších štádií hypoxémie) (Li, 2020, str. 3). V prípade, že je pacient v dôsledku stredne ťažkého až ťažkého ARDS napojený na invazívnu umelú pľúcnu ventiláciu, Dostál (2020, str. 128) za Českú spoločnosť anesteziológie, resuscitácie a intenzívnej medicíny a Českú spoločnosť intenzívnej medicíny odporúča využitie vyšších hodnôt endexpiračného pretlaku > 10 cm H₂O.

5 Rehabilitácia pacientov v akútnom štádiu Covid-19

Akútna fáza ochorenia Covid-19 bude v tejto práci charakterizovaná ako doba od počiatku klinických akútnych príznakov (kašeľ, zvýšená telesná teplota, únava, myalgia, bolesti hlavy...) po ich prekonanie a prechod do post-akútnej fázy. U pacientov hospitalizovaných v nemocnici (či už na JIS oddelení alebo na iných oddeleniach) bude akútna fáza stanovená ako čas od počiatku príznakov až po preloženie na oddelenie následnej starostlivosti alebo prepustenie z nemocnice. Starostlivosť o pacienta v tomto štádiu je kritická pre ďalší vývoj ochorenia, keďže štúdie ukazujú až 26 % úmrtnosť pacientov prijatých na JIS oddelenie (Grasselli, 2020, str. 1575).

Keďže ochorenie Covid-19 sa u každého rozvíja veľmi individuálne, rovnako individuálne je nutné pristupovať aj k rehabilitácii. Predtým, ako je možné začať s menovaním rehabilitačných techník je nutné poznať problém, ktorý chceme rehabilitáciou eliminovať.

Pacient v akútnom štádiu ochorenia môže byť hospitalizovaný na oddelení JIS alebo na špeciálnych tzv. „kovidových“ jednotkách. Podľa stavu a klinických príznakov si môže liečba pacienta vyžadovať umelé dodávanie kyslíka v invazívnej alebo neinvazívnej podobe popísané v predchádzajúcej časti práce. Tak či tak sa títo pacienti stretávajú s dlhodobým ľahom v pronačnej pozícii, častokrát sa ich hospitalizácia predĺži oproti iným ochoreniam a môže dosahovať až dobu troch týždňov (Kiekens et al., 2020, str. 325). Interval dní strávených na iUPV sa v štúdiu Rossi et al. (2022, str. 7) pohyboval medzi 10,5 až 31 dňami. Problémy, ktoré u pacientov vplyvom pripojenia na iUPV vzniknú, vyplývajú ako zo samotného ochorenia, tak z dlhodobej imobilizácie. Patrí medzi ne svalová slabosť, myopatie, neuropatie, zmenšený kĺbny rozsah, poruchy prehĺtania, bolesti chrbtice, poruchy stoja a chôdze, obmedzené aktivity bežného života a psychologické problémy (Kiekens et al., 2020, str. 325). Správna rehabilitácia by mala v sebe zahŕňať pomoc vo všetkých aspektoch.

Dôležitosť a význam rehabilitačnej liečby pacientov s Covid-19 indukovaným ARDS je možné demonštrovať na výsledkoch štúdie posudzujúcej pacientov päť rokov po prekonaní ARDS rozvinutého v dôsledku iného respiračného ochorenia s nutnosťou hospitalizácie. Títo pacienti mali zhoršenú vytrvalosť v chôdzi a hoci nález na pľúcach sa nevymyká norme, u väčšiny sa prejavila depresia a pridružené ochorenia, ktoré sa v konečnom dôsledku prejavili v zvýšených nákladoch na lekársku starostlivosť (Herridge et al., 2011, str. 364).

Pacienti s ťažkým priebehom ochorenia Covid-19, ktorí potrebujú hospitalizáciu sa okrem vyššie popísaných príznakov pasujú aj s postupnou svalovou atrofiou a s poruchou syntézy proteínov vo svaloch nezávisle od nutričnej podpory. Tieto zmeny sa začínajú rozvíjať relatívne skoro a to už deň po hospitalizácii a upútaní na lôžko, pričom s predlžovaním času imobilizácie problémy progredujú. U pacientov, ktorí počas liečby prekonávajú multiorgánové zlyhanie je tento proces ešte rýchlejší (Puthucheary et al., 2013, str. 310).

V nasledujúcej časti práce bude čitateľovi priblížená problematika rehabilitácie pacientov s ochorením Covid-19 na jednotkách intenzívnej starostlivosti.

5.1 Rehabilitácia pacientov s Covid-19 na jednotkách intenzívnej starostlivosti

Podľa štúdie realizovanej Guan et al. (2020, str. 1717), približne 5 % pacientov potrebuje hospitalizáciu na JIS. Štúdia z toho istého roku realizovaná tímom Huang et al. (2020, str. 500) však udávala dokonca až 32 % incidenciu prijatia na JIS s ochorením Covid-19. Štatisticky sú na JIS častejšie prijímaní starší pacienti mužského pohlavia s aspoň jedným pridruženým ochorením a lymfocytopéniou (množstvo lymfocytov < 1500/ml) (Guan et al., 2020, str. 1710–1715). Medzi jeden z najčastejších príznakov, ktorým pacienti trpia je dychová nedostatočnosť. Tento príznak sa pridáva k zástupu ostatných, ktorými trpia aj pacienti prijatí na iné oddelenia v súvislosti s ochorením Covid-19. Medzi ostatné príznaky patrí nevoľnosť až zvracanie, kašeľ, únava, zvýšená teplota, bolesť hlavy, svalov a hrdla, nádcha, strata čuchu a chuti (Zhao et al., 2020, str. 5).

Fyzioterapia je dôležitou súčasťou liečby pacientov na JIS. Týmto pacientom sa najskôr neodporúča aktívne cvičenie, práca fyzioterapeuta spočíva najmä v polohovaní, respiračnej fyzioterapii (prevencia prehlbenia respiračných ťažkostí) a mobilizácii kĺbov.

Čo sa týka respiračnej fyzioterapie na JIS oddelení, tá je indikovaná u pacientov, ktorí majú problémy s vykašliavaním hlienov z dýchacích ciest.

5.1.1 Polohovanie pacientov s ochorením Covid-19 na JIS

Polohovanie pacientov na JIS je základným kameňom starostlivosti o pacienta. Doterajšie skúsenosti potvrdili, že polohovanie pacientov napojených na iUPV do pronačnej pozície (teda pozície na bruchu) zlepšuje výmenu plynov a zvyšuje parciálny tlak kyslíka. Navyše efekt tohto polohovania je dlhodobý a pretrváva aj po opätovnom zaujatí supinačnej polohy pacientom (Jolliet, Bulpa, Chevrolet,

1998, str. 1979). Efekt pronačnej polohy spočíva v zlepšení rozvíjania dorzálnej časti pľúc a napomáha zlepšeniu dorzálnej ventilácie, čím dochádza k lepšiemu odchodu hlienov (Carter, Notter, 2022, str. 126). Okrem toho v pronačnej polohe na pľúca pôsobí zmenšený tlak respektíve nepôsobí tlak okolitých orgánov (srdca, pečene) (Venus, 2020, str. 1533). Na druhej strane treba dobre zvážiť, či pacientovi polohovanie do pronačnej polohy skutočne prospeje, keďže táto poloha je spojená s vyšším rizikom aspirácie gastrointestinálneho obsahu so všetkými rizikami s tým spojenými (Torres, 1992, str. 540). Pacienti s ochorením Covid-19 by sa podľa odporúčaní Českej spoločnosti anesteziológie, resuscitace a intenzivní medicíny a Českej spoločnosti intenzivní medicíny mali polohovať do pronačnej pozície na dobu 12–16 hodín s pomerom $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 150$ mmHg (Dostál, 2020, str. 128). Esperatti et al. (2022, str. 7) však zhodnotil, že polohovanie pacienta do pronačnej pozície prináša výsledky už po šiestich hodinách denne, nie nutne až po 12 hodinách tým, že zníži nutnosť endotracheálnej intubácie.

Pronačná poloha nie je v praxi využívaná ako jediná. Medzi ďalšie využívané patrí poloha „trojštvrťinovej“ pronácie, kedy je pacientovo torzo naklopené tvárou dole, ale externá podpora mu bráni úplnému ľahu na bruchu. Táto poloha je volená hlavne u obéznych pacientov alebo existuje iná skutočnosť, prečo pacient nemôže zaujať pronačnú polohu (napr. operácia v oblasti hrudníka alebo brucha). Okrem toho môže byť použitá poloha na boku, v ktorej je telo pacienta udržiavané vďaka externej podpore. Tieto polohovacie pozície boli testované u pacientov, ktorých stav nevyžadoval pripojenie na iUPV, pričom až v 84 % prípadov sa u pacientov zvýšila saturácia krvi kyslíkom (Tatlow et al., 2022, str. 49–51).

Okrem vyššie popísaných je v klinickej praxi používané aj polohovanie v polosedě (kedy je torzo v 45° elevácii oproti nohám). Toto polohovanie sa preukázalo ako efektívne voči tzv. ventilation-associated pneumonia (VAP) teda zápalu pľúc vzniknutého v dôsledku pripojenia na pľúcnu ventiláciu (Wang et al., 2016, str. 2).

5.1.2 Respiračná fyzioterapia

Pod respiračnou fyzioterapiou sa rozumie súbor techník, ktoré napomáhajú správnej mechanike dýchania u pacientov s problémami týkajúcimi sa respiračného systému. Jej hlavným cieľom je odstránenie prípadnej obštrukcie dýchacích ciest a v konečnom dôsledku zlepšenie výmeny dýchacích plynov (Gajdos et al., 2010, str. 3).

Medzi techniky respiračnej fyzioterapie patria napríklad hygiena dýchacích ciest, vibrácie, autogénna drenáž a aktívny cyklus dychových techník (angl. active cycle of breathing technique, ACBT) (Selsby, Jones, 1990, str. 621). Využívajú sa u rôznych respiračných diagnóz ako napríklad zápal pľúc, cystickej fibróze, chronickej obštrukčnej chorobe a bronchiektázie (Chaves, 2019, str. 6). Okrem toho prinášajú úľavu aj pacientom po invazívnom operačnom zákroku na hrudníku i pacientom s neuromuskulárnou diagnostikou (detská mozgová obrna či transverzálné poranenie miechy) (Selsby, Jones, 1990, str. 621).

Cieľom respiračnej fyzioterapie u pacientov s ochorením Covid-19 je najmä zníženie dýchavičnosti, prevencia ďalších komplikácií spojených s hromadením hlienu v pľúcach a celkové povzbudenie pacienta v boji proti depresii (Zhao, Xie, Wang, 2020, str. 1596).

Využitie respiračnej fyzioterapie u ochorenia Covid-19 má svoje opodstatnenie u pacientov, ktorí trpia nadprodukciou hlienu a/alebo sa hlienov nevedia sami efektívne zbaviť. Nadprodukciou hlienu v súvislosti s ochorením Covid-19 trpí približne 33,7 % pacientov, pričom iba u 18,6 % (6,3 % celkovo) z nich bol tento symptóm považovaný za vážny (Guan et al., 2020, str. 1713).

Medzi dôvody, prečo je dôležité poznať metódy respiračnej fyzioterapie patrí aj fakt, že často sú najviac respiračne postihnutí pacienti, ktorí už pred nakazením sa ochorením Covid-19 trpeli problémami s respiračným traktom – často sú to pacienti s diagnostikovanou astmou či CHOPO. Títo pacienti už vplyvom tohto chronického ochorenia môžu mať viditeľné zmeny na posturálnom systéme a potrebujú pomoc s hygienou dýchacích ciest (*Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*, 2021, str. 131).

VAP je jednou z najčastejších komplikácií u pacientov pripojených na iUPV. Jej incidencia nie je jasne daná – niektoré štúdie udávajú, že sa s ňou stretáva 5–40 % pacientov pripojených na iUPV po dobu takú krátku, ako je 48 hodín. Dochádza pri nej k infekcii pľúcneho parenchýmu cudzím patogénom (Papazian, Klompas, Luyt, 2020, str. 893). Okrem predĺženého pripojenia na iUPV sú rizikovými faktormi vzniku vyšší vek a pridružené ochorenia pacienta (Ippolito et al., 2021, str. 16; Pagliano et al., 2021, str. 609). Niektoré techniky respiračnej fyzioterapie môžu byť použité i u pacientov s napojením na umelú pľúcnu ventiláciu, pokiaľ vykazujú problémy s uvoľnením dýchacích ciest, ktorí tvoria skupinu najviac ohrozenú rozvojom VAP (Thomas, 2020, str. 75).

Pokiaľ pacient nie je napojený na umelú pľúcnu ventiláciu a jeho stav to umožňuje, vždy by mal mať na tvári rúško proti šíreniu infekcie medzi zdravotníkmi (Thomas, 2020, str. 75). V prípade,

že je nutné respiračnú fyzioterapiu vykonávať v bezprostrednej blízkosti chorého pacienta a zdravotník je tak ohrozený vyšším rizikom nákazy, musí byť pred infekciou chránený vhodnými prostriedkami. Medzi tieto prostriedky patria ochranné rukavice, respirátor aspoň stupňa ochrany FFP2/KN95, oblek, štít a okuliare (Wang et al., 2020, str. 4; Cheng, 2021, str. 85).

Intervencia u pacientov s ochorením Covid-19 sa považuje za nevhodnú v prípade, že pacientova telesná teplota je vyššia ako 38 °C alebo pacient trpí nástupom dýchavičnosti, ktorá pretrváva ≤ 3 dni a s viac ako 50 % zhoršením rádiologického nálezu za 24–48 hodín od nástupu príznakov. Okrem toho ku kritériám kontraindikácie respiračnej fyzioterapie patrí tlak krvi pod 90/60 mmHg alebo nad 140/90 mmHg (Zhao, Xie, Wang, 2020, str. 1598).

K dôležitým vitálnym hodnotám pacienta, ktoré musí mať fyzioterapeut pod dohľadom patrí telesná teplota, dychová frekvencia a saturácia kyslíkom. Vždy je nutné počiatok rehabilitácie konzultovať s ošetrovateľom, keďže pri príliš skoršej fyzioterapeutickej intervencii môže dôjsť k rapidnej desaturácii a k zhoršeniu stavu pacienta (Kiekens et al., 2020, str. 325). Pred samotným začiatkom terapie je nutné dôkladné vyšetrenie pacienta. Fyzioterapeut sa zameriava na zhodnotenie vedomia, dychovej frekvencie, telesnej teploty a saturácie krvi kyslíkom. Po vyšetrení týchto základných parametrov prichádza na rad pasívny rozsah pohybu a aktívny rozsah pohybu (ak je možné ho vyšetriť), svalová sila a nakoniec stupeň dýchavičnosti. Na základe informácií zistených vďaka vyšetreniu následne terapeut vyberie vhodné rehabilitačné metódy pre konkrétneho pacienta (Jerre, 2007 in Miyanda, 2022, str. 22).

V prípade, že pacient začne počas priebehu fyzioterapeutickej intervencie trpieť výraznou bolesťou hlavy, začne vykazovať známky dyspnoe ohodnotenú na Borgovej stupnici hodnotou < 3 , má rozmazané videnie, zažíva pocity skráteneho dychu či výrazný pocit tlaku na hrudi a srdcové palpitácie, nadmerné potenie či poruchy rovnováhy je nutné ju ihneď prerušiť (Zhao, Xie, Wang, 2020, str. 1598). Tieto podmienky sú uvedené v tabuľke č. 2 na strane 29.

Absolútne kontraindikácie rehabilitačnej liečby	Okamžité prerušenie rehabilitačnej liečby (v prípade, že sa príznaky prejavili až po počatí rehabilitácie)
Telesná teplota > 38 °C	Rýchly nástup dýchavičnosti
Nástup dýchavičnosti ≤ 3 dni od počiatku príznakov	Výrazná bolesť hlavy

Zhoršenie nálezu na pľúcach o 50 % za 24–48 hodín	Rozmazané videnie
Level saturácie ≤ 95 %	Pocit skráteného dychu alebo ťažoby na hrudníku
Hypotenzia pod 90/60 mmHg	Stav nadmerného neobvyklého potenia
Hypertenzia nad 140/90 mmHg	Poruchy rovnováhy

Tabuľka č. 2 Absolútne kontraindikácie respiračnej rehabilitácie versus okamžité prerušenie respiračnej rehabilitácie u hospitalizovaných pacientov v akútnej fáze ochorenia Covid-19 (Zhao, Xie, Wang, 2020, str. 1598).

Techniky respiračnej terapie sa ďalej delia do troch kategórii:

1. konvenčné techniky respiračnej fyzioterapie: do tejto kategórie patrí posturálna drenáž, vibrácie a poklepy,
2. moderné techniky respiračnej fyzioterapie: zahŕňa ACBT, autogénnu drenáž,
3. inštrumentálne techniky respiračnej fyzioterapie: využívajú rôzne pomôcky na zlepšenie respiračných parametrov.

5.1.2.1 Posturálna drenáž v súvislosti s ochorením Covid-19

Posturálna drenáž je jednou zo základných techník respiračnej fyzioterapie. Podstatou je nastavenie pacienta do takej polohy, ktorá podporuje mobilizáciu hlienov smerom k horným dýchacím cestám (Chaves, 2019, str. 10). Pri tejto technike je dôležitý vzťah postavenia tela ku gravitácii, keďže vďaka tejto sile dochádza k uľahčeniu odchodu hlienu z dýchacích ciest. Ide o sériu polôh pacienta, ktoré sú zamerané na určitý segment pľúc, ktorý obvykle vďaka navodenej polohe leží vyššie ako ostatné. V klinickej praxi nie je využívaná sama, ale ako doplnok k iným druhom respiračnej fyzioterapie napríklad vibrácii. Relatívnymi kontraindikáciami tejto metódy sú vo všeobecnosti najmä nekontrolovaná hypertenzia a hypotenzia, bolesti v oblasti hrudníka, hypoxémia, tachykardia a dyspnoe. Medzi absolútne kontraindikácie patrí nestabilný hrudník (zlomeniny rebier), empyém, poranenia chrbtice, pulmonálna embólia (Vasileva, 2020, str. 146).

Veľká tvorba hlienov však nepatrí medzi obvyklé klinické manifestácie ochorenia Covid-19, preto je posturálna drenáž skôr kontraindikovanou metódou. Opak platí iba u pacientov, ktorí majú

problém s hromadením hlienov alebo u pacientov, ktorí sa ich bez pomoci nedokážu zbaviť – väčšinou to platí pre pacientov s komorbiditami rôzneho druhu (Rahman, 2022, str. 54).

5.1.2.2 Vibrácie

Za vibráciu respiračného traktu sa považuje hocijaká mechanická oscilácia respiračného systému. Táto mechanická oscilácia môže byť generovaná aj spontánnym dýchaním a to hneď dvomi mechanizmami (Dyachenko, 2017, str. 14).

Po prvé, je to generovaním tzv. „dýchacích zvukov“. Tieto zvuky vznikajú ako dôsledok zmien tlaku v dýchacích cestách. Pri prestupe vzduchu cez dýchacie cesty v nich dochádza k vzniku vzdušných vírov, ktoré zapríčiňujú kolísanie tlaku ako pri nádychu, tak pri výdychu (Pasterkamp, Kraman, Wodicka, 1997, str. 980). Dýchacie zvuky môžu byť tiež produktom deformácie pľúcnych mechúrikov (Dyachenko, 2017, str. 14).

Po druhé, inou mechanickou aktivitou v hrudníku, napríklad tlkotom srdca (Dyachenko, 2017, str. 15).

Vibrácie využívané ako technika respiračnej fyzioterapie sa radia do kategórie umelých vibrácií (Dyachenko, 2017, str. 16). Sú založené na externej vibrácii vykonávanej terapeutom alebo špeciálne na to určeným zariadením s cieľom uvoľnenia periférnych dýchacích ciest (Selsby, Jones, 1990, str. 621).

V pľúcach dochádza vplyvom infekcie a búrlivej imunitnej reakcie k nadprodukcii hlienu, ktorá spôsobuje ťažkosti s dýchaním. Nielen že má kvôli zápalovým procesom množstvo pľúcnych mechúrikov porušenú epiteliálnu výstelku, ale aj tie, ktoré sú nepostihnuté zápalom sú utlačované excesívnym hlienom (Sancho et al., 2020, str. 481).

Na základe vibrácie hrudníka dochádza k zvyšovaniu intrapleurálneho tlaku, ktorý zvýši rýchlosť výdychového prietoku (McCarren, Alison, Herbert, 2006, str. 269). Na základe toho dôjde k uvoľňovaniu hlienu vtedy, keď vplyvom vibračného stresu hlien prekoná hranicu skvapalnenia (Dyachenko, 2017, str. 16).

Na vyvolanie vibrácií sa v praxi vyberá z množstva metód. Jednou zo základných metód vibrácie je manuálna vibrácia rukami fyzioterapeuta. Je definovaná ako kombinácia oscilačnej a kompresnej sily smerovanej do hrudníka pacienta rukami fyzioterapeuta (McCarren, Alison, Lansbury, 2003, str. 87).

Ďalšou metódou môže byť využitie vibračného pásu, položeného na hrudi pacienta. Výhodou metódy je nenáročnosť na obsluhu a možnosť navolenia intenzity vibrácií. U pacientov pripojených na umelú pľúcnu ventiláciu je možné vibračný pás použiť v kombinácii s polohovaním do pronačnej pozície, pričom bolo dokázané, že takáto terapia môže zlepšiť pomer $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (Sancho et al., 2020, str. 481).

5.1.2.3 Poklepy

Technika respiračnej fyzioterapie využívaná ako metóda posúvania a zbavovania sa hlienov z dýchacích ciest podobne ako technika vibrácie (Thomas, 2020, str. 79). Terapeut poklepy vykonáva rukou s miernou flexiou v metacarpophalangeálnych kĺboch formujúc tak akúsi striedku, čím vzniká pri kontakte s pacientovým hrudným košom zvuk „tleskotu“. Poklepy sú vykonávané povrchovo na oblasť hrudného koša po dobu 3–5 minút so zameraním na zahlienenú oblasť (Elhabashy, 2016, str. 43).

Poklepy ako technika respiračnej fyzioterapie sú odporúčané austrálskou Australian Physiotherapy Association ako technika hygieny dýchacích ciest u pacientov s ochorením Covid-19. Zároveň túto metódu však radí k metódam, ktoré produkujú potenciálne infekčné aerosólové častice, takže terapeut je pri jej vykonávaní povinný dbať na osobnú bezpečnosť využitím ochranných pomôcok (Thomas et al., 2020, str. 78–79).

K poklepom sa vyjadruje aj Taiwan Academy of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Poklepy (aj vibrácie) odporúča v prípade, že sa pacient stretáva s problematickým odchodom hlienov (Cheng, 2021, str. 88).

Na rozdiel od svetovej literatúry sa v českej fyzioterapeutickej praxi metóda pokleпов využíva málo kvôli množstvu kontraindikácii a jej nahradeniu efektívnejšími metódami. V prípade, že pacient potrebuje urgentnú pomoc, poklepy nedokážu odstrániť hlieny z dýchacích ciest tak účinne ako iné techniky respiračnej fyzioterapie (Smolíková, Máček, 2010, str. 75).

5.1.2.4 Active cycle of breathing techniques

ACBT je súbor cvičení, ktoré pomáhajú pacientovi s vylučovaním hlienu z respiračného traktu. Cvičenie je rozdelené do troch fáz, ktoré môžu byť aplikované rôzne, podľa potreby. V prvej fáze cvičenia pacient vykonáva cviky s cieľom zväčšenia objemu a pružnosti hrudníka. V druhej fáze nastupuje kontrolované dýchanie, ktoré napomáha „prevzdušniť“ pľúcne mechúriky a dostať vzduch až za prípadnú hlienovú „zátku“. Treťou časťou cyklu je rýchly výdych tzv. huffing tak, aby sa hlien

tlakom vyvinutým v pľúcach dostal bližšie k horným dýchacím cestám a následne von z tela (Flume et al., 2009, str. 524).

Za najdôležitejší účinok ACBT je považovaný transport hlienu aj z najužších častí dýchacích ciest smerom k ich horným partiám. Po tom, ako je hlien úspešne dopravený do horných dýchacích ciest, sa ho vďaka technike huffingu pacient dokáže zbaviť úplne (Reid, Chung, 2004, str. 112). Za hlavný ukazovateľ efektivity tejto metódy je v praxi lekármi a dokonca aj samotným pacientom považované množstvo hlienov, ktoré pacient dokáže odstrániť z dýchacích ciest (Flume et al., 2009, str. 526).

Pri ochorení Covid-19 túto techniku zaradila Australian Physiotherapy Association do techník napomáhajúcich čisteniu dýchacích ciest spolu s polohovaním, manuálnou alebo ventilátorovou hyperinfláciou, poklepmi a vibráciami a “positive expiratory pressure therapy“ (PEP) (Thomas et al., 2020, str. 78).

Nespornou výhodou techniky ACBT je nenáročnosť na vybavenie pri terapii, čím klesá ekonomická náročnosť rehabilitácie pacienta. V porovnaní s inými technikami respiračnej fyzioterapie, ktoré potrebujú špeciálne pomôcky má tak obrovskú výhodu. Okrem toho podľa výsledkov štúdie Üzmezoğlu et al. (2018, str. 106) ACBT bolo v porovnaní s Flutter úspešnejšie v eliminácii kašľa a „pískotov“ pri dýchaní.

5.1.2.5 Autogénna drenáž

V klinickej praxi prostredia českej fyzioterapie nahradila metódu poklepovej posturálnej drenáže, autogénna drenáž (Smolíková, Máček, 2010, str. 76). Autogénna drenáž je technikou vyvinutou v minulom storočí belgickým doktorom Jean Chevaillierom na podporu pacientov s problémami s odchodom hlienov. Princíp terapie je podobný ACBT, avšak na rozdiel od ACBT, u autogénnej drenáže je nutné zachovať rovnaké poradie cvikov. Pred zahájením terapie sa pacient pomaly nadýchne nosom, na chvíľu zadrží dych a potom vydýchne cez otvorenú hrtanovú príchlopku. Následne začína samotné cvičenie, ktoré je rozdelené do troch fáz so zvyšujúcim sa pľúcnym objemom (Schoni, 1989, str. 33).

Výhodou autogénnej drenáže je fakt, že ju pacienti môžu cvičiť sami po inštrukciami fyzioterapeuta, a tak sa znižuje pravdepodobnosť šírenia infekcie.

5.1.2.6 Positive end pressure oscilujúce zariadenia

Positive expiratory pressure (PEP) devices sú zariadenia bežne používané vo fyzioterapeutickej praxi ako technika hygieny dýchacích ciest. PEP oscilujúce zariadenia vytvárajú svojou konštrukciou vyšší odpor atmosférického vzduchu pri výdychu, čím nútia užívateľa k zvýšeniu výdychového úsilia. Cieľom je zväčšiť priemer dýchacích ciest a tým dostať vzduch za hlienovú zátku. Podmienkou využívania PEP oscilujúcich zariadení je schopnosť kontrolovaného, dostatočne dlhého výdychu (Demchuk, Chatburn, 2021, str. 482). Medzi ich ďalšie výhody patrí zlepšenie priepustnosti dýchacích ciest čím zlepšujú saturáciu krvi kyslíkom a znižujú pocit dýchavičnosti. Zariadenia používané v praxi sú mnohokrát známe skôr vďaka reklamnému názvu. Patrí sem Flutter, Acapella alebo Cornet (Dixit, Borghi-Silva, Bairapareddy, 2021, str. 318).

PEP oscilujúcim zariadením často skloňovaným v terapii pacienta s ochorením Covid-19 je Flutter. Taiwan Academy of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation ho na základe štúdie Üzmezoğlu et al. z roku 2018, zaoberajúcou sa využitím Flutter v terapii pacientov s bronchiektáziou, zaradila aj do rehabilitácie hospitalizovaných pacientov so strednou až ťažkou formou Covid-19 (Üzmezoğlu et al., 2018, 103-109; Cheng et al., 2021, str. 88). Hlavnou úlohou Flutter je napomáhanie odstraňovaniu hlienov z respiračného traktu vďaka pozitívnemu výdychovému tlaku. Rýchlym výdychom pacienta do zariadenia Flutter dochádza k rozvibrovaniu kovovej guľôčky umiestnenej v pomôcku a tak k prenosu vibrácii na respiračný trakt (Üzmezoğlu et al., 2018, str. 103–104).

Thomas et al. (2020, str. 15) ale zaradil PEP oscilujúce zariadenia k technikám ohrozujúcim zdravotnícky personál generovaním potenciálne infekčných častíc. Na zníženie rizika prenosu medzi pacientmi využívajúcimi PEP oscilujúce zariadenia je odporúčané, aby každý pacient disponoval vlastným zariadením a zdravotník edukujúci pacienta mal na sebe dostatočné ochranné prostriedky (Thomas et al., 2021, str. 15). Vo všeobecnosti sa práve kvôli potenciálnemu riziku prenosu infekcie na personál nemocnice PEP oscilujúce zariadenia využívajú skôr v subchronickej až chronickej fáze ochorenia (Dixit, Borghi-Silva, Bairapareddy, 2021, str. 318).

5.1.2.7 Manuálne myofasciálne techniky

Jednou z pridružených komplikácií respiračných ochorení vrátane Covid-19, je zmenená mechanika dýchania, ktorá spôsobuje preťaženie a adaptívne zmeny pomocného dychového svalstva a fascií hornej časti trupu a krku. Ku klasickej respiračnej fyzioterapii je preto možné pridať myofasciálne techniky spomínanej oblasti, menovite na subokcipitálnu, sternálnu, prednú krčnú a prednú hrudnú

fasciu. Technika myofasciálneho uvoľnenia môže byť aplikovaná u kardiorespiračne stabilných pacientov s cieľom uľahčenia dýchania a zníženia srdcovej frekvencie (Fereydounnia, Shadmehr, Tahmasbi, 2022, str. 77–84). Táto technika však nemusí byť nutne použitá u každého pacienta. Štúdia Fereydounnia, Shadmehr, Tahmasbi (2022, str. 77–84), ktorí skúmali efekt techniky myofasciálneho uvoľnenia ako doplnku respiračnej fyzioterapie, si zobrali príklad z myofasciálnych techník využívaných u pacientov trpiacich chronickým obštrukčným pľúcnym ochorením (CHOPO). Na rozdiel od pacientov v akútnom štádiu ochorenia Covid-19, v prípade pacientov trpiacich CHOPO ide o chronické problémy a dlhodobo preťažený posturálny systém, preto sú výsledky aplikácie techník myofasciálneho uvoľnenia viditeľnejšie. Dochádza pri nich k posilneniu dýchacích svalov, saturáciu krvi kyslíkom, zníženiu dýchavičnosti a únavy.

Využitie techniky myofasciálneho uvoľnenia by vzhľadom na úspechy v liečbe CHOPO mohli byť prínosnejšie u pacientov v chronickom štádiu ochorenia Covid-19 alebo u pacientov trpiacich post-covid syndrómom.

5.1.4 Manuálna hyperinflácia

Manuálna hyperinflácia je metódou respiračnej fyzioterapie vykonávanou za účelom prevencie atelektázy pľúc a odstránenia hlienov z dolných dýchacích ciest u pacientov pripojených na iUPV (Li Bassi et al., 2019, str. 764). Táto intervencia je nutná okrem iného kvôli oslabenej funkcii ciliárnej výstelky dýchacích ciest, ktorej úlohou je posúvať hlieny smerom k horným dýchacím cestám práve v dôsledku pripojenia na iUPV (Sackner, Hirsch, Epstein, 1975, str. 776). Hromadenie hlienov v dolných dýchacích cestách môže viesť k zvýšenému riziku sekundárnej infekcie dýchacích ciest hlavne u starších osôb, čo následne prispieva k zhoršenej prognóze liečby (Wang et al., 2020, str. 500).

V praxi sa na túto metódu používa špeciálne resuscitačné zariadenie, ambuvak. Samotný proces prebieha v troch fázach. Proces začína pomalým privedením minimálne o 50 % väčšieho objemu vzduchu, ktorý prúdi z ventilátora do pľúc. Potom nasleduje post-inspiračná pauza 1 až 2 sekundy a nakoniec rýchle uvoľnenie. Vďaka pomalému zvýšeniu objemu pľúc a rýchlemu výdychu by mala táto metóda vytlačiť nechcený hlien z pľúcnych mechúrikov a dolných dýchacích ciest. Za hlavný ukazovateľ úspešnosti výkonu je považovaný vznik pozitívneho exspiračného toku (Maxwell, Ellis, 2007, str. 30).

V kontexte ochorenia Covid-19 je manuálna hyperinflácia považovaná za techniku generujúcu aerosólové častice, teda zvyšujúcu riziko prenosu infekcie. Podľa odporúčaní Australian physiotherapy association je možné ju nahradiť ventilátorovou hyperinfláciou (Thomas et al., 2020, str. 79).

5.1.5 Inhalácia

Inhalácia je formou prijímania látok do organizmu, ktorej výhodou je najmä rýchla a priama distribúcia liečiva, priamy účinok na respiračný trakt a jednoduché dávkovanie koncentrácie. Využíva sa hlavne u ochorení respiračného systému napríklad chronickej obštrukčnej pľúcnej choroby, astmy, pneumónie, cystickej fibrózy a môže byť využitá aj u ochorenia Covid-19 (Eedara, 2021, str. 4).

Keďže ide o relatívne jednoduchú metódu, na trhu existuje niekoľko liečiv, ktoré môžu byť pacientom prijímané inhaláciou. V nadväznosti na kapitolu „Medikamentózna liečba“ sú to napríklad antivirotiká remdesivir a hydroxychloroquine, ale aj ciclesonide, budesonide a furesonite (Eedara, 2021, str. 5).

Formou inhalácie je aj inhalácia horúcej pary s cieľom liečenia ochorení horných dýchacích ciest (Brewster et al., 2020, str. 1690). Účinky tejto terapie spočívajú v zabránení replikácie vírusu, čím dôjde k zníženiu zápalu v nosových dutinách a k zníženiu sekrécie a zvýšeniu uvoľňovania hlienov pri nahrievaní nosovej sliznice pri 40,8 °C (Lwoff, 1969, str. 397).

Hoci je inhalácia pary metódou relatívne ekonomicky výhodnou, Brewster et al. (2020, str. 1690) poukázali na nebezpečenstvo popálenia dýchacích ciest najmä u detí, keďže početnosť úrazov tohto typu od marca roku 2020 stúpala po tom, ako bola metóda inhalácii vyzdvihnutá v rámci otázky liečby ochorenia Covid-19 v domácom prostredí. Tiež je dôležité patrične uvedenie pacienta do problematiky. Pri využívaní inhalačných zariadení je najmä u detí nutný trpezlivý prístup, keďže táto metóda si vyžaduje relatívne vysokú mieru koordinácie na ose ruka-vdych-pľúca (Smolíková, Máček, 2010, str. 89).

V článku publikovanom v časopise Pneumologie sa uvádza, že v Českej republike sa inhalácie používajú u pacientov s ochorením Covid-19 iba sporadicky v prípade, že pacient nereaguje na iné formy liečby (Dlouhý, 2020, str. 39).

5.2 Intensive care unit acquired weakness

“Intensive care unit acquired weakness“ (ICU-AW) je stav charakterizovaný ako generalizovaná svalová slabosť spôsobená patológiou periférneho/centrálneho nervového systému alebo priamo patológiou vo svaloch (Intiso, 2018, str. 1). Presný mechanizmus vzniku tohto stavu zatiaľ nie je jasný, podľa niektorých štúdií sa na ňom môže podieľať chyba na úrovni sodíkových kanálikov (Li et al., 2015, str. 233). Hlavným faktorom podmieňujúcim rozvoj ICU-AW je dlhodobá imobilizácia, ku ktorej sa pridáva systémová zápalová reakcia a nadmerné prijímanie sedatív (Kusumawardani et al., 2018, str. 165). Okrem týchto faktorov sa pod vznik ICU-AW podpisuje aj multiorgánové zlyhanie, hyperglykémia a užívanie kortikosteroidov a neuromuskulárnych blokátorov (de Jonghe, 2009, str. 309). Pod tento stav sa zaraďujú polyneuropatie, myopatie aj svalové atrofie (Piva, Fagoni, Latronico, 2019, str. 1).

ICU-AW postihuje dychové svaly a svaly všetkých štyroch končatín symetricky, výnimkou sú svaly tváre (Piva, Fagoni, Latronico, 2019, str. 3). Svalová atrofia sa rozvíja postupne od proximálnych častí končatín distálne, pričom je často prvým príznakom rozvíjajúcej sa ICU-AW neadekvátna odpoveď na bolestivý podnet – na tvári pacienta sa objaví grimasa, ale končatiny zostávajú nehybné (Kusumawardani et al., 2018, str. 165) .

Z patofyziologického hľadiska dochádza k postupnej svalovej atrofii, ktorá vedie k zníženej svalovej sile. Mení sa aj zásobovanie svalu – steny artérií strácajú schopnosť dilatácie a stávajú sa hrubšími a nepoddajnejšími (de Jonghe, 2009, str. 311).

ICU-AW sa nemusí nevyhnutne rozvinúť u každého pacienta, rizikovým faktorom pre vznik tohto stavu však je pripojenie na iUPV, keďže vo všeobecnosti sa takmer u 50 % takých pacientov vyskytujú neuromuskulárne abnormality (Stevens et al., 2007, str. 1879). Spája sa s vyššou mortalitou pacientov, preto sa klinická prax snaží rozvoju tohto stavu zabrániť (Sharshar et al., 2009, str. 3050). Diagnóza ICU-AW je stanovená na základe otestovania pacienta svalovým testom (Kress, Hall, 2014, str. 287). V zahraničí sa stanovuje tiež na základe kombinácie hodnotenia podľa The Medical Research Council sum score (MRC-SS) a výsledkov hodnoty sily vyvinutej na ručnom dynamometri (Piva, Fagoni, Latronico, 2019, str. 4). V prípade, že pacient nie je schopný asistovať pri testovaní, prístupuje sa k elektrofyziologickému testovaniu svalov (Stevens et al., 2009, str. 299). Jednou z účinných metód v boji proti ICU-AW je neuromuskulárna stimulácia (NMES).

V kontexte ochorenia Covid-19 je ICU AW nebezpečná komplikácia, keďže pacienti bývajú dlhodobo pripútaní na lôžko a riziko rozvinutia sa zvyšuje. V otázke dĺžky pobytu pacientov na JIS oddelení sa názory líšia. Podľa Grasselli et al. (2020, str. 1578) sa dĺžka pobytu pacienta na JIS oddelení pohybovala medzi 8–9 dní. Na to, aby človek stratil 1 kilogram svalov stačí týždeň, preto je boj proti ICU AW taký dôležitý a je nutné ho začať čo najskôr (English et al., 2016, str. 469).

5.2.1 Neuromuskulárna stimulácia

Neuromuskulárna stimulácia (NMES) je metódou elektrickej stimulácie svalov, ktorá sa využíva ako prevencia a zároveň liečba svalovej atrofie. Je účinným prostriedkom pre zlepšenie svalovej sily a rozsahu pohybu, redukuje opuch, pomáha s liečením poškodeného tkaniva a znižuje bolesť (Doucet, Lam, Griffin, 2012, str. 202).

Na bunkovej úrovni dochádza vplyvom elektrickej stimulácie k zmene polarizácie bunkových membrán, čím sa mení gradient iónov v intracelulárnom aj extracelulárnom prostredí (Poděbradský, Poděbradská, 2009, str. 65). Elektrický prúd je aplikovaný transkutánne elektródami priloženými na kožu pacienta. Elektródy by mali byť v kontakte s kožou čo najbližšie k motorickému bodu, teda miestu, z ktorého je možné vyvolať kontrakciu svalu najnižšou intenzitou elektrického impulzu a zodpovedá miestu nervosvalovej platničky (Poděbradský, Poděbradská, 2009, str. 103). Vodičmi prúdu v organizme sú svaly, nervy a telesné tekutiny, naopak za izolanty sú považované chlpy, vlasy, väzy, kosti a tuk (Michlovitz, Bellew, Nolan, 2012, str. 209–238).

S terapiou pomocou NMES u pacientov s ochorením Covid-19 hospitalizovaných na JIS oddelení je odporúčané začať čo najskôr ako je to možné. Parametre terapie sú:

1. frekvencia medzi: 30–50 Hz,
2. dĺžka impulzu: 250–400 μ s,
3. dĺžka terapie: jedna hodina denne alebo dvakrát 30 minút (Burgess et al., 2021, str. 3).

Význam terapie pomocou NMES je možné sledovať v troch oblastiach liečby pacientov s ochorením Covid-19 na JIS oddelení.

Po prvé, je to aktívne posilňovanie končatinových svalov. Mechanizmus vzniku svalovej kontrakcie stimulovanej elektrickým prúdom je nasledovný: elektrický stimulus vchádza elektródou do kože. V prípade, že je impulz dost' silný, vytvorí v okolí axónu elektrické pole, ktoré spôsobí depolarizáciu axonálnej membrány a vznikne akčný potenciál. Energia akčného potenciálu je

následne prenesená na svalové vlákno a tým dochádza k jeho kontrakcii. Na to, aby daný mechanizmus fungoval tak, ako má, nesmie byť stimulovaný nerv ani sval fyzicky poškodený (Kusumawardani et al., 2018, str. 166). Príkladom aplikácie môže byť napríklad posilnenie peroneálnych svalov s využitím NMES zobrazené na obrázku 2, na strane 39.



Obrázok 2 Uloženie elektród na neuromuskulárnu stimuláciu peroneálnych svalov (Burgess et al., 2021, str. 5)

Po druhé môže byť stimulácia použitá na svaly abdominálnej oblasti (konkrétne m. transversus abdominis a m. obliquus externus et internus abdominis) na skrátenie nutnosti pripojenia na iUPV a zvýšenie pravdepodobnosti na úspešný 'weaning' (McCaughey et al., 2019, str. 8).

Do tretice má NMES u pacientov s Covid-19 ešte jednu výhodu – stimuláciou n. peroneus dochádza k aktivácii lýtkového svalstva (podobnej aktivácii svalstva pri chôdzi), čím sa zvýši arteriálna aj venózna mikrocirkulácia a zníži stáza krvi v dolných končatinách (Tucker et al., 2010, str. 34). Táto intervencia je prospešná najmä u pacientov so zvýšeným rizikom rozvoja tzv. Covid-19-associated coagulopathy (CAC). Tento stav je podmienený narušením endoteliálnej výstelky ciev, stáze krvi v dolných končatinách a hyperkoagulácie (Hasan et al., 2020, str. 818–819).

Okrem toho je výhodou metódy NMES aj to, že môže byť využitá u pacientov, ktorí sa na terapii nemôžu sami podieľať, keďže elektrické impulzy spôsobujúce svalovú kontrakciu sú do tela privádzané povrchovými elektródami (Segers et al., 2014, str. 1083). Smolíková a Máček (2010, str. 153) ešte udávajú, že doba aplikácie NMES by nemala presiahnuť 14 dní a k pozitívnym účinkom aplikácie tejto terapie radí stimuláciu vyšších centier nervovej sústavy.

5.2.2 Kinezioterapia

Využitie kinezioterapie v pravom slova zmysle je u pacientov v akútnom štádiu ochorenia Covid-19 veľmi limitované spôsobom liečby, ktorý podstupujú. U pacientov v stabilizovanom štádiu ochorenia, ktorí nie sú napojení na invazívnu mechanickú ventiláciu či mimotelový obeh je možné cvičenie vo forme aktívneho (šetrného) cvičenia svalov končatín (Kurtaiş, 2021, str. 132).

Hlavnou cieľovou skupinou tejto práce sú pacienti v akútnej fáze ochorenia, ktorí potrebujú nemocničnú starostlivosť. U týchto pacientov je možné začať s rehabilitáciou po tom, ako splnia tieto podmienky:

- (1) Od začiatku príznakov ubehlo minimálne 10 dní,
- (2) minimálne 24 hodín majú teplotu tela vo fyziologickej hladine (do 36,9 °C) bez podania antipyretík,
- (3) ich stav sa neprezentuje žiadnymi inými symptómami ochorenia Covid-19 (Cheng, 2021, str. 86).

Je nutné vystihnúť ten správny čas zahájenia rehabilitácie, keďže aj predĺžený pokoj na lôžku môže byť v konečnom dôsledku pre pacienta devastujúci. Pacienti s intersticiálnou pneumóniou nad 65 rokov majú nižšiu 30-dňovú aj 90-dňovú mortalitu v prípade, že je u nich dostatočne skoro zahájená rehabilitácia (Sawabe, Hasebe, Momosaki, 2020, str. 4).

5.3 Režim po prekonaní akútnej fázy

Po prekonaní akútnej fázy s vyhlídkou presunutia pacienta na iné oddelenie, respektíve jeho prepustenie, sa odporúča začať s cvičením v okolí lôžka. Tento „medzistupeň“ je dôležitý pre správne opätovné zaradenie pacienta do aktivít každodenného života. Dôležité je tiež zhodnotenie 'oxygen requirements' v pokoji a počas fyzickej aktivity, na odhalenie prípadného problému s okysličovaním krvi pri bežných činnostiach. Všeobecne platí, že čím dlhšie pacient vyžadoval intenzívnu zdravotnú starostlivosť, tým horšie sa bude následne adaptovať na bežný život (Spruit et al., 2020, str. 3).

Existujú testy, ktoré môžu ukázať či už je pacient vhodným adeptom na rehabilitáciu, zatiaľ však boli používané najmä na hodnotenie pacientov po prepustení z nemocnice po závažnom priebehu ochorenia Covid-19 do následnej rehabilitačnej liečby. Jedná sa okrem iných o jednominútový test sit-to-stand test, kedy pacient sedí na stoličke (vysokoj tak, aby pri sedení femur a tibia zvierali pravý uhol) a je vyzvaný, aby jednu minútu vstával a opäť si sadal tempom, aké si sám nastaví. Tento test

bol navrhnutý aj ako potenciálny „trriage“ faktor a oproti iným podobným testom ako napríklad 6-minútovom teste chodenia (6-minutes walking test). Jeho výhoda tkvie v nenáročnosti na terén, avšak môže odhaliť potenciálne narušenú rovnovahu pacienta, kvôli predĺženej dobe upútania na lôžko (Guha Niyogi et al., 2021, str. 6). Počas testu je sledovaná saturácia krvi kyslíkom a dýchavičnosť pacienta. Doterajšie výsledky saturácie krvi kyslíkom počas jednominútového testu u pacientov po ochorení Covid-19 nie sú priaznivé. Poukazujú na fakt, že tí pacienti, ktorí boli hospitalizovaní na JIS dlhšie ako desať dní majú dané hodnoty znížené oproti pacientom, ktorí na JIS oddelení pobudli kratšiu dobu (Nunes-Cortés et al., 2021, str. 4). Je dôležité tiež spomenúť, že kontraindikáciou tohto testovania je nestabilná angina pectoris, akútny infarkt myokardu v posledných 30 dňoch a tlak krvi vyšší ako 180/100 mmHg (Smolíková, Máček, 2010, str. 93).

Na zhodnotenie kondície pacienta je možné stanoviť anaeróbny prah a to veľmi jednoducho použitím tzv. test „de parler“. Pacient pri vykonávaní fyzickej aktivity simultánne rozpráva, pričom keď stratí schopnosť rozprávať v dôsledku dychovej nedostatočnosti, pravdepodobne sa blíži k anaeróbnemu prahu, ktorý sa neodporúča pri cvičení prekročiť (Smolíková, Máček, 2010, str. 98).

5.4 Rola telerehabilitácie u pacientov v akútnom štádiu ochorenia Covid-19 v domácom prostredí

Táto bakalárska práca bola doposiaľ koncipovaná ako prehľadový dokument rehabilitácie pacientov s ochorením Covid-19 v akútnom štádiu ochorenia v nemocničnom prostredí. Keďže iba približne 13 % pacientov v akútnom štádiu ochorenia Covid-19 vyžaduje hospitalizáciu, väčšina pacientov sa lieči v domácom prostredí. Ľahký symptomatický priebeh ochorenia je charakterizovaný ako stav, kedy pacient netrpí pneumóniou ani hypoxiou ($SpO_2 \geq 90\%$) (Thomas et al., 2022, str. 9). Je preto nutné spomenúť aj možnosti rehabilitácie v domácom prostredí so zameraním sa na možnosti telerehabilitácie.

V posledných rokoch sa v medicínskych kruhoch začalo rozprávať o telemedicíne. Ide o široké spektrum zdravotníckych služieb poskytovaných bez nutnosti osobnej prítomnosti klienta v zdravotníckom zariadení, využitím pestrej škály komunikačných zariadení dostupných v súčasnosti. Samostatnou časťou telemedicíny je telerehabilitácia, ktorá sa špecializuje na poskytovanie služieb klinickej rehabilitácie so zameraním na zhodnotenie stavu pacienta, stanovením diagnózy a určením spôsobu liečby využitím pestrého spektra audiovizuálnych pomôcok (Prvu Bettger, Resnik, 2020, str. 1913). Telerehabilitácia sa začala rozvíjať ešte pred počiatkom pandémie, príkladom je

The Department of Veterans Affairs, ktorý už v roku 2012 poskytoval niektoré zdravotnícke služby bez nutnej prítomnosti pacienta v ordinácii (Cowper-Ripley et al., 2019, str. 124). Medzi výhody tejto liečby patrí možné využitie u dospelých rovnako ako u detí, veľká využiteľnosť v mnohých zdravotníckych oblastiach ako napríklad vo fyzioterapii, ergoterapii, psychológii alebo diétológii (Brennan et al., 2010, str. 31–32) a teda aj pri širokej škále diagnóz, medzi ktoré patrí napríklad rehabilitácia po náhrade kolenného kĺbu (Prvu Bettger et al., 2020, str. 106) ale aj pri afázii (Zatloukalová, 2019, str.8) a roztrúsenej skleróze (Yerousalmi et al., 2020, str. 5). Pomerne preskúmanou je telerehabilitácia v oblasti rehabilitácie v súvislosti s kardiovaskulárnymi ochoreniami a to ako vo svete, tak v Českej republike (Sari, Wijaya, 2021, str. 5; Bařalík, 2021, str. 81–82). Okrem toho je výhodou zníženie nákladov na cestovanie zo strany pacienta, skrátenie čakacej doby a zníženie nákladov za zdravotnú starostlivosť (Brennan et al., 2010, str. 31-32). Obsah telerehabilitačného programu je individualizovaný každému pacientovi, podľa vopred stanovených cieľov a možností pacienta. V otázke telerehabilitácie je dôležitý aj telementoring fyzioterapeuta (Bařalík, 2020, str. 82).

Čo sa týka telerehabilitácie v otázke pacientov s ochorením Covid-19, Thomas et al. (2020, str. 11–14) odporúča jej využitie v prípade, že je zdravotnícke zariadenie preťažené nad rámec maximálnej kapacity a nemôže prijať nových pacientov. V klinickej praxi odporúča využitie telefónneho kontaktu s pacientom taktiež v otázke základného vyšetrenia v prípade, že je pacient v domácej izolácii a nemôže sa osobne dostaviť do zdravotníckeho zariadenia. Telefonickou cestou je možné od pacienta získať ako informácie o jeho subjektívnej mobilite, aj urobiť nácvik hygieny dýchacích ciest v prípade, že si to pacientov stav vyžaduje (Thomas et al., 2022, str. 16).

Telerehabilitáciu možno využiť aj u pacientov, ktorí kvôli nedostatočnej kapacite nemocníc museli byť prepustení do domácej starostlivosti a potrebujú si znovu vybudovať svalovú silu a obnoviť kondíciu (Thomas et al., 2022, str. 21). Keďže je to relatívne nová metóda prístupovania k chorým, má svoje nedostatky, ktoré je nutné riešiť a eliminovať. Podľa štúdie realizovanej Bennell et al. (2021, str. 205) medzi najväčšie problémy, s ktorými sa museli pacienti popasovať, patrili problémy s internetovým pripojením, nedostatkom fyzického kontaktu ako prostriedkom facilitácie pohybu pri cvičení alebo manuálnych technikách a nedostatočné vonkajšie podmienky pri cvičení (hlučné prostredie, limitovaný priestor).

Hoci je určite ešte čo zlepšovať, telerehabilitácia už nie je iba hudbou budúcnosti, ale reálnou možnosťou, ktorú môžu pacienti využiť, pokiaľ takúto službu ponúka zdravotnícke zariadenie ich výberu.

Záver

Covid-19 je ochorenie spôsobené vírusom SARS-CoV-2, ktorého príznaky sa obvykle najviac manifestujú na respiračnom trakte. Medzi typické prejavy ochorenia patrí horúčka, kašeľ, únava a bolesti hlavy miernej intenzity. Táto prehľadová bakalárska práca pojednáva najmä o pacientoch, ktorých príznaky sú vážnejšie a to až do takej miery, že musia byť hospitalizovaní na JIS oddelení. Covid-19 u takýchto pacientov môže spôsobiť patologické zmeny ako edém pľúc, hyperpláziu pneumocytov či prítomnosť zápalového infiltrátu v pľúcach, pričom všetky tieto príznaky môžu vyvrcholiť až do hypoxémie.

Liečba ochorenia je komplexná – pacient musí prijímať dostatočné množstvo tekutín, v prípade dlhotrvajúcej horúčky sú mu podávané antipyretiká. Medikamentózna liečba sa v súčasnosti zameriava na skúmanie efektu antivirotik ako napríklad hydroxychloroquinu, prípadne využíva protizápalové účinky kortikosteroidov a to ako vo svete, tak v Českej republike. U indikovaných pacientov s hypoxémiou dochádza k aplikácii substitučnej terapie kyslíkom najskôr v neinvazívnej, pokiaľ problémy neustupujú v invazívnej podobe. Veľkou časťou problematiky je prípadný rozvoj ARDS, s ktorým zdravotníci bojujú kombináciou vyššie popísanej medikamentóznej a kyslíkovej liečby.

Nemalé miesto medzi metódami využívanými pri liečbe ochorenia Covid-19 patrí rehabilitácii. Možností rehabilitačnej intervencie u pacientov v akútnom štádiu ochorenia Covid-19 je mnoho. V akútnom štádiu ochorenia sa jedná najmä o rehabilitačné ošetrovatel'stvo – spadá sem polohovanie a starostlivosť o dýchacie cesty, konkrétne techniky respiračnej fyzioterapie (vibrácie, posturálna alebo autogénna drenáž, alebo ACBT).

Terapeutický prístup musí byť vždy individualizovaný a závisí od stavu pacienta, od jeho schopností, štádia ochorenia či liečby, ktorú práve podstupuje. Veľkou oblasťou rehabilitačnej starostlivosti o pacienta je prevencia zníženia svalovej sily a svalových atrofii. Na boj s ICU-AW je možné okrem kinezioterapie využiť priaznivý efekt neuromuskulárnej stimulácie ohrozených svalov. Zaujímavý je vzostup telerehabilitácie, ako relatívne novodobej metódy pristupovania k pacientovi s ochorením Covid-19 v domácom prostredí.

Čo sa týka rehabilitácie v akútnom štádiu, menej je niekedy viac a je nutné starostlivo voliť fyzioterapeutické intervencie, aby nedošlo k preťaženiu pacienta a k zhoršeniu jeho stavu. I tak má fyzioterapeut pestrú škálu metód, ktorými môže prispieť k rekonvalescencii pacienta.

Referenčný zoznam

ASHBAUGH, D. G., BIGELOW, D. B., PETTY, T. L., LEVINE, B. E. 1967. Acute respiratory distress in adults. *The Lancet* [online]. 290(7511), 319–323, [cit. 2022-02-26]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(67)90168-7.

BACHOFEN, M., WEIBEL, E. R. 1977. Alterations of the Gas Exchange Apparatus in Adult Respiratory Insufficiency Associated with Septicemia 1, 2. *American Review of Respiratory Disease* [online]. 116(4), 589–615 [cit. 2022-02-26]. ISSN 0003-0805. Dostupné z: doi:10.1164/arrd.1977.116.4.589.

BAŤALÍK, L. 2021. Kardiovaskulárni telerehabilitace: pohybový trénink na dálku pod dohledem. *Cor et vasa* [online]. 63(1), 79–85 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.e-corevasa.cz/pdfs/cor/2021/01/13.pdf>.

BAZUAYE, E. A., STONE, T. N., CORRIS, P. A., GIBSON, G. J. 1992. Variability of inspired oxygen concentration with nasal cannulas. *Thorax* [online]. 47(8), 609–611 [cit. 2022-04-22]. ISSN 0040-6376. Dostupné z: doi:10.1136/thx.47.8.609.

BELLANI, G., LAFFEY, J. G., PHAM, T., FAN, E., BROCHARD, L., ESTEBAN, A., GATTINONI L., VAN HAREN, F., LARSSON, A., MCAULEY, D. F., RANIERI, M., RUBENFELD, G., THOMPSON, B. T., WRIGGE, H., SLUTSKY, A. S., PESENTI, A. 2016. Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA* [online]. 315(8), 788–800 [cit. 2022-04-11]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2016.0291.

BENNELL, K. L., LAWFORD, B. J., METCALF, B. MACKENZIE, D., RUSSEL, T., VAN DEN BERG M., FINNIN, K., CROWTHER, S., AIKEN, J., FLEMING, J., HINMAN, R. S. 2021. Physiotherapists and patients report positive experiences overall with telehealth during the COVID-19 pandemic: a mixed-methods study. *Journal of Physiotherapy* [online]. 67(3), 201–209 [cit. 2022-04-21]. ISSN 18369553. Dostupné z: doi:10.1016/j.jphys.2021.06.009.

BERNARD STOECKLIN, S., ROLLAND, P., SILUE, Y., MAILLER, A., CAMPESE, Ch., SIMONDON, A., MECHAIN, M., MEURICE, L., NGUYEN, M., BASSI, C., YAMANI, E., BEHILLIL, S., ISMAEL, S., NGUYEN, D., MALVY, D., LESCURE, F. X., GEORGES, S., LAZARUS, C., TABAI, A., STEMPFELET, M., ENOUF, V., COIGNARD, B., LEVY-BRUHL, D.

2020. First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in France: surveillance, investigations and control measures, January 2020. *Eurosurveillance* [online]. 25(6), 1–7 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1560-7917. Dostupné z: doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.6.2000094.

BERNARD, G. R., ARTIGAS, A., BRIGHAM, K. L. CARLET, J., FALKE, K., HUDSON, L., LAMY, M., LEGALL, J. R., MORRIS, A., SPRAGG, R. 1994. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 149(3), 818–824 [cit. 2022-02-26]. ISSN 1073-449X. Dostupné z: doi:10.1164/ajrccm.149.3.7509706.

BHAVANI, K. A., SUJITHA, L. 2021. Design and Development of Non-invasive Automated mucus Removal Device By Acoustic Assisted Therapy. *2021 Seventh International conference on Bio Signals, Images, and Instrumentation (ICBSII)* [online]. IEEE, 2021-3-25, 1–5 [cit. 2022-03-01]. ISBN 978-1-6654-4126-1. Dostupné z: doi:10.1109/ICBSII51839.2021.9445192.

BISHWAL, S. C., NANDA, R. K., BEHERA, R. K. 2018. Sputum as a diagnostic matrix for respiratory disease screening. *International Journal of Health Sciences and Research* [online]. 8(6), 344–351, [cit. 2022-02-26]. ISSN 2249-9571. Dostupné z: https://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.8_Issue.6_June2018/48.pdf.

BÖSMÜLLER, H., MATTER, M., FEND, F., TZANKOV, A. 2021. The pulmonary pathology of COVID-19. *Virchows Archiv* [online]. 478(1), 137–150 [cit. 2022-04-22]. ISSN 0945-6317. Dostupné z: doi:10.1007/s00428-021-03053-1.

BRENNAN, D., TINDALL, L., THEODOROS, D., BROWN, J., CAMPBELL, M., CHRISTIANA, D., SMITH, D., CASON, J., LEE, A. 2010. A Blueprint for Telerehabilitation Guidelines. *International Journal of Telerehabilitation* [online]. 2(2), 31–34 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1945-2020. Dostupné z: doi:10.5195/ijt.2010.6063.

BREWSTER, C. T., CHOONG, J., THOMAS, C., WILSON, D., MOIEMEN, N. 2020. Steam inhalation and paediatric burns during the COVID-19 pandemic. *The Lancet* [online]. 395(10238), 1690 [cit. 2022-03-16]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(20)31144-2.

BURGESS, L., VENUGOPALAN, L., BADGER, J., STREET, T., ALON, G., JARVIS, J., WAINWRIGHT, T., EVERINGTON, T., TAYLOR, P., SWAIN, I. 2021. Effect of neuromuscular electrical stimulation on the recovery of people with COVID-19 admitted to the intensive care unit:

A narrative review. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 53(3), 1–10 [cit. 2022-05-10]. ISSN 1651-2081. Dostupné z: doi:10.2340/16501977-2805.

CARTER, Ch., NOTTER, J. *Covid-19: A Critical Care Textbook* [online]. United Kingdom: Elsevier, 2022 [cit. 2022-02-28]. ISBN 978-0-70-208383-9.

COVID-19:: Přehled osob s laboratorně prokazaným onemocněním COVID-19 dle hlášení krajských hygienických stanic (validovaná data). (2021). Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Retrieved May 10, 2022, from <https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/covid-19/prehledy-khs>.

ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ, R., P. DOSTÁL a P. MICHÁLEK. 2020. Nová doporučení: Zajištění dýchacích cest u pacientů s COVID-19. *ANESTEZIOLOGIE A INTENZIVNÍ MEDICÍNA* [online]. 26. 4. 2020, 31(3), 130–133 [cit. 2022-03-10]. ISSN 1805-4412. Dostupné z: <https://aimjournal.cz/pdfs/aim/2020/03/09.pdf>.

COWPER-RIPLEY, D. C., JIA, H., WANG, X., FREYTES, M., HALE-GALLARDO, J. CASTANEDA, G., FINDLEY, K., ROMERO, S. 2019. Trends in VA Telerehabilitation Patients and Encounters Over Time and by Rurality. *Federal Practitioner* [online]. 36(3), 122–128. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6453609/>.

DE JONGHE, B., LACHERADE, J., SHARSHAR, T., OUTIN, H. 2009. Intensive care unit-acquired weakness: Risk factors and prevention. *Critical Care Medicine* [online]. 37, S309-S315 [cit. 2022-03-02]. ISSN 0090-3493. Dostupné z: doi:10.1097/CCM.0b013e3181b6e64c.

DEAN, E. DEAN, E. 1994. Oxygen Transport: A Physiologically-based Conceptual Framework for the Practice of Cardiopulmonary Physiotherapy. *Physiotherapy* [online]. 80(6), 347-354 [cit. 2022-02-18]. ISSN 00319406. Dostupné z: doi:10.1016/S0031-9406(10)61093-0.

DEMCHUK, A. M., CHATBURN, R. L., 2021. Performance Characteristics of Positive Expiratory Pressure Devices. *Respiratory Care* [online]. 66(3), 482-493 [cit. 2022-04-15]. ISSN 0020-1324. Dostupné z: doi:10.4187/respcare.08150.

DIXIT, S., BORGHI-SILVA A., BAIRAPAREDDY, K. Ch. 2021. Revisiting pulmonary rehabilitation during COVID-19 pandemic: a narrative review. *Reviews in Cardiovascular Medicine* [online]. 22(2), 315–327 [cit. 2022-04-19]. ISSN 2153-8174. Dostupné z: doi:10.31083/j.rcm2202039

DIXIT, S. B. 2020. Role of Noninvasive Oxygen Therapy Strategies in COVID-19 Patients: Where are We Going?. *Indian Journal of Critical Care Medicine* [online]. 24(10), 897-898 [cit. 2022-03-09]. ISSN 0972-5229. Dostupné z: doi:10.5005/jp-journals-10071-23625.

DLOUHÝ, P., PAZDERKOVÁ, J., BARTOŠ, H., CIMRMAN, Š. 2020. COVID-19: diagnóza, terapie a prevence. *Acta medicae* [online]. 8:36-42. [cit. 2022-04-22]. ISSN 1805-398X. Dostupné z: <https://csim.cz/wp-content/uploads/COVID-19-diagno%CC%81za-le%CC%81c%CC%8Cba-a-prevence.pdf>.

DOSTÁL, P. 2020. Nová doporučení: Ventilační podpora pacientů s COVID-19. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 5. 4. 2020, 31(3), 127 - 129 [cit. 2022-03-09]. ISSN 1805-4412. Dostupné z: <http://aimjournal.cz/pdfs/aim/2020/03/08.pdf>.

DOSTÁL, P. 2005. *Základy umělé plicní ventilace*. 2. rozšířené vydání. JESSENIUS MAXDORF, [cit. 2022-03-12]. ISBN 80-734s-059-3.

DOUCET, B. M., LAM, A., GRIFFIN, L. 2012. Neuromuscular electrical stimulation for skeletal muscle function. *Yale J Biol Med*. Jun;85(2):201-15. Epub 2012 Jun 25. PMID: 22737049; PMCID: PMC3375668.

DYACHENKO, A. I., 2017. Biophysics of Chest Vibrations. *Journal of Applied and Theoretical Physics Research* [online]. 1(2), 14-19 [cit. 2022-03-01]. ISSN 25144154. Dostupné z: doi:10.24218/jatpr.2017.09.

EEDARA, B. B., ALABSI, W., ENCINAS-BASURTO, D., POLT, R., LEDFORD, J. G., MANSOUR, H. M. 2021 Inhalation Delivery for the Treatment and Prevention of COVID-19 Infection. *Pharmaceutics* [online]. 13(7) [cit. 2022-03-17]. ISSN 1999-4923. Dostupné z: doi:10.3390/pharmaceutics13071077.

ELHABASHY, S. 2016. *BRONCHIAL HYGIENE THERAPY: Modalities & Techniques* [online]. Princeton: Princeton University Press [cit. 2022-03-15]. ISBN 978-1-365-63212-9.

ELY, E. W., BAKER, A. M., DUNAGAN, D. P. BURKE, H. L., SMITH, A. C., KELLY, P. T., JOHNSON, M. M., BROWDER, R. W., BOWTON, D. L., HAPONIK, E. F. 1996. Effect on the Duration of Mechanical Ventilation of Identifying Patients Capable of Breathing Spontaneously. *New England Journal of Medicine* [online]. 335(25), 1864-1869 [cit. 2022-04-11]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJM199612193352502.

ENGLISH, K. L., METTLER, J. A., ELLISON, J. B., MAMEROW, M. M., ARENTSON-IANTZ, E., PATTARINI, J. M., PLOUTZ-SNYDER, R., SHEFFIELD-MOORE, M., PADDON-JONES, D. 2016. Leucine partially protects muscle mass and function during bed rest in middle-aged adults^{1,2}. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. 103(2), 465-473 [cit. 2022-03-15]. ISSN 0002-9165. Dostupné z: doi:10.3945/ajcn.115.112359.

ESPERATTI, M., BUSICO, M., FUENTES, N. A., GALLARDO, A., OSATNIK, J., VITALI, A., WASINGER, E. G., OLMOS, M., QUINTANA, J., SAAVEDRA, S. N., LAGAZIO, A. I., ANDRADA, F. J., KAKISU, H., ROMANO, N. E., MATARRESE, A., MOGADOURO, M. A., MAST, G., MORENO, C. N., NIQUIN, G. D. R., BARBARESI, V., BRUHN, C. A., FERREYRO, B. L., TORRES, A., TIRADO, A. M., VINAS, M. C., PINTOS, J. M., GONZALES, M. E., MATEOS, M., LAIZ, M. M., GARCIA, U. J., RUIZ, S. M., MASTROBERTI, E. 2022. Impact of exposure time in awake prone positioning on clinical outcomes of patients with COVID-19-related acute respiratory failure treated with high-flow nasal oxygen: a multicenter cohort study. *Critical Care* [online]. 26(1), 1–10 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: doi:10.1186/s13054-021-03881-2.

FEREYDOUNNIA, S., SHADMEHR, A., TAHMASBI, A. 2022. Efficacy of Myofascial Release Therapy on the Cardiorespiratory Functions in Patients With COVID-19. *Journal of Modern Rehabilitation* [online]. [cit. 2022-04-19]. ISSN 2538-3868. Dostupné z: doi:10.18502/jmr.v16i1.8569.

FERRANDO, C., SUAREZ-SIPMANN, F., MELLADO-ARTIGAS, R. et al. 2020. Clinical features, ventilatory management, and outcome of ARDS caused by COVID-19 are similar to other causes of ARDS. *Intensive Care Medicine* [online]. 46(12), 2200–2211 [cit. 2022-04-11]. ISSN 0342-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s00134-020-06192-2.

FERRER, M., ESQUINAS, A., ARANCIBIA, F., BAUER, T. T., GONZALEZ, G., CARRILLO, A., RODRIGUEZ-ROISIN R., TORRES, A. 2003. Noninvasive Ventilation during Persistent Weaning Failure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 168(1), 70-76 [cit. 2022-04-11]. ISSN 1073-449X. Dostupné z: doi:10.1164/rccm.200209-1074OC.

FLUME, P. A., ROBINSON, K. A., O'SULLIVAN, B. P., FINDER, J. D., VENDER, R. L., WILLEY-COURAND, D., WHITE, T. B., MARSHAL, B. C. 2009. Cystic Fibrosis Pulmonary Guidelines: Airway Clearance Therapies. *Respiratory Care* [online]. Daedalus Enterprises, April

2009, 54(4), 522-37 [cit. 2022-03-29]. ISSN 1943-3654. Dostupné z: <http://rc.rcjournal.com/content/54/4/522/tab-pdf>.

FRAT, J., THILLE, A. W., MERCAT, A. GIRAULT, Ch., RAGOT, S., PERBET, S., PRAT, G., BOULAIN, T., MORAWIEC, E., COTTEREAU, A., DEVAQUET, J., NSEIR, S., RAZAZI, K., MIRA, J., ARGAUD, L., CHAKARIAN, J., RICARD, J., WITTEBOLE, X., CHEVALIER, S., HERBLAND, A., FARTOUKH, M., CONSTANTIN, J., TONNELIER, J., PIERROT, M., MATHONNET, A., BÉDUNEAU, G., DELÉTAGE-MÉTREAU, C., RICHARD, J. M., BROCHARD, L., ROBERT, R. 2015. High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. *New England Journal of Medicine* [online]. 372(23), 2185-2196 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMoa1503326.

GAJDOS, V., KATSAHIAN, S., BEYDON, N., ABADIE, V., DE PONTUAL, L., LARRAR, S., EPAUD, R., CHEVALLIER, B., BAILLEUX, S., MOLLET-BOUDJEMLINE, A., BOUYER, J., CHEVRET, S., LABRUNE, P., SMYTH, R. L. 2010. Effectiveness of Chest Physiotherapy in Infants Hospitalized with Acute Bronchiolitis: A Multicenter, Randomized, Controlled Trial. *PLoS Medicine* [online]. 7(9), 1–12 [cit. 2022-04-22]. ISSN 1549-1676. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pmed.1000345.

GATTINONI, L., CHIUMELLO, D., CAIRONI, P., BUSANA, M., ROMITTI, F., BRAZZI, L., CAMPOROTA, L. 2020. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes?. *Intensive Care Medicine* [online]. 46(6), 1099-1102 [cit. 2022-04-11]. ISSN 0342-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s00134-020-06033-2.

GATTINONI, L., COPPOLA, S., CRESSONI, M., BUSANA, M., ROSSI, S., CHIUMELLO, D. 2020. COVID-19 Does Not Lead to a “Typical” Acute Respiratory Distress Syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 201(10), 1299-1300 [cit. 2022-04-11]. ISSN 1073-449X. Dostupné z: doi:10.1164/rccm.202003-0817LE.

GRASSELLI, G., ZANGRILLO, A., ZANELLA, A. et al. 2020. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA* [online]. 323(16), 1574–1581 [cit. 2022-03-14]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2020.5394.

GUAN, W., NI, Z., HU, Y., LIANG, W., OU, Ch., HE, J., LIU, L., SHAN, H., LEI, Ch., HUI, D., DU, B., LI, L. et al. 2020. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine* [online]. 382(18), 1708-1720 [cit. 2022-02-17]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMoa2002032.

GUHA NIYOGI, S., AGARWAL, R., SURI, V., MALHOTRA, P., JAIN, D., PURI, G. D. 2021. One minute sit-to-stand test as a potential triage marker in COVID-19 patients: A pilot observational study. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* [online]. 39, 5-9 [cit. 2022-04-19]. ISSN 22108440. Dostupné z: doi:10.1016/j.tacc.2021.04.007.

HARTENIAN, E., NANDAKUMAR, D., LARI, A., LY, M., TUCKER, J. M., GLAUNSINGER, B. A. 2020. The molecular virology of coronaviruses. *Journal of Biological Chemistry* [online]. 2020, 295(37), 12910-12934 [cit. 2022-04-10]. ISSN 0021-9258. Dostupné z: doi:10.1074/jbc.REV120.013930.

HASAN, S., RADFORD, S., KOW, Ch. S., ZAIDI S. T. R. 2020. Venous thromboembolism in critically ill COVID-19 patients receiving prophylactic or therapeutic anticoagulation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis* [online]. 50(4), 814-821 [cit. 2022-03-15]. ISSN 0929-5305. Dostupné z: doi:10.1007/s11239-020-02235-z.

HERNÁNDEZ, G., VAQUERO, C., COLINAS, L., CUENA, R., GONZÁLEZ, P., CANABAL, A., SANCHEZ, S., RODRIGUEZ, M. L., VILLASCLARAS, A. et al. 2016. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients. *JAMA* [online]. 315(13), 1565–1574 [cit. 2022-04-11]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2016.2711.

HERRIDGE, M. S., TANSEY, C. M., MATTÉ, A., TOMLINSON, G., DIAZ-GRANADOS, N., COOPER, A., GUEST, C. B., MAZER, D., MEHTA, S., STEWART, T. E., KUDLOW, P., COOK, D., SLUTSKY, A. S., CHEUNG, A. M. 2011. Functional Disability 5 Years after Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine* [online]. 364(14), 1293-1304 [cit. 2022-04-22]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMoa1011802.

HORBY, P., SHEN LIM, J., EMBERSON, R., MAFHAM, M. 2021 Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *New England Journal of Medicine* [online]. 384(8), 693-704 [cit. 2022-03-08]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMoa2021436.

HUA, J., QIAN, Ch., LUO, Z., LI, Q., WANG, F. 2020. Invasive mechanical ventilation in COVID-19 patient management: the experience with 469 patients in Wuhan. *Critical Care* [online]. 24(1), 1–3 [cit. 2022-03-11]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: doi:10.1186/s13054-020-03044-9.

HUANG, Ch., WANG, Y., LI, X., REN, L., ZHAO, J., HU, Y., ZHANG, L., FAN, G., XU, J., GU, Y., CHENG, Z., YU, T., XIY, J., WEI, Y., WU, W., XIE, Y., YIN, W., LI, H., LIU, M., XIAO, Y., GAO, H., GUO, L., XIE, J., WANG, G., JIANG, R., GAO, Z., JIN, Q., WANG, J., CAO, B. 2020. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet* [online]. 395(10223), 497-506 [cit. 2022-02-26]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

CHAUDHRY, R., BORDONI, B. 2021. Anatomy, Thorax, Lungs. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); PMID: 29262068. Dostupné z: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk470197#free-full-text>.

CHAVES, G. S. S., FREITAS, D. A., SANTINO, T. A., NOGUEIRA, P. A. M. S., FREGONEZI, G. A. F., MENDONÇA, K. M. P. P. 2019. Chest physiotherapy for pneumonia in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2019(9), 1–42 [cit. 2022-04-22]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD010277.pub3.

CHENG, Y., CHEN, Ch., HUANG, W., CHIANG, S., HSIEH, P., LIN, K., CHEN, Y., FU, T., HUANG, S., CHEN, S., CHEN, Ch., CHEN, S., CHEN, H., CHOU, L., CHOU, Ch., LI, M., TSAI, S., WANG, L., WANG, Y., CHOU, W. 2021. Rehabilitation programs for patients with COronaVirus Disease 2019: consensus statements of Taiwan Academy of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Journal of the Formosan Medical Association* [online]. 120(1), 83–92 [cit. 2022-04-01]. ISSN 09296646. Dostupné z: doi:10.1016/j.jfma.2020.08.015.

CHIU, E. H. H., LIU, Ch., TAN, T., CHANG, K. 2006. Venturi Mask Adjuvant Oxygen Therapy in Severe Acute Ischemic Stroke. *Archives of Neurology* [online]. 63(5), 741–744 [cit. 2022-05-10]. ISSN 0003-9942. Dostupné z: doi:10.1001/archneur.63.5.741.

CHUNG, M., BERNHEIM, A., MEI, X. ZHANG, N., HUANG, M., ZENG, X., CUI, J., XU, W., YANG, Y., FAYAD, Z. A., JACOBI, A., LI, K., LI, S., SHAN, H. 2020. *Radiology* [online]. 295(1), 202–207 [cit. 2022-02-12]. ISSN 0033-8419. Dostupné z: doi:10.1148/radiol.2020200230.

INTISO, D. 2018. ICU-acquired weakness: should medical sovereignty belong to any specialist?. *Critical Care* [online]. 22(1), 1–5 [cit. 2022-03-02]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: doi:10.1186/s13054-017-1923-7.

IPPOLITO, M., MISSERI, G., CATALISANO, G., MARINO, C., INGOGLIA, G., ALESSI, M., CONSIGLIO, E., GREGORETTI, C., GIARRATANO, A., CORTEGIANI, A. 2021. Ventilator-Associated Pneumonia in Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Antibiotics* [online]. 10(5), 1–19 [cit. 2022-03-02]. ISSN 2079-6382. Dostupné z: doi:10.3390/antibiotics10050545.

JOLLIET, P., BULPA, P., CHEVROLET, J. 1998. Effects of the prone position on gas exchange and hemodynamics in severe acute respiratory distress syndrome. *Critical Care Medicine* [online]. 26(12), 1977-1985 [cit. 2022-02-18]. ISSN 0090-3493. Dostupné z: doi:10.1097/00003246-199812000-00023.

KIEKENS, C., BOLDRINI, P., ANDREOLI, A., AVESANI, R., GAMMA, F., GRANDI, M., LOMBARDI, F., LUSUARDI, M., MOLTENI, F., PERBONI, A., NEGRINI, S. 2020. Rehabilitation and respiratory management in the acute and early post-acute phase. "Instant paper from the field" on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 56(3), 323–326 [cit. 2022-02-14]. ISSN 19739087. Dostupné z: doi:10.23736/S1973-9087.20.06305-4.

KLUGE, S., JANSSENS, U., SPINNER, Ch. D., PFEIFER, M., MARX, G., KARAGIANNIDIS, Ch. 2021. Recommendations on Inpatient Treatment of Patients With COVID-19. *Deutsches Ärzteblatt international* [online]. 118(forthcoming), 1–7 [cit. 2022-02-17]. ISSN 1866-0452. Dostupné z: doi:10.3238/arztebl.m2021.0110.

KNUDSEN, L., OCHS, M. 2018, The micromechanics of lung alveoli: structure and function of surfactant and tissue components. *Histochemistry and Cell Biology* [online]. 150(6), 661-676 [cit. 2022-04-10]. ISSN 0948-6143. Dostupné z: doi:10.1007/s00418-018-1747-9.

KOLEK, V., KAŠÁK, V. 2010. *Pneumologie: vybrané kapitoly pro praxi*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN ISBN978-80-7345-220-9.

KONDILI, E., MAKRIS, D., GEORGOPOULOS, D., ROVINA, N., KOTANIDOU, A., KOUTSOUKOU, A. 2021. COVID-19 ARDS: Points to Be Considered in Mechanical Ventilation

and Weaning. *Journal of Personalized Medicine* [online]. 11(11), 1–18 [cit. 2022-04-11]. ISSN 2075-4426. Dostupné z: doi:10.3390/jpm11111109.

KRESS, J. P., HALL J. B. 2014. ICU-Acquired Weakness and Recovery from Critical Illness. *New England Journal of Medicine* [online]. 371(3), 287-288 [cit. 2022-05-10]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMc1406274.

KURTAIŞ AYTÜ, Y., FÜSUN KÖSEOĞLU, B., ÖZYEMIŞCI TAŞKIRAN, O. et al. 2021. Pulmonary rehabilitation principles in SARS-COV-2 infection (COVID-19): The revised guideline for the acute, subacute, and post-COVID-19 rehabilitation. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 67(2), 129-145 [cit. 2022-03-29]. ISSN 2587-1250. Dostupné z: doi:10.5606/tftrd.2021.8821.

KUSUMAWARDANI, M. K., POERWANDARI, D., NARASINTA, I., HIDAYATI, H. B., SUBADI, I. 2018. *The role of neuromuscular electrical stimulation for rehabilitation in ICU acquired weakness* [online]. S164-S169 [cit. 2022-05-10]. ISSN 2220-5799. Dostupné z: doi:10.35975/apic.v22i1.1103.

LAUER, S. A., GRANTZ, K. H., BI, Q., JONES, F. K., ZHENG, Q., MEREDITH, H. R., AZMAN, A. S., REICH, N. R., LESSLER, J. 2020. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Annals of Internal Medicine* [online]. 172(9), 577-582 [cit. 2022-02-26]. ISSN 0003-4819. Dostupné z: doi:10.7326/M20-0504.

LI BASSI, G., MARTÍ, J. D., COMARU, T. AGUILERA-XIOL, E., RIGOL, M., NTOUMENOPOULOS, G., TERRANEO, S., DE ROSSA, F., RINAUDO, M., FERNANDEZ-BARAT, L., BATTAGLINI, D., MELI, A., FERRER, M., PELOSI, P., CHIUMELLO, D., TORRES, A. 2019. *Respiratory Care* [online]. 64(7), 760–770 [cit. 2022-02-18]. ISSN 0020-1324. Dostupné z: doi:10.4187/respcare.06487.

LI, N., LIU, Z., WANG, G., WANG, S. 2015. Downregulation of the sodium channel Nav1.6 by potential transcriptomic deregulation may explain sensory deficits in critical illness neuropathy. *Life Sciences* [online]. 143, 231-236 [cit. 2022-03-02]. ISSN 00243205. Dostupné z: doi:10.1016/j.lfs.2015.11.008.

LI, X., GUO, Z., LI, B., ZHANG, X., TIAN, R., WU, W., ZHANG, Z., LU, Y., CHEN, N., CLIFFORD, S. P., HUANG, J. 2020. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Coronavirus Disease 2019 in Shanghai, China. *ASAIO Journal* [online]. 66(5), 475-481 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1058-2916. Dostupné z: doi:10.1097/MAT.0000000000001172.

LI, X., MA, X. 2020. Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS?. *Critical Care* [online]. 24(1), 1–5 [cit. 2022-02-11]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: doi:10.1186/s13054-020-02911-9.

LIU, Y., KUO, R., SHIH, S. 2020. COVID-19. *Biomedical Journal* [online]. 43(4), 328–333 [cit. 2022-02-21]. ISSN 23194170. Dostupné z: doi:10.1016/j.bj.2020.04.007.

LOH, N. W., TAN, Y., TACULOD, J., GOROSPE, B., TEOPE, A. S., SOMANI, J., TAN, A. Y. H. 2020. The impact of high-flow nasal cannula (HFNC) on coughing distance: implications on its use during the novel coronavirus disease outbreak. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie* [online]. 67(7), 893-894 [cit. 2022-03-09]. ISSN 0832-610X. Dostupné z: doi:10.1007/s12630-020-01634-3.

LOTFI, M., HAMBLIN, M. R., REZAEI, N. 2020. COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clinica Chimica Acta* [online]. 508, 254-266 [cit. 2022-02-21]. ISSN 0009-8981. Dostupné z: doi:10.1016/j.cca.2020.05.044.

LWOFF, A. 1969. Death and Transfiguration of a Problem. *Bacteriological reviews* [online]. USA, 33(3), 390–403 [cit. 2022-03-16]. ISSN 1098-5557. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC378331/pdf/bactrev00068-0019.pdf>.

MAGAGNOLI, J., NARENDRAN, S., PEREIRA, F., CUMMINGS, T. H., HARDIN, J. W., SUTTON, S., AMBATI, J. 2020. Outcomes of Hydroxychloroquine Usage in United States Veterans Hospitalized with COVID-19. *Med* [online]. 1(1), 114–127 [cit. 2022-03-08]. ISSN 26666340. Dostupné z: doi:10.1016/j.medj.2020.06.001.

MAO, L., JIN, H., WANG, M., HU, Y., CHEN, S., HE, Q., CHANG, J., HONG, C., ZHOU, Y., WANG, D., MIAO, X., LI, Y., HU, B. 2020. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurology* [online]. 77(6), 683–690 [cit. 2022-04-22]. ISSN 2168-6149. Dostupné z: doi:10.1001/jamaneurol.2020.1127.

MAXWELL, L. J., ELLIS, E. R. 2007. Pattern of ventilation during manual hyperinflation performed by physiotherapists. *Anaesthesia* [online]. 62(1), 27-33 [cit. 2022-02-18]. ISSN 0003-2409. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2044.2006.04898.x.

MCCARREN, B., ALISON, J. A., HERBERT, R. D. 2006. Manual vibration increases expiratory flow rate via increased intrapleural pressure in healthy adults: an experimental study. *Australian Journal of Physiotherapy* [online]. 52(4), 267-271 [cit. 2022-03-02]. ISSN 00049514. Dostupné z: doi:10.1016/S0004-9514(06)70006-X.

MCCARREN, B., ALISON, J. A., LANSBURY, G. 2003. The use of vibration in public hospitals in Australia. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 19(2), 87-98 [cit. 2022-05-09]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593980307956.

MCCAUGHEY, E. J., JONKMAN, A. H., BOSWELL-RUYS, C. L., MCBAIN, R. A., BYE, E. A., HUDSON, A. L., COLLINS, D. W., HEUNKS, L. M., MCLACHLAN, A. J., GANDEVIA, S. C., BUTLER, J. E. 2019. Abdominal functional electrical stimulation to assist ventilator weaning in critical illness: a double-blinded, randomised, sham-controlled pilot study. *Critical Care* [online]. 23(1), 1–11 [cit. 2022-03-15]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: doi:10.1186/s13054-019-2544-0.

MCINTOSH, K., HIRSCH, M. S., BLOOM, A. 2020. Coronavirus disease 2019 (COVI-19). *UpToDate*. [online]. 1–27 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: https://www.cmim.org/PDF_covid/Coronavirus_disease2019_COVID-19_UpToDate2.pdf.

Ministerstvo zdravotnictví České republiky: Aktuálně o koronaviru. (2022). Retrieved May 10, 2022, from <https://koronavirus.mzcr.cz/>.

MICHLOVITZ, S. L., BELLEW, J. W., NOLAN, T. P. 2012. *Modalities for Therapeutic Intervention* [online]. 5. Philadelphia: F. A. Davis Company [cit. 2022-05-10]. ISBN 978-0-8036-2391-0. Dostupné z: <https://www.scribd.com/document/373329086/Modalities-for-Therapeutic-Intervention-5th-Edition-Susan-L-Michlovitz-2011-0803623917>.

MISHRA, G. P., MULANI, J. 2021. Corticosteroids for COVID-19: the search for an optimum duration of therapy. *The Lancet Respiratory Medicine* [online]. 9(1), 1 [cit. 2022-03-08]. ISSN 22132600. Dostupné z: doi:10.1016/S2213-2600(20)30530-0.

MIYANDA, P. 2022. Role of Physiotherapy in Respiratory Rehabilitation and Managing COVID-19 Patients in All Stages of the Disease. *Journal of Preventive and Rehabilitative Medicine* [online]. 4(1), 21-26 [cit. 2022-04-19]. Dostupné z: doi:10.21617/jprm2022.414.

MÖHLENKAMP, S., THIELE, H. 2020. Ventilation of COVID-19 patients in intensive care units. *Herz* [online]. 45(4), 329-331 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0340-9937. Dostupné z: doi:10.1007/s00059-020-04923-1.

NEČAS, E., 2009. *Patologická fyziologie orgánových systémů*. 2. vyd. V Praze: Karolinum. ISBN ISBN978-80-246-1711-4.

NÚÑEZ-CORTÉS, R., RIVERA-LILLO, G., ARIAS-CAMPOVERDE, M., SOTO-GARCÍA, D., GARCÍA-PALOMERA, R., TORRES-CASTRO, R. 2021. Use of sit-to-stand test to assess the physical capacity and exertional desaturation in patients post COVID-19. *Chronic Respiratory Disease* [online]. 18, 1–7 [cit. 2022-04-19]. ISSN 1479-9731. Dostupné z: doi:10.1177/1479973121999205.

PAGLIANO, P., SELBITTO, C., CONTI, V., ASCIONE, T., ESPOSITO, S. 2021. Characteristics of viral pneumonia in the COVID-19 era: an update. *Infection* [online]. 49(4), 607-616 [cit. 2022-03-02]. ISSN 0300-8126. Dostupné z: doi:10.1007/s15010-021-01603-y.

PAPAZIAN, L., KLOMPAS, M., LUYT, Ch. 2020. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. *Intensive Care Medicine* [online]. 46(5), 888-906 [cit. 2022-03-02]. ISSN 0342-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s00134-020-05980-0.

PASTERKAMP, H., KRAMAN, S. S., WODICKA, G. R. 1997. Respiratory Sounds. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 156(3), 974-987 [cit. 2022-03-01]. ISSN 1073-449X. Dostupné z: doi:10.1164/ajrcm.156.3.9701115.

PERNAZZA, A., MANCINI, M., RULLO, E., BASSI, M., DE GIACOMO, T., ROCCA, C. D., D'AMATI, G. 2020. Early histologic findings of pulmonary SARS-CoV-2 infection detected in a surgical specimen. *Virchows Archiv* [online]. 477(5), 743-748 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0945-6317. Dostupné z: doi:10.1007/s00428-020-02829-1.

PHUA, J., WENG, L., LING, L., EGI, M., LIM, Ch., DIVATIA, J. V. 2020. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *The Lancet*

Respiratory Medicine [online]. 8(5), 506-517 [cit. 2022-03-12]. ISSN 22132600. Dostupné z: doi:10.1016/S2213-2600(20)30161-2.

PIVA, S., FAGONI, N. LATRONICO, N. 2019. Intensive care unit–acquired weakness: unanswered questions and targets for future research. *F1000Research* [online]. 8, 1–10 [cit. 2022-05-10]. ISSN 2046-1402. Dostupné z: doi:10.12688/f1000research.17376.1.

PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R. 2009. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2899-5.

PRVU BETTGER, J., GREEN, C. L., HOLMES, D. N., CHOKSHI, A., MATHER, R. R., HOCH, B. T., DE LEON, A. J., ALUISIO, F., SEYLER, T. M., DEL GAIZO, D. J., CHIAVETTA, J., WEBB, L., MILLER, V., SMITH, J. M., PETERSON, E. D. 2020. Effects of Virtual Exercise Rehabilitation In-Home Therapy Compared with Traditional Care After Total Knee Arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery* [online]. 102(2), 101-109 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0021-9355. Dostupné z: doi:10.2106/JBJS.19.00695.

PRVU BETTGER, J., RESNIK, L. J. 2020. Telerehabilitation in the Age of COVID-19: An Opportunity for Learning Health System Research. *Physical Therapy* [online]. 100(11), 1913-1916 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.1093/ptj/pzaa151.

PUTHUCHEARY, Z. A., RAWAL, J., MCPHAIL, M., CONNOLLY, B., RATNAYAKE, G. et al. 2013. Acute Skeletal Muscle Wasting in Critical Illness. *JAMA* [online]. 310(15), 1591–1600 [cit. 2022-02-15]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2013.278481.

RAHMAN, M. S. 2022. Rehabilitation of COVID 19 Patients, Bangladesh Perspective. *Journal of Bangladesh College of Physicians and Surgeons* [online]. 40(1), 52-56 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1015-0870. Dostupné z: doi:10.3329/jbcps.v40i1.57059.

RANIERI, V. M., RUBENFELD, G. D., THOMPSON, B. T., FERGUSON, N. D., CALDWELL, E., FAN, E., CAMPOROTA, L., SLUTSKY, A. S. 2012. Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA* [online]. 307(23), 2526–2533 [cit. 2022-02-12]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2012.5669.

RASHEDI, R., SAMIEEFAR, N., MASOUMI, N., MOHSENI, S., REZAEI, N. 2022. COVID-19 vaccines mix-and-match: The concept, the efficacy and the doubts. *Journal of Medical*

Virology [online]. 94(4), 1294–1299 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0146-6615. Dostupné z: doi:10.1002/jmv.27463.

REID, D., CHUNG, F. 2004. *Clinical management notes and case histories in cardiopulmonary physical therapy* [online]. United States of America: SLACK Incorporated [cit. 2022-03-28]. ISBN 1-55642-568-6.

REZOAGLI, E., FUMAGALLI, R., BELLANI, G. 2017. Definition and epidemiology of acute respiratory distress syndrome. *Annals of Translational Medicine* [online]. 5(14), 282–282 [cit. 2022-02-26]. ISSN 23055839. Dostupné z: doi:10.21037/atm.2017.06.62.

ROCHWERG, B., BROCHARD, L., ELLIOTT, M. W., HESS, D., HILL, N. S., NAVA, S., NAVALESI, P. 2017. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *European Respiratory Journal* [online]. 50(2), 1–20 [cit. 2022-03-10]. ISSN 0903-1936. Dostupné z: doi:10.1183/13993003.02426-2016.

ROSSI, V., SANTAMBROGIO, M., DEL MONACO, C., RETUCCI, M., TAMMARO, S., CERUTI, C., SADERI, L., ALIBERTI, S., PRIVITERA, E., GRASSELLI, G., SOTGIU, G., BLASI, F. 2021. Safety and feasibility of physiotherapy in ICU-admitted severe COVID-19 patients: an observational study. *Monaldi Archives for Chest Disease* [online]. 1-17, [cit. 2022-04-15]. ISSN 2532-5264. Dostupné z: doi:10.4081/monaldi.2022.2087.

RUBIN K. R. 2014. Secretion properties, clearance, and therapy in airway disease. *Translational Respiratory Medicine* [online]. 2(6), 1-7, [cit. 2022-04-10]. ISSN 2213-0802. Dostupné z: <http://www.transrespmed.com/content/2/1/6>.

SACKNER, M. A., HIRSCH, J., EPSTEIN, S. 1975. Effect of Cuffed Endotracheal Tubes on Tracheal Mucous Velocity. *Chest* [online]. 68(6), 774-777 [cit. 2022-02-18]. ISSN 00123692. Dostupné z: doi:10.1378/chest.68.6.774.

SANCHO, P.T., GANDARIAS, P. A., GONZÁLEZ, R. S., GURUMETA, A. A. 2020. Fisioterapia respiratoria con cinturones de vibración en el paciente crítico COVID-19 en posición de prono. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* [online]. 67(8), 481-482 [cit. 2022-03-01]. ISSN 00349356. Dostupné z: doi:10.1016/j.redar.2020.06.014.

SARI, D. M., WIJAYA, L. C. G. 2021. Cardiac rehabilitation via telerehabilitation in COVID-19 pandemic situation. *The Egyptian Heart Journal* [online]. 73(1), 1–9 [cit. 2022-04-21]. ISSN 2090-911X. Dostupné z: doi:10.1186/s43044-021-00156-7.

SAWABE, M., HASEBE, K., MOMOSAKI, R. 2020. *Effectiveness of Early Versus Delayed Physical Rehabilitation on In-Hospital Mortality in Interstitial Pneumonia: A Retrospective Cohort Study* [online]. 12(11), 1081-1085 [cit. 2022-04-01]. ISSN 1934-1482. Dostupné z: doi:10.1002/pmrj.12357.

SCHEPENS, T., VERBRUGGHE, W., DAMS, K., CORTHOOTS, B., PARIZEL, P. M., JORENS, P. G. 2015. The course of diaphragm atrophy in ventilated patients assessed with ultrasound: a longitudinal cohort study. *Critical Care* [online]. 19(1), 1–8 [cit. 2022-03-15]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: doi:10.1186/s13054-015-1141-0.

SCHONI, M. H. 1989. Autogenic drainage: a modern approach to physiotherapy in cystic fibrosis. *Journal of the Royal Society of Medicine* [online]. 82(16), 32-37 [cit. 2022-04-10]. ISSN 1758-1095. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1291917/>.

SEGERS, J., HERMANS, G., BRUYNINCKX, F., MEYFROIDT, G., LANGER, D., GOSSELINK, R. 2014. Feasibility of neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients. *Journal of Critical Care* [online]. 29(6), 1082-1088 [cit. 2022-02-25]. ISSN 08839441. Dostupné z: doi:10.1016/j.jcrc.2014.06.024.

SELSBY, D., JONES, J. G. 1990. Some physiological and clinical aspects of chest physiotherapy. *British Journal of Anaesthesia* [online]. 64(5), 621-631, [cit. 2022-04-10]. ISSN 0007-0912. Dostupné z: doi:10.1093/bja/64.5.621.

SHARSHAR, T., BASTUJI-GARIN, S., STEVENS, R. D., DURAND, M., MALISSIN, I., RODRIGUEZ, P., CERF, Ch., OUTIN, H., DE JONGHE, B. 2009. Presence and severity of intensive care unit-acquired paresis at time of awakening are associated with increased intensive care unit and hospital mortality*. *Critical Care Medicine* [online]. 27(12), 3047-3053 [cit. 2022-02-25]. ISSN 0090-3493. Dostupné z: doi:10.1097/CCM.0b013e3181b027e9.

SINGH, D. 2019, Imaging of Chest Wall and Pleura. *Thoracic Imaging* [online]. Singapore: Springer Singapore, 2019-01-15, 325-360 [cit. 2022-04-10]. ISBN 978-981-13-2543-4. Dostupné z: doi:10.1007/978-981-13-2544-1_12.

ŠKULEC, R., KALINA, M. 2020. Oxygenační a ventilační podpora u pacientů s Covid-19. *Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou lékařskou léčbu* [online]. MEDIPRAX CB, 4. 2020, 23., 21 - 25 [cit. 2022-03-09]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2020_4.pdf#page=21.

SMOLÍKOVÁ, L., MÁČEK, M. 2010. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, ISBN 978-80-7013-527-3.

SPRUIT, M. A., HOLLAND, A. E., SINGH, S. J., TONIA, T., WILSON K. C., TROOSTERS, T. 2020. COVID-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society- and American Thoracic Society-coordinated international task force. *European Respiratory Journal* [online]. 56(6), 1–13 [cit. 2022-04-19]. ISSN 0903-1936. Dostupné z: doi:10.1183/13993003.02197-2020.

STEVENS, R. D., DOWDY, D. W., MICHAELS, R. K., MENDEZ-TELLEZ, P. A., PRONOVOST, P. J., NEEDHAM, D. M. 2007. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. *Intensive Care Medicine* [online]. 33(11), 1876-1891 [cit. 2022-02-25]. ISSN 0342-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s00134-007-0772-2.

STEVENS, R. D., MARSHALL, S. A., CORNBATH, D. R., HOKE, A., NEEDHAM, D. M., DE JONGHE, B., ALI, N. A., SHARSHAR, T. 2009. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. *Critical Care Medicine* [online]. 37, S299-S308 [cit. 2022-03-02]. ISSN 0090-3493. Dostupné z: doi:10.1097/CCM.0b013e3181b6ef67.

SUNDARAM, M., RAVIKUMAR, N., BANSAL, A., NALLASAMY, K., BASAVARAJA, G. V., LODHA, R., GUPTA, D., ODENA, M. P., RAM, A., JAYASHREE, M. 2020. Novel Coronavirus 2019 (2019-nCoV) Infection: Part II - Respiratory Support in the Pediatric Intensive Care Unit in Resource-limited Settings. *Indian Pediatrics* [online]. 57(4), 335-342 [cit. 2022-03-10]. ISSN 0019-6061. Dostupné z: doi:10.1007/s13312-020-1786-x.

TATLOW, C., HEYWOOD, S., HODGSON, C., CUNNINGHAM, G., CONRON, M., NG, H. Y., GEORGIU, H., POUND, G. 2020. Physiotherapy-assisted prone or modified prone positioning in ward-based patients with COVID-19: a retrospective cohort study. *Physiotherapy* [online]. 114, 47-53 [cit. 2022-03-17]. ISSN 00319406. Dostupné z: doi:10.1016/j.physio.2021.09.001.

TEUWEN, L., GELDHOF, V., PASUT, A., CARMELIET, P. 2020. COVID-19: the vasculature unleashed. *Nature Reviews Immunology* [online]. 20(7), 389-391 [cit. 2022-03-08]. ISSN 1474-1733. Dostupné z: doi:10.1038/s41577-020-0343-0.

THOMAS, P., BALDWIN, C., BEACH, L., BISSETT, B., BODEN, I., MAGANA CRUZ, S., GOSSELINK, R., GRANGER, C. L., HODGSON, C., HOLLAND, A. E., JONES, A. Y. M., KHO, M. E., VAN DER LEE, L., MOSES, R., NTOUMENOPOULOS, G., PARRY, S. M., PATMAN, S. 2022. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting and beyond: an update to clinical practice recommendations. *Journal of Physiotherapy* [online]. 68(1), 8–25 [cit. 2022-05-12]. ISSN 18369553. Dostupné z: doi:10.1016/j.jphys.2021.12.012.

THOMAS, P., BALDWIN, C., BISSETT, B., BOEDN, I. GOSSELINK, R., GRANGER, C. L., HODGSON, C., JONES, A. Y. M., KHO, M. E., MOSES, R., NTOUMENOPOULOS, G., PARRY, S. M., PATMAN, S., VAN DER LEE, L. 2020. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *Journal of Physiotherapy* [online]. 66(2), 73-82 [cit. 2022-02-14]. ISSN 18369553. Dostupné z: doi:10.1016/j.jphys.2020.03.011

TOBIN, M. J. Remembrance of weaning past: the seminal papers. 2006. *Intensive Care Medicine* [online]. 32(10), 1485-1493 [cit. 2022-04-11]. ISSN 0342-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s00134-006-0338-8.

TOMASHEFSKI, J. F., 2000. Pulmonary pathology of acute respiratory distress syndrome. *Clinics in Chest Medicine* [online]. 21(3), 435–466 [cit. 2022-05-12]. ISSN 02725231. Dostupné z: doi:10.1016/S0272-5231(05)70158-1.

TOMAZINI, B. M., MAIA, I. S., CAVALCANTI, A. B., BERWANGER, O., ROSA, R. G., VEIGA, V. C., AVEZUM, A., LOPES, R. D., BUENO, F. R., SILVA, M. V. A. O., BALDASSARE, F. P. et al. 2020. Effect of Dexamethasone on Days Alive and Ventilator-Free in Patients With Moderate or Severe Acute Respiratory Distress Syndrome and COVID-19. *JAMA* [online]. 324(13), 1–11 [cit. 2022-03-16]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2020.17021.

TORRES, A. 1992. Pulmonary Aspiration of Gastric Contents in Patients Receiving Mechanical Ventilation: The Effect of Body Position. *Annals of Internal Medicine* [online]. 116(7), 540–543 [cit. 2022-02-18]. ISSN 0003-4819. Dostupné z: doi:10.7326/0003-4819-116-7-540.

TUCKER, A.T., MAASS, A., BAIN, D. S., CHEN, L., AZZAM, M., DAWSON, H., JOHNSTON, A. 2010. Augmentation of venous, arterial and microvascular blood supply in the leg by isometric neuromuscular stimulation via the peroneal nerve. *International Journal of Angiology* [online]. 19(01), e31-e37 [cit. 2022-03-15]. ISSN 1061-1711. Dostupné z: doi:10.1055/s-0031-1278361.

UZMEZOGLU, B., ALTIAY, G., OZDEMIR, L., TUNA, H., SUT, N. 2018. The Efficacy of Flutter® and Active Cycle of Breathing Techniques in Patients with Bronchiectasis: A Prospective, Randomized, Comparative Study. *Turkish Thoracic Journal* [online]. 19(3), 103–109 [cit. 2022-04-01]. ISSN 21492530. Dostupné z: doi:10.5152/TurkThoracJ.2018.17050

VAN DOREMALEN, N., BUSHMAKER, T., MORRIS, D. H., HOLBROOK, M. G., GAMBLE, A., WILLIAMSON, B. N., TAMIN, A., HARCOURT, J. L., THORNBURG, N. J., GERBER, S. I., LLOYD-SMITH, J. O., DE WIT, EMMIE, MUNSTER, V. J. 2020. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine* [online]. 382(16), 1564-1567 [cit. 2022-02-21]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMc2004973.

VASILEVA, D. 2020. Is there a place for kinesitherapy in the treatment of patients with Covid-19. *59th Annual Scientific Conference* [online]. Bulgaria: University of Ruse and Union of Scientists, 1., 145-152 [cit. 2022-05-09] Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Denitza-Vassileva/publication/348620409_IS_THERE_A_PLACE_FOR_KINESITHERAPY_INTHE_TREATMENT_OF_PATIENTS_WITH_COVID_-19/links/6007e6cc92851c13fe23bc00/IS-THERE-A-PLACE-FOR-KINESITHERAPY-INTHE-TREATMENT-OF-PATIENTS-WITH-COVID-19.pdf.

VASIREDDY, D., VANAPARTHY, R., MOHAN, G., MALAYALA, S. V., ATLURI, P. 2021. Review of COVID-19 Variants and COVID-19 Vaccine Efficacy: What the Clinician Should Know?. *Journal of Clinical Medicine Research* [online]. 13(6), 317-325 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1918-3003. Dostupné z: doi:10.14740/jocmr4518.

VOGEL, G. 2021. Mixing vaccines may boost immune responses. *Science* [online]. 372(6547), 1138-1138 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0036-8075. Dostupné z: doi:10.1126/science.372.6547.1138.

WANG, L., HE, W., YU, X., HU, D., BAO, M., LIU, H., ZHOU, J., JIANG, H. 2020. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: Characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up. *Journal of Infection* [online]. 80(6), 639-645 [cit. 2022-02-18]. ISSN 01634453. Dostupné z: doi:10.1016/j.jinf.2020.03.019.

WANG, L., LI, X., YANG, Z., TANG, X., YUAN, Q., DENG, L., SUN, X. 2016. Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2016(1), 1–49 [cit. 2022-02-18]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD009946.pub2.

WANG, M., CAO, R., ZHANG, L., YANG, X., LIU, J., XU, M., SHI, Z., HU, Z., ZHONG, W., XIAO, G. 2020. Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. *Cell Research* [online]. 30(3), 269-271 [cit. 2022-03-08]. ISSN 1001-0602. Dostupné z: doi:10.1038/s41422-020-0282-0.

WANG, T. J., CHAU, B., LUI, M., LAM, G., LIN, N., HUMBERT, S. 2020. *Physical Medicine and Rehabilitation and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19* [online]. 99(9), 769–774 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1537-7385. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000001505.

WHITE, M., 2012. *Selected Death Tolls for Wars, Massacres and Atrocities Before the 20th Century*. Retrieved May 10, 2022, from <https://necrometrics.com/pre1700a.htm>.

World Health Organization. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. Interim guidance - 13 March 2020. [www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](http://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected) (accessed 25/03/2020).

World health organization. 2015. Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 November 2002 to 31 July 2003. In: *World Health Organization* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/m/item/summary-of-probable-sars-cases-with-onset-of-illness-from-1-november-2002-to-31-july-2003>.

World Health Organization [online]. Geneva, Switzerland, 2022 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.who.int/>

YEROUSHALMI, S., MALONI, H., COSTELLO K., WALLIN, M. T. 2020. Telemedicine and multiple sclerosis: A comprehensive literature review. *Journal of Telemedicine and Telecare* [online]. 26(7-8), 400-413 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1357-633X. Dostupné z: doi:10.1177/1357633X19840097.

ZATLOUKALOVÁ, M. 2019. Current rehabilitation options in aphasia. *Listy klinické logopedie* [online]. 3., 8–12 [cit. 2022-04-21]. ISSN 25706179. Dostupné z: <http://casopis.aklcr.cz/doi/10.36833/ikl.2019.024.html>.

ZHANG, Y., JI, B. ZHOU, Z. 2021. ECMO support for COVID-19: a balancing act. *The Lancet* [online]. 397(10269), 94-95 [cit. 2022-03-12]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(20)32515-0.

ZHAO, H., XIE, Y., WANG, C. 2020. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. *Chinese Medical Journal* [online]. 133(13), 1595-1602 [cit. 2022-04-10]. ISSN 0366-6999. Dostupné z: doi:10.1097/CM9.0000000000000848.

ZHAO, Z., CHEN, A., HOU, W., GRAHAM, J. M., LI, H., RICHMAN, P. S., THODE, H. C., SINGER, A. J., DUONG, T. Q. 2020. Prediction model and risk scores of ICU admission and mortality in COVID-19. *PLOS ONE* [online]. 15(7), 1–14 [cit. 2022-02-17]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0236618.

ZOMPATORI, M., CICCARESE, F., FASANO, L. 2014. Overview of current lung imaging in acute respiratory distress syndrome. *European Respiratory Review* [online]. 23(134), 519-530 [cit. 2022-02-26]. ISSN 0905-9180. Dostupné z: doi:10.1183/09059180.00001314.

ZUMLA, A., CHAN, J. F. W., AZHAR, E. I., HUI, D. S. C., YUEN, K. Coronaviruses — drug discovery and therapeutic options. *Nature Reviews Drug Discovery* [online]. 2016, **15**(5), 327–347 [cit. 2022-03-08]. ISSN 1474-1776. Dostupné z: doi:10.1038/nrd.2015.37.

Zoznam skratiek

ACBT	active cycle of breathing techniques
ACE2	angiotensin-converting enzyme 2
AECC	American-European Consensus Conference
ARDS	acute respiratory distress syndrome
CT	computed tomography
ECMO	extracorporeal membrane oxygenation
ERS	European Respiratory Society
HFNO	high flow nasal oxygen
CHOPO	chronické obštrukčné pľúcne ochorenie
iUPV	invazívna umelá pľúcna ventilácia
JIS	jednotka intenzívnej starostlivosti
MERS-CoV	middle east respiratory syndrome coronavirus
MODS	multiple organ dysfunction syndrome
MRC-SS	The Medical Research Council sum score
NIV	non-invasive ventilation
NO	nitrid oxide
PEP	positive expiratory pressure
RNA	ribonukleová kyselina
SARS-CoV	severe acute respiratory syndrome coronavirus
SARS-CoV-2	severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
SBT	spontaneous breathing trial
SIRS	systemic inflammatory response syndrome

SOFA sequential organ failure assessment

UPV umelá pľúcna ventilácia

WHO World Health Organization

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Rozdiel medzi príčinami pľúcneho a mimopľúcneho ARDS (Rezoagli, Fumagalli, Bellani, 2017, str. 4; Zompatori, Ciccarese, Fasano, 2014, str. 519–520)..... 22

Tabuľka č. 2 Absolútne kontraindikácie respiračnej rehabilitácie versus okamžité prerušenie respiračnej rehabilitácie u hospitalizovaných pacientov v akútnej fáze ochorenia Covid-19 (Zhao, Xie, Wang, 2020, str. 1598)..... 30

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Venturiho maska (Chiu, 2006, str. 742).....	18
Obrázok 2 Uloženie elektród na neuromuskulárnu stimuláciu peroneálnych svalov (Burgess et al., 2021, str. 5)	39