

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Nela Zdobinská

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Katedra fyzioterapie

**Kazuistika fyzioterapeutické péče o pacienta po akutním  
respiračním selhání na podkladě pneumonie v kombinaci s  
plicním edémem**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Dominika Dvořáčková**

Vypracovala:

**Nela Zdobinská**

Praha, 2022

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne.....

Podpis autora práce.....

## Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Dominice Dvořáčkové za odborné vedení, cenné připomínky a veškerý čas, který mé práci věnovala. Za vřelý přístup, spoustu nových zkušeností a praktických rad patří mé poděkování Mgr. Daniele Sárázové a Bc. Robertu Charvátovi. V neposlední řadě děkuji také pacientovi, který souhlasil se zdokumentováním terapií a za jeho ochotnou spolupráci.

## **Abstrakt**

**Název:** Kazuistika fyzioterapeutické péče o pacienta po akutním respiračním selhání na podkladě pneumonie v kombinaci s plicním edémem.

**Cíle:** Cílem této bakalářské práce je v teoretické části seznámení se s problematikou respiračních onemocnění včetně anatomického kontextu, možností léčby a rehabilitace na podkladě EBM. Cílem části speciální je vypracování kazuistiky pacienta s akutním respiračním selháním na podkladě pneumonie v kombinaci s plicním edémem.

**Metody:** Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí – teoretické a praktické. Teoretická část se věnuje poznatkům z anatomie dýchacího systému, fyziologie a patofyziologie dýchacího systému, seznámení se s problematikou plicní pneumonie a plicního edému, společně s nejčastěji využívanými fyzioterapeutickými postupy prováděnými u pacientů s touto diagnózou. Část speciální je tvořena kazuistikou pacienta s diagnózou akutního respiračního selhání na podkladě pneumonie v kombinaci s plicním edémem, která byla zpracována v rámci souvislé odborné praxe v Institutu klinické a experimentální medicíny v Praze, probíhající od 10.1. do 4.2. 2022 pod odborným fyzioterapeutickým vedením supervizorů Mgr. Daniely Sárázové a Bc. Roberta Charváta. Zahrnuje vstupní a výstupní kineziologický rozbor, krátkodobé a dlouhodobé cíle terapie, popis terapeutických jednotek a zhodnocení efektu terapie.

**Výsledky:** Pacient byl na začátku terapií ve změněném stavu vědomí a byl závislý na umělé plicní ventilaci. V průběhu terapií postupně docházelo ke zlepšování pacientova stavu. Jeho největší pokrok byl zaznamenán v rámci mobility, soběstačnosti a zlepšení celkové kondice i vědomí pacienta. Velkým pokrokem bylo taktéž zvýšení svalové síly a úprava dechového stereotypu.

**Klíčová slova:** pneumonie, plicní edém, respirační fyzioterapie, fyzioterapie, EBM, akutní respirační selhání

## **Abstract**

**Title:** A case study of physiotherapeutic treatment of a patient after acute respiratory failure due to pneumonia combined with pulmonary oedema.

**Objectives:** The aim of this bachelor thesis is to introduce the problematics of respiratory diseases including anatomical context, the possibilities of treatment and rehabilitation based on EBM. The practical part concerns case report of the patient diagnosed with acute respiratory failure due to pneumonia combined with pulmonary oedema.

**Methods:** The bachelor thesis is divided into two parts – theoretical and practical. The theoretical part consists of anatomy, physiology, and pathophysiology of the respiratory system, introduction to the problem of acute respiratory failure, pneumonia and pulmonary oedema, as well as the most commonly used physiotherapeutic methods used to treat patients with this condition. The practical part is a case study of a patient after acute respiratory failure due to pneumonia combined with pulmonary oedema. The elaboration of the case study was made during continuous professional practice in Institute for Clinical and Experimental Medicine in Prague, in the period from 10 January 2022 to 4 February 2022 under the expert guidance of Mgr. Daniela Sárázová and Bc. Robert Charvát. The bachelor thesis includes kinesiological analysis, short and long-term objectives of therapy, description of therapeutic units and evaluation of the effect of therapy.

**Results:** In the beginning of the treatment, the patient was in altered state of consciousness connected to breathing assistance. His condition soon began to improve during the therapies. The most significant results were achieved in terms of mobility, self-efficacy and physical ability of the patient. The increase in muscle strength and the modification of the breathing stereotype was also a great progress.

**Keywords:** pneumonia, pulmonary oedema, respiratory physiotherapy, physiotherapy, evidence based medicine, acute respiratory failure

## **Seznam použitých zkratk:**

AA – alergická anamnéza

ABR – acidobazická rovnováha

apod. – a podobně

atd. – a tak dále

ARDS – acute respiratory distress syndrome (syndrom akutní respirační tísně)

ARO – anesteziologicko – resuscitační oddělení

ARS – akutní respirační selhání

bpn – bez patologického nálezu

CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc

CNS – centrální nervová soustava

cm – centimetr

CRP – C-reaktivní protein

CT – computed tomography (počítačová tomografie)

DCD – dolní cesty dýchací

DF – dechová frekvence

DKK – dolní končetiny

dx. – dexter (pravý)

EBM – evidence based medicine (medicína založená na důkazech)

ERV – expirační rezervní objem

FA – farmakologická anamnéza

FTVS – Fakulta tělesné výchovy a sportu univerzity Karlovy

HCD – horní cesty dýchací

HKK – horní končetiny

IKEM – Institut klinické a experimentální medicíny

IKK – inspirační koncentrace kyslíku

IRV – inspirační rezervní objem

JIP – jednotka intenzivní péče

KARIP – klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče

l – litr

min. – minut

ml. – mililitr

m. – musculus (sval)



MT – měkké tkáně

např. – například

n. – nervus

nn. – nervi

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

PA – pracovní anamnéza

pCO<sub>2</sub> – parciální tlak oxidu uhličitého

pO<sub>2</sub> – parciální tlak kyslíku

RA – rodinná anamnéza

rr. – rami

SA – sociální anamnéza

SIAS – spina iliaca anterior superior

UPV – umělá plicní ventilace

VKP – vitální kapacita plic

## Obsah

1 Úvod.....	12
2 Teoretická část .....	13
2.1 Anatomie respiračního systému.....	13
2.1.1 Horní cesty dýchací (HCD) .....	14
2.1.2 Dolní cesty dýchací (DCD).....	15
2.2 Fyziologie dýchání.....	16
2.2.1 Plicní objemy .....	17
2.2.2 Mechanismy respirace .....	18
2.2.3 Mechanika dýchání .....	19
2.2.4 Regulace dýchání .....	20
2.2.5 Acidobazická rovnováha (ABR).....	22
2.3 Patofyziologie dýchacího systému.....	23
2.3.1 Patologické typy dýchání.....	23
2.3.2 Zánětlivá onemocnění plic.....	24
2.3.3 Respirační insuficience .....	24
2.3.4 Hypoxie.....	24
2.4 Akutní respirační selhání .....	25
2.4.1 Rozdělení ARS .....	25
2.4.2 Etiologie.....	26
2.4.3 Symptomy ARS .....	26
2.4.4 Léčba ARS .....	26
2.4.5 Prognóza .....	27
2.5 Infekční pneumonie .....	28
2.5.1 Rozdělení dle závažnosti .....	28
2.5.2 Epidemiologie .....	29
2.5.3 Etiopatogeneze.....	29
2.5.4 Klinický obraz.....	29
2.5.5 Klinické vyšetření .....	30
2.6.6 Mikrobiologické testy u pneumonie .....	31
2.6.7 Léčba.....	31
2.6.8 Léčba na oddělení JIP, ARO.....	32
2.6.9 Prognóza .....	33

2.7 Plicní edém .....	33
2.7.1 Rozdělení fází vývoje .....	34
2.7.2 Rozdělení dle mechanismu vzniku .....	34
2.7.3 Klinický obraz.....	34
2.7.4 Klinické vyšetření .....	35
2.7.5 Léčba a prognóza .....	35
2.8 Vybrané fyzioterapeutické techniky v péči o pacienta po akutním respiračním selhání na vysoké úrovni EBM .....	35
2.8.1 Facilitace dýchání na neurofyziologickém podkladě.....	36
2.8.2 Mobilizace a vertikalizace pacienta .....	37
2.8.3 Polohování pacienta .....	38
2.8.4 Dechová gymnastika, trénink dýchacích svalů .....	39
2.8.5 Techniky měkkých tkání.....	40
2.8.6 Drenážní techniky .....	41
2.8.7 Instrumentální techniky .....	42
2.8.8 Vibrace hrudní stěny .....	44
2.8.9 Kondiční cvičení .....	45
3 Speciální část .....	47
3.1 Metodika práce .....	47
3.2 Anamnéza .....	48
3.3 Vstupní kineziologický rozbor.....	50
3.4 Doplnující vyšetření vstupního kineziologického rozboru.....	59
3.5 Fyzioterapeutický plán.....	66
3.5.1 Krátkodobý plán .....	66
3.5.2 Dlouhodobý plán.....	66
3.6 Průběh terapie (24.1. - 3.2. 2022) .....	67
3.7 Výstupní kineziologický rozbor.....	85
3.8 Závěr výstupního vyšetření.....	96
3.9 Zhodnocení efektu terapie .....	98
4 ZÁVĚR.....	103
Seznam použité literatury .....	104
Seznam obrázků.....	109
Seznam tabulek .....	110
Seznam příloh .....	111

# 1 Úvod

Pneumonie je velmi časté respirační onemocnění, které je třetí nejčastější příčinou smrti v celosvětovém měřítku a zároveň nejčastější příčinou hospitalizace na jednotce intenzivní péče. Při závažných stavech respiračního systému, mezi které se řadí i již zmíněná pneumonie, může dojít až k tzv. akutnímu respiračnímu selhání (ARS). Ohroženou skupinou jsou zejména osoby starší 65 let s komorbiditami či dlouhodobě imobilizovaní pacienti.

Stěžejní součástí léčby u pacientů s akutním respiračním selháním je respirační a pohybová fyzioterapie. Respirační fyzioterapie má pozitivní léčebný vliv a současně plní funkci sekundární prevence, napomáhá k obnově a zvýšení plicních funkcí, zabraňuje poklesu funkční kapacity plic, zlepšuje hygienu dýchacích cest apod. Velkou výhodou je její využití u všech nemocných bez ohledu na věk a stav pacientova vědomí. Pohybová terapie dále slouží ke zvýšení fyzické kondice pacienta a pomáhá obnovovat správné pohybové návyky spojené s dýcháním. K nejvíce užívaným formám pohybové terapie patří např. dechová gymnastika, trénink tělesné zdatnosti, kondiční cvičení apod.

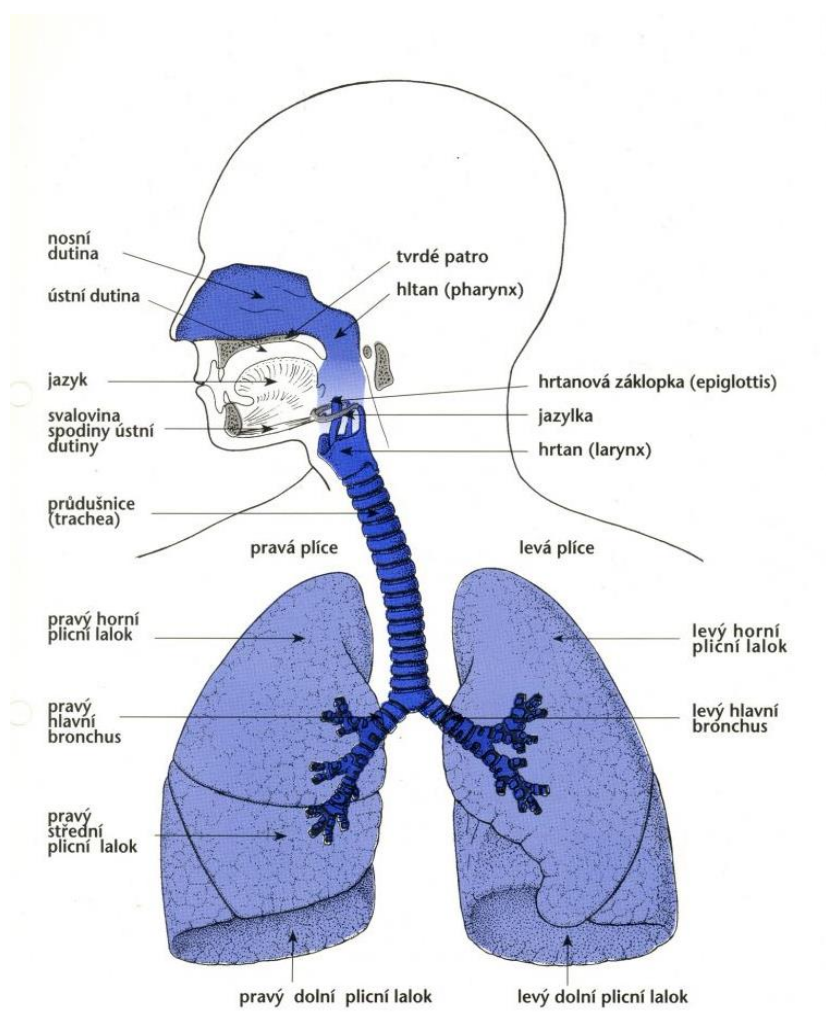
Tato bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, a to na část teoretickou a část speciální. Cílem teoretické části je popis anatomie respiračního systému, fyziologie a patofyziologie dýchání, představení diagnózy pneumonie, plicního edému a jejich klinických příznaků, a léčby akutního respiračního selhání včetně fyzioterapeutických postupů.

Ve speciální části práce je dále popsána kazuistika pacienta po akutním respiračním selhání na podkladě pneumonie v kombinaci s plicním edémem. Vstupní kineziologický rozbor, záznam všech provedených terapií včetně jejich cíle, průběhu a efektu terapie. Speciální část byla vypracována na základě souvislé odborné praxe v Institutu klinické a experimentální medicíny v Praze, která probíhala od 10.1. do 4.2. 2022 pod odborným fyzioterapeutickým vedením supervizorů Mgr. Daniely Sárázové a Bc. Roberta Charváta. Informovaný souhlas se zpracováním kazuistiky podepsaný pacientem se nachází v příloze č. 2. Před zpracováním byl projekt schválen Etickou komisí FTVS UK pod jednacím číslem 54/2022 (příloha č.1).

## 2 Teoretická část

### 2.1 Anatomie respiračního systému

Dýchací systém je systém průchodů (dýchacích cest), sloužící k výměně plynů mezi krví a vzduchem, fonaci, regulaci acidobazické rovnováhy a vylučování látek. Respirační systém můžeme z anatomického i klinického hlediska rozdělit na horní a dolní dýchací cesty. Anatomicky končí horní cesty dýchací hrtanovou částí hltanu, klinicky k nim patří také hrtan a krční průdušnice. Stěna dýchacích cest je vyztužena chrupavkami a elastickými vlákny, která zajišťují pružnost a brání kolapsu dýchacích cest (Hudák, Kachlák a kol., 2019).



Obrázek č. 1: Dýchací soustava (Hanzlová, Hemza, 2012)

### 2.1.1 Horní cesty dýchací (HCD)

Do horních cest dýchacích anatomicky zahrnujeme dutinu nosní, na kterou navazuje nosohltan, vedlejší dutiny nosní (Čihák, 2013).

#### Dutina nosní

Dutina nosní je anatomicky rozdělena na *vestibulum nasi* (předsíň nosní dutiny), *cavitas nasi propria* (vlastní dutina nosní) a *nasopharynx* (nosohltan) (Čihák, 2013).

*Vestibulum nasi* (předsíň dutiny nosní) je v horní části vystláno ve vrstvách děleným dláždicovým keratinizujícím epitelem, ve spodní části pak epitelem nekeratinizujícím. Dále obsahuje tzv. vibrissae, což jsou hrubé a zvlhčené chloupky s dlouhým, tlustým tvarem a bohatě inervovanými folikuly. Nachází se zde také potní a mazové žlázy. Funkcí *vestibulum nasi* je filtrace vdechnutého vzduchu a zachycení všemožných částic (Čihák, 2013).

*Cavitas nasi propria* (vlastní dutina nosní) je vystlána víceřadým cylindrickým epitelem s řasinkami a pohárkovými buňkami nacházející se v tunica mucosa. Také je zde přítomen čichový epitel, čítající primární smyslové buňky spolu s podpůrnými a bazálními buňkami. Řídké kolagenní vazivo, které je infiltrováno mnoha cévami a nervy dohromady tvoří lamina propria mucosae. Pozorovatelné jsou zde taktéž seromucinózní buňky, jež produkují řídký sekret. Bohatá síť kapilár a venózních plexů tvoří významné cévní zásobení nosní dutiny a zajišťuje úpravu teploty a zvlhčování vdechovaného vzduchu (Čihák, 2013).

*Nasopharynx* (nosohltan) je vystlán dýchacím epitelem a náleží jak do ústrojí trávicího, tak do ústrojí dýchacího. Z nosohltanu vede Eustachova trubice do středního ucha, pomocí které je zde vyrovnáván tlak a na jeho zadní straně se nachází lymfatická tkáň. Funkcí nosohltanu je transport vzduchu skrze hrtanovou příklopku a hrtan až do průdušnice k plicím (Čihák, 2013)

#### Vedlejší dutiny nosní

Vedlejší nosní dutiny se nachází v horní čelisti (*sinus maxillaris*), kosti čelní (*sinus frontalis*), kosti čichové (*sinus ethmoidales*) a kosti klínové (*sinus sphenoidales*). Jsou vystlány sliznicí s víceřadým cylindrickým epitelem obsahujícím menší množství pohárkových buněk a žlázek než epitel dutiny nosní. Funkcí vedlejších nosních dutin je zvětšení objemu dutiny nosní, úprava vdechovaného vzduchu (jeho zvlhčování, ohřev a čištění). Dále fungují jako rezonanční prostory při tvorbě hlasu, který je díky

individuálnímu tvaru nosních dutin pro každou osobu rozdílný. Vzhledem ke své lokalizaci blízko okolních struktur jsou častým důvodem jejich infekce (Čihák, 2013).

### **2.1.2 Dolní cesty dýchací (DCD)**

DCD vznikají nezávisle na horních cestách dýchacích z výchlípků přední stěny hltanu. Zahrnujeme do nich hrtan, průdušnice, průdušky a plíce (Čihák, 2013).

#### Hrtan

Hrtan je nepárový, dutý, zezadu oploštělý orgán ve tvaru trubice, s délkou cca 5 cm, nacházející se ve viscerálním krčním prostoru. Skládá se z: hrtanové příklopky (epiglottis) štítné chrupavky (cartilago thyroidea) a chrupavky hlasivkové (cartilagine arytenoideae). Jeho stěna je zpevněna chrupavkami, drobnými klouby, ligamenty a membránami. Sliznice hrtanu je složena z víceřadého cylindrického epitelu s řasinkami (vyjímkou je epiglottis složena z vícevrstevnatého dlaždicového epitelu). Ve sliznici se nachází ostrůvky lymfatické tkáně, popřípadě typické lymfatické uzlíky a drobné seromukosní glanduly laryngey. Chrupavky hrtanu slouží při změně velikosti hrtanové štěrbiny při dýchání a řeči. Hlasové ústrojí je tvořeno hlasovými vazami nacházejících se mezi hlasivkovými chrupavkami a chrupavkou štítnou. Hlasové vazy se dělí na dva páry pravé, mezi kterými se nachází hlasová štěrbina, a nepravé (dolní). Při tvorbě hlasu dochází pomocí vydechovaného vzduchu k rozechvění pravých hlasových vazů což umožňuje hlasový projev (Čihák, 2013).

#### Průdušnice

Průdušnice (trachea) je trubice s délkou cca 13 cm a šířkou cca 1,8 cm. Je tvořena sliznicí s víceřadým cylindrickým epitelem s řasinkami, obsahující pohárkové buňky a glandulae tracheales, a chrupavkami ve tvaru půlměsíce, které slouží k ochraně průdušnice z frontální strany. Průdušnici anatomicky dělíme na pars cervicalis sahající od cartilago cricoidea až k apertura thoracis superior, a pars thoracalis nacházející se v horním mediastinu. Funkcí průdušnice je čištění vzduchu pomocí řasinek, jež zachytávají nečistoty a pomocí sputa je transportují ven z průdušnice. Průdušnice vstupuje do hrudníku, kde je dále větvena na pravou a levou průdušku vstupující do plic (Čihák, 2013).

## Průdušky

Průdušky (pravý a levý primární bronchus) vznikají tzv. bifurkací průdušnice a postupně se dělí do sítě drobnějších průdušek (bronchiálního stromu), celkově jsou průdušky děleny cca 25x. Poslední částí dělení je terminální bronchus přecházející v plicní sklípek přes bronchiální alveolus. Jeden terminální bronchus ventiluje jeden plicní lalůček. Plicní sklípek je terminálním místem přestupu kyslíku do krve a odvodu oxidu uhličitého směrem ven z plic (Čihák, 2013).

## Plíce

Plíce jsou párový orgán, ve kterém dochází k výměně plynů mezi vzduchem a krví. Jsou uloženy ve dvou pleurálních dutinách (*cavitas pleuralis dextra*, *cavitas pleuralis sinistra*), které mají totožný tvar, jelikož zcela vyplňují jejich prostory. Pravá plíce je dělena na 3 laloky a 9 segmentů, levá plíce je dělena na 2 laloky a obvykle 9 segmentů. Do plic v místě hilu vstupují průdušky postupně se větvící na průdušinky, na které navazují plicní sklípky (*alveoly*). Teprve v plicních sklípcích dochází k vlastní výměně plynů mezi vzduchem a krví v síti krevních kapilár. Dohromady je v obou plicích cca 300–400 milionů alveolů (Čihák, 2013).

Plíce naplněné vzduchem jsou měkké, tvarem se přizpůsobující okolním orgánům, z tohoto důvodu se na plicích nachází otisky okolních útvarů. Vyživovány jsou z funkčního oběhu arterií pulmonalis a z nutritivního oběhu rr. bronchiales vycházejících z hrudní aorty (Čihák, 2013). Nejdůležitější funkcí plicního řečiště je tvorba podmínek pro adekvátní výměnu plynů, tedy snaha o co nejrovnoměrnější zprostředkování adekvátního množství krve k funkčním alveolům. Tato úloha je velmi stížena nízkotlakou pulmonální cirkulací a z tohoto důvodu je zde průtok krve ovlivněn velkou škálou vlivů (např. žilní tlak v plicních žilách, pohyb v gravitačním poli, intrapulmonální tlak, žilní návrat, objem plic) (Kittnar, 2011; Wood, 2022).

## **2.2 Fyziologie dýchání**

Dýchání obecně popisujeme jako výměnu dýchacích plynů, tzn. kyslíku a oxidu uhličitého mezi organismem a vnějším prostředím. Zahrnuje vnější a vnitřní dýchání. Vnější dýchání neboli ventilace je výměna vzduchu atmosferického se vzduchem v plicních alveolech. Vnitřní dýchání neboli respirace je jednak přesun kyslíku z alveolů do krve plicních kapilár a oxidu uhličitého v opačném směru, a jednak mezi krví a tkáněmi. Výměna plynů probíhá po tlakovém spádu na základě difuze (Mourek, 2019).



Člověk si existenci nepatrných zásob kyslíku prakticky neuvědomuje. Neustálý přívod kyslíku do organismu je zajišťován zcela automaticky. Pomocí dýchání je zajištěno, aby se kyslík ze zevního prostředí dostával nepřetržitě ke všem tkáním. Tento děj je neustále upravován bez vědomé kontroly takovým způsobem, aby odpovídal aktuálním nárokům jednotlivých tkání na spotřebu kyslíku. Převážná část kyslíku přijatého do organismu se spotřebuje k získávání energie z různých substrátů přijímaných v potravě. Menší část se spotřebuje při biochemických reakcích, při nichž je kyslík použit k syntéze některých látek. V případě, že se buňkám nedostává dostatek kyslíku, dochází k tzv. hypoxii, tento stav může vést k poškození mozku, jater a ostatních orgánů v těle. Přerušením dodávky kyslíku tedy nastává klinická a následně definitivní smrt buněk. Dýchací systém zajišťuje také tzv. respirační funkce. Sem patří fonace, vznik zvukového projevu a jeho formování. Dýchání přispívá i k ochraně a obraně organismu před vniknutím škodlivin a podílí se jako pomocný mechanismus na termoregulaci, defekaci a mikci (Slavíková, 1997; Lees, 2014).

### **2.2.1 Plicní objemy**

Za klidových podmínek prodýcháme během 1 minuty přibližně 8 litrů, tento objem nazýváme minutová ventilace. Vypočítáme ji pomocí vynásobení klidového dechového objemu a dechové frekvence. Její hodnota se může lišit změnou dechové frekvence či prohloubením dechu. Dechová frekvence u zdravého člověka odpovídá přibližně 12-15 dechům/min (Mourek, 2019; Surti 2020).

Vzduch v plicích rozdělujeme na vzduch v mrtvém dýchacím prostoru (cca 150 ml) a vzduch v alveolech (cca 350 ml) dohromady tyto dvě hodnoty tvoří klidový dechový objem (cca 500 ml). Anatomický mrtvý prostor je tvořen dýchacími cestami do úrovně respiračních bronchiolů. Stěny dýchacích cest v tomto prostoru nejsou vhodně strukturálně vybaveny pro výměnu plynů (příliš dlouhá difuzní dráha) a proto zde nedochází k jejich výměně (Mourek, 2019; Surti 2020).

Další hodnotou patřící do skupiny statických parametrů je expirační rezervní objem (ERV), jedná se o vzduch, který je možné vydechnout po ukončení klidového výdechu, jeho hodnota je cca 1,2 l. Stejně jako po výdechu, tak i po klidovém nádechu můžeme pokračovat v nadechnutí tzv. inspiračního rezervního objemu (IRV), který je cca 3 l. Dechový objem, ERV a IRV spolu tvoří tzv. vitální kapacitu plic (VKP) která odpovídá přibližně 5l. Tato hodnota se však může měnit v závislosti na trénovanosti, nebo

například u určitých druhů povolání (profesionální plavci, hudebníci, skláři atd.) (Mourek, 2019).

Základní objemy a kapacity plic, statické parametry můžeme změřit prostou spirometrií, dynamické parametry vyžadují měření objemu v čase. V dospělé populaci se konkrétní hodnoty mohou lišit v závislosti na věku jedince, životním stylu, pohlaví atd. (Kittnar, 2011; Cirino, 2021).

## **2.2.2 Mechanismy respirace**

### Ventilace

Jako ventilace je označována výměna vzduchu mezi plícemi a externím prostředím a probíhá na základě rozdílu tlaků mezi atmosférou a alveoly. Tlak uvnitř hrudníku je měněn působením pohybů dýchacích svalů. Ventilace je řízena propojením neurogeních a chemických faktorů. Nejvýraznějším stimulujícím faktorem ventilace je nárůst parciálního tlaku CO<sub>2</sub>, zvyšující koncentraci H<sup>+</sup> v cerebrospinálním moku. Citlivost na tuto stimulaci může být oslabena vlivem některých plicních nemocí (Kittnar, 2011).

### Perfuze

Perfuze je definována jako průtok krve tkání, nebo orgánem a je velice nezbytná pro jejich adekvátní funkci. Perfuze zajišťuje přísun kyslíku, živin a odplavení odpadních látek. Ovlivněna je tlakem krve, činností srdce, objemem krve a tekutin uvnitř organismu a celkovým stavem. Vyšetření průtoku krve umožňuje perfuzní scan vyšetření a je podstatnou součástí diagnostiky plicní embolie. (Kittnar, 2011).

### Poměr ventilace a perfuze

Každý ventilovaný alveolus by měl být také dostatečně perfundován. Pokud je tento stav narušen, vzniká nepoměr mezi ventilací a perfuzí a zvyšuje se podíl neokysličené krve v těle, což vede ke snížení parciálního tlaku kyslíku krve arteriální (Mourek, 2019; Power, Dahmoon, 2022).

### Difuze

Difuze je transport kyslíku z alveolů do krve v plicních kapilárách skrze tenkou alveolokapilární membránu a totožnou cestou je pak dále vracen z krve do atmosféry. Alveokapilární membrána je tvořena jednovrstvým plicním epitelem a kapilárním endotelem s velmi těsným vzájemným spojením. Při jakékoliv poruše difuze je

vyrovnávání parciálních tlaků plynů mezi alveolem a krví výrazně ztíženo během fyzické námahy oproti stavu klidovému (Mourek, 2019, Dahmoon, 2022).

### Transport dýchacích plynů

Oboustranný transport dýchacích plynů mezi plícemi a buňkami tkání zajišťuje krev. Nejvýznamnějším způsobem transportu kyslíku krví je skrze červené krevní barvivo hemoglobin. Množství  $O_2$  navázaného na hemoglobin je dáno parciálním tlakem. V případě, že je parciální tlak  $O_2$  vysoký, kyslík se naváže na hemoglobin, pokud je parciální tlak  $O_2$  nízký je kyslík z vazby uvolňován do tkání (Mourek, 2019).

Jedním ze způsobů transportu oxidu uhličitého krví je prostřednictvím fyzikálně rozpuštěného  $CO_2$  v krvi. Arteriální krev přitékající k buňkám na periférii má nižší hodnotu parciálního tlaku  $CO_2$  oproti buňkám, a tak je oxid uhličitý volně difundován dle koncentračního spádu z buněk do plazmy. Dále je oxid uhličitý transportován navázáním na bílkoviny hemoglobinu (karbaminohemoglobin). Primárním způsobem transportu  $CO_2$  je formou bikarbonátu ( $HCO_3^-$ ) vznikajícím po difuzi  $CO_2$  do arteriální krve a jeho reakcí s vodou. Z důvodu negativního náboje  $HCO_3^-$  je spolu s ním doprovázen také přesun  $Cl^-$ , který má směr opačný (tzv. chloridový posun). Transport  $CO_2$  krví je tedy uskutečněn jako součást bílkovin hemoglobinu, volně rozpustný v plazmě, nebo jako  $HCO_3^-$  v erytrocytu či plazmě (Mourek, 2019).

### **2.2.3 Mechanika dýchání**

Výměna vzduchu mezi zevním prostředím a alveoly (plicní ventilace) je zajišťována změnami objemu plic a hrudníku v průběhu dechového cyklu. (Slavíková, 1997; Burri, 2020)

V klidové poloze (na konci klidného nádechu nebo výdechu) je tlak v plicích, tj. tlak intrapulmonální, roven tlaku atmosferickému. (Mourek, 2019). Při vdechu, inspiriu, se objem plic zvětšuje a intrapulmonální tlak klesá pod hodnotu tlaku atmosferického. Tím se vytváří tlakový gradient mezi okolní atmosférou a alveoly a vzduch proudí dovnitř. Na vrcholu vdechu je tlak intrapulmonální opět roven tlaku atmosferickému. Při výdechu, expiriu, se tlakové poměry obrací. Objem hrudníku a plic se zmenšuje a hodnota intrapulmonálního tlaku převyšuje hodnotu tlaku atmosferického, a proto proudí vzduch z plic do atmosféry. V zásadě můžeme říct, že hrudník mění svůj objem dvojitým způsobem:

- 1) Poklesem bránice zvětšující jeho objem, nebo vzestupem bránice zmenšující jeho objem. Změny probíhají ve směru kraniokaudálním.
- 2) Vzestupem, či poklesem žeber, která mění ventrodorzální a příčný rozměr hrudníku i plic (Slavíková, 1997; Burri, 2020).

Bránice je svalo-šlachová blána, která je v klidové poloze vyklenutá do hrudní dutiny. Kontrakce v inspiriu bránici oploští. Tím se objem hrudní dutiny zvětší ve směru kraniokaudálním. Změna je doprovázena stlačením břišních útroby a vyklenutím břišní stěny. Inspiriem je nazýván dějem aktivním, neboť ke kontrakci bránice, příčně pruhozaného svalu, dochází v důsledku aktivity jeho motoneuronů. Ty jsou uloženy v míše v oblasti C3-C5 a jejich eferentní vlákna probíhají v n. phrenicus. V expiriu bránice jednoduše relaxuje, hrudník a plíce v důsledku pružnosti a hmotnosti zaujmou klidovou výchozí pozici, ke které napomáhá i opětné vyklenutí bránice tlakem břišních útroby. Proto je klidový výdech dějem pasivním. Při klidném dýchání činí posun bránice asi 1,2 cm, při vdechu maximálním volním úsilím až 10 cm (Slavíková, 1997; Burri, 2020).

Druhý způsob rozpětí plic – zvednutím žeber – je zajištěn kontrakcí zevních mezižeberních svalů v důsledku vzruchové aktivity nn. intercostales, segmentální inervace Th1-Th11. Při kontrakci zevních mezižeberních svalů se žebra zvedají, směřují horizontálně, čímž umožňují oddálení sternu od páteře a zvětšení objemu hrudníku v předozadním a příčném směru cca o 30-40 % (Slavíková, 1997; Burri, 2020).

#### **2.2.4 Regulace dýchání**

Dýchání je řízeno z centrálního nervového systému. Střídání inspirace a expirace řídí centrum uložené v retikulární formaci mozku kmene, kde se nacházejí jak inspirační, tak expirační neurony, dále také centrum pneumotaxické a apneustické nacházející se v mozku kmene. Hlavní funkcí pneumotaxického centra je regulace aktivity neuronů inhibujících dorzální respirační skupinu nacházející se po celé délce prodloužené míchy. Hlavní funkcí apneustického centra je stimulace inspiračních neuronů. Centra jsou ovlivňována různými podněty přicházejícími jak z periferie, tak z ostatních oddílů CNS (Mourek, 2019). Dalším mechanismem ovlivňujícím dýchání je dráždění plicních mechanoreceptorů (tahové receptory v plicích, ve stěně trachey a bronchů), které snižuje hloubku dechů při zvýšené ventilaci. Tento děj vysvětluje tzv. Heringův-Breuerův inflační reflex. Činnost dýchacích svalů ovlivňují zpětné vazby,

kteře jsou zprostředkovány svalovými vřetenky. Svalová vřeténka pomocí míšních reflexů přizpůsobí činnost dýchacích svalů rezistenci v plicích a hrudníku (Kittnar, 2011).

Chemická regulace dýchání se odvíjí od koncentrace  $O_2$ ,  $CO_2$  a  $H^+$  v krvi. Na chemické regulaci dýchání se podílí centrální a periferní chemoreceptory. Centrální receptory reagující především na vzestup oxidu uhličitého a  $H^+$  se nacházejí pod ventrálním povrchem prodloužené míchy. Při zvýšené koncentraci  $H^+$ , která odpovídá arteriálnímu parciálnímu tlaku  $CO_2$ , se ventilace zvyšuje. Periferní chemoreceptory tvořeny karotickými a aortálními tělísky reagují primárně na koncentraci  $O_2$  a jsou stimulovány při nízkém parciálním tlaku  $O_2$  či nízkém průtoku krve (Mourek, 2019).

Dýchání však můžeme ovlivňovat také úsilím volním. Úmyslnou hyperventilací či hypoventilací jsme schopni způsobit odchylky  $pO_2$ ,  $pCO_2$ , i  $pH$  arteriální krve. Tato aktivita není vedena skrze respirační centra, ale informace je vedena z mozkové kůry přímo ke spinálním motoneuronům pro dýchací svaly. Mezi ostatní faktory ovlivňující dýchání patří: Vasomotorické centrum (z důvodu blízké lokalizace obou center), vzestup tělesné teploty, bolestivé podněty a zvýšená koncentrace adrenalinu, obranné reflexy dýchací (kýchání, kašel) a reflexní zástavu dýchání z důvodu vdechnutí škodlivin (Slavíková, 1997; Burri, 2020).

Obecně tedy můžeme říci, že dýchání je současně jak pod kontrolou autonomní, tak pod kontrolou volní. Behaviorální čili volní regulace, umožňuje člověku volní apnoi, fonaci, koordinaci respirace současně s dalšími volními aktivitami. V terminálním důsledku je však volní regulace podřízena regulaci autonomní. Např. vědomé zadržení dechu vede k hyperkapnií, organismus si tedy sám automaticky vynutí nádech (Kittnar, 2011).

Základem řízení ventilace, je regulace metabolická. Ta dostává informace z receptorů (chemo-, mechano-), nadřazených center atd. a dále pracuje na podkladě neuronální automacie z center nacházejících se v prodloužené míše. Úkolem metabolické regulace je udržení koncentrace dýchacích plynů (Kittnar, 2011).

Neuromuskulární aparát je finální integrační drahou. Jsou v něm zahrnuty motoneurony a interneurony prodloužené míchy, míchy, a odpovídající senzitivní i motorické nervy, jež jsou součástí místních reflexů řídících motoriku (Kittnar, 2011).

### 2.2.5 Acidobazická rovnováha (ABR)

ABR představuje rovnováhu kyselin a zásad v organismu a je vyjadřována pomocí hodnoty pH. Acidobazická rovnováha je součástí homeostatických mechanismů udržujících stálost vnitřního prostředí. Pro organismus má udržení ABR značný význam a důležitost, protože díky ní dochází ke spoustě metabolických dějů. Posuny v ABR rovnováze proto mají zásadní vliv na metabolické děje nepostradatelné k přežití organismu. Například reaktivita a struktura molekul v lidském těle je významně ovlivňována hodnotou pH, která je v organismu schopna měnit např. rozložení iontů na membráně, rozpustnost iontů a sloučenin iontů, změny náboje molekul, a tím pádem jejich aktivitu apod. (Higgins, 2004; Hopkins et al.,2021).

Fyziologická hodnota pH krve v těle je  $7,4 \pm 0,04$ . Organismus je především kvůli povaze svého metabolismu stále ohrožován acidózou (překyselením), díky tomu má vyvinutou řadu kompenzačních mechanismů, mezi ně patří: pufry, respirace a renální systém. Pufrovací (nárazníkové) systémy reagují na acidózu ihned, respirační systém v průběhu několika minut, renální systém nejpозději – za mnoho hodin (až den). Vyjmenované systémy se navzájem doplňují a jsou schopny se kompenzovat (Kittnar, 2011 Hopkins et al.,2021).

Rozeznáváme dvě respirační poruchy acidobazické rovnováhy, které jsou způsobeny změnou parciálního tlaku  $O_2$  a  $CO_2$ . Tyto poruchy jsou děleny na acidózy a alkalózy. Při nadměrném množství kyselin v krvi hovoříme o acidóze, při převaze zásaditých složek hovoříme o alkalóze. Alkalóza je vzácnější, z tohoto důvodu je proti ní organismus o to méně odolný (nemá dostatečné množství kompenzačních mechanismů) a je pro něj o mnoho nebezpečnější (Kittnar, 2011).

*Respirační acidóza* je způsobena neschopností plic dostatečně eliminovat oxid uhličitý. Dochází k ní v relativně pokročilých stádiích pulmonálních onemocnění, z důvodu velké rezervy transportu a difuze oxidu uhličitého. Při respirační acidóze může dojít ke kompenzaci pomocí zvýšené sekrece a retence bikarbonátu ledvinami. To má za následek zvýšené množství  $CO_2$  a  $HCO_3^-$ . Organismus se na výkyv parciálního tlaku oxidu uhličitého může adaptovat snížením citlivosti centrálních chemoreceptorů apod. (Kittnar, 2011; Hopkins et al.,2021).

*K Respirační alkalóze* dochází na základě relativní hyperventilace (=vyšší ventilace, než vyžaduje metabolismus). Jako příčinu můžeme uvádět např.: volní

hyperventilace, hyperventilace způsobena chorobou (hysterie, porucha dechového centra...), hyperventilace způsobena neadekvátním nastavením UPV. Následkem je snížení koncentrace oxidu uhličitého (hypokapnie), posuny v iontových rovnováhách, ztráta vědomí, křeče atd. (Kittnar, 2011; Hopkins et al.,2021).

## 2.3 Patofyziologie dýchacího systému

### 2.3.1 Patologické typy dýchání

Patologické vzorce dýchání se vyskytují z mnoha různých důvodů ať už se jedná o respirační či kardiovaskulární selhání. Mezi nejtypičtější a nejčastěji se objevující patologický vzorec dýchání u známých patologií, které bývají popisovány v klinických oborech patří *acidotické neboli Kussmaulovo dýchání*. Při tomto typu dýchání dochází k hyperventilaci, která je důsledkem již výše zmíněné metabolické acidózy v průběhu diabetického ketoacidotického kómatu. Organismus se tímto způsobem snaží o fyziologickou kompenzaci nefyziologické acidózy (Kittnar, 2011).

*Periodické neboli Cheyneovo-stokesovo dýchání* bývá přítomno u stavů s nízkým minutovým výdejem srdečním, a pravděpodobně je jeho příčinou transportní zpoždění v chemoreceptorovém regulačním obvodu. Zpomalení průtoku krve chemoreceptory má za následek snížení jejich citlivosti. Zhoršujícím se stavem je kontinuální střídání apnoe a zvýšené ventilace (= Biottovo dýchání) (Kittnar, 2011).

Situaci, kdy je přítomna v podstatě trvalá inspirace s velmi krátkou expirací nazýváme *apneustické dýchání*. Tato patologie je následkem poruchy útlumu inspirační aktivity, řízené z apneustického centra. *Apnoe neboli zástava dýchání*, se dělí na úplnou, nebo na omezenou dobu. Apnoistické pauzy bývají časté během tzv. spánkové apnoe, která je způsobena poruchou centrálního řídicího mechanismu, anebo poruchou ventilačního aparátu (neprůchodnost dýchacích cest) (Kittnar, 2011).

*Dyspnoe neboli dušnost* je pocit nedostatku vzduchu. Tento příznak onemocnění bývá častý nejen u onemocnění respiračních, ale například i u onemocnění kardiálních. Dle typu dušnosti usuzujeme příčinu daného onemocnění, např. při dušnosti inspirační můžeme předpokládat obstrukci horních cest dýchacích, při dušnosti expirační předpokládáme poruchu periferních dýchacích cest a u dušnosti klidové např. selhání myokardu (Kittnar, 2011).

### 2.3.2 Zánětlivá onemocnění plic

Tato skupina onemocnění plic bývá často spojována s vysokým stupněm mortality. Progrese, výskyt a příznaky onemocnění jsou ovlivňovány proměňujícím se spektrem mikrobů a ostatních příčin vyvolávajících zánětlivá onemocnění. Pod tuto skupinu nemocí spadají onemocnění, která jsou definována jako zánět ohraničeně, nebo difúzně postihující parenchym plic. Příčinou onemocnění jsou často respirační patogeny (viry, typické i atypické bakterie). V běžné populaci se nejčastěji setkáváme s bakteriálními typy: *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae* a *Haemophilus influenzae* (Češka a kol., 2020).

Dále také existuje celá řada zánětů neinfekční etiologie, u kterých probíhá velmi složitá diagnostika a léčba je zde značně stížena (Češka a kol., 2020).

### 2.3.3 Respirační insuficience

Respirační insuficience je stav, kdy respirační systém nezvládá zajistit dostatečnou výměnu dýchacích plynů. Tato porucha se může týkat všech respiračních funkcí, jak ventilace, tak difúze či perfúze plic. Nejedná se o nemoc jako takovou, ale spíše o důsledek celé řady konkrétních onemocnění, anebo situace nepříznivé pro respirační systém. Při poruše funkce plic hovoříme o *hypoxemické respirační insuficienci*, která se projevuje sníženou hladinou parciálního tlaku kyslíku v tepenné krvi. Při poruše funkce dechové pumpy nastává alveolární hypoventilace a v této souvislosti hovoříme o *respirační insuficienci hyperkapnické*. Při ní dochází jak k poruše oxygenace, tak k nedostatečnému vylučování oxidu uhličitého z těla a následné hyperkapnii s respirační acidózou (Češka a kol., 2020).

### 2.3.4 Hypoxie

Obecně je hypoxie definována jako stav, kdy jsou tkáně nedostatečně okysličený a v tomto důsledku dochází k základním metabolickým poruchám. Tento stav může mít různě příčiny, zpravidla je ale hypoxie rozdělována do čtyř kategorií (Bhutta, Alghoula, Berim, 2022).

Jako první si uvedeme *hypoxii hypoxickou*. Ta je způsobena nízkým parciálním tlakem O<sub>2</sub> v krvi na základě poruchy přenosu kyslíku mezi plícemi a krví. S tímto typem hypoxie se můžeme často setkat při pobytu ve vyšších nadmořských výškách (> 4000 m. n. m) při tzv. horské nemoci. Hypoxická hypoxie však může být také způsobena například



různým typem onemocnění či úrazem, a to především astmatem, pneumotoraxem, plicním emfyzémem či cystickou fibrózou. (Bhutta, Alghoula, Berim, 2022).

Druhým typem hypoxie je *anemická hypoxie* podmíněná nedostatkem erytrocytů, jejich špatnou funkcí, popřípadě nedostatkem hemoglobinu. S tímto typem hypoxie je možné se setkat například při otravě oxidem uhelnatým, velkých krevních ztrátách apod. (Bhutta, Alghoula, Berim, 2022).

Třetím typem je *hypoxie cirkulační*. Je způsobena poruchou oběhu krve a tkáně tak nemají k dispozici dostatek kyslíku. Příčinou cirkulační hypoxie může být embolie, šok, srdeční selhání apod. (Bhutta, Alghoula, Berim, 2022).

Posledním typem je *hypoxie histotoxická*. Při tomto typu je tkáním sice transportováno dostatečné množství kyslíku, ale buňky nejsou schopné toto množství zpracovat. Gradient přestupu kyslíku do tkání je narušen a okysličená krev putuje do žil, které za fyziologických podmínek vedou krev odkysličenou. Následkem toho má kůže růžovou až načervenalou barvu. K histotoxické hypoxii dochází například při otravě alkoholem či kyanidem (Bhutta, Alghoula, Berim, 2022).

## **2.4 Akutní respirační selhání**

Akutní respirační selhání (ARS) nastává v případě neschopnosti organismu udržet adekvátní okysličení tkání (hypoxemie) nebo adekvátního odvodu oxidu uhličitého z tkání (hyperkapnie). Ačkoli se hypoxémie i hyperkapnie mohou vyskytovat společně, často převažuje jeden z těchto procesů. ARS se může objevit náhle nebo jako postupný proces. Může se vyskytnout jak u zdravých pacientů, tak u pacientů s chronickým plicním onemocněním během několika minut, hodin až dnů. ARS je tedy obecný termín, který zahrnuje heterogenní spektrum onemocnění, které nakonec končí stejnými patofyziologickými výsledky, hypoxémií či hyperkapnií (Keyt, Peters 2019).

### **2.4.1 Rozdělení ARS**

Akutní respirační selhání dělíme na 2 typy. Prvním typem je ARS hypoxemické. Obvykle se vyskytuje u pacientů s akutním plicním edémem nebo akutním poškozením plic. Tyto poruchy narušují schopnost plic okysličovat krev při průtoku plicní vaskulaturou. Druhým typem je ARS hyperkapnické neboli ventilační. To je obvykle pozorováno u pacientů se zvýšenou dechovou prací v důsledku obstrukce proudění vzduchu nebo snížené poddajnosti dýchacího systému, se sníženou silou dýchacích svalů

v důsledku neuromuskulárního onemocnění nebo s centrálním respiračním selháním a sníženou dechovou schopností (Keyt, Peters 2019).

#### **2.4.2 Etiologie**

V klinické praxi se nejčastěji používá dělení respiračního selhání z důvodu plicní patologie a z důvodu mimoplicních příčin. Mezi plicní patologie způsobující ARS řadíme obstrukční choroby horních a dolních cest dýchacích (astma bronchiale, laryngitis, epiglottitis), restriční choroby (ARDS, pneumonie, cystická fibrosa, hemotorax), trauma (kontuze, pneumothorax, fluidothorax, hemothorax). Mezi mimoplicní příčiny řadíme selhání centrální (intoxikace, opiáty, krvácení do mozku, trauma), postižení mozkového kmene a míchy (tetanus, trauma), nervosvalová postižení (polyneuropatie), postižená hrudní stěny a její svaloviny, postižení oběhu (plicní embolie, srdeční selhání) (Munjal, 2015).

#### **2.4.3 Symptomy ARS**

Klinické příznaky a symptomy akutního respiračního selhání odpovídají příznakům hypoxémie, hyperkapnie nebo náhlého zvýšení dechové práce. Mezi tyto symptomy patří např. změněný duševní stav, neklid, somnolence, periferní nebo centrální cyanóza, snížená saturace kyslíkem při pulzní oxymetrii, projevy stresové reakce včetně tachykardie, hypertenze a pocení, zvýšená dechová práce včetně použití pomocných svalů, rozšíření nosu, mezižeberní vtažení, suprasternální nebo supraklavikulární retrakce, tachypnoe (Munjal, 2015).

#### **2.4.4 Léčba ARS**

Akutní respirační selhání lze rozdělit na fázi neodkladné resuscitace, po níž následuje fáze trvalé péče. Cílem fáze neodkladné resuscitace je maximálně stabilizovat pacienta a zabránit dalšímu život ohrožujícímu zhoršení. Jakmile jsou tyto cíle splněny, pozornost by se měla přesunout k diagnóze základního procesu a poté k zahájení terapie zaměřené na zvrácení primární etiologie ARS (Munjal, 2015).

Prvním krokem při akutním respiračním selhání je neodkladná resuscitace, dále okysličení tkání, kontrola dýchacích cest, řízení ventilátoru, stabilizace oběhu podání bronchodilatancí nebo steroidů (Munjal, 2015).

Téměř všichni pacienti s ARS potřebují doplňkový kyslík. Saturace kyslíkem by měla být obecně udržována nad 90 %. Kyslík difunduje z alveolu přes alveolární membránu do kapilární krve. Rychlost difúze je řízena gradientem parciálního tlaku

kyslíku. Zvýšení  $pO_2$  s doplňkovým kyslíkem by proto mělo zlepšit přenos kyslíku do plicní kapilární krve (Munjal, 2015).

Existuje několik různých zařízení, která lze použít k dodání kyslíku. Liší se tím, zda se jedná o otevřené nebo uzavřené systémy, zda dodávají nízkou nebo vysokou koncentraci kyslíku a zda se jedná o systémy s nízkým nebo vysokým průtokem. Jejich účinnost závisí na tom, zda mohou dodávat dostatek kyslíku při dostatečné průtokové rychlosti, aby vyhovovaly požadavkům pacientů (Munjal, 2015).

*Kyslíkové brýle* mají nízký průtok, nízkou koncentraci kyslíku a jedná se o otevřené zařízení. 100% kyslík je dodáván kanylou rychlostí 0,5 až 6 l/min. Vyšší průtoky nezvyšují významně inspirační koncentraci kyslíku (IKK) a vedou k vysychání sliznice a nepohodlí pacienta. Výsledná IKK závisí na minutové ventilaci pacienta a na tom, kolik vzduchu je strháváno z místnosti. Nelze jej tedy přesně ovládat. Maximální koncentrace kyslíku v průdušnici pravděpodobně nepřekročí 40 až 50 %. Kyslíkové brýle se obecně používají u relativně stabilních pacientů, kteří nevyžadují vysokou či přesnou kontrolu jejich IKK (Munjal, 2015).

*Venturiho masky* slouží jako proměna koncentrace kyslíku, mají nízký až střední průtok a jedná se o otevřená zařízení. Tyto masky na produkci vzduchu dodávají 100 % kyslíku prostřednictvím tryskového směšovacího zařízení, které způsobuje řízenou produkci vzduchu a umožňuje tak dodání přesné koncentrace kyslíku od 24 do 50 %. Tyto masky jsou užitečné u pacientů s CHOPN, u kterých může být žádoucí přesná titrace koncentrace kyslíku, aby se minimalizoval nárůst  $pCO_2$  (Munjal, 2015).

*Rezervoárové obličejové masky* jsou otevřená zařízení s vysokým průtokem a vysokým obsahem kyslíku navržena tak, aby minimalizovala únik vzduchu u pacientů s vysokými nároky na inspirační průtok. Tyto masky obsahují zásobní vak, který je naplněn 100 % kyslíkem. Pokud pacient vyvine inspirační úsilí, které vytváří průtok vyšší, než dokáže dodat kyslíkový okruh, zásobník kyslíku se vyprázdí (Munjal, 2015).

#### **2.4.5 Prognóza**

Úmrtnost spojená s akutním respiračním selháním se liší podle příčiny onemocnění. Například mortalita při ARDS je přibližně 40 až 45 %, naopak při akutním CHOPN je mortalita přibližně 30 %. Významná mortalita se opakuje u pacientů s hyperkapnickým respiračním selháním v důsledku souběžných komorbidit. Obecně lepší

prognózu byla pozorována u mladších pacientů (< 60 let) než u starších věkových skupin (Munjal, 2015).

## 2.5 Infekční pneumonie

Pneumonie jsou akutní zánětlivá onemocnění, která postihují plicní alveoly, bronchioly a plicní intersticiium. Za pneumonii je klinicky považováno onemocnění, které má čerstvý infiltrát na RTG hrudníku a jsou přítomny minimálně dva příznaky typické pro infekci DCD, jedná se o kašel, dušnost, teplotu, bolest hrudníku, poslechový nálezh plic, zvýšení počtu leukocytů v krvi (Češka a kol., 2020).

### 2.5.1 Rozdělení dle závažnosti

Dle závažnosti pneumonie rozdělujeme na lehké, středně těžké a těžké.

*Lehká pneumonie* je stav bez závažných příznaků a průběhu nemoci. Vyskytuje se především u nemocných bez dalších přidružených onemocnění. Léčba může probíhat ambulantně vhodně zvoleným antibiotikem (Češka a kol., 2020).

*Středně těžká pneumonie* je stav s možností výskytu některých závažnějších příznaků jako např. vysoká horečka, slabá dušnost, schvácenost. Rizikem výskytu je vyšší věk pacienta s méně závažným přidruženým onemocněním. Léčba probíhá buď ambulantně, popřípadě krátkodobou hospitalizací. Antibiotika jsou podávána urychleně. Při hospitalizaci lze použítá antibiotika kombinovat a volí se mezi podáním perorálním či intravenózním (Češka a kol., 2020).

*Těžká pneumonie* je stav se závažnými projevy s alterací základních životních funkcí a přidruženými komplikacemi. Léčba by měla probíhat v nemocnici s podáváním intravenózních antibiotik na oddělení JIP, popřípadě ARO. Rizikem bývá věk nad 60 let a polymorbidita. Často se jedná o pneumonie bakteriálního původu, ale může se jednat i o infekce smíšené (Češka a kol., 2020). Pro rozhodnutí o umístění pacienta na jednotku intenzivní péče slouží *kritéria těžké pneumonie*. Tato kritéria se dělí na malá a velká. Mezi *malá kritéria* patří přítomnost minimálně dvou z těchto znaků. DF nad 30/min, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> pod 250, hypotenze, skiagram nálezh bilaterálně, RTG nálezh ve více než dvou lalocích (Kolek a kol., 2003).

Mezi *velká kritéria* patří přítomnost alespoň jednoho z těchto znaků. Potřeba UPV, nárůst infiltrátu na skiagramu plic o 50 % / 48 hodin při klinickém horšení, nutnost vasopresorické podpory delší než 4 hodiny, kreatinin séra > 177 mmol/l nebo zhoršení renálního selhání (Kolek a kol., 2003 Regunath et al., 2021).

### **2.5.2 Epidemiologie**

Pneumonie spadá do skupiny nejčastějších infekčních onemocnění plic (Pauk, 2010) a dle WHO je třetí nejčastější příčinou úmrtnosti v rozvojových zemích (Kolek a kol., 2003; Regunath et al., 2021).

Incidence i mortalita stoupají po 50. roce života. Mezi rizikové pacienty se obecně řadí především lidé s vážným onemocněním, kuřáci, alkoholici, drogově závislí jedinci a jedinci žijící v sociálním zařízení (Kolek a kol., 2003)

V ČR jsou v současné době pneumonie u mužské populace druhou nejčastější příčinou úmrtí, první příčinou je bronchogenní karcinom. U ženské populace je to přesně naopak. (Pauk, 2010). V ČR se předpokládá výskyt kolem 100 000 pneumonií za rok, z nichž nemoci podlehe cca 3000 lidí (Kolek a kol., 2003 Regunath et al., 2021).

### **2.5.3 Etiopatogeneze**

K nákaze endogenními mikroorganismy dochází jejich vdechnutím z nosohltanu (např. pneumokok), vdechnutím kapének od přenositele (viry), inhalací kapének z vnějšího prostředí (legionely) atd. Uplatňující se patogeny u tohoto onemocnění jsou: viry, rickettsie, bakterie, mykobakterie, houby, protozoa i metazoa. K onemocnění může dále dojít rozsevem chorobných ložisek krevní cestou či přestupem infekce. V průběhu infekce jsou velmi důležité přirozené imunitní a zánětlivé buňky a jejich produkty. Ty mohou mít jak ochranné, tak i škodlivé funkce a jsou uplatňovány během celého průběhu onemocnění (Bennett, Dolin, Blaser, 2015).

### **2.5.4 Klinický obraz**

Mezi typické příznaky respirační infekce patří: kašel různě kvantity i kvality, febrilie, zimnice, stupňující se dušnost, tachypnoe, pleurální bolesti, dále také celková schvácenost, bolesti kloubů, svalů, hlavy, nauzea, zvracení, pocity slabosti. Průběh bývá pozvolný s přítomností příznaků zánětu HCD, a prvotní příznaky mohou trvat i 2–3 týdny. Jako průvodní jev se může objevit také herpes labialis. (Pauk, 2010).

Pneumonie může být zkomplikována vznikem empyému, plicního abscesu, sepsí a zhoršujícími se přidruženými nemocemi. U pacientů ve vyšším věku dochází především k projevům nemoci např. zhoršením celkového stavu, dezorientací a zhoršením přidružených nemocí (Pauk, 2010).

### 2.5.5 Klinické vyšetření

Základem diagnostiky je vždy *anamnéza*, která mapuje charakteristické příznaky vedoucí k infekci dýchacího ústrojí, přítomnost patologických agens v rodině a blízkém okolí apod. V anamnéze se dále zaměřujeme na přidružené nemoci, profesní anamnézu, sociální anamnézu, ale také údaje o cestování pacienta a s tím související epidemiologickou situaci navštívené oblasti (Češka a kol., 2020).

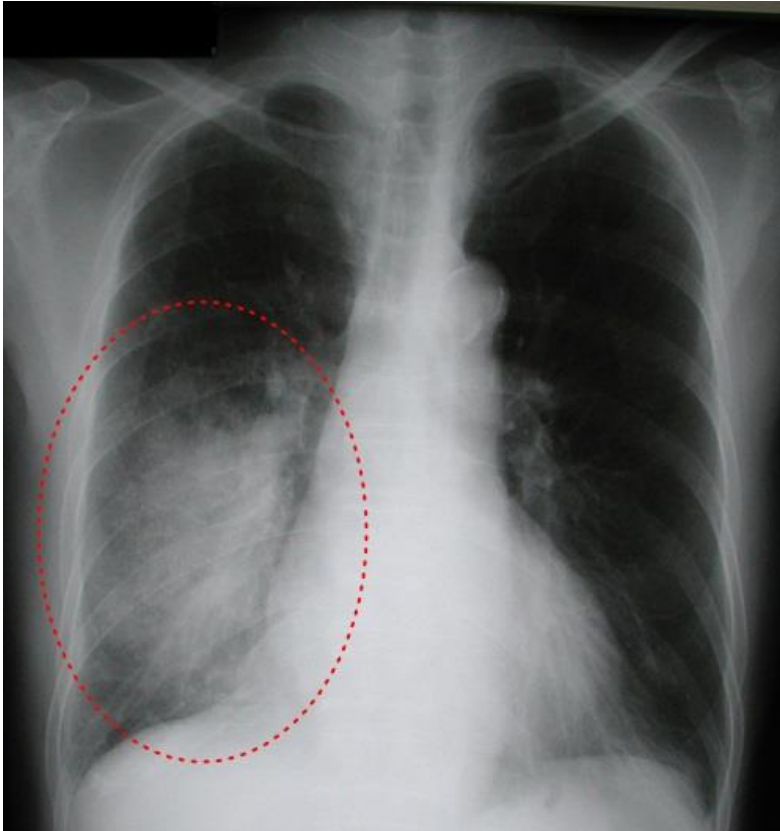
Další nedílnou součástí diagnostiky je *fyzikální vyšetření*, při němž se snažíme vyšetřit přítomnost trubicového či sklípkového dýchání, vlhké chrůpky až krepitus, při přítomnosti výpotku bývá dýchání oslabené, či dokonce neslyšné, nad výpotkem kompresivní. U bronchotiků lze slyšet i pískoty (Češka a kol., 2020).

Dalším ze základních vyšetření je *laboratorní vyšetření*, které s jistotou ozřejmí známky zánětu a je žádoucí zejména u těžších pneumonií. V případě přítomnosti zánětu dochází ke zvýšení hodnot sedimentace, CRP, prokalcitoninu aj. Jako další je doporučeno sledovat hodnoty pH krve, krevních plynů, natremii, ureu, kreatinin, albumin, LDH. Nedílnou součástí jsou také mikrobiologické testy, které budou popsány níže (Češka a kol., 2020).

Velmi důležité je také *radiologické vyšetření*, a to především RTG hrudníku v boční i předozadní projekci, který je velice významný pro diferenciální diagnózu. V případě potřeby je možno doplnit o vyšetření CT nebo HRCT. Při pozitivním nálezu je na RTG obrazu vidět zastínění postižené plicní tkáně. Je to z toho důvodu, že místa zahuštění tkáně (např. v důsledku otoku, zánětu či nádoru) propouštějí rentgenové paprsky jinak, než okolní tkáň (Češka a kol., 2020).

*Funkční vyšetření plic* je významné především pro zhodnocení trvalého poškození plic, způsobeného těžšími záněty (častá restriktivní porucha, porucha difuze) (Češka a kol., 2020).

*Bronchoskopie* se používá při podezření na jiné onemocnění, cílené odběry či nejasném radiologickém nálezu (Češka a kol., 2020).



Obrázek č. 2: RTG nález pneumonie vpravo (Štefánek, 2011)

### 2.6.6 Mikrobiologické testy u pneumonie

Mikrobiologické testy mají zásadní význam pro určení vhodné antibiotické léčby. Provedení těchto testů závisí na klinických projevech nemoci, závažnosti stavu pacienta a epidemiologických souvislostech. Do těchto testů zahrnujeme:

- kultivační a mikroskopické vyšetření sputa (nejdostupnější biologický materiál)
  - kultivace krve (především při náhle vzniklé těžké pneumonii)
  - vyšetření antigenů a pneumokoků v moči (při podezření na legionelovou pneumonii)
  - vyšetření pleurálního výpotku (v případě jeho přítomnosti)
  - sérologické testy (např. při přehodnocování léčby)
  - cílené mikrobiologické odběry (především u komplikovaných/závažných stavů)
- (Kolek a kol., 2003)

### 2.6.7 Léčba

Základem léčby infekční pneumonie je časné podání antibiotik (Češka a kol., 2020). Ve velké většině případů není znám vyvolávající původce nemoci. V takové situaci je racionálně vedená empirická léčba nejvhodnějším a jediným řešením. Lékař je oprávněn k výběru z několika dostupných antibiotik z toho důvodu, že vzhledem k širokému

spektru různých patogenů a komorbidit pacienta, není možné určit jedno antibiotikum jako lék první volby. Výběr antibiotik se vždy odvíjí od možného spektra účinků pro respirační onemocnění, dobré tolerance, a co nejmenším množstvím nežádoucích účinků (Pauk, 2010).

Úspěch léčby je možno zhodnotit s odstupem 2-3 dnů (např. formou kontrolního vyšetření). V současné době se doporučuje začínat léčbu tzv. aminopeniciliny, preferovanými např. ve Velké Británii, Německu a Skandinávii. Mezi další používaná antibiotika patří: makrolidy, moxifloxacin, levofloxacin (používaných také v ČR) (Pauk, 2010).

Doplňkovou léčbou je podávání antipyretik, antitusik a analgetik při pleurální bolesti. Podstatné je taktéž dostatečné zajištění tekutin, kalorií a vitaminů. (Kolek a kol., 2003) U těžkých stavů je nevyhnutelná léčba respiračního selhání pomocí oxygenoterapie, podpůrné invazivní plicní ventilace, popř. ventilace invazivní. Zapomínat se nesmí ani na péči o vnitřní prostředí (homeostáza), základní životní funkce a léčbu přidružených onemocnění (Češka a kol., 2020).

V případě, že ani po farmakoterapii nedochází ke zlepšení stavu pacienta, je nutné brát ohled na možné komplikace onemocnění mezi které patří např: plicní embolie, kardiální selhávání, exacerbace bronchitidy, plicní nebo jiný karcinom, vdechnutí cizího tělesa, TBC či neinfekční pneumonie (Češka a kol., 2020).

Nedílnou součástí léčby pneumonie je také respirační fyzioterapie. Plicní rehabilitace je dnes už běžně zařazována do komplexní léčby všech pacientů s jakýmkoliv projevem respirační dysfunkce, popřípadě při dlouhodobé imobilizaci pacienta na lůžku. Adekvátní techniky rehabilitace jsou voleny dle závažnosti aktuálního stavu pacienta a slouží především k mobilizaci sputa z dýchacích cest, nápravě dechového stereotypu, aktivaci bráničního dýchání, aktivaci dýchacích svalů, uvolnění měkkých tkání v oblasti hrudního koše, zvětšení dechových objemů apod. (Neumannová, Zatloukal, 2019).

### **2.6.8 Léčba na oddělení JIP, ARO**

Na jednotkách intenzivní péče je primárním cílem zajištění průchodnosti dýchacích cest, neinvazivní podpora dechových funkcí, popřípadě intubace (Morris, 2018).

Pacient je zde pod nepřetržitým dohledem a monitorováním životních funkcí, probíhá neustálé vyhodnocování léčby a úprava terapie v závislosti na aktuálním stavu



pacienta. Hlavním cílem je dále zvlhčování aspirovaného vzduchu, odstraňování sekretu z ústní dutiny, odsávání sputa z dýchacích cest, případně odběr materiálu potřebného k následným rozborům (Morris, 2018).

V případě výskytu komplikací, kupříkladu hrudního empyému, nebo komplikovaného abscesu je nutné přejít k punkci, či drenáži dutiny pohrudniční. Pokud se terapie nezdaří, provádí se revize hrudní dutiny. Při zjištění rozsáhlého poškození plicní tkáně je možno provést plicní resekci. Nastanou-li závažné komplikace, je tedy farmakoterapie doplněna o léčbu chirurgickou (Morris, 2018).

### **2.6.9 Prognóza**

Budoucí stav pacienta lze odvodit od hodnoty PORT skóre (Index závažnosti pneumonie). PORT skóre je klinické predikční pravidlo, které používají lékaři po celém světě k výpočtu pravděpodobnosti morbidit a mortality u pacientů s komunitní pneumonií. Principem indexu je stratifikace pacientů do pěti rizikových kategorií dle demografických údajů, výskytu komorbidních onemocnění, nálezů při fyzikálním vyšetření, životních funkcí a dle laboratorních nálezů a následné použití těchto kategorií k předpovědi 30denního přežití. Pro následný vývoj onemocnění jsou nejdůležitější první dva dny léčby. Hospitalizace pacienta může být ukončena v případě, že nejsou přítomny prediktory selhání léčby, patří sem: fyziologická teplota, oběhová i dechová stabilita, normální srdeční i dechová frekvence, fyziologická saturace krve, neporušený stav vědomí, možnost perorálního podání léku a potravy. Ještě i 4 týdny od vzniku pneumonie mohou přetrvávat následky komplikací léčby, celková slabost, funkční porucha dýchání apod (Kolek a kol., 2003).

### **2.7 Plicní edém**

Plicní edém je nahromadění tekutiny (moku) v plicním intersticiu, odkud se tekutina dostává poměrně rychle do alveolů. V takovém případě je postižený jedinec ohrožován nedostatečným příjmem kyslíku a hromaděním oxidu uhličitého v krvi. Fyziologicky vzdušná plíce zdravého člověka váží přibližně 300-400 g. Při přítomnosti plicního edému se může hmotnost plíce vyšplhat až na 1500 g. Plicní edém spadá do skupiny života ohrožujících stavů a často tedy vyžaduje intenzivní lékařskou péči (Zámečník a kol., 2020).

### 2.7.1 Rozdělení fází vývoje

Plicní edém rozdělujeme do třech fází vývoje.

*Fáze preedémová* při níž dochází ke zvýšenému přesunu tekutiny z kapilár do intersticia. Dochází k rozšíření endotelových spojů filtračním tlakem nebo toxickým postižením.

*Intersticiální edém* vzniká, když se filtrovaná tekutina z kapilár začíná shromažďovat v intersticiálním prostoru kolem průdušinek, arteriol a venul.

*Alveolární edém* vzniká, když dojde k překročení objemových možností intersticiálního prostoru a nastává rozšíření méně poddajného intersticiálního prostoru alveolo-kapilárního septa (Vinš, 2003).

### 2.7.2 Rozdělení dle mechanismu vzniku

Dle mechanismu vzniku rozlišujeme hemodynamický a cytotoxický edém plic.

*Hemodynamický edém plic* je nejčastější typ plicního edému, který je nejobvykleji způsoben levostranným srdečním selháním. Jeho příčinou je nárůst transsudačního tlaku v kapilárách a na venózním začátku plicních žil. Tento typ edému doprovází všechny stavy, při nichž dochází ke snížení systémového onkotického tlaku. (nefrotický syndrom, popáleniny, urémie) (Zámečník a kol., 2020).

Příčinou *cytotoxického edému plic* je poškození stěny kapilár. K poškození může dojít jednak z vnějších příčin (vdechnutí toxických látek, horkého vzduchu, traumatického zhmoždění parenchymu) anebo endogenních příčin (autoimunita, šok, zánět). V klinické praxi můžeme často pozorovat kombinaci obou těchto typů, především u zánětů a šokových stavů (Zámečník a kol., 2020).

### 2.7.3 Klinický obraz

Hlavním klinickým projevem edému je zhoršující se dušnost z důvodu tekutiny přítomné v intersticiu a alveolech, která omezuje výměnu dýchacích plynů. Dalším příznakem plicního edému bývá mělké dýchání, neklid, úzkost a kašel, jež je způsoben drážděním dýchacích cest tekutinou a sputem. Při poslechu hrudní oblasti jsou přítomny různé dýchací fenomény – vlhké chrůpky, vrzoty, pískoty slyšitelné po celých plicích (Widimský a kol., 2017).

Příznaky jsou závislé na přítomnosti přidružených plicních onemocnění a mohou se v některých případech mírně lišit. Z tohoto důvodu bývají někteří pacienti mylně léčeni s onemocněním dýchacích cest. (Fine, 2020) Pokud jsou přítomny erytrocyty a proteiny

je edémová tekutina při jejím vykašlávání zpěněná a narůžovělá (Kletečka, Hadrabová, Beneš, 2019).

#### **2.7.4 Klinické vyšetření**

Mimo výše zmíněných, většinou na první pohled viditelných příznaků, je pro stanovení diagnózy důležitá řada dalších vyšetření. Mezi primární klinická vyšetření při podezření na plicní edém patří fyzikální vyšetření (pohled, pohmat, poklep, poslech), skiagram hrudníku a laboratorní vyšetření (především krevní plyny). Jako doplňková vyšetření ke zjištění příčiny problému může ošetřující lékař dále využít např. EKG, echokardiografii srdce, či důkladnější laboratorní vyšetření (viz. výše zmíněné mikrobiologické testy) (Vinš, 2003).

#### **2.7.5 Léčba a prognóza**

Plicní edém jakožto představitel života ohrožujícího stavu, vyžaduje důkladnou a v mnoha případech také intenzivní lékařskou péči. Základním krokem léčby by mělo být zajištění životních funkcí, stabilizace krevního oběhu, zajištění funkčnosti plic, popřípadě léčba přidružených onemocnění. Konkrétní léčba plicního edému závisí na etiopatogenezi vzniku onemocnění i závažnosti aktuálního stavu (Ware, Matthay, 2005).

Z možností případně užitých léčiv můžeme uvést kupříkladu: užití diuretik, nitrátu, morfinu, inhibitorů ACE, heparinu atd. Dalším opatřením při léčbě je nezbytný klid na lůžku a poloha pacienta s elevovanou horní částí těla a spuštěnými nohama. Podpora dýchání léčbou kyslíkem (tzv. oxygenoterapií) pomocí masky, nebo kyslíkových brýlí. V akutních případech je nutné přejít na umělou plicní ventilaci (Ware, Matthay, 2005).

Prognóza plicního edému závisí především na příčině. Stav se může zlepšovat velice rychle, nebo naopak velice pomalu i za současné podpory dýchacích přístrojů. Rozhodující je tedy včasný lékařský zásah s adekvátní nastavenou léčbou, v opačném případě může být tento stav život ohrožující s následkem smrti (Harding, 2018).

### **2.8 Vybrané fyzioterapeutické techniky v péči o pacienta po akutním respiračním selhání na vysoké úrovni EBM**

Mezi hlavní úlohy rehabilitace u pacientů po akutním respiračním selhání patří zlepšení či odstranění příznaků respiračních potíží, dále odstranění sputa pro zvýšení funkce dýchacích cest, zlepšení ventilačních parametrů, fyzické zdatnosti a minimalizace

rizik spojených s plicním onemocněním. Z pohledu fyzioterapie je každodenní aktivita takto nemocných pacientů výrazně a trvale snížena a v důsledku toho mají tito pacienti zhoršenou fyzickou kondici, sníženou svalovou sílu a patologické pohybové návyky spojené s dýcháním. Dále je u takových pacientů ovlivněn dechový stereotyp, v dýchacích cestách se tvoří sputum zabraňující fyziologickému dýchání, dochází také k výraznému snížení dechových objemů a celkové funkce plic. (Bolton, Bevan-Smith, Blakey, et al., 2013).

Velmi důležitou součástí rehabilitace je respirační fyzioterapie, během které jsou nejčastěji užívány tyto postupy:

- facilitace dýchání na neurofyziologickém podkladě (kontaktní dýchání pro facilitaci inspira i expira...)
- mobilizace a vertikalizace pacienta
- polohování pacienta
- dechová gymnastika (statická, dynamická, mobilizační), trénink dýchacích svalů
- techniky měkkých tkání v oblasti hrudního koše, klíčků, abdominální oblasti, krční oblasti apod.
- drenážní techniky (autogenní drenáž s asistencí, aktivní cyklus dechových technik atd.)
- vibrace hrudní stěny (Bolton, Bevan-Smith, Blakey, et al, 2013).

### **2.8.1 Facilitace dýchání na neurofyziologickém podkladě**

Již v 70. letech 20. století popisuje D. Bethuneová neurofyziologickou facilitaci dýchání jako externě, manuálně aplikované proprioceptivní a taktilní stimulační, produkující reflexní dechové a pohybové odpovědi, které jsou příčinou změny rytmu a hloubky dýchání (Kolář, et al, 2012).

Muruganandam, et al. publikovali v roce 2018 studii zabývající se porovnáním účinku hrudní proprioceptivní neuromuskulární facilitace oproti polohování těla u mechanicky ventilovaných pacientů. Výsledek studie ukázal pozitivní efekt PNF, při níž prokazatelně došlo ke zvýšení dechové frekvence a SpO<sub>2</sub>. Porovnáním těchto dvou technik došla studie k závěru, že proprioceptivní neuromuskulární facilitace prokazuje lepší účinek na zvýšení dechové frekvence a SpO<sub>2</sub>, oproti polohování těla. PNF je tedy doporučeno užít u pacientů, kteří jsou dlouhodobě závislí na UPV a u pacientů s neurologickým postižením či respiračními obtížemi (Muruganandam, Shinde, Waghmare, 2018).

## 2.8.2 Mobilizace a vertikalizace pacienta

V případě brzké vertikalizace pacienta (pokud to stav pacienta dovoluje) můžeme úplně eliminovat, popřípadě minimalizovat hemodynamické změny, které se projevují např. cefaleou, nauzeou, hypertenzí, synkopou, dyspnoí apod. Vertikalizace slouží také jako prevence pneumonie, osteoporózy, kontraktur, dekubitů, podpora GIT systému a má příznivý vliv na oběhový systém a podporu vědomí pacienta (Wang, 2020)

Hlavním cílem mobilizace pacienta je prevence atrofie svalstva, která je v důsledku imobilizace pacienta reverzibilní, ovšem s poměrně dlouhou dobou trvání. Dále slouží k minimalizaci vzniku degenerativních změn na chrupavkách, vazivu a kloubních pouzdrech, předcházení osteoporóze atd. Mobilizace také slouží ke zlepšení zdravotního stavu, prevenci nemocí souvisejících s dlouhou imobilizací pacienta, má pozitivní vliv na psychickou stránku a také dostatečně motivuje pacienta k další léčbě (Vytejková, 2011).

Studie Eimera et al. z roku 2021 se zabývala vlivem vertikalizace pacienta na funkci plic u 19 hospitalizovaných s poruchou výměny dýchacích plynů, a to během 15minutové terapie a následným 30minutovým monitorováním výsledků terapie. Všichni probandi byli nejprve vertikalizováni do pozice vsedě a následně 12 z 19 pacientů bylo mobilizováno do stoje. Výsledky studie ukázaly, že provedení fyzioterapie vsedě či vestoje vedlo k okamžité redistribuci ventilace do dorzálních plicních oblastí, která na konci terapie rychle odezněla a následovalo ji prodloužené a převážně dorzální zvýšení provzdušnění plic na konci výdechu (Eimer, Freier, Weiler, Frerichs, Becher, 2021).

Mezi další studie zabývající se vertikalizací a mobilizací pacienta ať už do sedu, či do stoje s pozitivními výsledky u pacientů hospitalizovaných na jednotkách intenzivní péče, patří např. studie Dellamonicy et al. z roku 2013 věnující se vlivům různých poloh vsedě na objem plic a oxygenaci u syndromu akutní respirační tísně (Dellamonica, Lerolle, Sergentini, et al., 2013).

Do studie byli zařazeni pacienti splňující kritéria syndromu respirační tísně, nebo dříve akutního poškození plic. Ke studii byla použita poloha vsedě, kterou je možno zaujmout na lůžkách běžně dostupných na JIP. Poloha byla zaujata a udržována elektrickou změnou polohy lůžka a kontrolována pomocí úhloměru. Výsledky studie vedly k pozitivním výsledkům polohy vsedě na vyšší hodnotu saturace a konečného výdechového objemu plic (Dellamonica, Lerolle, Sergentini, et al., 2013).

Odborný článek Denehy, 2016 popisuje deset důvodů, proč by pacienti na JIP měli být brzy mobilizováni. Výsledkem článku je tvrzení, že včasná vertikalizace pacientů zmírňuje komplikace spojené s odpočinkem na lůžku, řeší následky slabosti získané na JIP, dokazuje, že většina mechanicky ventilovaných pacientů ušla při propuštění z JIP po zavedení pohybových aktivit více než 30 metrů. Dále, že včasná vertikalizace podporuje snížení sedace, vyzdvihuje bezpečnost vertikalizace odkázáním na studii jednoho z rehabilitačních center s > 1100 pacienty, kteří absolvovali > 5200 ošetření, zaznamenáno bylo 34 potenciálních bezpečnostních příhod (0,6 %), přičemž pouze 4 (0,07 %) vyžadovaly léčbu. Dále uvádí vertikalizaci jako prostředek podporující lepší funkční výsledky při včasném zahájení. Výzkum u zdravých i nemocných lidí naznačuje, že cvičení zlepšuje neuropsychiatrické výsledky, využití stávajících technologií na jednotkách intenzivní péče nabízí proveditelné přístupy k časnému zahájení mobilizace a rehabilitace. Článek také uvádí možnost zkrácení délky pobytu na JIP v případě brzké mobilizace pacienta, v tomto ohledu je však třeba provést další analýzy k ozřejmění daných tvrzení (Denehy, Lanphere, Needham, 2016).

### **2.8.3 Polohování pacienta**

Základní polohování (tj. laterální rotační terapie) lze provádět za účelem prevence kontraktur měkkých tkání, kontraktur kloubů, útlaku periferních nervů a tlakových ulcerací. Vzpřímenou polohu lze použít ke zvětšení objemu plic a dalšímu zlepšení výměny plynů, i když je třeba dbát zvýšené opatrnosti, aby se předešlo nežádoucím účinkům na kardiopulmonální systém. Pro bezpečnou změnu polohy sedovaných pacientů nebo pacientů s intenzivní péčí lze zvážit použití zvedáku. Ačkoli chybí důkazy o intervalu změny polohy, obvykle se provádí ve 24hodinových intervalech, což může pomoci snížit výskyt plicních komplikací, jako je nozokomiální pneumonie a atelektáza (Jang, Shin M., Shin Y., 2019).

Polohování spolu s mobilizací zvyšují nesoulad ventilace a ventilace/perfuze (V/Q), čímž napomáhají oxygenaci. U pacientů s jednostranným plicním onemocněním umístění postižené plíce do nejvyšší polohy zvyšuje nábor a podporuje drenáž z plicního segmentu, takže lze zlepšit funkci plic a atelektázu. Navíc se u ventilovaných pacientů zlepšuje funkční reziduální kapacita, okysličení a také se snižuje práce v sedě o více než 30°, protože se zvětšuje posun hrudního koše, což má za následek pozitivní vliv na minutovou ventilaci, dechovou frekvenci, dechový objem, a inspirační průtok. Spolu s dalšími modalitami hrudní fyzioterapie může polohování pacienta spolu s časnou

mobilizací vést ke snížení míry selhání extubace a kratší době trvání mechanické ventilace a pobytu na JIP (Jang, Shin M., Shin Y., 2019).

Studie Thomase et al. z roku 2014 do které bylo zařazeno 34 intubovaných a ventilovaných osob pasivně mobilizovaných z polohy vleže na zádech do polohy vsedě, a z polohy vleže na zádech do pololehu uvádí, že nedošlo ke klinicky významným změnám hodnot arteriálních krevních plynů, dechové mechaniky nebo hemodynamiky. Hodnoty arteriálních a krevních plynů, respirační mechaniky a hemodynamická měření byly odebrány 5 minut a poté 30 minut po opětovném polohování. Závěr studie potvrzuje, že obě polohy prováděné u pacientů nevedly k významným změnám dechových či hemodynamických parametrů a lze je tedy bezpečně použít u pacientů, kteří jsou odpojováni od ventilace (Thomas et al., 2014).

#### **2.8.4 Dechová gymnastika, trénink dýchacích svalů**

Dechovou gymnastiku dělíme na statickou, dynamickou a mobilizační. Cílem statické dechové gymnastiky vycházející z dechové průpravy je obnova dechového vzoru. Součástí je procvičení dechové a pohybové funkce mimických svalů a udržení horních cest dýchacích volných a otevřených. Jedná se o dýchání bez souhybu ostatních částí těla, HKK i DKK. Cvičena je v různých polohách (Kolář, et al, 2012).

Pokud k pohybům hrudníku a břišní stěny zapojíme také pohyby končetin, jedná se o dechovou gymnastiku dynamickou. Postupně přidáváme nejprve pohyby pánve, DKK, ramenních pletenců, následně pohyby trupu a hlavy (Kolář, et al, 2012).

Kombinací dýchání, jeho fází, léčebných poloh a segmentových pohybů těla, vzniká dechová gymnastika mobilizační, během které se aktivují velké skupiny svalů. Cviky navazující na sebe mají logickou posloupnost a jejich účinek je zakládán na tzv. sumaci okamžitého anebo dlouhodobého účinku (Kolář, et al, 2012).

Ve studii Jang et al. (2019) uvádí, že slabost nebo únava dýchacích svalů a bránice je důležitým faktorem u pacientů, které se nedaří odpojit od mechanické ventilace. K únavě může dojít při nadměrném zatížení inspiračních svalů v důsledku zvýšení odporu dýchacích cest a snížení poddajnosti plic nebo při nerovnováze mezi dýchacími svaly. Navíc samotná dlouhodobá ventilace podporuje atrofii bránice a vede k jejímu funkčnímu poklesu. Trénink dechových svalů může zlepšit sílu inspiračních i expiračních svalů a zkrátit dobu trvání ventilace a odvykání od ní. Je však zapotřebí dalšího výzkumu, který by potvrdil účinky tréninku na klinické výsledky, a je také nutné vypracovat konkrétní pokyny, jak lze jednotlivé metody tréninku používat ke zlepšení síly a vytrvalosti.

Prahová zátěž je nejobecnější metodou používanou ke stanovení intenzity tréninku. Prahovou hodnotu lze určit na základě maximálního dechového tlaku (MIP) měřeného pomocí ventilátoru nebo měřiče dechového tlaku. Prahové zatížení lze stanovit v rozmezí 20 % až 50 % MIP a obvykle se provádí pět sérií s 6-10 nádechy na sérii jednou nebo dvakrát denně. Prahovou zátěž lze postupně zvyšovat podle toho, jak se zlepšuje síla vdechových svalů pacienta (Jang, Shin M., Shin Y., 2019).

Nejdůležitějším cílem tréninku svalů i u více ohrožených pacientů je zvýšení jejich funkční kapacity a snížení rizik spojených s intenzivní péčí a klidem na lůžku. Čím dříve je tréninkový program u ventilovaného pacienta zahájen, tím větší je jeho efekt a také co možná největší omezení pozdních následků (např. omezená pohyblivost, v horším případě úplná závislost na ventilátoru) (Çakmak, İnal İnce, et al. 2022).

Studie Kadera et al. z roku 2022, prováděná na 79 intervenčních a 58 kontrolních pacientech, z nichž bylo 69 % mužů hospitalizovaných s respiračním onemocněním COVID-19 potvrzuje, že i krátkodobé dechové cvičení a posilování dýchacích svalů účinně zlepšuje dechové parametry u pacientů se středně těžkou až těžkou formou COVID-19. Tyto výsledky však můžeme považovat za předběžné, dokud nebudou zopakovány na větším množství probandů v různých prostředích. V průběhu studie na každé cvičení dohlížel odpovědný fyzioterapeut a jeden cyklus dechových cvičení zahrnoval: kontrolu dýchání, brániční dýchání, hluboké dýchání, nebo nácvik hrudní expanze, techniku forsírovaného výdechu a huffing. Zlepšení hodnot SpO<sub>2</sub>, dechová frekvence a srdeční frekvence se u probandů dostavili po 4 dnech dechových cvičení (Kader et al. 2022).

### **2.8.5 Techniky měkkých tkání**

Měkké tkáně obecně obklopují celou pohybovou soustavu, je proto žádoucí, aby se byly schopné pohybovat současně s pohybovou soustavou (protahovat se, posouvat se, a to ve všech vrstvách). Porucha funkce měkkých tkání je zřejmá jejím odporem proti protažení, nebo posouvání. Funkční poruchy MT zřetelně narušují pohyb za současného působení bolesti. Obnovou funkce měkkých tkání je možno dosáhnout okamžité nápravy funkce pohybové soustavy. Působení MT probíhá na pohybovou soustavu reflexní cestou. Stejně tak orgány svým chováním zařazujeme do měkkých tkání účastnících se všech pohybů trupu i bránice (Kolář, et al, 2012).

Do MT zařazujeme jak kůži, podkoží, svaly, tak také fascie (vazivový obal kryjící povrch svalu). Principem terapie měkkých tkání je dosažení bariéry, tzv. předpětí tkáně,



a vyčkání na její uvolnění (fenomén tání) až do dosažení normální bariéry. Doba trvání se může lišit od 10 vteřin až do cca půl minuty, popřípadě i mnohem déle. Velice důležitou součástí diagnostiky i terapie MT jsou palpační dovednosti terapeuta (Kolář, et al, 2012).

Do studie Rekhy, et al. z roku 2016 bylo vybráno celkem 30 pacientů s CHOPN rozdělených na 2 skupiny. Skupina A byla léčena po dobu 4 týdnů protahováním dýchacích svalů a skupina B byla léčena cvičením bráničního dýchání a zvyšováním mobility hrudníku se zahrnutím měkkých technik na oblast hrudního koše, také po dobu 4 týdnů. Výsledky prokázaly výrazné zlepšení expanze hrudníku, snížení dušnosti a zvýšení úrovně tolerance cvičení u pacientů s respiračním onemocněním u obou skupin, skupina A však se signifikantně vyšším pozitivním výsledkem (Rekha, Ral, Vaiyapuri, Doss, 2016).

Další studií dokazující pozitivní účinek je studie Cruz-Montecinos et al. z roku 2017. Do studie bylo zařazeno 12 lékařsky stabilních pacientů s diagnózou těžké CHOPN, průměrný věk pacientů byl 62,4 let. Již po první aplikaci manuální terapie měkkých tkání, konkrétně technik: subokcipitální uvolnění, přední hrudní myofasciální uvolnění a uvolnění hrudní kosti, přední krční myofasciální uvolnění, uvolnění hrudních ligament v celkové délce 30 minut v oblasti hrudního koše bylo zaznamenáno snížení reziduálního objemu plic ze 4,5 na 3,9 l, zvýšení inspirační kapacity plic ze 2 na 2,1l a nárůst SpO<sub>2</sub> z 93 % na 96 % (Cruz-Montecinos, et al., 2017).

### **2.8.6 Drenážní techniky**

Cílem drenážních technik je odstranění nadměrného sputa z horních i dolních cest dýchacích, snížení rezistence dýchacích cest, zvýšení ventilace. Použití drenážních technik zpomaluje rozvoj nemoci a zlepšuje respirační funkce (Zdařilová et al., 2005).

Drenážní techniky dělíme na autogenní autogenní, polohovou a aktivní cyklus dechových technik. Autogenní drenáž je aplikovatelná v jakékoliv poloze vyhovující pacientovi. Principem terapie je pomalý nádech, nádechová pauza v době trvání cca 3 až 4 vteřiny a následný plynulý, dlouhý výdech přes otevřená ústa (Zdařilová et al., 2005).

Při polohové drenáži se k odstranění nadměrného množství sputa z dýchacích cest využívá gravitace v různých polohách těla. Kontraindikací pro polohovou drenáž je dušnost, otok plic, edém mozku, gastroezofageální reflux, gravidita, zvětšená játra či slezina, osteoporóza, traumata hrudního koše, u pacientů na JIP a ARO, a to z toho

důvodu, že může dojít k nekontrolovanému kašli a následně aspiraci (Zdařilová et al., 2005).

Poslední součástí drenážních technik je aktivní cyklus dechových technik, zahrnující kontrolní dýchání (klidové dýchání cílené do oblasti hrudní), cvičení hrudní pružnosti (3-4 hluboké nádechy, nádechová pauza, navazující klidný pasivní výdech), techniku usilovného výdechu (1-2 usilovné výdechy přes otevřená ústa a následně huffing, či zakašláni pro odstranění sputa z proximální oblasti) (Zdařilová et al., 2005).

Součástí drenážních technik jsou manuální/kontaktní manévry, automasáž, pružení a jemná komprese hrudníku. Autogenní drenáž může být kombinována s flutterem, acapellou či RC-cornetem (Kolář, et al, 2012).

Do studie Razaziho et al. z roku 2014 bylo zařazeno 20 pacientů hospitalizovaných na JIP. Hlavními důvody jejich hospitalizace bylo akutní respirační selhání u 10 pacientů, šok u 8 pacientů, selhání ledvin u 1 pacienta a kóma u 1 pacienta. V průběhu studie bylo pacientům aplikováno 20 terapií drenážních technik pro odstranění pleurálního výpotku. Výsledkem studie je zjištění, že drenáž pleurálního výpotku u mechanicky ventilovaných pacientů zlepšila oxygenaci a dechovou mechaniku, včetně konečného výdechového objemu plic u všech pacientů, pouze u pacientů s ARS byly tyto hodnoty nižší (Razazi et al., 2014).

### **2.8.7 Instrumentální techniky**

Instrumentální techniky užívají různé druhy inspiračních a expiračních pomůcek. Tyto pomůcky slouží k obnově dechových pohybů, zvýšení mobility hrudníku, aktivaci nádechových a výdechových svalů apod. (Kolář, et al, 2012).

Mezi nejstarší a nejznámější dechové pomůcky patří v ČR PEP maska, flutter a acapella, všechny tyto techniky fungují na podobném principu PEP systému dýchání (Kolář, et al, 2012).

Původní PEP technika respirace je ve fyzioterapii užívána pomocí *PEP masky* s měnícím se výdechovým odporem, který je měněn pomocí barevných redukcí s otvorem. Hlavním cílem masky je zlepšení ventilace a zvýšení průchodnosti dýchacích cest. Cvičební doba s touto maskou se pohybuje okol 15-20 minut buď vsedě, nebo vleže (Kolář, et al, 2012). Studie Nia et al., z roku 2018 popisuje využití PEP technik respirace u infekcí dolních cest dýchacích. Této studii se účastnili pacienti s diagnózou těžkého zápalu plic bez chronického respiračního onemocnění, celkem u 2 pacientů ve skupině diagnostikována akutní exacerbace chronické obstrukční plicní nemoci a u 2 pacientů ve

skupině byla diagnostikována bronchiektázie. Terapie byla zahájena při klinické stabilitě pacientů. Terapie probíhala s 27 probandy po dobu 10 minut 4krát denně. Po sedmi dnech PEP terapie maskou se oxygenační index pacientů zvýšil z  $22223 \pm 86$  na  $322 \pm 89$ . Hladina  $p\text{CO}_2$  se však po fyzioterapii významně nezměnila, dále došlo k poklesu počtu bílých krvinek a hladina CRP byla výrazně snížena oproti srovnání s výchozí hladinou. Výsledky kultivace sputa prokázaly, že eliminace mikrobů nesouvisí s metodou PEP respirace (Ni, et al., 2018).

Flutter patří do skupiny přístrojů produkujících oscilující výdechový přetlak. Má kapesní velikost a lze jej snadno přenášet i aplikovat. Princip užití flutteru je popisován jako kmitavý pohyb kuličky flutteru, vytvářející výdechový oscilující přetlak různého stupně uvnitř dýchacích cest. Studie Gastaldiho et al. z roku 2017 do které byli zahrnuti pacienti s CHOPN, v průměrném věku 67,3 let se zabývá efektem použití Flutteru při diagnóze CHOPN. Probandi prováděli 30minutová dechová cvičení pomocí funkčního zařízení flutter ve vzpřímené poloze vsedě, prováděli nádech nosem a poté vydechovali ústy s pomalým prodlouženým výdechem. Při čtvrté návštěvě byli pacientům podány krátkodobě působící bronchodilatátory o 1 h později prováděli dechová cvičení. Během studie byl sledován aktuální stav pacientů, objem vykašlaných sekretů, saturace kyslíkem  $\text{SpO}_2$  a počet spontánních kašlů. Závěrem studie uvádí, že intrathorakální oscilace pomocí oscilačního zařízení s pozitivním výdechovým tlakem (flutter) může snížit odpor a reaktanci dýchacích cest a omezení výdechového průtoku u pacientů s CHOPN se sekrecí i bez ní a okamžitému zvýšení reaktance lze zabránit předléčením bronchodilatancii. Vliv nitrohrudních oscilací na zánět dýchacích cest je třeba v budoucích studiích lépe definovat (Gastaldi, 2015).

Acapella je jednou z drenážních technik, která je často užívána u pacientů hospitalizovaných primárně na jednotkách intenzivní péče připojených na UPV. Acapella je vhodná jak pro dospělé, tak dětské pacienty, a bývá často dobře tolerována. Slouží k mobilizaci sputa z dýchacích cest, usnadňuje vykašlávání a předchází vyčerpání pacienta po terapii. (Kolář, et al, 2012). Studie Sharma et al. z roku 2018 se zabývala okamžitými účinky instrumentu Acapella na dynamickou plicní complianci u mechanicky ventilovaných pacientů se syndromem akutní respirační tísně. Studie se zúčastnili pacienti, kteří byli na UPV déle než 48 hodin. Hodnoty  $\text{SpO}_2$  a dynamická plicní poddajnost byly zaznamenány na začátku terapie, bezprostředně po léčbě, po 0, 20, 30 a 60 minutách. Zaznamenával se také objem sputa před léčbou a po ní. Do studie bylo zařazeno pět pacientů ve věkovém rozmezí 25 až 75 let. Bezprostředně po léčbě bylo

zaznamenáno klinické zlepšení dynamické poddajnosti plic a SpO<sub>2</sub>. Objem sputa se příliš nezměnil. Instrument Acapella zvýšil dynamickou poddajnost plic a ulehčil odstranění sputa u mechanicky ventilovaných pacientů s ARDS (Sharma et al. 2018).

*RC cornet* připomíná svým tvarem dutý roh. Jedná se o zahnutou trubici s průměrem cca 3 cm, do níž je vložena gumová rourka, které je nasazována na náustek. Výdechem dochází k rozechvění gumy, která při opakujících se nárazech o stěnu vytváří odpor, při kterém vzniká jemné vibrační bronchiální chvění. Studie Muthukumara et al., z roku 2016 se zabývá účinkem kornetového zařízení na odstranění bronchiálního sekretu z průdušnice pacientky se zápallem pravého středního a dolního laloku plic. Fyzioterapie hrudníku byla zaměřena především na odstranění nadbytečného bronchiálního sekretu z průdušnice při pneumonii. Fyzioterapie hrudníku pomocí pozitivního výdechového přístroje Cornet byla aplikována dvakrát denně po dobu deseti dnů. Přístroj Cornet využívá principu pozitivního výdechového tlaku, který vytváří oscilaci v dýchacích cestách. To způsobuje zředění hlenu a pacient může vykašlávat sekret. Studie prováděná na 45leté pacientce vedla k odstranění nadbytečného tracheobronchiálního sekretu a vyplývá z ní použití Cornetova přístroje jako vysoce žádoucí (Muthukumar, et al. 2016).

### **2.8.8 Vibrace hrudní stěny**

Vibrace jsou aplikace jemných manuálních oscilačních pohybů (buď tam a zpět, nebo ze strany na stranu) aplikovaných na hrudní stěnu v průběhu výdechu. Ve studiích na zdravých subjektech zvyšují vibrace PEFr (maximální výdechový průtok) o 50 % oproti uvolněnému výdechu (McIlwaine, Bradley, Elborn, Moran, 2017).

Studie Nozoea et. al. z roku 2016 probíhala na 14 pacientech s CHOPN a byli jim kontinuálně měřeny změny průtoku vzduchu a objemu plic v poloze na zádech během 1 minuty klidného dýchání a během 1 minuty vibrace hrudní stěny prováděné fyzioterapeutem. Všichni pacienti s CHOPN pokračovali v pravidelné léčbě (všichni pacienti s CHOPN užívali inhalační dlouhodobě působící beta agonisty nebo dlouhodobě působící muskarinové antagonisty a jeden pacient užíval inhalační kortikosteroid). Pro účely studie nebyly provedeny žádné změny v medikaci. Výsledkem studie bylo zvýšení výdechového průtoku pacientů během vibrace hrudní stěny oproti klidnému dýchání, při kterém nedošlo k tak podstatně znatelné změně (Nozoe et al. 2016).

Výsledky další studie Leea et al. z roku 2020 zabývající se klinickou validací odborných konsenzuálních prohlášení pro řízení respirační fyzioterapii u invazivně

ventilovaných dospělých s komunitní pneumonií naznačují, že vibrace hrudní stěny snižují patologickou dušnost u pacientů s respiračním onemocněním a uvádí, že účinky na dýchací vjem jsou zprostředkovány aferentními informacemi z dýchacích svalů hrudní stěny do supraspinálních center (Lee, Hill, Patman, 2020).

Jednotky intenzivní péče jsou dynamickým prostředím, kde jsou fyzioterapeuti nedílnou součástí multidisciplinárního týmu poskytujícího různé druhy péče, od akutních respiračních intervencí až po rehabilitaci. Konečným cílem intenzivní péče je kvalitní dlouhodobé, spíše než krátkodobé přežití, fyzioterapeuti hrají při dosahování tohoto cíle cennou roli. Respirační ale i celková fyzioterapie je důležitou součástí léčby na jednotkách intenzivní péče bez ohledu na příčinu hospitalizace, tedy nejen při respiračních onemocněních (Pathmanathan, et al., 2015).

### **2.8.9 Kondiční cvičení**

Pro nápravu a obnovu pohybových funkcí v následku dlouhodobé imobilizace na lůžku je užívána kombinace cviků na posílení svalů a na zvýšení pohyblivosti. Všeobecná kondiční cvičení pomáhají zlepšit stav kardiovaskulárního systému (schopnost srdce, plic a cév dodávat kyslík do pracujících svalů), také udržet nebo zlepšit hybnost a zvýšit svalovou sílu (Haff, Triplett, 2016).

V případě změněného stavu vědomí pacienta je velice důležité provádět pasivní pohyby končetin. Cílem pasivního cvičení je zachovat rozsah pohybu v kloubech, omezit vznik kontraktur, atrofie svalstva a také eliminovat riziko vzniku tromboembolické nemoci. Při zlepšujícím se stavu, kdy je pacient schopen vést pohyb částečně samostatně jsou tyto pohyby prováděny aktivně s dopomocí, následně aktivně, popřípadě aktivně proti odporu. Aktivní, stejně jako pasivní pohyby, slouží k prevenci vzniku komplikací ve formě svalové atrofie či snížení kloubní pohyblivosti, zlepšují fyzickou kondici, urychlují regenerační a reparační pochody, zlepšují psychický stav pacienta a rozvíjí jeho samostatnost. Aktivní cvičení provádí pacient sám, pod kontrolou a instruktáží terapeuta. Konkrétní terapie a zátěž je zvolena dle aktuálního stavu pacienta a cíle, kterého chceme cvičením dosáhnout (Haff, Triplett, 2016).

Do studie Younise et al. z roku 2015 bylo zařazeno 40 mechanicky ventilovaných pacientů na kterých bylo prováděno pasivní cvičení flekčně-extenčních pohybů horních i dolních končetin v délce 20 minut. Po cvičení následoval 60minutový odpočinek bez jakýchkoli aktivit. Každý pacient absolvoval 10 terapií prováděných vleže na zádech.

Studie prokázala pasivní kondiční cvičení u ventilovaných pacientů jako dobře snášené. Došlo k významné změně průměrných hodnot krevního tlaku, srdeční činnosti, dechové frekvence, centrálního žilního tlaku a saturace kyslíkem, ale tato změna byla v normálním rozmezí fyziologických proměnných. Studie také dokazuje snížení behaviorální škály bolesti již po 5 minutách cvičení u všech ventilovaných pacientů. (Younis, G.A., et al., 2015)

## 3 Speciální část

### 3.1 Metodika práce

Bakalářská práce byla vypracována na základě souvislé odborné praxe, která probíhala v Institutu klinické a experimentální medicíny v Praze v termínu od 10.1. do 4.2. 2022 pod odborným dohledem supervizorů Mgr. Daniely Sárázové a Bc. Roberta Charváta. Informovaný souhlas se zpracováním kazuistiky podepsaný pacientem se nachází v příloze č. 2. Před zpracováním byl projekt schválen Etickou komisí FTVS UK pod jednacím číslem 54/2022 (příloha č.1).

Vstupní kineziologický rozbor spolu s osmi terapeutickými jednotkami v délce 30 minut, byly prováděny na oddělení Kliniky anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče (KARIP). S pacientem probíhaly terapie 2x denně, dopolední terapie pod mým vedením, odpolední terapie pod vedením supervizora. Poslední terapeutická jednotka spolu s výstupním kineziologickým rozbohem byly provedeny na oddělení nefrologie, kam byl pacient následně umístěn.

Všechna vyšetření, která byla použita, proběhla na základě získaných vědomostí během tříletého bakalářského studia oboru Fyzioterapie na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Jednalo se o vyšetření aspekční, vyšetření dechového stereotypu, vyšetření reflexních změn dle Lewita, vyšetření stoje, vyšetření chůze, antropometrické vyšetření dle Haladové, goniometrické vyšetření dle Jandy a Pavlů, svalový test dle Jandy a neurologické vyšetření. Pomůcky, které byly využity během vyšetření byly: polohovací postel, krejčovský metr, plastový goniometr, neurologické kladívko. Všechny pomůcky byly k dispozici na pracovišti.

V rámci terapie byly rovněž využity znalosti získané v rámci tříletého bakalářského studia na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. Jednalo se o respirační fyzioterapii, techniky měkkých tkání dle Lewita, pasivní a aktivní pohyby, izometrické posilování, analytické posilování dle svalového testu, stabilizační cvičení, nácvik vertikalizace a nácvik chůze s opěrnou pomůckou.

Pomůcky, které byly použity během terapií byly tyto: polohovací postel, vysoké chodítko. Tyto pomůcky byly k dispozici na pracovišti.

## 3.2 Anamnéza

**Vyšetřovaná osoba:** T. J., muž

**Ročník:** 1950

### **Diagnóza:**

J96.0 Akutní respirační selhání

J180 Bronchopneumonie NS

J81 Plicní edém

E11.7 Diabetes Mellitus II. typu s mnohočetnými komplikacemi

I15 Sekundární hypertenze

E790 Hyperurikémie

Z940 Transplantovaná ledvina (1994)

### **Status praesens:**

Subjektivní: Nelze zjistit, pacient je ve změněném stavu vědomí.

Objektivní: Od 21.1. 2022 je pacient hospitalizován na oddělení KARIP IKEM. Souhlas se základním vyšetřením a provedením terapie byl udělen manželkou vyšetřovaného pacienta vzhledem k jeho současnému stavu. Pacient nereaguje na oslovení ani algický podnět. Pacient je uveden do polohy vleže na zádech s mírně podloženou horní polovinou těla, DKK jsou v mírné semiflexi, HKK položeny volně podél těla. Poloha pacienta je zajištěna pomocí polohovací postele. Dýchací cesty jsou zajištěny endotracheální intubací, pacient je monitorován, připojen na plicní ventilátor, má zaveden centrální žilní katetr do vena subclavia dx. (okolí CŽK klidné, bez zvýšené náplně krčních žil), arteriální katetr v oblasti arteria radialis sin., permanentní močový katetr, nasogastrickou sondu, prstový oxymetr a EKG svody v oblasti hrudníku k měření srdeční aktivity. Pacient je pobledlý, končetiny bez viditelných otoků, četné hematomy na HKK.

Hmotnost: 98.0 kg (*pozn:* hodnoty odebrány 24.1.2022, v 11:54 h.)

Výška: 180 cm

BMI: 30,25

BSA: 2.21 m<sup>2</sup>

SpO<sub>2</sub>: 91%

DF: 17 dechů/min

TK: 106/60

TF: tepů/min.



**NO:** (převzato z lékařské dokumentace): Dne 18.1. 2022 udává pacient v domácím prostředí potíže s dýcháním, dušnost, po kontinuálním zhoršování stavu zavolána rodinou záchranná služba, pacient je převezen do Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Dne 19.1. 2022 výrazné zhoršení stavu pro omezení funkce pravé ledviny, pacient začíná být dušný i v klidu, rozvoj bilaterální pneumonie v kombinaci s plicním edémem, hypotenze s nutností katecholaminové podpory, 21.1. 2022 po dohodě přeložen na KARIP IKEM. Pacient je již 48 hod. odtlumen, přetrvává porucha vědomí. Nasazena ATB Tazocin + Ciproflaxin. Zjištěn pozitivní pneumokokový Ag. Změněna ATB na ampicilin + Unasyn. Nasazena vasopresorická podpora. Pacient je Covid negativní.

**RA:** nepodstatná

**OA:**

Onemocnění: v dětství prodělána běžná dětská onemocnění, v roce 2018 léčba herpes zoster v oblasti pravé hýždě.

Úrazy: na základní škole opakované výrony kotníku, léčeny konzervativně.

Operace: v roce 1994 transplantace pravé ledviny.

**PA:** Pacient je již ve starobním důchodu.

**SA:** Pacient žije s manželkou v rodinném domě, ve kterém se nachází schodiště se 12 schody.

**AA:** Sine

**Abusus:** 0

**FA:** piperacillin/tazobactam, hydrocortison, sortis, citalec, rocaltrol, taeyferon, ACC Injekt, milurit, fentanyl + dormicum, tazocin + ciproflaxin (později změna na ampicilin + unasyn)

(převzato z lékařské dokumentace – léky jsou podávány zdravotnickým personálem)

**Předchozí rehabilitace:** V minulosti RHB po transplantaci ledviny.

**Výpis ze zdravotní dokumentace:** Dne 21.1. 2022 provedeno laboratorní vyšetření – CRP 192, zvýšený prokalcitonin, urea 37, kreatinin 449, Hb 85. Zhoršení stavu pravděpodobně v důsledku infektu a renálního selhání (pac. po transplantaci ledviny 1994). Nelze vyloučit susp. respirační insuficience. RTG vyšetření – zánětlivé změny vpravo bazální, suspekčně nevelký fluidothorax vlevo. Pacient subfebrilní.

**Indikace k rehabilitaci:** Stav po akutním respiračním selhání, respirační fyzioterapie, kondiční cvičení na lůžku, LTV s postupnou vertikalizací, dále následná úprava fyzioterapeutické péče dle aktuálního stavu pacienta.

### **3.3 Vstupní kineziologický rozbor**

**Datum vyšetření:** 24. 1. 2022

#### **Vyšetření aspektů:**

Pacient se nachází v poloze vleže na zádech na polohovacím lůžku, odtlumen, ale nenabývá vědomí. Zaintubován, připojen na monitorovací systémy.

- pacient je bledý
- horní polovina těla mírně elevována zvednutím vrchní části polohovacího lůžka
- dýchací cesty zajištěny endotracheální trubicí, dýchání zajištěno pomocí plicního ventilátoru
- ramenní klouby v mírné protrakci a vnitřní rotaci
- předloktí v pronaci podél těla podložena polohovacím polštářem
- prsty HKK ve flexi v MP a IP kloubech
- na HKK viditelné četné hematomy, pravděpodobně z důvodu zavedení katetrů
- v oblasti pravé části podbříšku jizva – kompletně zhojená, klidná
- DKK bez viditelného otoku, symetrické
- kyčelní klouby v zevní rotaci (cca 15–20°)
- kolenní klouby v mírné semiflexi
- patella nepatrně rotována zevně – bilaterálně symetrické
- hlezenní klouby zapoložovány v antidekubitním návleku (cca v 90°)
- kosterní svalstvo na pohled hypotrofické

*Pozn.:* Vzhledem ke stavu pacienta nebylo možné provést vyšetření v jiné poloze

#### **Vyšetření dechového stereotypu**

VP: vleže na zádech na polohovacím lůžku, zaintubován, připojen na plicní ventilaci. Pacient dýchá spíše povrchově. Dýchání probíhá pouze v hrudní části, břicho se téměř nepohybuje. Dechová vlna začíná z podklíčkové oblasti a přesouvá se do oblasti středního hrudníku. Spodní hrudník se rozvíjí minimálně. Pohyb hrudního koše při inspiriu – kranioventrální, nevýrazný. Při palpačním vyšetření jsou cítit chrůpky a krepitace, zřetelněji při inspiriu. DF 17 dechů/minutu.

## **Vyšetření reflexních změn dle Lewita**

### ***Hrudník (přední strana):***

Kůže: Omezená protažitelnost a posunlivost všemi směry, kůže na pohmat tuhá, těžce protažitelná, teplá, potivost kůže normální, bez zarudnutí. Bilaterálně symetrický nález.

Podkoží: Na pohmat tuhé, těžce protažitelné do všech směrů.

Fascie: Omezená protažitelnost hrudní fascie jak ve směru latero-laterárním, tak ve směru kranio-kaudálním. Klavipektorální fascie obtížně protažitelná i posunlivá ve směru latero-laterárním i kranio-kaudálním.

Svaly: m. pectoralis major – hypertonus bilaterálně

m. pectoralis minor – hypertonus bilaterálně

m. serratus anterior – hypertonus levostranně v oblasti 5-7 žebra.

– normotonus pravostranně

m. subclavius – hypertonus bilaterálně

### ***Břicho:***

Kůže: Volně protažitelná i posunlivá. V místě pravé fossa illiaca se nachází jizva po transplantaci ledviny, která je hypertrofická, obtížně protažitelná a posunlivá, blízké okolí jizvy je také hůře protažitelné a ztuhlé.

Podkoží: Volné, protažitelné s patologickým nálezem v oblasti jizvy na pravém podbřišku, kde je patrná rezistence tkáně.

Fascie: Protažitelnost abdominální fascie snížena v okolí jizvy po transplantaci ledviny (v okolí fossa illiaca dx.). Ostatní části fascie bez patologického nálezu.

Svaly: m. rectus abdominis – mírný hypertonus v místě začátku svalu (5-7. žebro)

m. obliquus externus abdominis – vpravo mírný hypertonus v oblasti dolních žeber, vlevo bez patologie

m. obliquus internus abdominis – normotonus bilaterálně

m. transversus abdominis – mírný hypertonus v místě úponu 11-12. žebra, zbytek svalu v normotonu

### ***Horní končetiny:***

Kůže: Na HKK nebylo možné provést palpační vyšetření v celém rozsahu končetin z důvodu zavedení kanyl a četných hematomů. Na dostupných místech je kůže mírně napjatá.

Podkoží: Na HKK nebylo možné provést palpační vyšetření v celém rozsahu končetin z důvodu zavedení kanyl a četných hematomů. Protažitelnost a posunlivost na dostupných místech v normě.

Fascie: Posunlivost fascií na dostupných místech je možno provést poměrně lehce.

Svaly: m. biceps brachii – normotonus bilaterálně

m. deltoideus – mírný hypertonus na PHK

flexory předloktí – normotonus bilaterálně (vyšetřeno orientačně z důvodu vstupů na HKK)

extenzory předloktí – normotonus bilaterálně (vyšetřeno orientačně z důvodu vstupů na HKK)

### ***Dolní končetiny:***

Kůže: Posunlivost a protažitelnost kůže na obou DKK je bez patologického nálezu ve všech směrech a ve všech segmentech. Potivost kůže fyziologická, bez zarudnutí či kožních defektů.

Podkoží: Bez patologických nálezů. Podkoží je bilaterálně volně posunlivé oproti ostatním tkáním.

Fascie: Fascia lata, cruris, dorsalis pedis, plantaris pedis bilaterálně – bez patologických nálezů.

Svaly: m. sartorius – normotonus bilaterálně

m. quadriceps femoris – normotonus bilaterálně

m. biceps femoris – normotonus bilaterálně

m. adductor longus – normotonus bilaterálně

m. adductor magnus – normotonus bilaterálně

m. tibialis anterior – normotonus bilaterálně

m. extensor digitorum longus – normotonus bilaterálně

m. peroneus longus – normotonus bilaterálně

m. triceps surae – normotonus bilaterálně

*Pozn.:* Z hygienických důvodů byla všechna palpační vyšetření provedena v ochranných rukavicích.

### **Vyšetření stoje**

Pacient je na momentálně ve změněném stavu vědomí a zaintubován, vyšetření stoje proto není v současné době možno provést. V případě možnosti doplním během následujících terapeutických jednotek v závislosti na pacientově aktuálním stavu.

## **Vyšetření chůze**

Pacient je na momentálně ve změněném stavu vědomí a zaintubován, vyšetření chůze proto není v současné době možno provést. V případě možnosti doplním během následujících terapeutických jednotek v závislosti na pacientově aktuálním stavu.

## **Antropometrické vyšetření dle Haladové**

Vyšetření bylo provedeno krejčovským metrem, naměřené hodnoty jsou uváděny v centimetrech. Měření proběhlo vleže na zádech, manipulace s pacientem byla ztížena jeho aktuálním stavem.

### DKK

<b>Délka (cm)</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Funkční délka (SIAS – malleolus medialis)	91	91
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	89	89
Stehno (trochanter major – lat. štěrbina kolenního kloubu)	47	47
Bérec (caput fibulae – malleolus lateralis)	42	42
Noha (pata – nejdelší prst)	28	28

*Tabulka č. 1: Vstupní antropometrické vyšetření délky DKK*

<b>Obvod (cm)</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Stehno (15 cm nad patellou)	51	53
Stehno (10 cm nad patellou)	43	45
Kolenní kloub (přes patellu)	44	44
Lýtko (přes tuberositas tibiae)	40	40
Lýtko (nejširší část)	42	42
Kotník (malleolus med. + malleolus lat.)	28	28
Nárt + pata	36	36
Hlavičky metatarzů	25	25

*Tabulka č. 2: Vstupní antropometrické vyšetření obvodu DKK*

#### HKK

<b>Délka (cm)</b>	<b>PHK</b>	<b>LHK</b>
Celá paže (akromion – daktylion)	78	78
Paže a předloktí (akromion - proc. styl. radii)	58	58
Paže (akromion – epicondylus lateralis humeri)	32	32
Předloktí (olecranon - proc. styl. ulnae)	26	26
Ruka (spoj. proc. styl. - daktylion)	20	20

*Tabulka č.3: Vstupní antropometrické vyšetřené délky HKK*

<b>Obvod (cm)</b>	<b>PHK</b>	<b>LHK</b>
Paže (relaxovaná)	38	37
Loketní kloub	31	31
Předloktí	19	19
Hlavičky MP kloubů	22	22

*Tabulka č. 4: Vstupní antropometrické vyšetření obvodu HKK*

#### **Goniometrické vyšetření dle Jandy a Pavlů**

Vyšetření pacienta bylo provedeno pouze pasivně, vleže na zádech s ohledem na jeho aktuální stav. Vyšetření proběhlo pouze orientačně, u vybraných kloubů a pouze do některých směrů. Zápis je proveden metodou SFTR. Vyšetření bylo provedeno

dvojramenným goniometrem, jednotkou je úhlový stupeň. Supinace/pronace u HKK nebyla vyšetřena z důvodu zavedení arteriálního katetru. Goniometrické vyšetření bylo značně omezeno kanylami zejména v oblasti zápěstí. Rotace v ramenním kloubu byly měřeny v modifikované poloze v leže na zádech, z důvodu aktuálního stavu pacienta. Vyšetření levého ramenního kloubu bylo omezeno přítomností endotracheální intubace.

## HKK

<b>Kloub</b>	<b>PHK</b>	<b>LHK</b>
Ramenní kloub	S: x-0-150 F: 165-0-0 T: 0-0-100 R: 90-0-90	S: x-0-130 F: 90-0-0 T: 0-0-100 R: 50-0-70
Loketní kloub	S: 0-0-130	S: 0-0-120
Zápěstní kloub	S: 70-0-70 F: 15-0-30	S: 60-0-50 F: 15-0-20

*Tabulka č. 5: Vstupní goniometrické vyšetření HKK pasivně*

## DKK

<b>Kloub</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Kyčelní kloub	S: x-0-130 F: 40-0-20 R: 30-0-30	S: x-0-130 F: 40-0-20 R: 40-0-30
Kolenní kloub	S: 0-0-130	S: 0-0-130
Hlezenní kloub	S: 20-0-40 F: 15-0-15	S: 20-0-40 F: 15-0-15

*Tabulka č. 6: Vstupní goniometrické vyšetření DKK pasivně*

### **Svalový test dle Jandy**

Aktuální stav pacienta neumožňuje provést vyšetření svalové síly. V případě možnosti doplním během následujících terapeutických jednotek v závislosti na pacientově aktuálním stavu.



## **Neurologické vyšetření**

### Glasgow Coma Scale

- Otevření očí = 1 (bez reakce)
- Slovní odpověď = 1 (bez reakce)
- Motorická odpověď = 1 (bez reakce)

Skóre = 3 body → závažná porucha vědomí

### Vyšetření monosynaptických reflexů

- Bicipitový reflex – PHK, LHK – normoreflexie
- Tricipitový reflex – PHK, LHK – normoreflexie
- Patellární reflex – PDK, LDK – normoreflexie
- Reflex Achillovy šlachy – PDK, LDK – normoreflexie
- Mediolantární reflex – PDK, LDK – normoreflexie

### Vyšetření pyramidových jevů

#### **Horní končetiny**

##### PHK

- Jasterův příznak – negativní
- Hoffmanův příznak – negativní
- Trömnerův příznak – negativní

##### LHK

- Jasterův příznak – negativní
- Hoffmanův příznak – negativní
- Trömnerův příznak – negativní

#### **Dolní končetiny**

##### PDK

- Babinského příznak – negativní
- Chaddockův příznak – negativní
- Oppenheimův příznak – negativní

##### LDK

- Babinského příznak – negativní
- Chaddockův příznak – negativní

- Oppenheimův příznak – negativní

### **Závěr vyšetření**

Pacient po akutním respiračním selhání na podkladě pneumonie v kombinaci s plicním edémem doporučen k hospitalizaci na oddělení KARIP IKEM. Pacient je odtlumen, ale nenabývá vědomí, intubován, monitorován, připojen na umělé plicní ventilaci se zajištěním dýchacích cest pomocí endotracheální trubice. Pacient nereaguje na slovní pokyny, není schopen spolupráce ani aktivního pohybu. Vyšetření dechového stereotypu odpovídá stavu po akutním respiračním selhání. Tkáně v okolí hrudního koše (kůže, podkoží i fascie) jsou obtížně protažitelné, ztuhlé, pohyby v hrudním koši při inspiriu a expiriu jsou minimální, pohyb zřetelný převážně v horní části hrudního koše a pod klíčky. Jizva po transplantaci ledviny v oblasti fossa iliaca vpravo je plně zahojená, klidná, ale obtížně protažitelná a posunlivá, patrně z nedostatečné pooperační péče již v minulosti. Vyšetření svalového tonu odhalilo mírný hypertonus u svalů m. rectus abdominis v začátku svalu, m. obliquus externus abdominis vpravo, m. transversus abdominis v místě úponu 11-12. žebra. Vyšetření reflexních změn na HKK a DKK neodhalilo žádné větší patologie, vyšetření HKK provedeno pouze orientačně z důvodu četných hematomů a vstupů. Goniometrické vyšetření pasivních pohybů bylo ztíženo zejména na horních končetinách, a to z důvodů zavedení katetrů (především pohyby v zápěstním kloubu do flexe i extenze) a zavedení endotracheální trubice (flexe, rotace v kloubu ramenním). Antropometrické vyšetření ukázalo rozdíl 2 cm v obvodu pravého stehna 10 a 15 cm nad patellou oproti stehnu levému. Rozdíl naměřených hodnot v oblasti stehna je pravděpodobně způsoben trofikou svalu a naznačuje výraznější hypotrofii vpravo. Na první pohled je patrná celková hypotrofie svalů trupu a končetin. Během vyšetření pyramidových jevů a monosynaptických reflexů nebyla objevena žádná patologie. Výsledek Glasgow Coma Scale ukazuje na závažnou poruchu vědomí. Vyšetření svalové síly, chůze a stoje nebylo možno provést vzhledem k aktuálnímu stavu pacienta a bude doplněno během následujících terapií v případě, že to pacientův stav dovolí.

### 3.4 Doplnující vyšetření vstupního kineziologického rozboru

**Datum vyšetření:** 26.1. 2022 (po nabytí pacientova vědomí)

#### **Orientační vyšetření svalové síly dle Jandy:**

Vyšetření svalové síly bylo provedeno na základě vyšetření svalové síly dne Jandy, kde stupeň 1 znamená svalový záškub při pokusu o pohyb, stupeň 2 sval provede pohyb v celém rozsahu s vyloučením odporu gravitační síly, stupeň 3 sval je schopen vykonat pohyb proti odporu gravitační síly, stupeň 4 sval provede pohyb v celém rozsahu proti středně velkému vnějšímu odporu, stupeň 5 sval provede pohyb v celém rozsahu proti značnému vnějšímu odporu. Flexe, abdukce, addukce, zevní a vnitřní rotace v kloubu kyčelním, flexe a extenze v kloubu kolenním, plantární a dorzální flexe v kloubu hlezenním byly vyšetřeny vleže na zádech s oběma DKK na lůžku. Extenze v kloubu ramenním, zevní a vnitřní rotace byly vyšetřovány vsedě. Z důvodu velké únavy pacienta byly vyšetřeny jen některé z pohybů. Svalová síla ramenního kloubu odpovídá stupni č. 3- svalového testu dle Jandy, tzn. pohyb proveden proti gravitaci, ale neproveden v plném rozsahu. Vyšetření DKK provedeno především sunutím DKK po lůžku.

<b>Horní končetina</b>	<b>Pohyb</b>	<b>PHK</b>	<b>LHK</b>
Ramenní kloub	Flexe	3-	3-
	Abdukce	3-	3-
	Zevní rotace	3	3
	Vnitřní rotace	3	3
Loketní kloub	Flexe	3-	3-
	Extenze	2	2
Zápěstní kloub	Palmární flexe	3	3
	Dorzální flexe	3	3

*Tabulka č.7: Vstupní orientační vyšetření svalové síly HKK*

<b>Dolní končetina</b>	<b>Pohyb</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Kyčelní kloub	Flexe	3-	3-
	Abdukce	2	2
	Addukce	2	2
	Zevní rotace	2	2
	Vnitřní rotace	2	2
Kolenní kloub	Flexe	2	2
	Extenze	2	2
Hlezenní kloub	Plantární flexe	3	3
	Dorzální flexe	3	3

*Tabulka č. 8: Vstupní orientační vyšetření svalové síly DKK*

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno na základě vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, kde 0 znamená sval bez svalového zkrácení, 1 malé svalové zkrácení, 2 velké svalové zkrácení. Vyšetření bylo provedeno v leže na zádech. Flexory kyčelního kloubu, svaly trupu, krční a prsní svaly nebyly vyšetřeny, protože nebylo možné zaujmout vyšetřovací polohu Lege artis.

Sval	PDK	LDK
M. triceps surae	0	0
Flexory kolenního kloubu	2	2
Adduktory kyčelního kloubu	0	0
Zevní rotátory kyčelního kloubu	1	1

Tabulka č.9: Vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

## Goniometrické vyšetření dle Jandy a Pavlů – aktivní pohyby

Vyšetření bylo provedeno dvojramenným plastovým goniometrem. Výsledky jsou uvedeny ve stupních a zápis proběhl metodou SFTR.

### HKK

Kloub	PHK	LHK
Ramenní kloub	S: x-0-160 F: 155-0-0 T: 0-0-90 R: 80-0-75	S: x-0-150 F: 140-0-0 T: 0-0-90 R: 80-0-75
Loketní kloub	S: 0-0-120	S: 0-0-120
Zápěstní kloub	S: 60-0-65 F: 15-0-20	S: 60-0-60 F: 15-0-20

Tabulka č. 10: Vstupní goniometrické vyšetření HKK aktivně

## DKK

<b>Kloub</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Kyčelní kloub	S: x-0-115 F: 30-0-20 R: 15-0-10	S: x-0-115 F: 30-0-20 R: 15-0-10
Kolenní kloub	S: 0-0-120	S: 0-0-120
Hlezenní kloub	S: 10-0-20 F: 10-0-5	S: 10-0-20 F: 10-0-5

Tabulka č. 11: Vstupní goniometrické vyšetření HKK pasivně

### **Neurologické vyšetření**

#### Glasgow Coma Scale

- Otevření očí = 4 (Spontánní)
- Slovní odpověď = 3 (Jednotlivá nesouvisející slova)
- Motorická odpověď = 6 (Cílený pohyb dle instrukce)

Skóre = 13 bodů → závažná porucha vědomí

#### Vyšetření monosynaptických reflexů

- Bicipitový reflex – PHK, LHK – normoreflexie
- Tricipitový reflex – PHK, LHK – normoreflexie
- Patellární reflex – PDK, LDK – normoreflexie
- Reflex Achillovy šlachy – PDK, LDK – normoreflexie
- Medioplantární reflex – PDK, LDK – normoreflexie

#### Vyšetření pyramidových jevů

### **Horní končetiny**

#### PHK

- Justerův příznak – negativní
- Hoffmanův příznak – negativní
- Trömnerův příznak – negativní

#### LHK

- Justerův příznak – negativní
- Hoffmanův příznak – negativní
- Trömnerův příznak – negativní

## **Dolní končetiny**

### PDK

- Babinskeho příznak – negativní
- Chaddockův příznak – negativní
- Oppenheimův příznak – negativní

### LDK

- Babinskeho příznak – negativní
- Chaddockův příznak – negativní
- Oppenheimův příznak – negativní

### Vyšetření hlubokého cití

## **Horní končetiny**

### PHK

- Pohybocit = BPN
- Stereognozie = BPN
- Polohocit = BPN

### LHK

- Pohybocit = BPN
- Stereognozie = BPN
- Polohocit = BPN

## **Dolní končetiny**

### PDK

- Polohocit = BPN
- Pohybocit = BPN

### LDK

- Polohocit = BPN
- Pohybocit = BPN

*Pozn:* Vibrační cití nebylo vyšetřeno z důvodu absence ladičky.

### Vyšetření povrchového cití

## **Horní končetiny**

### PHK

- dermatom C5 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom C6 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom C8 – algické, termické, taktilní cití = bpn

- dermatom Th1 – algické, termické, taktilní cití = bpn

#### LHK

- dermatom C5 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom C6 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom C8 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom Th1 – algické, termické, taktilní cití = bpn

*Pozn:* Vyšetření bylo ztíženo vstupy na HKK.

#### **Dolní končetiny**

##### PDK

- dermatom L1 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L2 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L3 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L4 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L5 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom S1 – algické, termické, taktilní cití = bpn

##### LDK

- dermatom L1 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L2 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L3 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L4 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L5 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom S1 – algické, termické, taktilní cití = bpn

#### **Vyšetření sedu 27.1. 2022**

Sed proběhl následně po slovní instruktáži a proveden byl přes pravý bok s dopomocí fyzioterapeuta. Sed trval přibližně 3-4 minuty, byl velice nejistý a vratký. Pacient nebyl schopen sed sám stabilizovat, po celou jeho dobu byla potřeba podpora fyzioterapeuta z dorzální strany. Pacientovo držení těla bylo s protrakcí ramen a flexí v bederní a hrudní páteři. Během vertikalizace ani během sedu neudával pacient žádné bolesti.

### **Vyšetření stoje 28.1. 2022**

Vertikalizace proběhla pomocí vysokého chodítka s dopomocí fyzioterapeuta. Stoj trvající přibližně 1 minutu byl nejistý, vratký, horní polovina trupu byla ve flekčním držení, po několika sekundách došlo k mírnému třesu DKK, poté návrat zpět do sedu. Při druhém pokusu, po krátkém odpočinku, byl pacient schopen udělat 2 kroky na místě. Pacient byl po vertikalizaci poměrně unaven a s dopomocí fyzioterapeuta se vrátil do polohy vleže na lůžko.

### **Vyšetření chůze 31.1. 2022**

Chůze provedena s pomocí vysokého chodítka a dopomocí fyzioterapeuta. Nejprve byla provedena chůze na místě, pacient byl schopen provést několik kroků na místě se vzpřímeným trupem, v této pozici si byl poměrně jistý, a proto jsme se rozhodli přejít k samotné chůzi. Pacient po vykročení udával mírné vertigo, které se postupně zlepšovalo až vymizelo úplně. Pacient v chodítku s pomocí terapeuta došel až na chodbu k oknu (cca 30 metrů), kde se chvíli zastavil a poté pokračoval zpět k lůžku, kde se posadil. Chůze byla nejistá, pomalá, šouravá, nárok probíhá převážně na střed chodidla, poté následoval odval chodidla a odraz od špičky do švihové fáze kroku, při které občas docházelo k „zakopnutí“ o svou nohu, pacient se však dokázal zastabilizovat a pokračovat dále v chůzi. Při slovní korekci byl schopen udržet napřímení v trupu, po provedení několika kroků se však vrátil k flexi trupu a protrakci ramen, po které následovala další slovní korekce. Po návratu na lůžko byl pacient mírně zadýchaný.

### **Závěr doplňujících vyšetření**

Pacient bez neurologického deficitu, postupně již nabývá vědomí, výsledek Glasgow Coma Scale odpovídá lehké poruše. Pacient s námi komunikuje kývnutím hlavy. Vyšetření ukázalo omezený krajní rozsah aktivního pohybu způsobený omezením svalové síly na stupeň 2 až 3-. Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy odhalilo zkrácené flexory kolenního kloubu společně se zevními rotátory kloubu kyčelního, některé svalové skupiny nebyly vyšetřeny z důvodu nemožnosti zaujetí správné výchozí pozice ovlivňující relevantnost výsledků.

Vertikalizace pacienta do stoje proběhla úspěšně, stoj odpovídá dlouhodobé imobilizaci pacienta a míře oslabení DKK, se zvyšující se svalovou silou můžeme do budoucna dále předpokládat prodloužení času ve stoji a jeho postupnou korekci.



Pacient je již schopen chůze s dopomocí vysokého chodítka a fyzioterapeuta. Nášlap chodidla není přes patu, ale převážně přes střed chodidla s poměrně úzkou bází. Chůze je nejistá, ve flekčním držení trupu, pomalá s mírnou tendencí zrychlovat, dochází během ní k občasnému zakopnutí o vlastní nohu. Pacient je schopen reagovat na slovní korekci a je zřetelná snaha o nápravu pohybů. Pacient ušel cca 30 metrů, po návratu na lůžko je zadýchaný a unavený.

## **3.5 Fyzioterapeutický plán**

### **3.5.1 Krátkodobý plán**

Terapeutické metody v období pacientovy hospitalizace na oddělení KARIP IKEM.

- Zlepšení ventilačních parametrů
- Zvětšení dechového objemu
- Mobilizace sputa z dolních cest dýchacích pro následné odsátí
- Prevence svalových kontraktur
- Udržení / zvýšení kloubního rozsahu
- Prevence TEN
- Zvýšení kondice
- Zvýšení svalové síly
- Zlepšení posunlivosti a protažitelnosti měkkých tkání v oblasti hrudního koše a v oblasti jizvy na pravém podbřišku
- Vertikalizace do sedu
- Vertikalizace do stoje
- Návik chůze s vysokým chodítkem

### **3.5.2 Dlouhodobý plán**

Závisí na postupné změně zdravotního stavu pacienta. Zahrnuje rehabilitaci v období pacientova případného přeložení na standardní pokoj, popřípadě propuštění z nemocnice.

- Zvýšení svalové síly
- Zlepšování kloubního rozsahu
- Zlepšení celkové kondice
- Návik správného dechového stereotypu
- Návik bráničního dýchání
- Návik samostatné vertikalizace a chůze
- Korekce stoje, sedu, chůze
- Návik ADL

### 3.6 Průběh terapie (24.1. - 3.2. 2022)

#### 1. Terapeutická jednotka

Datum: 24.1. 2022

#### Status praesens:

Subjektivně: Pacient ve změněném stavu vědomí

Objektivně: Pacient je intubován, připojen na plicní ventilaci, poloha vleže na zádech, nereaguje na žádný podnět, SpO<sub>2</sub> 91 %, TK106/60

#### Cíl dnešní terapeutické jednotky:

- Prevence TEN
- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK
- Mobilizace sputa pro následné odsátí
- Zlepšení ventilačních parametrů
- Protážení měkkých tkání v oblasti hrudníku
- Zvýšení mobility hrudní stěny

#### Návrh terapie:

- Pasivní pohyby horních a dolních končetin
- Respirační fyzioterapie (lokalizované dýchání, prodloužení inspira a expira, kontaktní respirační fyzioterapie s vibracemi do expira)
- TMT v oblasti hrudníku dle Lewita

#### Provedení:

**VP:** Vleže na zádech

*Prevence TEN:*

- Pasivní pohyby DKK – flexe, extenze prstů, pohyby v hlezenním kloubu do všech směrů včetně cirkumdukce. Opakování 15x do každého směru.

*Pasivní pohyby pro udržení kloubního rozsahu:*

- 1) HKK – Flexe a extenze prstů, cirkumdukce, palmární i dorzální flexe (se zvýšenou opatrností v oblasti kanyl), flexe a extenze v kloubu loketním. Pasivní pohyby do všech směrů v kloubu ramenním s výjimkou extenze z důvodu polohy pacienta, při flexi v levém ramenním kloubu omezen rozsah z důvodu endotracheální trubice. Opakování 15x do každého směru.
- 2) DKK – Flexe a extenze prstů, cirkumdukce v kloubu hlezenním, plantární i dorzální flexe v hlezenním kloubu, flexe a extenze v kloubu kolenním, flexe, vnitřní a vnější

rotace (s flexí kolenního kloubu), abdukce a addukce v kloubu kyčelním. Opakování 10x do každého směru.

#### *Respirační fyzioterapie:*

- 1) Lokalizované dýchání kontaktem obou dlaní terapeuta ve spodní části hrudního koše, prohloubení expiria mírným tlakem z laterální strany spodní části hrudního koše a uvolnění tlaku při inspiriu.
- 2) Manuální vibrace terapeuta na spodní části hrudního koše během konečné fáze expiria, tím mobilizace sputa do vyšších částí dýchacích cest a jeho následné odsátí, které bylo provedeno sestrou. Po mobilizaci sputa, před odsátím, jsou při manuálním kontaktu cítit výrazné krepitace jak při inspiriu, tak expiriu.

#### *Techniky měkkých tkání v oblasti hrudníku:*

- Manuální protažení hrudních fascií do směru latero-laterálního a kranio-kaudálního.

#### **Závěr terapeutické jednotky:**

U pacienta přetrvává změněný stav vědomí. Během terapeutické jednotky začal reagovat chvilkovým otevíráním očí. Při pasivních pohybech končetin jsem zaregistrovala mírnou aktivitu svalů zejména na HKK. Pomocí respirační fyzioterapie se podařilo mobilizovat sputum z kaudálních částí plic směrem k horním etážím dýchacích cest, kde bylo následně umožněno odsátí poměrně velkého množství sputa. Hrudník zůstává stále tuhý, během terapeutické jednotky však došlo k nárůstu mobility spodní části hrudníku a v této návaznosti ke zvětšení dechového objemu. V průběhu respirační fyzioterapie byla saturace zvýšena na 96 %, po skončení terapie saturace opět mírně poklesla.

## **2. Terapeutická jednotka**

Datum: **25. 1. 2022**

#### **Status praesens:**

Subjektivně: Přetrvává změněný stav vědomí.

Objektivně: Pacient zaintubován, monitorován, na oslovení a kontakt reaguje krátkodobým otevřením očí, následně opět usíná. Dýchání mělké, spíše do podklíčkové oblasti, SpO<sub>2</sub> 93 %, TK 110/60.

### **Cíl dnešní terapeutické jednotky:**

- Prevence TEN
- Mobilizace sputa pro následné odsátí
- Zvětšení dechového objemu
- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK
- Aktivace dolního hrudního dýchání
- Protahování měkkých tkání v oblasti hrudníku a v oblasti jizvy na pravém podbřišku

### **Návrh terapie:**

- Pasivní pohyby HKK, DKK
- Respirační fyzioterapie (kontaktní respirační fyzioterapie s vibracemi do expira, Lokalizované dýchání, prodloužení expira)
- TMT v oblasti hrudníku a v oblasti jizvy na pravém podbřišku

### **Provedení:**

**VP:** vleže na zádech

*Prevence TEN:*

- 1) DKK – aktivní pohyby aker s dopomocí do flexe, extenze a cirkumdukce. Opakování 15x.
- 2) HKK – aktivní pohyby aker s dopomocí do flexe a extenze a cirkumdukce. Opakování 15x.

*Pasivní pohyby pro udržení kloubního rozsahu:*

- 1) HKK – flexe a extenze prstů, cirkumdukce, palmární i dorzální flexe v zápěstí (se zvýšenou opatrností v oblasti katetrů) flexe a extenze v kloubu loketním. Pasivní pohyby do všech směrů v kloubu ramenním s výjimkou extenze z důvodu polohy pacienta, při flexi v levém ramenním kloubu omezen rozsah z důvodu endotracheální trubice. Opakování 10x do každého směru.
- 2) DKK – pasivně provedena flexe a extenze prstů, dorzální a plantární flexe, cirkumdukce v kloubu hlezenním, flexe v kloubu kolenním, pasivně provedena flexe, vnitřní a vnější rotace (s flexí kolenního kloubu), abdukce a addukce v kloubu kyčelním. Opakování 10x do každého směru.

### *Respirační fyzioterapie:*

- 1) Lokalizované dýchání kontaktem obou dlaní terapeuta ve spodní a střední části hrudního koše, prohloubení expiria mírným tlakem z laterální a ventrální strany na spodní části hrudního koše a postupné uvolňování tlaku při inspiriu.
- 2) Manuální vibrace terapeuta na spodní a střední části hrudního koše během konečné fáze expiria, tím mobilizace sputa do vyšších částí dýchacích cest a jeho následné odsátí, které bylo provedeno sestrou. Při manuálním kontaktu lze cítit zřetelné krepitace zejména při inspiriu, při expiriu méně výrazné.

### *Techniky měkkých tkání:*

- 1) V hrudní oblasti – protažení hrudních fascií směrem latero–laterálním a kranio–kaudálním, pohyb proveden směrem do inspiria s následným vyčkáním na release.
- 2) V oblasti jizvy ve fossa iliaca dx. - protažení břišních fascií v okolí jizvy po dřívější transplantaci ledviny, tlaková masáž jizvy, protažení jizvy a jejího okolí do tvaru písmene „S“ a „C“.

### **Závěr terapeutické jednotky:**

U pacienta nadále přetrvává změněný stav vědomí. Je přítomna stále častější reakce otevíráním očí na oslovení, nebo manuální kontakt. Při požádání o stisknutí ruky terapeuta pacient reaguje mírnou flexí prstů a snahou o provedení pohybu. Pacient je však velmi unaven a během terapií usíná. Dnes se opět podařilo mobilizovat sputum a následně úspěšně odsát. Došlo také ke zlepšení dechového objemu. Pohyblivost hrudníku se jeví jako výraznější oproti předešlé terapeutické jednotce a také jsme docílili prohloubení výdechu. Saturace zvýšena na 96 %.

### **3. Terapeutická jednotka**

Datum: **26.1. 2022**

#### **Status praesens:**

Subjektivně: Pacient postupně nabývá vědomí, pacient je schopen na otázky odpovídat kývnutím hlavy. Na otázku, jestli se cítí lépe, kývne hlavou „ano“. Na otázku, zda má nějaké bolesti, kývne hlavou „ne“. Je orientován osobou a místem.

Objektivně: Pacient již není intubován, dýchací cesty jsou zajištěny pomocí tracheostomie s podporou kyslíku, nadále již není nutnost tlakové podpory. Stále přetrvává mělké dýchání převážně v horní části hrudního koše. SpO<sub>2</sub> 95 %, TK 110/70

### **Cíl dnešní terapeutické jednotky:**

- Prevence TEN
- Provedení doplňujících vyšetření
- Zvětšení dechového objemu
- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK
- Uvolnění měkkých tkání v oblasti hrudníku a v oblasti jizvy ve fossa iliaca dx.

### **Návrh terapie:**

- Aktivní pohyby s dopomocí HKK, DKK
- Svalový test dle Jandy, vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, goniometrické vyšetření dle Jandy a Pavlů, neurologické vyšetření, vyšetření sedu, stoje a chůze
- Respirační fyzioterapie (kontaktní respirační fyzioterapie s vibracemi do expiracia, lokalizované dýchání, prodloužení expiracia i inspiracia)
- TMT v oblasti hrudníku a v oblasti jizvy ve fossa iliaca dx.

### **Provedení:**

**VP:** polosed na lůžku.

*Prevence TEN:*

- 1) DKK – aktivní pohyby aker s dopomocí do flexe, extenze a cirkumdukce.  
Opakování 15x.
- 2) HKK – aktivní pohyby aker s dopomocí do flexe a extenze a cirkumdukce.  
Opakování 15x.

*Aktivní pohyby s dopomocí pro udržení kloubního rozsahu:*

- 1) HKK – aktivní pohyby s dopomocí do všech směrů v kloubu ramenním, flexe, extenze a cirkumdukce v kloubu loketním, cirkumdukce, flexe palmární i dorzální v zápěstní, flexe a extenze prstů.
- 2) DKK – aktivně s dopomocí provedena flexe, vnitřní a vnější rotace (s flexí kolenního kloubu), abdukce a addukce v kloubu kyčelním, flexe v kloubu kolenním provedena sunutím paty po lůžku, dorzální a plantární flexe, cirkumdukce v kloubu hlezenním, flexe a extenze prstů.

*Respirační fyzioterapie:*

- 1) Lokalizované dýchání – kontakt obou dlaní terapeuta ve spodní a střední části hrudního koše, prohloubení expiracia mírným tlakem z laterární a ventrální strany na spodní části hrudního koše a postupné uvolňování tlaku při inspiriu. Lokalizované dýchání do břišní oblasti.

2) Manuální vibrace hrudního koše terapeutem pro uvolnění sputa dnes prováděny nebyly, odsátí sestrou proběhlo již před zahájením terapeutické jednotky a další již nebylo potřeba. Při manuálním kontaktu během inspira a expira nejsou cítit žádné krepitace.

#### *Techniky měkkých tkání:*

- 1) V hrudní oblasti – protažení hrudních fascií směrem latero–laterárním a kranio–kaudálním, pohyb proveden směrem do inspira s následným vyčkáním na release.
- 2) V oblasti jizvy ve fossa illiaca dx. – protažení břišních fascií v okolí jizvy po dřívější transplantaci ledviny, tlaková masáž jizvy, protažení jizvy a jejího okolí do tvaru písmene „S“ a „C“.

#### **Závěr terapeutické jednotky:**

Pacient po extubaci, po zavedení tracheostomie začíná nabývat plného vědomí. Je schopen komunikovat kývnutím hlavy. Téměř po celou dobu terapie má otevřené oči. Vyšetření svalové síly proběhlo pouze orientačně, nebylo možné zachovat vyšetřovací polohy „lege artis“ a některé z poloh musely být modifikovány. Svalová síla ramenního kloubu odpovídá stupni č. 3- svalového testu – pacient provede pohyb proti gravitaci, ale z důvodu velké únavy jej neprovede v plném rozsahu. Vyšetření svalové síly dolních končetin proběhlo převážně sunutím DKK po lůžku, až na flexi v kyčelním kloubu, kdy byl pacient schopen zvednout končetiny proti gravitaci. Odsátí sputa proběhlo již před zahájením terapeutické jednotky a během respirační fyzioterapie nebylo jeho odsátí nutné. Během manuálního kontaktu se podařilo aktivovat mezižeberní svalstvo a také spodní část hrudního koše. Žebra se rozvíjí ventro-laterárně. Saturace byla navýšena na 99 %. Po ukončení terapie se však dechový stereotyp navrátil do původního stavu a dýchání je opět spíše povrchové, v horních částech hrudníku. Hrudník zůstává palpačně stále tuhý. Po terapii návrat saturace na 96 %.

#### **4. Terapeutická jednotka**

Datum: **27.1. 2022**

#### **Status praesens:**

Subjektivně: Pacient se cítí dobře, neudává žádné bolesti, dýchá se mu lépe.

Objektivně: Pacient je v polosedě na lůžku, v obličeji má narůžovělou barvu. Vypadá odpočatě, reaguje na ústní pokyny. Je orientován místem, časem i osobou. Dýchání je zřetelné v podklíčkové oblasti, při inspiriu je pozorovatelný pohyb v dolní části



hrudníku. Dýchací cesty jsou zajištěny pomocí tracheostomie s nasazeným vlhkým nosem a kyslíkovou podporou. SpO<sub>2</sub> 96 %, TK 110/75.

**Cíl dnešní terapeutické jednotky:**

- Prevence TEN
- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK
- Zvýšení efektivity vykašlávání
- Zvětšení dechového objemu
- Ovlivnění dechového stereotypu
- Zvýšení mobility hrudní stěny
- Vertikalizace do sedu s dopomocí

**Návrh terapie:**

- Aktivní pohyby HKK, DKK, popřípadě aktivní pohyby s dopomocí
- Respirační fyzioterapie (nácvik vykašlávání, dechová gymnastika, lokalizované dýchání, prodloužení expira i inspira)
- TMT v oblasti hrudníku a v oblasti jizvy na pravém podbřišku
- Nácvik vertikalizace do sedu s dopomocí

**Provedení:**

**VP:** Polosed na lůžku.

*Prevence TEN:*

- 1) DKK – aktivní pohyby aker s dopomocí do flexe, extenze a cirkumdukce. Opakování 15x.
- 2) HKK – aktivní pohyby aker s dopomocí do flexe a extenze a cirkumdukce. Opakování 15x.

*Aktivní pohyby pro udržení kloubního rozsahu:*

- 1) HKK – aktivní pohyby do všech směrů v kloubu ramenním, flexe, extenze a cirkumdukce v kloubu loketním, cirkumdukce, flexe palmární i dorzální v zápěstí, flexe a extenze prstů. Opakování 10-12x do každého směru
- 2) DKK – aktivně provedena flexe, vnitřní a vnější rotace (s flexí kolenního kloubu), abdukce a addukce v kloubu kyčelním, flexe v kloubu kolenním provedena sunutím paty po lůžku, dorzální a plantární flexe, cirkumdukce v kloubu hlezenním, flexe a extenze prstů. Opakování 10-12x do každého směru.

*Respirační fyzioterapie:*

- 1) Instruktaž pacienta ke správnému vykašlávání, pacient byl schopen vykašlat malé množství sputa, které bylo z tracheostomie následně odstraněno.
- 2) Dynamická dechová gymnastika – s inspiriem vzpažení HK do maximálního možného rozsahu, 1-2 s výdrž, s výdechem návrat HK zpět na lůžko.
- 3) Lokalizované dýchání – provedeno po návratu pacienta do polohy vleže. Kontakt obou dlaní terapeuta na břicho a ve spodní a střední části hrudního koše, prohloubení exspira mírným tlakem z laterální a ventrální strany na spodní části hrudního koše, mírný odpor při inspiriu, na konci inspira úplné uvolnění odporu.

*Techniky měkkých tkání:*

- 1) V hrudní oblasti – protažení hrudních fascií směrem latero–laterálním a kranio–kaudálním, pohyb proveden směrem do exspira s následným vyčkáním na release.
- 2) V oblasti jizvy ve fossa iliaca dx. – protažení břišních fascií v okolí jizvy po dřívější transplantaci ledviny, tlaková masáž jizvy, protažení jizvy a jejího okolí do tvaru písmene „S“ a „C“.

*Vertikalizace do sedu:*

- před samotným provedením proběhla slovní instruktaž pacienta. Vertikalizace byla provedena přes pravý bok – nejdříve pokrčením DKK, otočením na bok, sesunutím DKK z postele a následným posazením. Vše proběhlo s dopomocí fyzioterapeuta. Sed trval přibližně 3-4 minuty, pacient není schopen sed sám stabilizovat a je třeba podpora terapeuta z dorzální strany, jinak pacient přepadává zpět do lehu.

### **Závěr terapeutické jednotky:**

Pacient byl dnes více odpočatý než při předchozí terapeutické jednotce, komunikace pomocí kývání hlavou přetrvává. Dnes již bylo možno provést vertikalizaci do sedu, pacient však není schopen sed sám stabilizovat a je třeba podpory terapeuta. V sedě s podporou je schopen aktivních pohybu HKK i DKK, při provedení neudává žádnou bolest. Došlo k trvalému zlepšení dechového stereotypu, pacient více zapojuje spodní část hrudníku a zůstává také rozvíjení žeber při inspiriu ventro-laterálně. Jako úspěšný také můžeme hodnotit nácvik vykašlávání, odsávání sputa již není potřeba. Hrudník se již nejeví tuhý v takové míře, jako doposud. Pacient reaguje na všechny slovní pokyny a během celé terapie plně spolupracuje. Po dnešní terapeutické jednotce je unavený. SpO<sub>2</sub> navýšeno na 98 % po terapii dále neklesá.

### **5. Terapeutická jednotka**

Datum: **28. 1. 2022**

#### **Status praesens:**

Subjektivně: Pacient se cítí relativně dobře, neudává žádné bolesti, dýchá se mu dobře.

Objektivně: Pacient vertikalizován do sedu po ranní hygieně s podporou polohovacích polštářů. Usmívá se, vypadá odpočatě. Orientován místem, časem i osobou. Nadále přetrvává zajištění dýchacích cest tracheostomií s nasazeným vlhkým nosem + kyslíkovou podporou. SpO<sub>2</sub> 98 %. TK 109/75

#### **Cíl dnešní terapeutické jednotky:**

- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK
- Ovlivnění dechového stereotypu
- Nácvik vykašlávání
- Zvýšení mobility hrudní stěny
- Protahání/uvolnění tkání v oblasti jizvy ve fossa iliaca dx.
- Nácvik stability v sedě
- Vertikalizace do stoje s dopomocí

#### **Návrh terapie:**

- Aktivní pohyby HKK, DKK
- Respirační fyzioterapie (nácvik vykašlávání, dechová gymnastika)
- TMT v oblasti hrudníku a v oblasti jizvy ve fossa iliaca dx.
- Stabilizační cvičení v sedě
- Nácvik vertikalizace do stoje s dopomocí

## **Provedení:**

**VP:** Sed s DKK z lůžka.

*Aktivní pohyby pro udržení kloubního rozsahu:*

- 1) HKK – flexe/extenze prstů, flexe, extenze, cirkumdukce, ulnární a radiální dukce v kloubu zápěstním, všechny pohyby v zápěstním kloubu na HKK byly provedeny v omezeném rozsahu s ohledem na zavedení vstupů. Flexe, extenze v kloubu loketním, flexe, extenze, abdukce v kloubu ramenním. Pohyby byly provedeny již v plném rozsahu. Opakování 10-12x do každého směru
- 2) DKK – Flexe a extenze prstů, cirkumdukce, plantární a dorzální flexe v kloubu hlezenním, flexe a extenze v kloubu kolenním. Opakování 10-12x do každého směru

*Respirační fyzioterapie:*

- 1) Opakování instrukcí ke správnému vykašlávání.
- 2) Dynamická dechová gymnastika – s inspiriem vzpažení HK do maximálního možného rozsahu, 1-2 s výdrž, s výdechem návrat HK zpět na lůžko.
- 3) S inspiriem pohyb HK do upažení, výdrž, s expiriem návrat HK zpět na lůžko.
- 4) Vleže na lůžku bylo poté provedeno lokalizované dýchání pro ovlivnění dechového stereotypu a protažení hrudní fascie ve směru latero-laterárním a kranio-kaudálním.

*Techniky měkkých tkání:*

- 1) V hrudní oblasti – protažení hrudních fascií směrem latero–laterárním a kranio–kaudálním, pohyb proveden směrem do expiria a následným čekáním na release.
- 2) V oblasti jizvy ve fossa illiaca dx. – protažení břišních fascií v okolí jizvy po dřívější transplantaci ledviny, tlaková masáž jizvy, protažení jizvy a jejího okolí do tvaru písmene „S“ a „C“.

*Nácvik stability v sedě:*

- Nejdříve byl pacient instruován slovně. Přenášení váhy z jedné DK na druhou DK. Přenášení váhy ventrálně – dorzálně. Snaha o udržení rovných zad bez zvětšené hrudní kyfózy.

*Nácvik vertikalizace do stoje:*

- Vertikalizace proběhla pomocí vysokého chodítka a s dopomocí fyzioterapeuta. Stoj trval přibližně 1 minutu, poté návrat zpět do sedu. Při druhém pokusu, po krátkém odpočinku, byl pacient schopen udělat 2 kroky na místě. Pacient byl po vertikalizaci poměrně unaven a s dopomocí fyzioterapeuta se vrátil do polohy vleže na lůžko.

### **Závěr terapeutické jednotky:**

Při příchodu byl pacient již zapoložován v sedě s DK z lůžka, cítil se dobře. Pacient si ještě před zahájením terapeutické jednotky pohyboval s akry do flexe a extenze v rámci prevence TEN. Následně byla provedena úspěšná vertikalizace do stoje, která byla po krátkém odpočinku opakována. Hrudní fascie se podařilo úspěšně protáhnout a dále přetrvává jen slabý odpor. Nádechové rozvíjení hrudníku v kaudální části i dechový stereotyp se stále zlepšují. SpO<sub>2</sub> 98 %.

### **6. Terapeutická jednotka**

Datum: 31.1. 2022

#### **Status praesens:**

Subjektivně: Pacientovi byla již vyndána tracheostomická kanyla, komunikuje řečí. Cítí se čím dál lépe. Na bolesti si nestěžuje. Těší se na terapii.

Objektivně: Pacient vleže na lůžku. Na první pohled působí v dobré náladě. Respirace spontánní, má kyslíkové brýle. Je orientován místem, časem i osobou. SpO<sub>2</sub> 98 %, TK 112/75.

#### **Cíl dnešní terapeutické jednotky:**

- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK
- Ovlivnění dechového stereotypu
- Zvýšení mobility hrudní stěny
- Vertikalizace do sedu samostatně
- Vertikalizace do stoje s dopomocí
- Nácvik stability ve stoji
- Nácvik chůze s opěrnou pomůckou
- Posílení svalstva DKK, HKK

#### **Návrh terapie:**

- Aktivní pohyby HKK, DKK
- Respirační fyzioterapie (autogenní drenáž, lokalizované dýchání)
- TMT v oblasti hrudníku
- Nácvik vertikalizace do sedu
- Nácvik aktivního sedu
- Nácvik vertikalizace do stoje s dopomocí
- Stabilizační cvičení ve stoji
- Nácvik chůze s opěrnou pomůckou dle stavu pacienta
- Izometrické posilování m. quadriceps

- Proprioceptivní neuromuskulární facilitace dle Kabata na HKK

### **Provedení:**

**VP:** Vleže na lůžku.

*Aktivní pohyby pro udržení kloubního rozsahu:*

- 1) HKK – aktivní pohyby do všech směrů ve všech kloubech. Pacient je schopen zvládnout všechny pohyby samostatně. Udává mírnou bolest spodní C páteře při pohybech HKK, pravděpodobně z přeležení. Opakování 10-12x do každého směru
- 2) DKK – aktivní pohyby do všech směrů ve všech kloubech. Pacient je schopen zvládnout všechny pohyby samostatně. Opakování 10-12x do každého směru

*Respirační fyzioterapie:*

- 1) Lokalizované dýchání k ovlivnění dechového stereotypu manuálním kontaktem terapeuta v oblasti 8.-9. žebra ventro-mediálně, při inspiriu kladen mírný odpor, na konci inspira odpor uvolněn, prohloubení expira postupně zvyšujícím se tlakem. Dále manuální kontakt v oblasti břišní dutiny.
- 2) Autogenní drenáž – nácvik:
  - VP: vsedě, nebo vleže
  - Pomalý, plynulý nádech nosem
  - Na konci nádechu pauza 1–3 vteřiny
  - Plynulý a pomalý výdech pootvřenými ústy, horní cesty dýchací jsou otevřeny
  - Na konci výdechu pauza 2–4 vteřiny
  - Manuálním kontaktem na hrudníku dojde k usnadnění mobilizace sputa

*Techniky měkkých tkání v hrudní oblasti:*

- Protážení hrudních fascií směrem latero–laterárním a kranio–kaudálním, pohyb proveden směrem do inspira s následným vyčkáním na release.

*Vertikalizace:*

- 1) Do sedu – provedena přes pravý bok s pokrčenými DK. Pacient se velmi snažil, přesto byla potřeba drobná dopomoc fyzioterapeuta. Sed byl následně o mnoho stabilnější než během předchozí terapie, bez nutnosti podpory terapeuta, případně polohovacích polštářů.
- 2) Do stoje – provedena pomocí vysokého chodítka a s dopomocí fyzioterapeuta, poté nácvik stability přenášením váhy ve stoji z PDK na LDK.

#### *Nácvik chůze:*

- Provedeno s vysokým chodítkem s dopomocí fyzioterapeuta po odpojení od monitorovacího zařízení (provedeno sestrou) – nácvik chůze na místě, když se pacient cítil připraven přešli jsme k chůzi, pacient udával mírné vertigo, které se postupně zlepšovalo až vymizelo úplně. Pacient v chodítku s pomocí terapeuta došel až na chodbu k oknu (cca 30 metrů) kde se chvíli zastavil a poté pokračoval zpět k lůžku, kde se posadil.

#### *Izometrická kontrakce m. quadriceps vsedě:*

- DKK pokrčené, kolena flektována v 90°, špičky zvednuty ke stropu, paty tlačí do země, hýždě staženy, izometrie svalu m. quadriceps, výdrž 2-3 vteřiny a poté povolit. Opakování 7 - 10x, 2 – 3x denně v závislosti na stavu pacienta.

#### *PNF dle Kabata:*

- Posilování svalů: flexor digitorum superficialis, flexor digitorum profundus, opponens digiti, minimi, interossei palmares, lumbricales, flexor pollicis longus et brevis, adductor pollicis, flexor carpi radialis, palmaris longus, supinator, coracobrachialis, pectoralis major pars clavicularis deltoideus pars anterior, biceps brachii caput longum, serratus anterior s využitím I. flekční a I. extenční diagonály technikou opakované kontrakce. Počet opakování 5x.

#### **Závěr terapeutické jednotky:**

Pacientův stav se výrazně zlepšil. Pacient je velmi aktivní, snaživý a spolupracující. Fyzioterapie probíhala i přes víkend, kdy bylo cíleno převážně na respirační fyzioterapii a posílení DKK. Svalová síla zejména DKK se zjevně zvýšila, pacient je schopen provést pohyb DKK v plném rozsahu. Sed je o mnoho stabilnější, můžeme předpokládat, že během příštích dní bude pacient schopen samostatné vertikalizace do sedu, bez jakékoliv dopomoci. Stoj pacienta byl zprvu nejistý, po odeznění vertiga se však stabilizoval a pacient byl schopen chůze ve vysokém chodítku. Chůze byla nejistá, pomalá, šouravá, pacient občas „zakopl“ o svou nohu, dokázal se však zastabilizovat a pokračovat v chůzi. Po návratu na lůžko byl pacient mírně zadýchán. Dechový stereotyp se ustálil, pacient je již schopen vědomého dýchání do spodních částí hrudníku a do břišní oblasti. SpO<sub>2</sub> 99 %.

## 7. Terapeutická jednotka

Datum: 1.2. 2022

### Status praesens:

Subjektivně: Pacient se cítí dobře. Neudává žádnou bolest. Je v dobré náladě. Dýchá se mu dobře.

Objektivně: Pacient v polosedě na lůžku. Při mém příchodu probíhá videohovor s rodinnou. Je plně orientován osobou, místem i časem. Bez podpory kyslíkových brýlí. SpO<sub>2</sub> 99 %, TK 117/80

### Cíl dnešní terapeutické jednotky:

- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK
- Ovlivnění dechového stereotypu
- Posílení svalstva DKK, HKK
- Vertikalizace do sedu
- Vertikalizace do stoje s dopomocí
- Nácvik stability ve stoji
- Nácvik chůze s opěrnou pomůckou

### Návrh terapie:

- Aktivní pohyby HKK, DKK
- Respirační fyzioterapie (autogenní drenáž, lokalizované dýchání)
- Izometrické a analytické posílení svalstva DKK
- Proprioceptivní neuromuskulární facilitace dle Kabata
- Nácvik vertikalizace do sedu a stoje s dopomocí
- Stabilizační cvičení ve stoji
- Nácvik chůze s opěrnou pomůckou dle stavu pacienta

### Provedení:

**VP:** Polosed na lůžku.

*Aktivní pohyby pro udržení kloubního rozsahu:*

- 1) HKK – aktivní pohyby na lůžku do všech směrů. Pacient je schopen zvládnout všechny pohyby samostatně. Dnes již bez bolesti C páteře. Opakování 10-12x do každého směru
- 2) DKK – aktivní pohyby na lůžku do všech směrů. Pacient je schopen zvládnout všechny pohyby samostatně. Opakování 10-12x do každého směru



### *Respirační fyzioterapie:*

#### 1) Autogenní drenáž – nácvik:

- VP: vsedě, nebo vleže
- Pomalý, plynulý nádech nosem
- Na konci nádechu pauza 1–3 vteřiny
- Plynulý a pomalý výdech pootevřenými ústy, horní cesty dýchací jsou otevřeny
- Na konci výdechu pauza 2–4 vteřiny
- Manuálním kontaktem na hrudníku dojde k usnadnění mobilizace sputa

#### 2) Vědomé vedení dechové vlny – nádech do břicha, následně do hrudní oblasti spodní-střední-horní a nakonec do oblasti subclaviculární. Výdech probíhá stejným způsobem, tedy začíná v břišní oblasti a končí v oblasti subclaviculární.

### *Posilování svalstva DKK:*

- 1) Izometrická kontrakce m. quadriceps v sedě na lůžku s nataženými DKK. S inspiřiem přitážením špiček, protlačení kolen do podložky a stažení hýždí, s expiřiem uvolnění. Opakovat cca 15x, 2-3x denně.
- 2) Analytické posilování svalů: m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae, m. gracilis, m. adductor longus, m. adductor brevis, m. adductor magnus, m. pectineus proti odporu terapeuta – flexe v kolenních kloubech, chodidla opřena o lůžko. Pacient tlačí směrem do abdukce a následně addukce v kyčelním kloubu, proti odporu fyzioterapeuta. Opakování 10x do obou směrů.

### *PNF dle Kabata:*

- Posilování svalů: flexor digitorum superficialis, flexor digitorum profundus, opponens digiti, minimi, interossei palmares, lumbricales, flexor pollicis longus et brevis, adductor pollicis, flexor carpi radialis, palmaris longus, supinator, coracobrachialis, pectoralis major pars claviculáris deltoideus pars anterior, biceps brachii caput longum, serratus anterior s využitím I. flekční a I. extenční diagonály technikou opakované kontrakce. Počet opakování 5x.

### *Vertikalizace:*

- 1) Do sedu s DKK spuštěnými z lůžka – provedena přes pravý bok s pokrčenými DK. Pacient zvládl vertikalizaci do sedu téměř sám a následně je schopen samostatného sedu.
- 2) Do stoje proběhla pomocí vysokého chodítka a s dopomocí fyzioterapeuta, poté nácvik stability přenášením váhy z PDK na LDK.

### *Nácvik chůze:*

– Provedeno s vysokým chodítkem s dopomocí fyzioterapeuta po odpojení od monitorovacího zařízení (provedeno sestrou) – nácvik chůze na místě, dnes pacient vertigo neudává. Pacient došel opět na chodbu k oknu (cca 30 metrů), dnes navíc ještě pár metrů po oddělení, poté návrat zpět k lůžku do sedu.

### **Závěr terapeutické jednotky:**

Pacient byl dnes po videohovoru s rodinnou ve velmi dobré náladě. Jeho stav zůstává i nadále zlepšený. Pacient je při vědomé korekci schopen dodržovat správnou dechovou vlnu, při odvedení pozornosti se však do břišní části nadechuje pouze velmi nepatrně, spodní část hrudníku se však rozvíjí podstatně výrazněji, než tomu bylo v prvních terapeutických jednotkách. Pacient zvládl vertikalizaci do sedu téměř sám, sed působí stabilněji, při nejistotě se přidržuje okraje postele, podpora terapeuta však není nutná. K vertikalizaci do stoje s vysokým chodítkem je stále potřeba podpora fyzioterapeuta, stoj je nejistý. Dnes pacient vertigo neudává. Chůze je pomalá, šouravá, ušlá vzdálenost však byla dnes o pár metrů prodloužena. SpO<sub>2</sub> 99 %.

## **8. Terapeutická jednotka**

**Datum:** 2.2. 2022

**Status praesens:**

Subjektivně: Pacient se dnes necítí dobře. Stěžuje si na špatný spánek, únavu, bolest hlavy a vertigo.

Objektivně: Pacient vypadá bledý, unavený. TK 117/75

**Cíl dnešní terapeutické jednotky:**

- Vertikalizace do sedu, případně do stoje v závislosti na stavu pacienta
- Ovlivnění dechového stereotypu
- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK

**Návrh terapie:**

- Vertikalizace do sedu
- Vertikalizace do stoje
- Lokalizované dýchání
- Pasivní pohyby HKK, DKK

**Provedení:**

**VP:** Vleže na zádech na lůžku.

Po dohodě s pacientem a ošetřující sestrou jsme provedli pouze *vertikalizaci do sedu a stoje* s vysokým chodítkem, pacient se však cítil velmi slabě, podlamovala se mu kolena a stoj trval přibližně 20 vteřin, poté se pacient musel z důvodu silné únavy a slabosti položit zpět na lůžko. Rozhodli jsme se dnešní terapii vzhledem k aktuálnímu stavu pacienta ukončit a nechat ho odpočívat.

#### **Závěr terapeutické jednotky:**

Dnes se pacient cítil velmi slabě, viditelně byl velice unavený, nevyspalý, stěžoval si na vertigo a nauzeu. Vertikalizaci do stoje sám navrhl, po jejím provedení jsme ale usoudili, že bude dnes pro pacientův stav vhodnější terapii ukončit a nechat pacienta odpočívat. Po uložení na lůžko pacient ihned usnul, proto jsme dnes upustili i od pasivních pohybů a respirační fyzioterapie. Jako jednu z příčin zhoršení stavu můžeme předpokládat nevyspalost.

### **9. Terapeutická jednotka**

**Datum: 3.2. 2022**

Pacient byl dnes ráno přeložen z KARIP na JIP oddělení nefrologie.

**Status praesens:**

Subjektivně: Pacient se dnes cítí lépe. Je odpočatý, dnes vertigo neuguje.

Objektivně: Pacient v polosedě na lůžku. Vypadá na první pohled lépe. Není bledý, na terapii se těší, usmívá se. TK 120/84

**Cíl dnešní terapeutické jednotky:**

- Udržení kloubních rozsahů HKK a DKK
- Nácvik správné dechové vlny
- Posílení svalstva DKK
- Vertikalizace do sedu
- Vertikalizace do stoje s dopomocí
- Nácvik stability ve stoji
- Nácvik chůze s opěrnou pomůckou

**Návrh terapie:**

- Aktivní pohyby HKK, DKK
- Respirační fyzioterapie (autogenní drenáž, lokalizované dýchání)
- Izometrické a analytické posílení svalstva DKK
- Nácvik vertikalizace do sedu a stoje s dopomocí
- Stabilizační cvičení ve stoji

- Chůze ve vysokém chodítku

**Provedení:**

**VP:** Polosed na lůžku.

*Aktivní pohyby pro udržení kloubního rozsahu:*

- 1) HKK – aktivní pohyby na lůžku do všech směrů. Pacient je schopen zvládnout všechny pohyby samostatně. Opakování 10-12x do každého směru
- 2) DKK – aktivní pohyby na lůžku do všech směrů. Pacient je schopen zvládnout všechny pohyby samostatně. Opakování 10-12x do každého směru

*Respirační fyzioterapie:*

1) Návčik správné dechové vlny – nádech do břicha, následně do hrudní oblasti spodní-střední-horní a nakonec do oblasti subclaviculární. Výdech probíhá stejným způsobem, tedy začíná v břišní oblasti a končí v oblasti subclaviculární. Vhodný manuální kontakt dlaní pacienta na břicho pro lepší vnímání pohybu.

2) *Autogenní drenáž – návčik:*

- VP: vsedě, nebo vleže
- Pomalý, plynulý nádech nosem
- Na konci nádechu pauza 1 – 3 vteřiny
- Plynulý a pomalý výdech pootevřenými ústy, horní cesty dýchací jsou otevřeny
- Na konci výdechu pauza 2 – 4 vteřiny
- Manuálním kontaktem na hrudníku dojde k usnadnění mobilizace sputa

*Izometrická kontrakce:*

- Izometrická kontrakce m. quadriceps v sedě na lůžku s nataženými DKK. S inspiem přitažení špiček, protlačení kolen do podložky a stažení hýždí, s expiemi uvolnění. Opakovat cca 15x, 2-3x denně.

*Vertikalizace:*

- 1) Do sedu – pacient je schopen se přesunout do sedu samostatně, bez pomoci fyzioterapeuta. Sed je stabilní, HKK jsou položeny na stehnech. Mírně kyfotické držení v hrudní páteři, které je pacient po slovní instrukci schopen korigovat.
- 2) Do stoje proběhla pomocí vysokého chodítka a s dopomocí fyzioterapeuta, poté chůze na místě cca 30 vteřin.

*Nácvik chůze:*

- Provedeno s vysokým chodítkem s dopomocí fyzioterapeuta – vzhledem ke včerejšímu zhoršení stavu, jsme dnes zvolili pouze chůzi po pokoji směrem k oknu a zpět. Poté jsme se vrátili zpět k lůžku, kde se pacient posadil a odpočinul si. Po odpočinku se opakovala chůze k oknu a zpět k lůžku, pacient si chození velice chválil.

### **Závěr terapeutické jednotky:**

Dnes byl pacient ve výrazně lepším stavu, odpočatý. Vzhledem ke včerejšímu zhoršení stavu pacienta jsme dnes spíše zopakovali již naučené cvičební jednotky a terapie, upravili výchozí pozice pro cvičení, dechovou vlnu, zopakovali nácvik vertikalizací. Během chůze s vysokým chodítkem měl pacient tendenci poměrně pospíchat, musela jsem korigovat rychlost chůze jak slovně, tak zbrzděním chodítka. Pacient se na chůzi velmi těšil, proto měl pravděpodobně tendence zrychlovat. Chůze byla o něco stabilnější, nicméně stále není vhodné nechávat pacienta chodit bez dopomoci terapeuta. Pacient neudává žádné problémy s dechem ani dušnost, palpačně nejsou zřetelné žádné krepitace, či vedlejší dechové fenomény.

## **3.7 Výstupní kineziologický rozbor**

**Datum vyšetření:** 3. 2. 2022

### **Status praesens:**

subjektivní: Pacient se cítí velmi dobře, je odpočatý, dýchá se mu dobře. Na bolesti si nestěžuje.

objektivní: Pacient je v polosedě na lůžku. Není připojen na plicní ventilátor, respirace spontánní. Je orientován místem, časem i osobou. Pacient je plně komunikující, aktivní, spolupracující. Hematomy na HKK z velké části vymizely. Je schopen samostatných transferů na lůžku, samostatné vertikalizace do sedu, asistované vertikalizace do stoje s vysokým chodítkem a chůze s vysokým chodítkem s dopomocí. Bez podpory kyslíkových brýlí.

Hmotnost: 96.0 kg (*pozn:* hodnoty odebrány 3.2.2022, v 10:30 h.)

Výška: 180 cm

BMI: 29,63

BSA: 2.16 m<sup>2</sup>

SpO<sub>2</sub>: 99 %

DF: 16 dechů/min

TK: 119/80

### **Vyšetření aspektů:**

#### *Stoj*

Stoj byl vyšetřen s pomocí vysokého chodítka, a to z důvodu stavu pacienta a neschopnosti samostatného stoje. Stoj je nestabilní, pacient nevydrží stát dlouhou dobu.

Zepředu: Aktivita prstců i šlach směrem kraniálním, varozita hlezenních i kolenních kloubů bilaterálně, hypotrofie lýtkových a stehenních svalů, patella zevně rotována bilaterálně.

Zboku: Pacient přenáší váhu převážně na špičky, stojí mírně „zavěšen“ do chodítka, pravděpodobně z důvodu svalové únavy, kolena jsou v mírné flexi, levé koleno výrazněji, je přítomna protrakce ramen, výrazně menší flekční držení trupu než při prvním vyšetření stoje, páteř je kyfotizována, výrazný předsun hlavy.

Ze zadu: Varozita hlezenních i kolenních kloubů, Achillovy šlachy symetrické, hypotrofie lýtkových a stehenních svalů a gluteálního svalstva, páteř je kyfotizována, paty se mírně nadzvedávají od země.

#### *Chůze*

Chůze je možná s pomocí vysokého chodítka a dopomocí fyzioterapeuta. Pacient má poměrně úzkou bázi, to způsobuje občasné zakopnutí o vlastní nohu. Pacient má posunuté těžiště ventrálně, chůze je šouravá, pomalá, převážně po špičkách s občasným zrychlením, kdy je třeba přibrzdění chodítka fyzioterapeutem. Rytmus chůze je nepravidelný. Po delším úseku se pacient začíná do chodítka „zavěšovat“ a je nutný odpočinek. Typ chůze dle Jandy odpovídá typu akrálního. Pacient je schopen ujít cca 30 metrů.

### **Vyšetření dechového stereotypu**

VP: Vyšetřován v leže na zádech s pokrčenými DKK.

Dechový stereotyp pacienta se výrazně zlepšil. Dechová vlna probíhá od břišní dutiny směrem k hrudníku, až do subklavikulární oblasti. Celý hrudník se rozvíjí ventrolaterálně, jeho kaudální část je však ještě o něco méně pohyblivá, pohyb zde probíhá spíše ventrálním než laterálním směrem. Při palpačním vyšetření nejsou přítomny chrůpky ani krepitace. DF 16 dechů/minutu.

## **Vyšetření reflexních změn dle Lewita**

### ***Hrudník (přední strana):***

Kůže: Posunlivost a protažitelnost kůže v normě do všech směrů, kůže je na pohmat teplá, bez zarudnutí, potivost kůže je normální.

Podkoží: Protažitelnost a posunlivost podkoží v normě do všech směrů.

Fascie: Při vyšetření hrudní a klavikopektorální fascie dochází již pouze k mírnému odporu v latero-laterálním i kranio-kaudálním směru ve všech vrstvách hrudní fascie.

Svaly: m. pectoralis major – normotonus bilaterálně

m. pectoralis minor – mírný hypertonus levostranně

m. serratus anterior – normotonus bilaterálně

m. subclavius – normotonus bilaterálně

### ***Břicho:***

Kůže: V oblasti břicha se jeví protažitelnost i posunlivost kůže jako normální, došlo k nepatrnému uvolnění okolí v oblasti jizvy ve fossa iliaca dx., jizva však i nadále zůstává obtížně posunlivá a ztuhlá.

Podkoží: Volné, až na patologický nález v okolí jizvy ve fossa iliaca, kde je patrná rezistence tkáně.

Fascie: Protažitelnost abdominální fascie snížena v okolí jizvy po transplantaci ledviny. Ostatní části fascie bez patologického nálezu.

Svaly: m. rectus abdominis – mírný hypertonus v místě začátku svalu

m. obliquus externus abdominis – normotonus bilaterálně

m. obliquus internus abdominis – normotonus bilaterálně

m. transversus abdominis – normotonus

### ***Horní končetiny:***

Kůže: Kůže na HKK je volná, lehce protažitelná do všech směrů, hematomy téměř úplně vymizely. Potivost kůže je fyziologická, bez zarudnutí.

Podkoží: Protažitelnost a posunlivost podkoží je fyziologická, bez rezistence na obou HKK.

Fascie: Posunlivost všech fascií je normě (fascia brachii, fascia antebrachii).

Svaly: m. biceps brachii – normotonus bilaterálně

m. deltoideus – mírný hyperotnus na PHK, LHK normotonus

flexory předloktí – vyšetřeno orientačně z důvodu vstupu na HK – normotonus bilaterálně

extenzory předloktí – vyšetřeno orientačně z důvodu vstupů na HK – normotonus bilaterálně

***Dolní končetiny:***

Kůže: Posunlivost a protažitelnost kůže na obou DKK je bez patologického nálezu ve všech směrech a ve všech segmentech. Potivost kůže fyziologická, bez zarudnutí či kožních defektů.

Podkoží: Bez patologických nálezů. Podkoží je bilaterálně volně posunlivé proti ostatním tkáním.

Fascie: Fascia lata, cruris, dorsalis pedis, plantaris pedis – bez patologických nálezů bilaterálně.

Svaly: m. sartorius – normotonus bilaterálně

m. quadriceps femoris – normotonus bilaterálně

m. biceps femoris – normotonus bilaterálně

m. adductor longus – normotonus bilaterálně

m. adductor magnus – normotonus bilaterálně

m. tibialis anterior – normotonus bilaterálně

m. extensor digitorum longus – normotonus bilaterálně

m. peroneus longus – normotonus bilaterálně

m. triceps surae – normotonus bilaterálně

*Pozn.:* Z hygienických důvodů byla všechna palpační vyšetření provedena v ochranných rukavicích.

**Antropometrické vyšetření dle Haladové**

Vyšetření bylo provedeno krejčovským metrem, naměřené hodnoty jsou uváděny v centimetrech. Měření proběhlo vleže na zádech.



DKK

<b>Délka (cm)</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Funkční délka (SIAS – malleolus medialis)	91	91
Anatomická délka (trochanter major–malleolus lateralis)	89	89
Stehno (trochanter major – lat. štěrbinu kolenního kloubu)	47	47
Bérec (caput fibulae – malleolus lateralis)	42	42
Noha (pata – nejdelší prst)	28	28

*Tabulka č. 12: Výstupní antropometrické vyšetření délky DKK*

<b>Obvod (cm)</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Stehno (15 cm nad patellou)	51	53
Stehno (10 cm nad patellou)	43	45
Kolenní kloub (přes patellu)	44	44
Lýtko (přes tuberositas tibiae)	40	40
Lýtko (nejširší část)	42	42
Kotník (malleolus med. + malleolus lat.)	28	28
Nárt + pata	36	36
Hlavičky metatarzů	25	25

*Tabulka č. 13: Výstupní antropometrické vyšetření délky DKK*

## HKK

<b>Délky (cm)</b>	<b>PHK</b>	<b>LHK</b>
Celá paže (akromion – daktylion)	78	78
Paže a předloktí (akromion - proc. styl. radii)	58	58
Paže (akromion – epicondylus lateralis humeri)	32	32
Předloktí (olecranon - proc. styl. ulnae)	26	26
Ruka (spoj. proc. styl. - daktylion)	20	20

*Tabulka č. 14: Výstupní antropometrické vyšetření délky HKK*

<b>Obvody HKK</b>	<b>PHK</b>	<b>LHK</b>
Paže (relaxovaná)	38	37
Loketní kloub	31	31
Předloktí	19	19
Hlavičky MP kloubů	22	22

*Tabulka č. 15: Výstupní antropometrické vyšetření obvody HKK*

## Goniometrické vyšetření dle Jandy a Pavlů

Vyšetření bylo provedeno pomocí plastového goniometru. Zázpis je proveden metodou SFTR a jednotkou je úhlový stupeň.

### HKK

<b>Kloub</b>	<b>PHK</b>	<b>LHK</b>
Ramenní kloub	S: 30–0–160 F: 170–0–20 T: 15–0–100 R: 80–0–80	S: 30–0–160 F: 170–0–20 T: 15–0–100 R: 80–0–80
Loketní kloub	S: 0–0–130	S: 0–0–130
Zápěstní kloub	S: 80–0–80 F: 15–0–30	S: 70–0–80 F: 15–0–30

Tabulka č. 16: Výstupní goniometrické vyšetření dle Jandy HKK

### DKK

<b>Kloub</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Kyčelní kloub	S: 10–0–130 F: 45–0–20 R: 30–0–30	S: 10–0–130 F: 45–0–20 R: 40–0–30
Kolenní kloub	S: 0–0–130	S: 0–0–130
Hlezenní kloub	S: 20–0–30	S: 20–0–30

Tabulka č. 17: Výstupní goniometrické vyšetření dle Jandy HKK

## Vyšetření svalové síly dle Jandy

Vyšetření svalové síly bylo provedeno na základě vyšetření svalové síly dle Jandy, kde stupeň 1 znamená svalový záškub při pokusu o pohyb, stupeň 2 sval provede pohyb v celém rozsahu s vyloučením odporu gravitační síly, stupeň 3 sval je schopen vykonat

pohyb proti odporu gravitační síly, stupeň 4 sval provede pohyb v celém rozsahu proti středně velkému vnějšímu odporu, stupeň 5 sval provede pohyb v celém rozsahu proti značnému vnějšímu odporu. Flexe, abdukce, addukce, zevní a vnitřní rotace v kloubu kyčelním, flexe a extenze v kloubu kolenním, plantární a dorzální flexe v kloubu hlezenním byly vyšetřeny vleže na zádech s oběma DKK na lůžku. Extenze v kloubu ramenním, zevní a vnitřní rotace byly vyšetřovány vsedě.

<b>Horní končetina</b>	<b>Pohyb</b>	<b>PHK</b>	<b>LHK</b>
Ramenní kloub	Flexe	4	4
	Abdukce	4	4
	Zevní rotace	3	3
	Vnitřní rotace	3	3
Loketní kloub	Flexe	4	4
	Extenze	3	3
Zápěstní kloub	Palmární flexe	3	3
	Dorzální flexe	3	3

*Tabulka č.18: Výstupní vyšetření svalové síly HKK dle Jandy*

<b>Dolní končetina</b>	<b>Pohyb</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
Kyčelní kloub	Flexe	3	3
	Abdukce	3-	3-
	Addukce	2	2
	Zevní rotace	3	3
	Vnitřní rotace	3	3
Kolenní kloub	Flexe	4	4
	Extenze	3	3
Hlezenní kloub	Plantární flexe	3	3
	Dorzální flexe	3	3

*Tabulka č. 19: Výstupní vyšetření svalové síly DKK dle Jandy*

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno na základě vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, kde 0 znamená sval bez svalového zkrácení, 1 malé svalové zkrácení, 2 velké svalové zkrácení. Flexory kyčelního kloubu nebyly vyšetřeny, protože nebylo možné zaujmout vyšetřovací polohu Lege artis.

<b>SVÁL</b>	<b>Pravá strana</b>	<b>Levá strana</b>
M. triceps surae	0	0
Flexory kolenního kloubu	2	2
Adduktory kyčelního kloubu	0	0
Zevní rotátory kyčelního kloubu	1	1
Paravertebrální zádové svaly	2	2
Mm. Pectorales část sternální dolní	1	1
Mm. Pectorales část střední a horní	1	1

Tabulka č. 20: Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

## Neurologické vyšetření

### Glasgow Coma Scale

- Otevření očí = 4 (spontánní)
- Slovní odpověď = 5 (adekvátní slovní projev)
- Motorická odpověď = 6 (na výzvu adekvátní motorická reakce)
- Skóre = 15 → Plné vědomí, bez patologie

### Vyšetření monosynaptických reflexů

- Bicipitový reflex – PHK, LHK – normoreflexie
- Tricipitový reflex – PHK, LHK – normoreflexie
- Patellární reflex – PDK, LDK – normoreflexie
- Reflex Achillovy šlachy – PDK, LDK – normoreflexie
- Medioplantární reflex – PDK, LDK – normoreflexie

### Vyšetření pyramidových jevů

#### **Horní končetiny**

##### PHK

- Jasterův příznak – negativní
- Hoffmanův příznak – negativní

- Trömnerův příznak – negativní

#### LHK

- Justerův příznak – negativní
- Hoffmanův příznak – negativní
- Trömnerův příznak – negativní

#### **Dolní končetiny**

##### PDK

- Babinskeho příznak – negativní
- Chaddockův příznak – negativní
- Oppenheimův příznak – negativní

##### LDK

- Babinskeho příznak – negativní
- Chaddockův příznak – negativní
- Oppenheimův příznak – negativní

#### Vyšetření hlubokého cití

#### **Horní končetiny**

##### PHK

- Pohybocit = BPN
- Stereognozie = BPN
- Polohocit = BPN

##### LHK

- Pohybocit = BPN
- Stereognozie = BPN
- Polohocit = BPN

#### **Dolní končetiny**

##### PDK

- Polohocit = BPN
- Pohybocit = BPN

##### LDK

- Polohocit = BPN
- Pohybocit = BPN

*Pozn:* Vibrační cití nebylo vyšetřeno z důvodu absence ladičky.

#### Vyšetření povrchového cití

## **Horní končetiny**

### PHK

- dermatom C5 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom C6 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom C8 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom Th1 algické, termické, taktilní cití = bpn

### LHK

- dermatom C5 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom C6 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom C8 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom Th1 – algické, termické, taktilní cití = bpn

*Pozn:* Vyšetření bylo ztíženo vstupy na HKK.

## **Dolní končetiny**

### PDK

- dermatom L1– algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L2 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L3 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L4 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L5 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom S1 – algické, termické, taktilní cití = bpn

### LDK

- dermatom L1– algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L2 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L3 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L4 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom L5 – algické, termické, taktilní cití = bpn
- dermatom S1 – algické, termické, taktilní cití = bpn

### 3.8 Závěr výstupního vyšetření

Pacient již není ve změněném stavu vědomí, je orientován místem, časem i osobou, plně spolupracující. Cítí se dobře, nestěžuje si na žádné bolesti ani respirační nedostatky. Dechový stereotyp byl napraven, dechová vlna probíhá od břišní dutiny směrem k hrudníku, až do subklavikulární oblasti. Celý hrudník se rozvíjí ventro-laterárně, jeho kaudální část je však ještě o něco méně pohyblivá, pohyb zde probíhá spíše ventrálním než laterárním směrem. Při palpačním vyšetření nejsou přítomny chrůpky ani krepitace.

V oblasti hrudníku došlo během terapií k výraznému uvolnění měkkých tkání, posunlivost a protažitelnost hrudní fascie je již omezena pouze minimálně ve směru latero-laterárním a kranio-kaudálním. Okolí v oblasti jizvy na pravém podbřišku zůstává i nadále poměrně značně ztuhlé a palpačně vykazuje rezistenci. HKK i DKK bez patologických nálezů na kůži, podkoží a fasciích. Svaly dolních končetin jsou v normotonu.

Stoj pacienta je nestabilní pacient nevydrží stát příliš dlouhou dobu. Chůze pacienta je možná pouze s pomocí vysokého chodítka a dopomocí fyzioterapeuta. Pacient má poměrně úzkou bázi, to způsobuje občasné zakopnutí o vlastní nohu. Pacient má posunutě těžiště ventrálně, chůze je šouravá, pomalá, převážně po špičkách s občasným zrychlením, kdy je třeba přibrzdění chodítka fyzioterapeutem. Rytmus chůze je nepravidelný. Po delším úseku se pacient začíná do chodítka „zavěšovat“ a je nutný odpočinek. Typ chůze dle Jandy odpovídá typu akrálnímu. Pacient je schopen ujít cca 30 metrů.

Antropometrické vyšetření potvrdilo rozdíl 2 cm v obvodu pravého stehna 10 a 15 cm nad patellou oproti stehnu levému. Rozdíl naměřených hodnot v oblasti stehna je pravděpodobně způsoben trofikou svalu a naznačuje výraznější hypotrofii vpravo. Goniometrické vyšetření potvrdilo zvýšení rozsahu pohybu v ramenním kloubu do extenze o 30°, abdukce o 15°, addukce o 20° a vnitřní rotace o 5° na pravé ruce. Na levé ruce v ramenním kloubu došlo ke zvýšení rozsahu pohybu do extenze o 30°, abdukce o 15° a vnitřní rotace o 5°. Dále v loketním kloubu na pravé i levé ruce do flexe o 10°. Rozsah pohybu na pravé horní končetině zvýšen v zápěstí do extenze o 20°, do palmární flexe o 15° a ulnární dukce o 10°. Na levé ruce do extenze i ulnární dukce o 10°. U obou dolních končetin došlo ke zvýšení rozsahu pohybu do flexe a abdukce o 15° v kloubu kyčelním, flexe v kloubu kolenním o 10°, flexe i extenze hlezna o 10° a vnitřní rotace o



20°. U PDK pak ke zvýšení rozsahu do zevní rotace o 15°, u LDK o 25°. Se zvětšením rozsahu pohybu také souvisí nárůst svalové síly na stupeň číslo 4 a to konkrétně u svalů: m. deltoideus, m. coracobrachialis, m. supraspinatus, m. biceps brachii, m. brachialis, (vše bilaterálně), m. semitendinosus, m. biceps femoris, m. semimembranosus na obou DKK, dále nárůst na stupeň č. 3 svalového testu dle Jandy u svalů: m. triceps brachii, m. psoas major, m. iliacus, m. gluteus medius, m. piriformis, m. obturatorius externus, m. quadriceps femoris, taktéž na obou končetinách. Během vyšetření zkrácených svalů dle Jandy bylo zjištěno svalové zkrácení flexorů kolenního kloubu na stupeň č. 2 bilaterálně, zevních rotátorů kyčelního kloubu na stupeň č. 1 bilaterálně, paravertebrálních svalů na stupeň č. 2. a prsních svalů bilaterálně na stupeň č. 1. Flexe v kyčelním kloubu nebyla vyšetřena, protože nebylo možné zaujmout vyšetřovací polohu Lege artis. Pacient je bez jakéhokoliv neurologického deficitu, jeho stav vědomí je na stupnici Glasgow Coma Scale hodnocen jako plné vědomí, bez známých patologií.

### 3.9 Zhodnocení efektu terapie

Při zahájení terapií s pacientem byl pacient ve změněném stavu vědomí, připojen na umělou plicní ventilaci. Při třetí terapii začínal pacient nabývat vědomí a byl s námi schopen komunikovat kývnutím hlavy. Dýchací cesty byly zajištěny tracheostomií, která byla již na 6. terapii vyndána a pacient byl schopen řeči.

Terapiemi byla dosažena úspěšná náprava dechového stereotypu, hrudník je nyní rozvíjen ventrolaterálně, došlo k výraznému prohloubení dechu a také k mobilizaci sputa z cest dýchacích. Chrápky ani krepitace nejsou při poslechu či palpaci přítomny. Podařilo se uvolnit a protáhnout měkké tkáně hrudníku a subklavikulární oblasti. Dále terapiemi došlo k odstranění hypertonu m. pectoralis major, m. serratus anterior, m. subclavius, m. externus abdominis a m. transversus abdominis, snížení hypertonu m. pectoralis minor levostranně. Antropometrické vyšetření nyní vykazuje stejné hodnoty, jako při vstupním vyšetření.

Na počátku terapie nebyl pacient sedu ani stoje vůbec schopen, nyní zvládne vertikalizaci do sedu a následně sed samostatně, bez jakékoliv pomoci. Stoj je možný s pomocí vysokého chodítka, je nestabilní a pacient v něm nevydrží dlouhou dobu. Pacientovo držení je během stoje flekční s protrakcí ramen a má mírnou tendenci se zavěšovat do chodítka. Chůze je možná s pomocí vysokého chodítka a dopomocí fyzioterapeuta. Pacient má poměrně úzkou bázi, to způsobuje občasné zakopnutí o vlastní nohu a chůze je šouravá, pomalá, převážně po špičkách s občasným zrychlením. Rytmus chůze je nepravidelný a pacient je schopen ujít v chodítku cca 30 metrů.

#### **Srovnání výsledků vyšetření svalové síly**

##### *Ramenní kloub*

Na obou HKK došlo ke zvýšení svalové síly svalů m. deltoideus a m. biceps brachii, m. supraspinatus ze stupně 3- na stupeň č. 4 (viz. tabulka č. 20).

Pohybová komponenta	Pravá		Levá	
	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní
Flexe	3-	4	3-	4
Abdukce	3-	4	3-	4
Zevní rotace	3	3	3	3
Vnitřní rotace	3	3	3	3

*Tabulka č. 20: zhodnocení výsledku svalové síly kloub ramenní*

#### *Loketní kloub*

Na obou HKK došlo ke zvýšení svalové síly m. biceps brachii a m. brachialis ze stupně č. 3- na stupeň č. 4 a ze stupně č. 2 na stupeň 3 u svalu m. triceps brachii. (viz. tabulka č. 21)

Pohybová komponenta	Pravá		Levá	
	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní
Flexe	3-	4	3-	4
Extenze	2	3	2	3

*Tabulka č. 21: Zhodnocení výsledků svalové síly kloub loketní*

## Srovnání výsledků vyšetření zkrácených svalů

Vyšetření zkrácených svalů paravertebrálních zádoových a prsních svalů nebylo během terapií možno provést z důvodu stavu pacienta, proto byli vyšetřeni pouze při vyšetření výstupním. Výsledky vyšetření prokazují stejné hodnoty jako při vyšetření vstupním. Během vyšetření výstupního bylo dále zjištěno zkrácení paravertebrálních zádoových svalů na stupeň č. 2, mm. pectorales části sternální dolní, střední i horní na stupeň č. 1 bilaterálně (viz. tabulka č. 22).

Sval	Pravá strana		Levá strana	
	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní
M. triceps surae	0	0	0	0
Flexory kolenního kloubu	2	2	2	2
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
Zevní rotátory kyčelního kloubu	1	1	1	1
Paravertebrální zádoové svaly	X	2	X	2
Mm. Pectorales část sternální dolní	X	1	X	1
Mm. Pectorales část střední a horní	X	1	X	1

Tabulka č. 22: Zhodnocení výsledků vyšetření zkrácených svalů

## Srovnání výsledků goniometrického vyšetření

### Aktivní pohyby horní končetiny

Došlo ke zvýšení rozsahu pohybu v obou ramenních klubech do flexe, abdukce i addukce a vnitřní i vnější rotace. U obou loketních kloubů došlo k nárůstu rozsahu pohybu do flexe. U kloubů zápěstních došlo ke zvýšení rozsahu pohybu na pravé ruce do extenze i flexe, na ruce levé pouze do flexe (viz. tabulka č. 23). Pasivní rozsahy pohybu nebyly změněny.

	PHK		LHK	
	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní
Ramenní kloub	S: x-0-160	S: <b>30-0-160</b>	S: x-0-160	S: <b>30-0-160</b>
	F: <b>155-0-0</b>	F: <b>170-0-20</b>	F: <b>155-0-0</b>	F: <b>170-0-20</b>
	T: <b>0-0-90</b>	T: <b>15-0-100</b>	T: <b>0-0-90</b>	T: <b>15-0-100</b>
	R: 80-0-75	R: 80-0-80	R: 80-0-75	R: 80-0-80
Loketní kloub	S: 0-0-120	S: 0-0-130	S: 0-0-120	S: 0-0-130
Zápěstní kloub	S: <b>60-0-65</b>	S: <b>80-0-80</b>	S: 60-0-65	S: 70-0-80
	F: 15-0-20	F: 15-0-30	F: 15-0-20	F: 15-0-30

Tabulka č. 23: Zhodnocení výsledků goniometrického vyšetření HKK

*Aktivní pohyby dolní končetiny*

Došlo ke zvýšení rozsahu pohybu u obou dolních končetin do flexe, abdukce a zevní i vnitřní rotace v kloubu kyčelním, dále ke zvýšení rozsahu pohybu v kloubu kolenním, a to konkrétně do flexe u obou DK. U hlezenních kloubů došlo na obou DKK ke zvýšení do flexe i extenze (viz. tabulka č. 24). Pasivní rozsahy pohybu nebyly změněny.

	<b>PDK</b>		<b>LDK</b>	
	<b>Vstupní</b>	<b>Výstupní</b>	<b>Vstupní</b>	<b>Výstupní</b>
Kyčelní kloub	S: x-0-115	S: 10-0-130	S: x-0-115	S: 10-0-130
	F: 30-0-20	F: 45-0-20	F: 30-0-20	F: 45-0-20
	R: 15-0-10	R: 30-0-30	R: 15-0-10	R: 40-0-30
Kolenní kloub	S: 0-0-120	S: 0-0-130	S: 0-0-120	R: 0-0-130
Hlezenní kloub	S: 10-0-20	S: 20-0-30	S: 10-0-20	S: 20-0-30

*Tabulka č. 24: Zhodnocení výsledků goniometrického vyšetření DKK*

## 4 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo v teoretické části seznámení se s problematikou respiračních onemocnění včetně anatomického a fyziologického kontextu, možnosti léčby a rehabilitace na podkladě EBM. Cílem části speciální bylo vypracování kazuistiky pacienta po akutním respiračním selhání na podkladě pneumonie v kombinaci s plicním edémem, uvedení teoretických poznatků do praxe a zhodnocení efektu terapie. Cíle stanovené před započítáním terapií byly dosaženy. Pacient byl na začátku terapií ve změněném stavu vědomí, tento stav se v průběhu terapií výrazně zlepšoval až k nabití plného vědomí. V průběhu souvislých praxí jsem pacienta navštěvovala každý den v dopoledních, popřípadě odpoledních hodinách. Terapie probíhala většinu času cca 30 minut s případným uzpůsobením pacientově stavu vždy 2x denně, 1x denně pod mým vedením a 1x pod vedením supervizora. S pacientem proběhlo 8 terapií na oddělení KARIP IKEM a 1 terapie s výstupním rozbohem na JIP oddělení nefrologie.

Terapiemi bylo dosaženo zvýšení svalové síly na stupeň 3-4 dle svalového testu, výrazný posun k lepšímu byl také zaznamenán v oblasti dechového stereotypu, uvolnění měkkých tkání v oblasti hrudníku a navýšení celkové kondice pacienta. Při výstupním vyšetření byl pacient plně orientován a schopen samostatné vertikalizace do sedu, a vertikalizace do stoje a chůze s mírnou dopomocí fyzioterapeuta. Pacient od nabití stavu vědomí při terapiích vždy spolupracoval a měl motivaci k dalšímu cvičení. Terapii považuji za úspěšnou.

Souvislá praxe v Institutu klinické a experimentální medicíny v Praze mi přinesla spoustu nových, zajímavých poznatků a znalostí, ale také praktických dovedností nejen v oblasti respirační fyzioterapie, ale také u pacientů po transplantacích a různých druhů interních onemocnění. Byla jsem svědkem profesionální součinnosti celého týmu na anesteziologicko-resuscitačním oddělení zahrnující spolupráci lékařů, fyzioterapeutů, zdravotních sester a celého zdravotnického týmu a mohla být na chvíli jeho součástí. Většina praxe probíhala na oddělení KARIP pod vedením fyzioterapeutů Mgr. Daniely Sárázové a Bc. Roberta Charváta, poslední terapie s výstupním rozbohem probíhala na JIP oddělení nefrologie. Souvislou praxi a zpracování této bakalářské práce osobně považuji za velmi přínosnou pro mé budoucí povolání v odvětví fyzioterapie, nejen díky získaným znalostem a dovednostem, ale také zjištěním míry psychické a emoční náročnosti této práce, která bezpochyby vyžaduje kladný vztah k lidem a silnou empatii.

## Seznam použité literatury

- BENNET, J., DOLIN, R., BLASER, M. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. Livingstone: Saunders, 2015. ISBN 978-1-4557-4801-3.
- BHUTTA, B., ALGHOULA, F. BERIM, I. Hypoxia. In: *National library of medicine.com* [online]. February 2022 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482316/>
- BOLTON, CH., BEVAN-SMITH, E., BLAKEY, J. et al. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax* [online]. 2013; 68: ii1–ii30. [cit. 2022-04-21]. ISSN 1468-3296. Dostupné z: 10.1136/thoraxjnl-2013-203808
- BURRI, P.H. SIEBENS, A. et al. Human respiratory system. In: *Britannica.com* [online]. 2020 [cit. 2022-05-21]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/human-respiratory-system>
- CAKMAK, A., INAL INCE, D., et al. Physiotherapy and Rehabilitation Implementation in Intensive Care Units. *Turkish Thoracic Journal* [online]. 2019, 20(2): 114–119 [cit. 2022-04-21]. ISSN 2419-2530. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.5152%2FTurkThoracJ.2018.18107>
- CIRINO, E. Spirometry procedure: How to prepare, Side effects, and Risks. In: *Healthline.com* 2021 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/spirometry>
- CRUZ-MONTECION, C., et al. The immediate effect of soft tissue manual therapy intervention on lung function in severe chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. [online]. 2017, 12: 691-696. [cit. 2022-04-21]. ISSN 1178-2005. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.2147%2FCOPD.S127742>
- ČEŠKA, R. et al. *Interna*. Praha: Triton, 2020. ISBN 978-80-7553-782-9.
- ČIHÁK, R. *Anatomie 2*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80247-4788-0.
- DELLAMONICA, J., LEROLLE, N., SARGENTINI, C. et al. Effect of different seated positions on lung volume and oxygenation in acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Medicine* [online]. 2013, 39, 1121-1127 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1432-1238. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00134-013-2827-x>
- DENEHY, L., LANPHERE, J., NEEDHAM, D. Ten reasons why ICU patients should be mobilized early. *Intensive Care Medicine* [online]. 2017, 43:86-90 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1432-1238. Dostupné z: DOI 10.1007/s00134-016-4513-2
- EIMER, CH., FREIER, K., WEILER, N. et al. The Effect of Physical Therapy on Regional Lung Function in Critically Ill Patients. In: *Frontiersin.org* [online]. 20 September 2021 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.749542>



- FINE, N. Pulmonary Edema. In: *Merckmanuals.com* [online]. November 2020 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.merckmanuals.com/professional/cardiovascular-%20disorders/heart-failure/pulmonary-edema>
- HAFF, G.G., TRIPLETT, N. T. Essentials of strenght training and conditioning. Champaign: Human Kinetics, 2016. ISBN 978-1-4925-0162-6.
- HANZLOVÁ J., HEMZA, J. Základy anatomie pohybového ústrojí. Brno: Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-247-3252-7.
- HARDING, M. Pulmonary Oedema. In: *Patient.info* [online]. 16 November 2018 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://patient.info/heart-health/pulmonary-oedema>
- HIGGINS, CH. An introduction to acid-base balance in health and disease. In: *acutecaretesting.org* [online]. June 2004 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://acutecaretesting.org/en/articles/an-introduction-to-acidbase-balance-in-health-and-disease>
- HOPKINS, E., SANVICTORES, T., SHARMA, S. Physiology, Acid Base Baklance. In: *NationalLibraryofMedicine.com* [online]. 2021 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507807/>
- HUDÁK, R., KACHLÍK, D. a kol. *Memorix anatomie*. Praha: Triton, 2019. ISBN 978-80-7553-420-0.
- JANG, M., SHIN, M., SHIN, Y. Pulmonary and Physical Rehabilitation in Crittically Ill Patients. In: *Accjournal.org* [online]. 28 February 2019 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.4266/acc.2019.00444>
- KADER, M., HOSSAIN, A., et al. Effects of short-term breathing exercises on respiratory recovery in patients with COVID-19. *Medicine and Rehabilitation*. [online]. 2022, 14, 60 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1537-7385 Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00451-z>
- KEYT, H. PETERS, J. Acute respiratory failure. *Cardiac Intensive Care*. [online]. 2019, el. 308-317 [cit. 2022-04-21]. ISBN 978-0-323-52993-8. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-52993-8.00030-8>
- KITTNAR, O. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.
- KLETEČKA, J., HADRABOVÁ, K., BENEŠ, J. Plicní edém z negativního tlaku. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2019, 30(5): 235-240 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1805-4412. Dostupné z: <https://aimjournal.cz/pdfs/aim/2019/05/04.pdf>
- KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLEK, V. *Pneumonie – diagnostika a léčba*. Praha: Triton, 2003. ISBN 80-7354-359-8.
- LEE, L., HILL, A., PATMAN, S. Clinical validation of expert consensus statements for respiratory physiotherapy management of invasively ventilated adults with community-

acquired pneumonia: A qualitative study. In: *Sciencedirect.com*. [online]. October 2020. [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2020.102854>

LEES, N., SONI, N. Respiratory Physiology. *Clinical Intensive Care Medicine* [online]. 2014, 44-69 [cit. 2022-04-21]. ISBN 978-1-78326-313-4. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/300333477\\_Respiratory\\_Physiology](https://www.researchgate.net/publication/300333477_Respiratory_Physiology)

MCLLWAIN, M. et al. Personalising airway clearance in chronic lung disease. *European Respiratory Review*. [online]. 2017, 26: 160086. [cit. 2022-04-21]. ISSN 1600-0617. Dostupné z: <https://err.ersjournals.com/content/26/143/160086>

MORRIS, A. Management of pneumonia in intensive care. *Journal of Emergency and Critical Care Medicine* [online]. 2018, 2:101 [cit. 2022-04-21]. ISSN: 2521-3563. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.21037/jeccm.2018.11.06>

MOUREK, J. *Fyziologie – Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2019. ISBN 978-80-247-3918-2.

MUNJAL, Y., P. *API Textbook of medicine*. Philadelphia: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2015. ISBN 978-93-5152-415-1.

MURUGANANDAM, P., SHINDE, D., WAGHMARE, S. Effect of Chest Proprioceptive Neuromuscular Facilitation versus Body Positioning in Mechanically ventilated patients: A cross over study. *International Journal of Basic & Applied Sciences* [online]. 2018; 8(7):480-495. [cit. 2022-04-21]. ISSN 2278-0505. Dostupné z: <https://1url.cz/ErL7M>

MUTHUKUMAR, T., THEKKINKATTIL, M. Effect of cornet device to clear the excess trachea bronchial secretions in a 45 year old right middle and lower lobe pneumonia patient a case report. *Yoga & Physical Therapy*. [online]. July, 2016;1(1):1-3. [cit. 2022-04-21]. ISSN 2573-2927. Dostupné z: [10.15406/mojypt.2016.01.00001](https://doi.org/10.15406/mojypt.2016.01.00001)

NEUMANNOVÁ, K., ZATLOUKAL, J., KOBLÍŽEK, V. Doporučený postup plicní rehabilitace. In: *Unify.cz* [online]. 2021, 564-606. [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/doporuceny-postup-plicni-rehabilitace-u-onemocneni-covid-19-b1293.pdf?redir>

NI, Y., DING, L., YU, Y. Oscillatory positive expiratory pressure treatment in lower respiratory tract infection. *Experimental and Therapeutic Medicine*. [online]. 2018, 3241-3248, [cit. 2022-04-21]. ISSN 1792-1015. Dostupné z: <https://doi.org/10.3892/etm.2018.6552>

NOZOE, M., MASE, K., et al. Effects of chest wall compression on expiratory flow rates in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Brazilian Journal of physiotherapy*. [online] 2016, 20;(2) [cit. 2022-04-21]. ISSN 1809-9246. Dostupné z: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/4JsbYBLMCK9m6pbwsbcfcSy/?lang=en>

PATHMANHATAN, N. et al. Respiratory physiotherapy in the critical care unit. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. [online]. 2015, 1: 20-25.

- [cit. 2022-04-21]. ISSN 1743-1816. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mku005>
- PAUK, N. Pneumonie v rukou praktického lékaře. *Medicína pro praxi* [online]. 2010, 7(10): 380–383 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/08/08.pdf>
- POWERS, K.A., DAHMOON, S. M. Physiology, Pulmonary Ventilation and Perfusion. In: *NationalLibraryofMedicine.com* [online]. 2022 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539907/>
- RAZAZI, K. Effects of pleural effusion drainage on oxygenation, respiratory mechanics, and hemodynamics in mechanically ventilated patients. In: *Atsjournals.com*[online]. 2014 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1513/AnnalsATS.201404-152OC>
- REGUNATH, H., OBA, Y. Community.Acquired Pneumonia. In: *NationalLibraryofMedicine.com* [online]. 2021 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430749/>
- REKHA, K., RAL, S., VALYAPUTI, A. Effect of stretching respiratory accessory muscles in chronic obstructive pulmonary disease. In: *ResearchGate.net* [online]. August 2016 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://1url.cz/grtLo>
- SHARMA, P., PREM, V., JAIN, S. Immediate Effects of Acapella® on Dynamic Lung Compliance in Mechanically Ventilated Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Indian journal of critical care medicine*. [online]. 2018 22(2):100-102, [cit. 2022-04-21]. ISSN 1998-359X. Dostupné z: 10.4103/ijccm.IJCCM\_157\_17
- SLAVÍKOVÁ, J. *Fyziologie dýchání*. Praha: Ústav fyziologie, 1997. ISBN: 80 7066-658-7.
- SURTI, F., Lung Volumes. In: *TeachMePhysiology.com* [online]. 2020 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://teachmephysiology.com/respiratory-system/ventilation/lung-volumes/>
- ŠTEFÁNEK, J., Pneumonie – RTG. In: *Stefajir.cz* [online]. 2011 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.stefajir.cz/pneumonie-rtg>
- THOMAS, P., PARATZ, J., LIPMAN, J. Seated and semi-recumbent positioning of the ventilated intensive care patient-effect on gas exchange, respiratory mechanics and hemodynamics. *Hearth lung journal* [online]. 2014;43(2):105-11. [cit. 2022-04-21]. ISSN 0147-9563. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24594247/>
- VINŠ, P. Plicní edém. *Interní medicína pro praxi* [online]2003,; 5(11):540-547 [cit. 2022-04-21]. ISSN 1803-5356. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2003/11/04.pdf>
- VYTEJČKOVÁ, R. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I: obecná část*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3419-4.

- WANG, T. Early Mobilization on Patients with Mechanical Ventilation in the ICU. In: *Intechopen.com* [online]. 2020 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/chapters/69967>
- WARE, L., MATTHAY, M. Acute pulmonary Edema. In: *New England journal of Medicine* [online]. 2005 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMcp052699>
- WIDIMSKÝ, P. a kol. Srdce a plíce (Moderní učebnice kardiologie a pneumologie). In: *lf3.cz* [online]. 6.12. 2018 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.lf3.cuni.cz/3LF-1430.html>
- WOOD, L. K. Airflow, Lung Volumes, and Flow-Volume Loop. In: *MSDManual.com* [online]. 2022 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <https://www.msmanuals.com/professional/pulmonary-disorders/tests-of-pulmonary-function-pft/airflow,-lung-volumes,-and-flow-volume-loop>
- YOUNIS, G.A., et al. Effectiveness of passive range of motion exercises on hemodynamic parameter and behavioral pain intensity among adult mechanically ventilated patients. *Journal of Nursing and Health Science*[online] 2015; 4(6), 47-59 [cit. 2022-04-21]. ISSN 2320-1959. Dostupné z: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jnhs/papers/vol4-issue6/Version-1/G04614759.pdf>
- ZÁMEČNÍK, J. a kol. *Patologie 1-3*. Praha: LD, s.r.o. – Tiskárna Prager, 2020. ISBN 978-80-270-6457-1.
- ZDAŘILOVÁ, E., BURIANOVÁ, K. et al. Techniky plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie při poruchách dýchání u neurologicky nemocných. *Neurologie pro praxi*. [online]. 2005, 5: 277-279. [cit. 2022-04-21]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/05/09.pdf>

## **Seznam obrázků**

Obrázek č. 1: Dýchací soustava (Hanzlová, Hemza, 2012).....	13
Obrázek č. 2: RTG nález pneumonie vpravo (Štefánek, 2011) .....	31

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Vstupní antropometrické vyšetření délky DKK .....	53
Tabulka č. 2: Vstupní antropometrické vyšetření obvodu DKK .....	54
Tabulka č.3: Vstupní antropometrické vyšetřena délky HKK.....	54
Tabulka č. 4: Vstupní antropometrické vyšetření obvodu HKK .....	54
Tabulka č. 5: Vstupní goniometrické vyšetření HKK pasivně .....	56
Tabulka č. 6: Vstupní goniometrické vyšetření DKK pasivně .....	56
Tabulka č.7: Vstupní orientační vyšetření svalové síly HKK.....	59
Tabulka č. 8: Vstupní orientační vyšetření svalové síly DKK.....	59
Tabulka č.9: Vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy .....	60
Tabulka č. 10: Vstupní goniometrické vyšetření HKK aktivně.....	60
Tabulka č. 11: Vstupní goniometrické vyšetření HKK pasivně .....	61
Tabulka č. 12: Výstupní antropometrické vyšetření délky DKK .....	89
Tabulka č. 13: Výstupní antropometrické vyšetření délky DKK .....	89
Tabulka č. 14: Výstupní antropometrické vyšetření délky HKK .....	90
Tabulka č. 15: Výstupní antropometrické vyšetření obvodu HKK .....	90
Tabulka č. 16: Výstupní goniometrické vyšetření dle Jandy HKK .....	91
Tabulka č. 17: Výstupní goniometrické vyšetření dle Jandy HKK .....	91
Tabulka č.18: Výstupní vyšetření svalové síly HKK dle Jandy .....	92
Tabulka č. 19: Výstupní vyšetření svalové síly DKK dle Jandy .....	92
Tabulka č. 20: zhodnocení výsledku svalové síly kloub ramenní .....	99
Tabulka č. 21: Zhodnocení výsledků svalové síly kloub loketní.....	99
Tabulka č. 22: Zhodnocení výsledků vyšetření zkrácených svalů.....	100
Tabulka č. 23: Zhodnocení výsledků goniometrického vyšetření HKK .....	101
Tabulka č. 24: Zhodnocení výsledků goniometrického vyšetření DKK .....	102

## **Seznam příloh**

Příloha č.1: Žádost o vyjádření etické komise UKFTVS

Příloha č.2: Informovaný souhlas – Vzor

# Příloha č. 1: Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

## Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Kazuistika fyzioterapeutické péče o pacienta s pneumonií v kombinaci s plicním edémem

**Forma projektu:** výzkumná práce - bakalářská práce

**Období realizace:** leden 2022 – březen 2022

Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

**Předkladatel:** Nela Zdobinská (UK FTVS, katedra fyzioterapie)

**Hlavní řešitel:** Nela Zdobinská (UK FTVS, katedra fyzioterapie)

**Místo výzkumu (pracoviště):** Institut klinické a experimentální medicíny

**Vedoucí práce (v případě studentské práce):** Mgr. Dominika Dvořáčková

**Popis projektu:** Kazuistika fyzioterapeutické péče o pacienta s pneumonií v kombinaci s plicním edémem bude zpracována pod odborným dohledem zkušených fyzioterapeutů na akutním resuscitačním oddělení v Institutu klinické a experimentální medicíny. Cílem této bakalářské práce je vyšetření daného pacienta, seznámení se s teoretickými a praktickými poznatky této diagnózy, zdokumentování průběhu terapií a rekonvalescence pacienta. Práce bude rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. Teoretická část bude zaměřena na zpracování informací o diagnóze včetně anatomického kontextu a možných příčin této diagnózy. Praktická část bude obsahovat kazuistiku pacienta s konkrétní diagnózou – vstupní vyšetření, krátkodobý a dlouhodobý plán, provedení a výsledky terapie a výstupní vyšetření pro zhodnocení efektu terapie.

**Charakteristika účastníků výzkumu:** Kazuistika fyzioterapeutické péče se týká jednoho plnoletého pacienta s diagnózou pneumonie v kombinaci s plicním edémem. Terapie se nezúčastní pacient s akutním (zejména infekčním) onemocněním.

**Zajištění bezpečnosti:** Terapie bude prováděna pod odborným dohledem supervizora v Institutu klinické a experimentální medicíny v Praze. V průběhu vyšetření a terapeutických postupů nebudou prováděny žádné invazivní techniky, pouze ty, které jsou zahrnuty do bakalářského studia fyzioterapie. Rizika prováděné terapie a metod nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u tohoto typu terapie.

**Etické aspekty výzkumu:** Pacient je plnoletý.

**Potenciální střet zájmů:** Výzkum není prováděn pro žádnou instituci či organizaci. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu výzkumu. Nemám soukromý zájem na výsledku výzkumu a ani výzkum nevede k osobnímu prospěchu. Vedoucí práce bude dohlížet nad korektností a nestranností posuzování výsledků výzkumu svou osobou. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ohrozit integritu a důvěryhodnost výzkumu.

**Ochrana osobních dat:** Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce, zejména v rámci anamnézy. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do jednoho týdne po ukončení práce s pacientem anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

**Pořizování fotografií:** V rámci bakalářské práce mohou být pořizovány fotografie pacienta. Bude-li tomu tak, v případě publikování fotografií v bakalářské práci, budou anonymizovány. Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmaznáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Neanonymizované fotografie budou uloženy v zaheslovaném počítači řešitele, přístup k nim bude mít pouze řešitel. Neanonymizované fotografie budou do 1 dne po jejich pořízení smazány/anonymizovány. Publikovány budou pouze anonymizované fotografie.

**Pořizování videí/audia/nahrávek účastníků:** Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audionahrávky ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

**Text informovaného souhlasu (IS):** příložen

Povinnosti všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření.



UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzují, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 27.1.2022

Podpis předkladatele: *Zoblen*

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

### Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: **Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martinková, Ph.D.

**Členové:** prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: .....

*053/2022*

dne: .....

*24.1.2022*

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.**

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Etická komise UK FTVS  
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

- 20 -

*PPH*  
podpis předsedkyně EK UK FTVS

## Příloha č.2: Informovaný souhlas – vzor

### INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážená paní, vážený pane,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů, Helsinskou deklarací, přijatou 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013) a dalšími obecně závaznými právními předpisy Vás žádám o souhlas s prezentováním a uveřejněním výsledků vyšetření a průběhu terapie prováděné v rámci praxe v *Institutu klinické a experimentální medicíny*, kde Vás příslušně kvalifikovaná osoba seznámila s Vaším vyšetřením a následnou terapií. Výsledky Vašeho vyšetření a průběh Vaší terapie bude publikován v rámci bakalářské práce na UK FTVS, s názvem

Cílem této bakalářské práce je seznámení se s teoretickými a praktickými poznatky výše zmíněné diagnózy, zdokumentování průběhu terapie a rekonvalescence pacienta.

Získané údaje, fotodokumentace, průběh a výsledky terapie budou uveřejněny v bakalářské práci v anonymizované podobě. Osobní data nebudou uvedena a budou uchována v anonymní podobě. V maximální možné míře zabezpečím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení řešitele .....

Podpis:.....

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení.....

Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s prezentováním a uveřejněním výsledků vyšetření a průběhu terapie ve výše uvedené bakalářské práci, a že mi osoba, která provedla poučení, osobně vše podrobně vysvětlila, a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace, zeptat se na vše podstatné a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout prezentování a uveřejnění výsledků vyšetření a průběhu terapie v bakalářské práci nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně zasláním Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat řešitele.

Místo, datum .....

Jméno a příjmení pacienta ..... Podpis pacienta: .....