

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2023**

**Jan Kmoníček**

# FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

STUDIJNÍ PROGRAM: FYZIOTERAPIE B0915P360008

**Jan Kmoníček**

## **FYZIOTERAPIE PRO PECTUS EXCAVATUM**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Ing. Pavel Černý, Ph.D.

Plzeň 2023

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

## ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Kmoníček Jan

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Fyzioterapie pro pectus excavatum

Vedoucí práce: Ing. Pavel Černý, Ph.D.

Počet stran – číslované: 61

Počet stran – nečíslované: 26

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 53

Klíčová slova: Vrozená vývojová vada hrudníku, děti, respirační fyzioterapie, Vojtova metoda

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zaměřuje na fyzioterapeutické postupy určené pro pacienty s diagnostikovaným pectus excavatum. Jedná se o formu vrozené vývojové vady hrudní stěny s progresivním omezením dechové funkce a snížením objemového prostoru hrudní stěny. Práce se zabývá možnostmi léčby této vrozené vady pomocí fyzioterapeutických postupů s prvky respirační rehabilitace, Vojtovy a Kaltenbornovy metody. Výzkumnou skupinu tvoří dva respondenti ve věku 12 a 14 let, s různou formou deformity hrudní stěny, testování v soukromé ambulanci DH Fyzioterapie v Litoměřicích. Formou terapeutických postupů se zjišťuje, zda aplikace vybraných fyzioterapeutických metod může pozitivně ovlivnit následky způsobené vrozenou vývojovou vadou. Vyšetření probíhalo na začátku a na konci celého tříměsíčního výzkumu. Frekvence opakování byla stanovena dvakrát týdně s intervalem 45 minut. Z výzkumů vyplývá, že námi vybrané postupy pozitivně ovlivnily dechovou funkci plic a zlepšily pohybové asymetrie. Potvrdilo se, že aplikací zvolených terapeutických postupů lze pozitivně ovlivnit následky způsobené vývojovou vadou. V přílohách jsou připojeny dokumenty obsahující informovaný souhlas o výzkumném šetření respondentů a pracoviště.

## ABSTRACT

Surname and first name: Kmoníček Jan

Department: Department of Rehabilitation

Thesis title: Physiotherapy for pectus excavatum

Supervisor: Ing. Pavel Černý, Ph.D.

Number of pages – numbered: 61

Number of pages – unnumbered: 26

Number of attachments: 3

Number of titles of used literature: 53

Key words: Congenital developmental defect of the chest, children, respiratory physiotherapy, Vojta therapy

Summary:

This bachelor's thesis focuses on physiotherapy procedures intended for patients diagnosed with pectus excavatum. It is a form of congenital developmental defect of the chest wall with progressive limitation of respiratory function and reduction of the volume space of the chest wall. The thesis deals with the possibilities of treatment of this congenital defect using physiotherapeutic procedures with elements of respiratory rehabilitation, Vojta and Kaltenborn method. The research group consists of two respondents aged 12 and 14, with various forms of chest wall deformity, tested in the private clinic of DH Physiotherapy in Litoměřice. The form of therapeutic procedures determines whether the application of selected physiotherapeutic methods can positively affect the consequences caused by a congenital developmental defect. The examination took place at the beginning and at the end of the entire three-month trial. The repetition frequency was determined twice a week with an interval of 45 minutes. Research shows that the procedures chosen by us positively affected the respiratory function of the lungs and improved movement asymmetries. It has been confirmed that the consequences caused by a developmental defect can be positively influenced by the application of selected therapeutic procedures. In the appendices are attached documents containing informed consent about the research investigation of the respondents and the workplace.

## **PŘEDMLUVA**

Důvodem výběru této práce byl zájem o dané téma za účelem načerpat nové informace ohledně vpáčeného hrudníku a zkušenosti v rámci léčby konzervativním přístupem, konkrétně fyzioterapeutickými postupy, pod odborným dohledem zkušených pracovníků a vedoucího této práce, kterým všem patří zvláštní poděkování za pomoc s výzkumem a vypracováním této bakalářské práce.

## **Poděkování**

Děkuji Ing. Pavlovi Černému za odborné vedení a poskytnutí potřebných materiálů a rad pro vypracování této kvalifikační práce. Dále bych chtěl poděkovat vrchní fyzioterapeutce Janě Krejčové, DiS., a MUDr. Jolaně Chvojkové za pomoc s výběrem vhodných respondentů a za odborný dohled. V neposlední řadě patří mé poděkování také respondentům a jejich rodinným příslušníkům za poskytnutí informací a účast na tomto výzkumu.

# OBSAH

SEZNAM GRAFŮ.....	9
SEZNAM TABULEK .....	10
SEZNAM ZKRATEK.....	13
ÚVOD.....	15
TEORETICKÁ ČÁST.....	17
1 DÝCHACÍ SYSTÉM.....	18
2 MECHANIKA DÝCHÁNÍ .....	19
2.1 VDECH .....	19
2.1.1 Pohyby žebber .....	19
2.2 VÝDECH .....	19
2.3 FYZIOLOGIE DECHU .....	19
3 VROZENÁ VÝVOJOVÁ VADA.....	21
3.1 DEFINICE .....	21
3.2 PŘÍČINY.....	21
4 PECTUS EXCAVATUM.....	22
4.1 ETIOLOGIE .....	22
4.2 KLINICKÝ OBRAZ A PROJEVY .....	23
4.3 SYMPTOMY.....	23
4.4 DIAGNOSTIKA.....	24
4.5 TERAPIE .....	24
5 ZMĚNY DÝCHÁNÍ PŘI VROZENÝCH DEFORMITÁCH HRUDNÍHO KOŠE .....	26
6 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ .....	27
6.1 ANAMNÉZA.....	27
6.2 VÝŠKA.....	27
6.3 HMOTNOST .....	28
6.4 ANTROPOMETRIE .....	28
6.5 KRYTOMETRIE.....	29
6.6 VYŠETŘENÍ TYPU DECHOVÉHO STEREOTYPU.....	29
6.7 KINEZILOGICKÉ VYŠETŘENÍ DÝCHACÍCH POHYBŮ .....	29
6.8 VYŠETŘENÍ PALPACÍ .....	30
7 SPIROMETRIE .....	31

7.1	KLINICKÉ VYŠETŘENÍ PRO INDIKACI PACIENTA NA RFT .....	32
8	TERAPIE.....	33
8.1	PLICNÍ REHABILITACE.....	33
8.2	METODY A TECHNIKY RESPIRAČNÍ FYZIOTERAPIE .....	33
8.2.1	<i>Drenážní techniky</i> .....	33
8.2.2	<i>Aktivní cyklus dechových technik</i> .....	34
8.2.3	<i>Dechová gymnastika</i> .....	34
8.3	METODICKÉ POSTUPY PŘI LÉČEBNÉ TĚLESNÉ VÝCHOVĚ.....	35
8.4	CVIČENÍ PO OPERACI .....	36
8.5	POMŮCKY PŘI DECHOVÉ REHABILITACI .....	37
8.6	PSYCHOLOGICKÉ ASPEKTY PLICNÍ REHABILITACE .....	38
8.7	VOJTOVA REFLEXNÍ LOKOMOCE .....	39
8.8	DĚTSKÉ MASÁŽE.....	40
9	JINÉ KONZERVATIVNÍ PŘÍSTUPY PRO LÉČBU PE .....	41
9.1	KORZETOTERAPIE .....	41
9.1.1	<i>Funkce ortéz</i> .....	41
9.2	TERAPIE VAKUOVÝM ZVONEM.....	42
	PRAKTICKÁ ČÁST.....	43
10	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE .....	44
11	VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	45
12	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	46
13	METODIKA PRÁCE .....	47
14	KAZUISTIKA I. ....	51
15	KAZUISTIKA II. ....	59
16	VÝSLEDKY .....	67
17	DISKUZE .....	72
	ZÁVĚR .....	75
	POUŽITÁ LITERATURA.....	77
	SEZNAM PŘÍLOH .....	82



## SEZNAM GRAFŮ

### Graf č. 1

Obvodové měření hrudníku u vyšetřovaného č. 1 ..... 68

### Graf č. 2

Obvodové měření hrudníku u vyšetřovaného č. 2 ..... 69

### Graf č. 3

Výsledné hodnoty spirometru, u vyšetřovaného č. 1 ..... 70

### Graf č. 4

Výsledné hodnoty spirometru, u vyšetřovaného č. 2 ..... 71

## SEZNAM OBRÁZKŮ

### Obrázek č. 1

Pectus excavatum ..... 22

### Obrázek č. 2

Operační řešení PE za pomoci kovových dlah ..... 25

### Obrázek č. 3

Vakuový zvon pro pacienta s PE (A), lokalizace aplikace vakuového zvonu (B)... 42

## SEZNAM TABULEK

### Tabulka č. 1

Hmotnost a výška 1. vyšetřovaného ..... 52

### Tabulka č. 2

Obvodové rozměry hrudníku 1. vyšetřovaného, Vstupní vyšetření ..... 52

### Tabulka č. 3

Vyšetření pohyblivosti páteře u 1. vyšetřovaného ..... 53

### Tabulka č. 4

Spirometrie – křivka průtok-objem, u vyšetřovaného č.1, Vstupní vyšetření ..... 55

### Tabulka č. 5

Obvodové rozměry hrudníku 1. vyšetřovaného, Výstupní vyšetření ..... 56

### Tabulka č. 6

Spirometrie – křivka průtok-objem, u vyšetřovaného č.1, Výstupní vyšetření ... 57

### Tabulka č. 7

Hmotnost a výška vyšetřovaného č. 2 ..... 60

### Tabulka č. 8

Obvodové rozměry vyšetřovaného č. 2 ..... 60

### Tabulka č. 9

Vyšetření pohyblivosti páteře u 2. vyšetřovaného ..... 61

### Tabulka č. 10

Spirometrie – křivka průtok-objem, u vyšetřovaného č. 2, Vstupní vyšetření ... 63

### Tabulka č. 11

Obvodové rozměry hrudníku 2. vyšetřovaného, Výstupní vyšetření ..... 64

**Tabulka č. 12**

Spirometrie – křivka průtok-objem, u vyšetřovaného č. 2, Výstupní vyšetření ... 65

**Tabulka č. 13**

Výsledky orientačního vyšetření páteře u vyšetřovaného č. 1 a č. 2 ..... 67

**Tabulka č. 14**

Výsledky obvodového měření v místě největšího propadu hrudní kosti zjištěné u vyšetřovaného č. 1 a 2 ..... 68

**Tabulka č. 15**

Výsledné procentuální spirometrické parametry u vyšetřovaného č. 1 a č. 2. .... 70

## SEZNAM ZKRATEK

AA .....	Alergologická anamnéza
ACBT .....	Active cycle of breathing techniques
BMI .....	Body Mass Index
CNS .....	Centrální nervový systém
df .....	Klidová dechová frekvence
ERV .....	Expirační rezervní objem
FA .....	Farmakologická anamnéza
FEV <sub>1</sub> .....	Usilovně vydechnutý objem za 1. sekundu
F-V .....	Smyčka průtok – objem
FVC .....	Usilovná vitální kapacita
IRV .....	Inspirační rezervní objem
Např. ....	Například
NO .....	Nynější onemocnění
OA .....	Osobní anamnéza
Onem. ....	Onemocnění
PA .....	Pracovní anamnéza
PE .....	Pectus excavatum
PEF .....	Vrcholový výdechový průtok
RA .....	Rodinná anamnéza
RFT .....	Respirační fyzioterapie
SA .....	Sociální anamnéza
SCM .....	musculus Sternocleidomastoideus

Sport. A. .... Sportovní anamnéza  
tj. .... To je  
tzn. .... To znamená  
VC .... Vitální kapacita plic  
V<sub>T</sub> .... Dechový objem  
VVV .... Vrozená vývojová vada

## ÚVOD

Kvalifikační práce se zabývá problematikou vrozené vývojové vady hrudní stěny: pectus excavatum, a zvláště možnostmi její léčby pomocí zvolených fyzioterapeutických postupů. Jde se o vadu způsobující během vývoje jedince propad hrudní kosti a přilehlých žeber směrem k páteři. Vyskytuje se zhruba u 1 ze 400 narozených jedinců v ČR a zaujímá až 90 % všech vrozených vad hrudníku. Problematika progresivního charakteru poukazuje na snížení dechových exkurzí, snížení ventilační schopnosti dýchacího systému s následným rozvojem pohybových asymetrií z kompenzačních důvodů.

Léčba vpáčeného hrudníku má buď konzervativní formu, při níž je nejčastější fyzioterapeutická intervence s využitím prvků balneologie, nebo formu operační spojenou s chirurgickým zákrokem, s cílem zmírnit či odstranit následky PE a zlepšit dechové a pohybové asymetrie.

Cílem práce bylo shromáždit podrobné informace o této vrozené vývojové vadě a ověřit, zda zvolený fyzioterapeutický plán, obsahující prvky respirační fyzioterapie, Vojtovy a Kaltenbornovy metody, ovlivní následky způsobené progresivním charakterem vpáčeného hrudníku. Předpokladem pro splnění těchto hlavních cílů byla vlastní předchozí zkušenost se zvolenou léčebnou metodou a odborný dohled fyzioterapeuta, který má zkušenosti s léčbou vpáčeného hrudníku.

Důvodem výběru práce byl zájem o dané téma v rámci oboru fyzioterapie se záměrem získat nové praktické zkušenosti a načerpat nové znalosti o možnostech léčby této vývojové vady hrudníku.

Práce je rozdělena na dvě části. První je teoretická, kde je podrobně popsána problematika vpáčeného hrudníku, společně s jeho léčbou a případnými fyzioterapeutickými postupy. Druhá praktická část obsahuje kazuistiky dvou respondentů a jejich výsledky z průběhu tříměsíčního výzkumu, při němž pacienti byli podrobně vyšetřováni a ošetřováni pod dohledem fyzioterapeuta a plicního lékaře. Naměřená data představují výsledné hodnoty ze spirometrického, antropometrického a kineziologického vyšetření.

Výsledné hodnoty jsou systematicky zaznamenány v tabulkách se zvýrazněním pozitivně ovlivněných hodnot. Praktická část je ještě doplněna o dvě výzkumné otázky, které jsou zanalyzovány a porovnány s jinými studiemi v diskuzních oddílech.



## TEORETICKÁ ČÁST

# 1 DÝCHACÍ SYSTÉM

Dýchání je proces výměny dýchacích plynů mezi organismem a jeho externím prostředím. Zásadně jde o příjem kyslíku a odvodu oxidu uhličitého z těla. Dýchací proces probíhá v různých částech organismu od buňky až po orgány jako jsou zejména plíce (Kachlík, 2018).

Při nádechu je kyslík transportován skrz horní a dolní oddíl dechové soustavy do terminálních plicních sklípků, tedy alveolů, kde pomocí krevního oběhu dojde k přestupu kyslíku do krve a odvodu oxidu uhličitého do alveolu. Díky této výměně dochází k transportu kyslíku do potřebných částí organismu a odvodu odpadního produktu (oxidu uhličitého) z těla ven (Grim et al., 2022).

Dýchací funkce je nevědomý proces řízených dechovým centrem sídlící v prodloužené míše, kde nádech a výdech se mezi sebou automaticky střídají. Dospělý člověk se v průměru nadechne 12–17krát za minutu, kdyžto dítě v průměru 20–25krát za minutu (Grim et al., 2022).

(Schirner, 2003) zastává názor že, dobře fungující dech je základem pro zdravé tělo, jelikož díky dýchání se do něj dostávají živiny, jako je kyslík, který je potřebný pro fungování celého organismu. Dech může také ovlivnit celkové nálady člověka, za pomoci využitých konkrétních dechových technik. Kromě nálad se taktéž podílí na posturálním nastavení, díky úzkému spojení dechu a stabilizačních funkcí pohybového systému.

## 2 MECHANIKA DÝCHÁNÍ

### 2.1 Vdech

Hrudník je svým válcovým oválem a svou stavbou přizpůsoben k zajištění dýchacích funkcí. Díky pružnému spojení žeber s obratli a kostí hrudní s činností dýchacích svalů, zde funguje pohyb žeber, který je při respirační funkci hrudníku nezbytný. Základním pohybem, který žebra při nádechu a výdechu vykonávají, je otáčení v rovině transversální. Tento pohyb je zajištěn především dýchacími mezižeberními svaly (*mm. intercostales externi a interni*). Díky zakřivení hrudníku, jsou pohyby při dýchání ve vertikálním směru, ale zároveň i v příčném a předozadním směru. Zvětšení hrudního objemu je doprovázeno především dýchacími svaly a činností plic; při něm dojde k nasátí vzduchu do plic vdechem, tj. inspirium. Vdech je aktivní děj způsobený činností dýchacích svalů, hlavně bránice, a podtlakem v dutině pohrudnice (Dylevský, 2000).

#### 2.1.1 Pohyby žeber

Pro fyziologický pohyb žeber má zásadní význam jejich zakřivení, a to trojím způsobem. První zakřivení je plošně na obvodu hrudního koše, druhé zakřivení je podle dolní hrany (žebro se dotýká podložky pouze na dvou místech). Terciální zakřivení je torze celého žebra, kdy vnější plocha žebra stojí svisle vzadu a vpředu je otočená šikmo vzhůru a dopředu (Dylevský, 2000; Tichý, 2008).

Žebra se během dýchání zvedají vzhůru a klesají kolem osy směřující ze střední části hlavice žebra šikmo dorzolaterálně do kostotransverzálního kloubu. Díky sternocostálnímu spojení je jejich pohyb vždy spojený s pohybem hrudní kosti (Tichý, 2008).

### 2.2 Výdech

Výdech je způsoben především pružností plic, hrudní stěny a ochabnutí svalů (pružností hrudní stěny se rozumí pružnost kloubních spojení žeber s obratli a váhou hrudní stěny). Na mechanice pohybu hrudníku se významně podílí i menší pohyblivost hrudní páteře, která tvoří pevnou osu pro pohybující se žebra. Proto výdech neboli expirium je převážně pasivní děj (Dylevský, 2000).

### 2.3 Fyziologie dechu

Při fyziologickém dýchání se zapojují hlavní dýchací svaly, sice bránice a mezižeberní svaly, bez aktivní účasti pomocných dýchacích svalů. Při aktivaci bránice a mezižeberních svalů je pohyb dutiny hrudní směrem ventrálním nikoli kraniálním. Pokud

se hrudní dutina pohybuje kraniálním směrem, mluvíme o kostálním dýchání, nikoli o bráničním. Dalšími současnými pohyby dutiny hrudní při dýchání je rozpínání dolních žeber do stran (Slavíková a Švíglerová, 2012).

V oblasti manubria hrudní kosti a prvních žeber se v malé míře vyskytují dýchací a stabilizační pohyby. Největší pohyb nastává u nejdelších párů žeber, především u sedmého a osmého páru (Kolář et al., 2020).

Pohyb hrudního koše v sagitální rovině probíhá ve sternoklavikulárním skloubení. Při stabilizaci a dýchání je během tohoto pohybu aktivována pouze bránice bez účasti pomocných nádechových svalů. V opačném nefyziologickém dýchání probíhá pohyb hrudníku při stabilizaci a dýchání v akromioklavikulárním kloubu. Zde můžeme mluvit o již zmíněném nefyziologickém kostálním dýchání (Kolář et al., 2020; Véle, 2006).

### 3 VROZENÁ VÝVOJOVÁ VADA

#### 3.1 Definice

Sousloví vrozená vývojová vada označuje určitou odchylku od zdravého prenatálního vývoje plodu, která překračuje běžnou míru v populaci. Tyto vady mohou nositeli způsobovat značné strukturální či funkční patologie, které mohou narušovat funkčnost jednotlivých tkání či orgánů. Klinická závažnost těchto vad je různá, od nevýznamných kosmetických vad po život ohrožující, které mohou způsobovat smrt (Gál et al., 1999).

#### 3.2 Příčiny

Příčiny vzniku vrozených vývojových vad jsou multifaktoriální. Především se zde uplatňují genetické faktory a teratogenní faktory, tedy faktory přicházející ze zevního prostředí. Odhady tvrdí, že faktory ze zevního prostředí způsobují vrozené vývojové vady nanejvýš z 10 %. Z genetických faktorů je známo, že až 15-20 % chromozomů obsahuje genetickou informaci ukrývající vývojovou vadu (Dungl, 2014; Gál et al., 1999).

Do multifaktoriálního působení řadíme i možná ohrožení a rizika podporující vývoj těchto vad. Tato rizika a ohrožení se dělí na ovlivnitelná a neovlivnitelná neboli nevyhnutelná. Ovlivnitelné vady vyplývají především z negativních návyků a chování daných jedinců, například pití alkoholu, časté kouření zejména v těhotenství a častý přísun kofeinu. Nevyhnutelná rizika si s sebou nese jedinec již od momentu narození. Z hlediska studie zdravotního stavu novorozence je potřebná včasná prenatální diagnostika pro určení pravděpodobnosti výskytu nějaké vady, a následné vyhledávání podstaty jejího vzniku (Dungl, 2014; Gál et al., 1999; Kolář et al., 2020).

U některých případů vývojových vad se četnosti v prenatálním vývoji daří snižovat právě díky včasné a úspěšné prenatální diagnostice. Kromě standardní prenatální diagnostiky zvyšují počet zachycených případů inovace jako například rozvoj diagnostických možností, zrychlení a zefektivnění funkcí těchto přístrojů. Jedním z nich je zejména ultrazvuková diagnostika, která se v dnešní době hojně využívá (Dungl, 2014; Gál et al., 1999; Kolář et al., 2020).

## 4 PECTUS EXCAVATUM

Vpáčený hrudník (PE) je vývojová deformita přední stěny hrudní, která postihuje jednoho ze 400 živě narozených dětí. Tato vývojová deformita představuje více než 90 % všech vrozených vad přední hrudní stěny a postižení jsou převážně jedinci mužského pohlaví. Diagnostika závažnějších forem tohoto onemocnění se užívá již po narození jedince, kdy může být diagnostikována i přidružená skolióza hrudní páteře. V mírnějších případech je vpáčený hrudník diagnostikován v pozdějším dětském věku či před pubertou, kdy se mohou projevit určité symptomy (Dungl, 2014; Kolář et al., 2020; Sarwar et al., 2014).

Obrázek č. 1, Pectus excavatum



Zdroj: Sarwar et al., 2014 (upraveno)

### 4.1 Etiologie

Jde o nejčastější vrozenou deformitu hrudní stěny s neznámou etiologií. Přestože se jedná o vrozenou deformitu hrudní stěny mohou být symptomy a jejich následky pozorovány až v postnatálním věku jedinců (Janíček, 2001).

Příčiny nejsou jasné, ale existují pravděpodobné domněnky, které popisují tvorbu tohoto onemocnění v obecném vývoji daného jedince. Domněnky ukazují na tah vyvolaný ligamentem spojující bránici a mediální stranu kosti hrudní. Následné dýchací pohyby poté způsobují depresi kosti hrudní a dojde k tvorbě vpáčeného hrudníku. Jiné teze uvažují o nadměrném růstu žeber v období fatálního vývoje plodu. Často je toto

onemocnění doprovázeno dalšími malformacemi, jako je například Marfanův syndrom ukazující na pravděpodobnou složitější poruchu mezenchymové tkáně (Chavoin, 2019).

## 4.2 Klinický obraz a projevy

Pectus excavatum se projevuje vpáčením hrudní kosti společně s chrupavkami žeber směrem dorsálně k páteři. Dorsální vpáčení se týká jakékoli části sternu, až na manubrium sterni, které zůstává ve fyziologické poloze. Deformity hrudní kosti mohou mít různé tvary či asymetrické rysy (Zeman a Krška, 2014).

Dle doc. Měšťáka et al. (2015) pectus excavatum vzniká následkem nadměrného růstu žeberních chrupavek, které způsobí posun přední strany hrudníku dorzálním či ventrálním směrem. Při rentgenovém vyšetření se pak pozorují vzdálenosti mezi hrudní kostí a sternem. U žen je kolem 9 cm, u mužů je hranice kolem 10,5 cm.

Dle těchto vzdáleností rozlišujeme tři stupně závažnosti:

- 1) Mírný stupeň, který je více jak 7 centimetrů.
- 2) Střední stupeň, u kterého sleduje přibližnou vzdálenost od 5 do 7 centimetrů.
- 3) Těžký stupeň nastává v rozmezí, které je méně než 5 centimetrů (Měšťák et al., 2015).

V klinickém obraze rozdělujeme deformitu hrudní stěny tohoto typu do určitých stupňů, dle přítomné deformace. U lehčích forem převládá pouze kosmetický defekt s bezpříznakovým průběhem. Při těžších stupních defektu dochází k dyspnoickým potížím, dislokacím srdce směrem doleva, což může vést k arytmiím a v horších stádiích k srdečnímu selhání (Carvalho et al.; Zeman a Krška, 2014).

## 4.3 Symptomy

Mezi nejčastější symptomy patří nižší kardiopulmonální zdatnost, dušnost, únava, bolest na hrudi a palpitace či arytmie (Sarwar et al., 2014). Z hlediska závažnosti příznaků rozlišujeme případy od zcela asymptomatických, přes klinické a psychologicky oslabující, až po různě symptomatické (Carvalho et al., 2014).

Dle deformity hrudní stěny rozdělujeme pectus excavatum na mírný, střední a závažný typ, nebo dle prvního, druhého a třetího stupně (Měšťák et al., 2015).

Jak již bylo zmíněno v úvodní pasáži (4.2), může se družit s PE také skolióza hrudní páteře, ale i další přidružená onemocnění. Například Marfanův syndrom, prolaps

mitrální chlopně (vrozené onem. srdce), Polanův syndrom či osteogenesis imperfecta (Mihál et al., 2020).

#### 4.4 Diagnostika

Spočívá již v klinickém vyšetření terapeutem. Objektivizace vady a jejího stupně se však provádí pod rentgenovým zářením, kde se hledí na vzdálenost kosti hrudní a páteře, nebo na vzdálenosti od podložky zpravidla přiložené na ventrální plochu hrudníku. Délka vzdálenosti 3 cm bývá udávána jako hranice pro zvažování operačního zákroku (Zeman a Krška, 2014).

#### 4.5 Terapie

Terapii zde můžeme rozdělit na konzervativní a operativní léčbu. Konzervativní léčbou se například rozumí dechová cvičení za přítomnosti fyzioterapeuta, která zlepšují celkovou kondici a dušnost nemocného, při zvýšené námaze. Využití dechových cvičení je účelné pouze u nemocných s lehčí formou deformit. V závažnějších případech jsou dechové cviky neúspěšné, a proto se volí jediný zaručený postup: chirurgická intervence (Chavoin, 2019; Pafko, 2008).

Chirurgická či operační léčba má malé riziko vzniku pooperačních komplikací a doporučuje se i v případech lehčích forem deformity indikovaných k operaci z čistě kosmetických důvodů. Absolutní indikací k operaci jsou vysoké stupně deformit vedoucí k poškození ostatních tkání či stavům ohrožujícím život (Johnson et al., 2014).

Nejčastější náprava vpáčených částí hrudní kosti k páteři spočívá v extrakci, tedy vyjmutí extrapleurálních a subperichondrálních deformovaných chrupavek s následnou elevací sternu do žádané polohy a fixací dlahou. Chirurgické výkony se standardně provádějí *lege artis* u nemocných ve věku kolem šesti let z důvodu malé šance recidivy (Johnson et al., 2014).

Výjimkou jsou případy, při kterých může dojít během vývoje dítěte k rychlejšímu poškození oběhové nebo dýchací soustavy. V těchto případech se obvykle volí dřívější indikace k operaci, zde ale hrozí recidivy (Pafko, 2008).

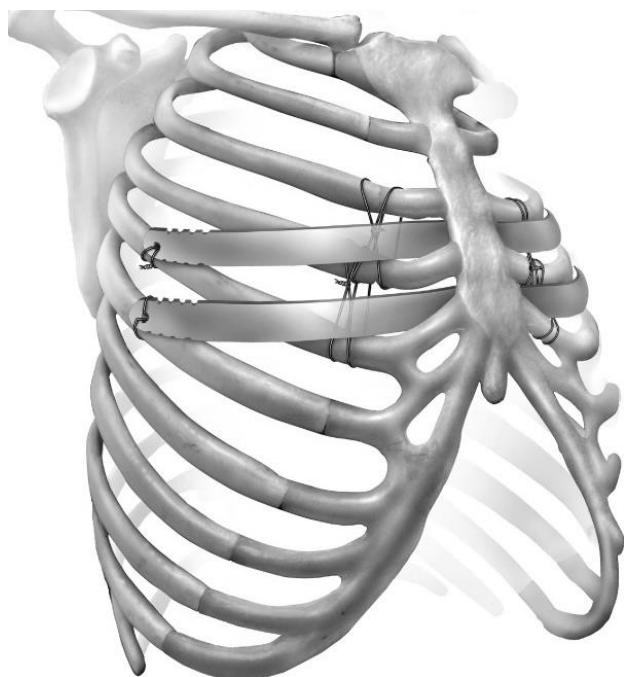
Dle profesora Pafka (2008) se ke stabilizaci a korekci hrudní kosti využívají různé druhy kovových dlah umístěných za hrudní kost, tedy retrosternálně v dutině



hrudní. Četnost těchto dlah v dnešní době klesá díky včasné terapii. U lidí s nižším stupněm deformit není nutné použití kovových dlah pro dosažení optimálního funkčního a kosmetického efektu.

Kovové dlahy se tedy užívají pouze u pacientů s velkou prohlubní ve třetím stupni závažnosti. Preferovaná je miniinvazivní metoda tzv. Nussova operační metoda, tedy uložení retrosternální dlahy v krátkých řetězcích do axilární čáry (Jaroszewski et al., 2018).

### **Obrázek č. 2, Operační řešení PE za pomoci kovových dlah**



*Zdroj: Jaroszewski et al., 2018 (upraveno)*

U dospělých lidí se tento problém řeší pouze kosmeticky, kdy prohlubeň kosti hrudní je vyplněna silikonovou plombou uloženou v podkoží. Tyto případy jsou ale v dnešní době ojedinělé a upouští se od nich (Zeman a Krška, 2014).

## **5 ZMĚNY DÝCHÁNÍ PŘI VROZENÝCH DEFORMITÁCH HRUDNÍHO KOŠE**

Vrozená vada hrudního koše omezuje elasticitu hrudní stěny, čímž může podstatně ovlivnit funkci plic. Nejčastějším způsobem omezení funkce je snížení ventilační schopnost v části plic nebo celkově. Dochází k přetížení pomocných dýchacích svalů upínajících se na hrudník, tyto svaly působí proti konstantnímu přetěžování či elastickému omezení a nemohou se plně podílet na ventilační funkci dýchacího systému. Kvůli této formě funkčního problému, přebírá z největší části ventilaci bránice (Janáčková, 2018).

Těžší deformity hrudní stěny způsobují větší odpor při dýchání, proto se u jedinců s takovouto deformitou rozvíjí povrchové dýchání s vyšší dechovou frekvencí. Při nerovnoměrné plicní funkci je poškozena distribuce vdechovaného vzduchu, a tím i tedy poměr mezi ventilací a perfusí, kdy zde dominuje jedna z těchto složek. Tento nepoměr vede ke vzniku plicní hypertenze vedoucí k možnému přetížení pravé srdeční komory (Smolíková a Máček, 2010).

## 6 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ

### 6.1 Anamnéza

Anamnéza neboli vstupní rozhovor je nedílnou součástí klinického vyšetření. Rozhovor může být odebírán přímým způsobem, kdy terapeut získává informace od pacienta osobně. V některých případech se však volí forma nepřímá, kdy informace od pacienta jsou získávány jinak než od pacienta samotného (Lewit, 2003).

Anamnestické údaje, s nimiž terapeut pracuje, jsou zaměřeny na veškeré informace týkající se nynějších problémů, osobních údajů, sociálních vazeb či prodělaných operacích či úrazů. Otázky kladené terapeutem nesmí být zavádějící či špatně uchopitelné, měli by přinést co nejvíce informací. U některých případů se anamnestické údaje zjišťují během léčby, například i nepřímou formou. Získaná data poté posuzujeme a vyhodnocujeme vždy v rámci komplexního klinického vyšetření (Kolář et al., 2020).

### 6.2 Výška

Tělesná výška je vzdálenost mezi podložkou a vertexem vyjádřená v centimetrech. V důsledku některých imobilních či méně mobilních jedinců rozlišujeme měření tělesné výšky v sedě, v leže a ve stoji (Vařeka a Vařeková, 1995).

Nejběžnější je třetí způsob ve stoji spojném, při němž se paty, hýždě a trnové výběžky páteře dotýkají zdi s rovnovážnou polohou hlavy s přímým pohledem do dálky (Vařeka a Vařeková, 1995).

V sedě měříme vzdálenost mezi sedadlem a vertexem. Pro přesné měření je zde důležitá konfigurace dolních končetin, tzn. že se plošky chodidel dotýkají pevné podložky a kolenní, hlezenní a kyčelní klouby uzavírají pravé úhly (Haladová a Nechvátalová, 2005).

Měření v leže provádíme pouze u imobilních pacientů, kteří nejsou schopni stabilního sedu ani stoje. V těchto případech je měření obdobné jako u stojící osoby. Pro přesné měření je zde důležité postavení hlezenního kloubu v neutrální pozici ve vztahu k bérce a chodidla by měla být opět opřena o pevnou podložku (Haladová a Nechvátalová, 2005; Vařeka a Vařeková, 1995).

### 6.3 Hmotnost

Měření hmotnosti se provádí pomocí váhy umístěné na rovné podložce. Před zahájením měření se váha musí konfigurovat na nejnižší měřenou hodnotu, jedinci nastupují na váhu bez bot a co s nejmenší možnou vrstvou oblečení. Opakované vážení provádíme tak, aby všechny určující podmínky byly co nejpodobnější, což znamená na stejném typu váhy, ve stejnou denní hodinu, apod.... Záznam naměřených hodnot udáváme v kilogramech u dospělých nebo dětí, a v gramech u kojenců (Haladová a Nechvátalová, 2005).

### 6.4 Antropometrie

#### Obvodové rozměry hrudníku

Součástí klinického vyšetření jsou obvodové rozměry. Pro měření obvodů se využívá páskový metr, který je přikládán na předem určené antropometrické body a naměřené hodnoty jsou udávány v centimetrech (dále jen cm). Toto měření je vždy prováděno kolmo k podélné ose těla. Měření se provádí na dvou bodech zvaných mezosternale a xifosternale (Joukal a Horáčková, 2013).

#### a) Přes mezosternale

U mužů je páskový metr veden těsně pod dolními úhly lopatek a vpředu nad prsními bradavkami. U žen je měření obdobné, pouze je v přední části metr veden středem kosti hrudní nad horní periferii prsů (Joukal a Horáčková, 2013).

#### b) Přes xifosternale

Měření přes xifosternale je prováděno ve větší míře z důvodu kvalitnější informovanosti o rozvoji hrudníku než u měření přes mezosternale, kvůli menší vrstvě měkkých tkání, které mohou naměřené hodnoty zkreslovat (Haladová a Nechvátalová, 2005).

Xifosternale je bod uložený na mečovitém výběžku kosti hrudní. Měření přes tento bod je obdobné jako přes mezosternale. Páskový metr je veden pod dolními úhly lopatek, vpředu je pak přikládán zhruba do středu mečovitého výběžku kosti hrudní (Joukal a Horáčková, 2013).

Tyto popsané způsoby měření obvodu hrudníku se provádějí třikrát při maximálním inspiriu a expiriu, z důvodu že rozdíly naměřených hodnot při max. nádechu a výdechu poukazují na pružnost celého hrudního koše (Haladová a Nechvátalová, 2005).

## **6.5 Krytometrie**

Jde o měření, které zjišťuje opravdový tvar hrudníku ve výšce předem zvoleného obratle. Za pomoci krytometru je možné následně spočítat naměřené průměry a ztělesnit tak skutečný tvar hrudníku. Vyšetření je taktéž využíváno pro diagnostiku skolióz v pediatrii či ortopedii (Haladová a Nechvátalová, 2005).

## **6.6 Vyšetření typu dechového stereotypu**

Obsahem vyšetření dechového stereotypu je posuzování koaktivace bránice a břišních svalů při klidném dýchání posuzovaného. Dle kineziologie se typy dechových stereotypů rozdělují na brániční a kostální typ dýchání (Kolář et al., 2020).

U kostálního typu dýchání jsou patrné pohyby hrudníku kranio-kaudálním směrem. Nedochází zde k rozšíření interkostálních prostorů a během vdechu se aktivuje posturální svalstvo. Hrudník je na vnějších stranách mírně oploštěný s mírnou prominencí břišní stěny ventrálním směrem (Špringrová, 2012).

U bráničního dýchání dochází již v prvních momentech provedeného pohybu k aktivaci bránice, která vykonává pohyb kaudálním směrem při nádechu. Díky tomuto aspektu dochází k rozšíření dolní hrudní části a celé břišní stěny všemi směry, především pak dorso-ventrálním směrem s lehčím laterálním rozšířením. Pohyby sterny jsou především ventrálním směrem z důvodu rozšíření objemového prostoru hrudní dutiny pro plíce (Špringrová, 2012).

## **6.7 Kineziologické vyšetření dýchacích pohybů**

Dechové pohyby mají vliv na celkové držení těla, tudíž by vyšetření dechových pohybů mělo být součástí celkového kineziologického vyšetření. Jeho součástí je posouzení aktivity jednotlivých sektorů trupu. Jedná se o subjektivní vyšetřovací metodu s využitím palpačních dovedností terapeuta, jenž pod lehce přiloženými prsty porovnává odchylky od pravé a levé strany a jejich příslušných sektorů. Hodnotí se zde rozsahy pohybů jednotlivých segmentů, reakce testovaného jedince na středně lehký odpor kladených rukou terapeuta a pohybová plynulost výdechu (Špringrová, 2012).

Pohyby v dolního segmentu jsou nejvíce patrné ve ventrálním směru a méně patrné v dorso-laterálním směru. Naopak ve středním sektoru jsou patrnější pohyby ventro-dorsálním směrem a v horních segmentech převládá pohyb spíše laterálním směrem. Nejčastější vnímané odchylky jsou pohyby horního segmentu ventrálním směrem vedoucí ke špatným pohybovým stereotypům (Véle, 2006).

Plynulost výdechu lze posoudit v případech, kdy testovaný při výdechu vyluzuje určitý tón zpěvné samohlásky odpovídající příslušnému segmentu. Pro dolní segment se volí samohláska „a“, ve středním segmentu je uzavřenější „o“ a v horním segmentu souhláska „m“ vycházející z uzavřených úst. Kolísání tónů poukazuje na neschopnost vyšetřovaného udržet rovnoměrný výdech či jeho sníženou schopnost modulace (Véle, 2006).

V horizontálním a ventrálním směru terapeut aspekčně hodnotí pohyby hrudníku. Všimá si zde pohybů hrudní kosti společně se žebry či výplně nadklíčkových prostorů při nádechu, značících například nadměrné využívání pomocných nádechových svalů (Véle, 2006).

## **6.8 Vyšetření palpací**

Pohmatové vyšetření je významnou součástí vyšetření u pohybové soustavy. Následuje vždy po aspekčním zhodnocení a tvoří základ manipulační léčby (Lewit, 2003).

Po přiložení prstu ruky na vyšetřovaného kůži, si terapeut všimá odchylek od norem, jako je zvýšená potivost tkání a teplota, a také mechanických vlastností jednotlivých tkání, jako je odpor, posunlivost a protažlivost. Při vyšetření jsou přítomny obě ruce terapeuta na obou stranách vyšetřovaných segmentů, z důvodu posuzování a porovnávání vjemů vůči sobě a následného vyhodnocení abnormalit jedné ze stran (Reichert, 2021).

Při doteku je nutné si všimnout i pacientových reakcí z důvodu zpětno-vazebného procesu, který je ceněný především z diagnostického a terapeutického pohledu. Díky tomuto procesu, který je čistě informačně subjektivní záležitostí, tak nelze zaregistrovat žádnými přístroji (Lewit, 2003; Reichert, 2021).

## 7 SPIROMETRIE

Spirometrie je speciálním druhem vyšetření, při kterém terapeut zjišťuje funkční hodnotu plicních plic, tedy ventilační schopnost. Měřené plicní objemy lze rozdělit na statické a dynamické, kde jediným rozdílem je, že výsledky dynamické spirometrie jsou měřeny během pacientova usilovného nebo zrychleného dýchání a zaznamenávají se v objemových jednotkách ve vztahu k času (Fišerová et al., 2004).

Vyšetření se provádí za pomoci spirometru, který graficky zaznamenává naměřené plicní hodnoty do tzv. spirometrické křivky. Křivka znázorňuje v systému souřadnic změnu objemu v časové ose. Časté využití terapeutem je křivkové vyjádření průtok-objem, kde grafické záznamy znázorňují vztahy mezi rychlostí průtoku vzduchu dýchacími cestami a usilovně nadechnutého či vydechnutého objemu vzduchu (Moore, 2012).

Měřenými parametry dle profesorky Moore, (2012) jsou:

Smyčka průtok-objem (F-V) je ucelený grafický záznam nádechové a výdechové vlny při správně provedeném dechovém manévru.

Vitální kapacita (VC) je maximální vydechnutá objemová hodnota vzduchu naměřená po maximálním nádechu nebo maximální nádechová objemová hodnota vzduchu po maximálním výdechu.

Inspirační rezervní objem (IRV) je objem vzduchu, který je možný po klidném výdechu nadechnout.

Expirační reverzní objem (ERV) je objem vzduchu, který je možný po klidném nádechu vydechnout.

Usilovná vitální kapacita (FVC) je hodnota maximálního, usilovného a prudce vydechnutého objemu vzduchu, docílená maximálním nádechem.

Usilovně vydechnutý objem za jednu sekundu ( $FEV_1$ ) je hodnota objemu vydechnutého vzduchu měřená po maximálním nádechu a vydechnuta za 1 sekundu, s maximálním úsilím.

Vrcholová výdechová rychlost průtoku vzduchu (PEF) je hodnota nejvyšší rychlosti měřená za 0,1 sekundy při vrcholu usilovného výdechu.

Dechový objem ( $V_T$ ) je objem vdechnutého nebo vydechnutého vzduchu při klidovém nádechu či výdechu.

Klidová dechová frekvence ( $df$ ) vyjadřuje počet dechů za jednu minutu.

## **7.1 Klinické vyšetření pro indikaci pacienta na RFT**

Pro správnou indikaci pacienta k aplikaci dechové rehabilitace je nutné provést klinická vyšetření stanovující zdatnost a zdravotní stav pacienta. Tato vyšetření se nezaobírají nejen plicní funkcí a stavem respiračního ústrojí, ale i funkčním stavem oběhového a pohybového systému z důvodu nadcházející zátěže při pohybové aktivitě. Do kompletního klinického vyšetření řadíme rovněž psychický stav pacienta a jeho výživu dle BMI indexu. Do orientačních vyšetření se řadí saturace kyslíku v krvi v klidu a v jednodušší zátěži, a také výsledky krevního obrazu (Smolíková a Máček, 2010).

Pozornost se také orientuje na klinické projevy jako je dušnost či svalová únava. V těchto případech se užívá Borgova stupnice, pomocí které zjistíme odhad dušnosti a svalové únavy u pacientů. Nadále si terapeut taktéž všímá běžných symptomů jako je kašel, vykašlávání hlenů, cyanózy, lapání po dechu, eventuelně i končetinové bolesti či spánkové kvality (Smolíková a Máček, 2010).



## 8 TERAPIE

### 8.1 Plicní rehabilitace

Je soubor pohybových aktivit spojený společně s dýcháním, které ovlivňují proces a mechaniku dýchání pro léčbu a zlepšení dechových potíží. Díky tomu je pak dosaženo požadovaných účinků jako relaxace či aktivace postižené svalové skupiny, snížení celkově vnímané bolesti, zvýšení maximální koncentrace na výkon nebo protažení daného segmentu (Hromádková, 1999; Ošťádal et al., 2008).

*„Plicní rehabilitace je léčebný multidisciplinární a odborný postup založený na důkazech, který se uplatňuje u nemocných s chronickými plicními nemocemi. Protože každodenní aktivita nemocných je trvale snížena, rehabilitace spolu s ostatní terapií potlačuje příznaky nemoci, zvyšuje funkční schopnosti a snižuje náklady na léčení tím, že kladně ovlivňuje zdravotní stav.“* (Smolíková a Máček, 2010 str. 10)

### 8.2 Metody a techniky respirační fyzioterapie

Jde o léčebné postupy dechové rehabilitace, u které se klade důraz na práci s dechem a pohybovou aktivitou, vycházející z neurofyziologických základů a základních dechových a motorických vzorů optimálního dýchání (Ošťádal et al., 2008).

#### 8.2.1 Drenážní techniky

Drenážní techniky společně s kontrolou kašle tvoří základní metodu respirační fyzioterapie, dále jen RFT, pro pacienty s častou retencí hlenu zpět do dýchacích cest (Pryor, 2008).

Jednou z nejčastěji využívaných drenážních technik je Autogenní drenáž, sice z důvodu své vysoké účinnosti, dostupnosti a snadného provedení. Základním principem této metody je odpoutat a shromáždit hleny z dýchacích cest a následně evakuovat z těla ven. Samotný proces terapie je vědomě řízený samotným pacientem. Obsahem techniky je pomalu plynulý nádech nosem, provázený několika málo sekundovou nádechovou pauzou a výdechem na konci, poté se celý proces opakuje. Polohy se volí takové, ve kterých je pacient v pohodlí a posturálně zkorigovaný, nejčastěji vsedě či vleže na zádech (Janáčková, 2018; Pryor, 2008).

Dle Koláře et al. (2020) není technika časově omezená a trvá zpravidla od šedesáti do devadesáti minut. Součástí Autogenní drenáže mohou být i kontaktní metody, například různé formy manuálního pružení na hrudní stěnu či automasáže.

### 8.2.2 Aktivní cyklus dechových technik

Neboli Active cycle of breathing techniques (ACBT) je metoda skládající se ze tří diferenciálních technik, které lze účelově střídát mezi sebou dle individuálních potřeb jedince. První používanou technikou je Kontrolované dýchání využívající pohyby bránice tzn. brániční dýchání s cílem navození relaxace a uvědomění si dechu a pohybu břišní stěny (Pryor, 2008).

Druhá technika využívá cvičení na zvýšení elasticity hrudní stěny s cílem stimulovat ventilační schopnosti plic. Principem postupů je pomalý maximální nádech nosem s navazujícím pasivním výdechem ústy (Pryor, 2008).

Poslední technikou je silový výdech provázaný aktivním huffingem. Zde hraje roli rychlý, usilovný, aktivní výdech, podpořený výdechovými svaly, ukončený huffingem nahrazující kašel. Cílem této techniky je převážně evakuace hlenu z dýchacích cest (Pryor, 2008). Při prohlubovaném nádechu dochází také k mobilizaci kloubních spojů mezi hrudníkem a páteře, právě v rámci rozvíjení hrudní oblasti při již zmiňovaném nádechu (Lewit, 2003).

### 8.2.3 Dechová gymnastika

Technika obsahující formy dechových cvičení, odvíjecí se od fyziologie a kineziologie s cílem ekonomizace dechové vlny. Soubory cviků dechové gymnastika (DG) jsou také doprovázeny souhybem hlavy, trupu a končetin s cílem synchronizace dechu s pohybem. V praxi se nejčastěji využívají formy statické DG, dynamické DG a mobilizační DG. Všechny tyto formy ovlivňují fyzickou kondici cvičícího a zabraňují vzniku sekundárním komplikacím na pohybovém aparátu (Janáčková, 2018; Kolář et al., 2020; Smolíková a Máček, 2010).

Statická forma DG je využívána z hlediska edukace, popřípadě obnovy správného dechového stereotypu. Statická forma je soustředěna pouze na dýchání, tedy bez souhybu končetin či ostatních částí těla. Dbá se na koordinaci svalových skupin podílejících se na dýchání a na aktivitě dechu směřující na oblasti hrudníku, břicha, zad a pánve (Kolář et al., 2020; Smolíková a Máček, 2010).

Je-li cvičení spojeno s pohyby končetin, jedná se o dynamickou formu DG. Tato forma působí především kondičně a koordinačně s cílem adaptace organismu na fyzickou zátěž. Pohyby jsou prováděné pomalu a plynule od aker až po kořenové klouby

končetin. Poté jsou přidávány do cvičení i pohyby trupu a hlavy (Kolář et al., 2020; Smolíková a Máček, 2010).

Mobilizační forma DG kombinuje mezi sebou fáze dýchání s pohyby jednotlivých segmentů těla, prováděné v léčebných polohách. Tyto soubory cviků jsou převážně zaměřené na často přetěžované segmenty těla. Cvičení obsahuje polohy a pohyby těla, ve kterých dojde ke svalovému uvolnění a automobilizaci segmentu na kostně kloubním aparátu (Smolíková a Máček, 2010; Kolář et al., 2020).

### **8.3 Metodické postupy při léčebné tělesné výchově**

Vrozená deformita jako PE je poměrně často doprovázena vadným držením těla. Projevem je tzv. protrakční držení ramen z důvodu zkrácených prsních svalů, dále také scapulae alatae, hypotonus v oblasti břišních svalů či výrazně vystupující žeberní oblouky. Často se zde také objevuje oploštění hrudní páteře či přidružená skolióza. Jedním z často viditelných příznaků jsou také pohyby sternu, kdy při nádechu dochází k depresi a při výdechu k elevaci (Hromádková, 1999).

#### **Metodické přístupy**

Jako u každé terapie i zde předchází vstupní vyšetření terapeutem zaměřené především na hrudník a páteř. Postup daného měření se odvíjí od základního vyšetření vadného držení těla, při němž si všímáme jak funkčních, tak i strukturálních problémů tkání (Véle, 2006).

Poté následuje řada individuálních cviků zaměřených na nácvik správného stereotypu dýchání. Cviky na sebe navazují postupně. Pacient začíná vleže na zádech dechovou vlnou se zapojením břišního a hrudního dýchání. Dále se aplikují prvky dechové gymnastiky s aktivním souhybem horních končetin a dolních končetin, u čehož se dbá na stabilitu lopatek a optimální postavení ramen a hlavy. Kontrola probíhá také v oblasti trupu, ve které terapeut sleduje kontrakce břišních svalů a pohyby žeberních oblouků při výdechu (Ošťádal et al., 2008).

V metodických přístupech Jennifer A. Pryor, (2008) je kontrola dýchání popsána jako minimálně vynaložené dechové úsilí s důrazem na expirium či inspirium. Kontrolované dýchání se děje pomocí bráničního dýchání, při kterém horní část hrudníku je relaxovaná a dolní část vytváří pohyb pomocí bránice. Pro správnou edukaci jedince je nutné zaujmout takovou polohu, v níž bude dotyčný podepřen a v pohodlí. Nejčastěji

s volí poloha v sedě, či vleže na boku s rukou buď jedince či terapeuta na dolní polovině hrudníku z facilitačních důvodů.

Jako doplněk pro lepší uvědomění distribuce dechu se uplatňuje lokalizované či kontaktní dýchání, při kterém dochází k prohloubení dechu a částečné relaxaci jedince provádějícího tento druh dýchání. Další možností terapie, jsou cviky zaměřené na protahování zkrácených segmentů a posílení ochablých svalů. Metody pro toto cvičení vycházejí ze cviků pro vadné držení těla (Hromádková, 1999).

Pacienti s těžší formou deformity docházejí na předoperační cvičení z důvodu lepšího postoperačního stavu. Terapie se opět odvíjí od nácviku správného dechového stereotypu ke zlepšené vitální kapacitě plic. Cviky jsou také propojeny se správným stereotypem pro držení těla a posilování přední a zadní části ochablých svalů trupu (Janáčková, 2018).

#### **8.4 Cvičení po operaci**

Opět se zde uplatňují prvky respirační fyzioterapie pro efektivnější evakuaci hlenu nebo nácvik huffingu. Preventivně se přitom provádí kondiční cvičení a vertikalizace do sedu, stoje a chůze, a v pozdějších stádiích jsou na místě prvky posilování ochablých svalů zad a břicha, jako u vadného držení těla (Hromádková, 1999).

#### **Cvičení pro korekci hrudní páteře v držení a pohybu**

Hrudní páteř společně s připojenými žebry tvoří podstatnou část celého těla. Díky malé pohyblivosti páteře je tělo schopné vytvořit na hrudní páteři punctum fixum, které je považováno za nejstabilnější úsek celé páteře. Současně je taktéž tento úsek, jak již bylo mnohokrát zmiňováno, spojen s dechovou funkcí (Chaloupka et al., 2003).

Tak zvaný pohyb „en block“ neboli pohyb hrudního koše jako celku při ventilaci, se jeví jako patologický vzor dýchání a je tvořen v rámci špatné koaktivace pohybu žeber při dýchání ve spojení s kapacitními možnostmi plicní ventilace (Lewit, 2003). Z kineziologického pohledu vyplývá, že v rámci problému „en block“ se projevují defenzivní analgetické blokády kostosternálních a keštovertebrálních kloubních spojů. Tyto blokády jsou nadále také podporovány statickým přetížením svalstva a kloubních spojů. Těžce pohyblivý hrudník tvoří pak u pacientů překážky (blokády) bránící ve volném dýchání, vedoucí k nedostatečné ventilační funkci (Smolíková a Máček, 2010).

S hyperkyfózou hrudní páteře a inspiračním postavení hrudníku souvisí bilaterální posun lopatek do abdukce s rotací dolního úhlu při dynamickém dechovém stereotypu. Následně je tento pohyb vždy spojen s protrakčním držením ramen (Chaloupka et al., 2003).

Následkem lišící se motoriky hrudníku při dýchání dochází také k poruše scapulohumerálního rytmu. Příčina tohoto problému pramení z přítomných vertebrogenních obtíží, jako jsou již zmíněné blokády (Lewit, 2003).

Pohyb hrudníku a jeho imobilita je taktéž podporován přítomností patologických změn při dýchání jako je přítomnost spoušťových bodů na svalové tkáni dýchacích svalů, snížení elasticity a síly plicní tkáně či přítomnost libovolného respiračního onemocnění a její následná progresse (zánětlivé stavy). Kvůli tomu se zkracuje délka výdechu a postavení hrudníku zůstává v inspiračním postavení. Tento typ poruchy nese pak název Funkční motorická porucha dýchání. Typickým projevem, který lze sledovat u jedinců s touto poruchou je povrchové (podklíčkové) dýchání (Smolíková a Máček, 2010).

### **Metodické postupy**

Pro inspirační postavení hrudníku je možné využít prvky respirační fyzioterapie, jako je aktivita výdechových (expiračních) svalů z důvodu mechanického zapojení ventilační pumpy. Důvodem zapojení ventilační pumpy je stimulace hladké svaloviny průdušek, čímž lze změnit a regulovat odpor dýchacích cest. Současným efektem je i korekce patologického dechového stereotypu a navození fyziologického vzoru dýchání za pomoci hlubokých stabilizátorů páteře a intenzivnějšího zapojení bránice, jakožto hlavního dýchacího svalu (Janáčková, 2018).

Pro uvolnění kloubních blokad je možné použít metody z měkkých a mobilizačních technik podporujících uvolnění hypertonického svalstva a následně žeberních blokad (Lewit, 2003).

## **8.5 Pomůcky při dechové rehabilitaci**

Využití respiračních pomůcek v rámci terapie metod plicní rehabilitaci je poměrně častou volbou. Pomůcky se zejména používají v domácím prostředí u pacientů, kteří potřebují zintenzivnit svou terapii pro zlepšení dechových obtíží (Janáčková, 2018).

Jednou z pomůcek hojně využívaných pro terapii pectus excavatum je PEP systém dýchání. Jeho principem je výdech proti zvýšenému odporu, díky kterému se zvyšuje tlak uvnitř bronchů. Jedná se o pozitivní výdechový tlak měnící a přizpůsobující se individuálním potřebám jedince (Ošťádal et al., 2008, Smolíková a Máček, 2010).

Literatura dle Smolíkové a Máčka (2010) popisuje tři typy PEP.

- 1) Nízký pozitivní výdechový tlak
  - Velikost odporu proti vydechovanému vzduchu z plic se pohybuje kolem 10-20 cm. Jako pomůcka se zde využívá Thera PEP.
- 2) Vysoký pozitivní výdechový tlak
  - Velikost odporu proti výdechu se pohybuje v rozmezí 40-100 cm H<sub>2</sub>O. Zástupcem je acapella.
- 3) Oscilující pozitivní výdechový tlak
  - Přístroje kombinující PEP s vibrací a kmitavým pohybem uvnitř dýchacích cest. Zástupcem je například flutter.

Následkem používání PEP systému dochází k časově delšímu rozšíření dýchacích cest z důvodu snadnějšího posunu a odstranění nadbytečného hlenu. Díky tomuto jevu nadále dochází k provzdušnění periferních oblastí plic, trpících nedostatečnou ventilací. V terapii se proto PEP systém využívá při léčbě atelektáz, které mohou svou činností způsobovat průduškové kolapsy. (Myers, 2007)

### **Thera PEP**

Je fyzioterapeutický aparát vyrobený pro jednoduchou manipulaci při cvičení s barevným provedením z důvodu navýšení motivace pro cvičení u mladších jedinců. Válcovitý tvar přístroje obsahuje uvnitř malý modrý váleček, který při výdechu elevuje směrem nahoru, kde je přítomný průsvitný válec s přímkami vyznačující velikost odporu od 10 do 20 cm H<sub>2</sub>O sloupce. K celému aparátu je poté připojená trubička s náustkem na konci, pomocí něhož pacient vydechuje do aparátu. (Myers, 2007)

## **8.6 Psychologické aspekty plicní rehabilitace**

Praktické používání dechového a pohybového cvičení je poměrně časté, ovšem také individuální. V některých případech nelze používat dechová či pohybová cvičení učebnicově dle návodů. Jedním z důvodů individuálního přístupu jsou psychické sféry lidí s určitými dechovými obtížemi. Mentální nastavení člověka může rapidně změnit

prováděnou terapii. Proto se vždy volí individuální přístup v provádění dechové či pohybové terapie (Ošťádal et al., 2008).

Jedním ze základních psychických stavů ovlivňujících prováděnou terapii je stres. V takovýchto případech je spouštěcím faktorem stresu samotné onemocnění, způsobující rozvoj samotného stresové situace. Doporučované řešení pro zmírnění stresového faktoru je postupná adaptace. Jinými slovy, schopnost se vypořádat s nastávajícími problémy a řešit je za pomoci nových situací (Křivohlavý, 1985).

Dalším častým aspektem je deprese. V horších stádiích deprese přecházejí stavy do chronické formy komplikující spolupráci s pacientem samotným. Cílem, kterého by měl terapeut dosáhnout, je zmírnit projevy či následky přítomné deprese za účelem jednodušší spolupráce v nadcházející terapii. Zde hraje roli sociální kontakt, který často motivuje jedince k lepším cvičebním výsledkům. Vhodnou variantou se nabízí skupinové kondiční cvičení za účelem lepšího pozitivního ladění pacientů (Hromádková, 1999).

## **8.7 Vojtova reflexní lokomoce**

Jde o neurofyziologický koncept vycházející z představy, že základní pohybové vzory jsou v centrálním nervovém systému (CNS) člověka geneticky zakódovány. Tyto genetické pohybové vzory vyvářejí základy pro rozvoj fenoménu napřímení, pohybu vpřed či úchopu a otáčení apod. Pokud se však objeví určitá porucha CNS, tak dochází k omezení těchto genetických pohybových vzorů a jejich samovolnému zapojení. Avšak pomocí reflexní lokomoce se může být aktivován CNS s cílem znovuoobnovení těchto fyziologických pohybových vzorů (Kolář et al., 2020; Vojta a Peters, 1995).

Dle profesora Vojty a Peterse (1995) jsou pohybové vzory neboli globální vzory repetitivně se opakující motorické aktivity, k nimž dochází vlivem určitého dráždění v předem připravených polohách jedince. Při dostatečném dráždění dochází k aktivaci příčně pruhované svaloviny a její koordinační schopnosti s účastí víceúrovňového CNS. Přesným dostředivým stimulem z periferie je vyvolaná přesná odstředivá reflexně motorická odpověď CNS.

U dětí a dospělých se terapie odvíjí od aktivace globálního vzoru, u kterého dojde k aktivaci svalových skupin s jejich následnou koaktivací a koordinací. Pověštinou se volí takové vzory, které dítě nebo dospělý nemá, nebo jsou nedovyvinuté (Skaličková

– Kováčiková, 2017). Principem je opakování pohybového vzoru nezávisle na síle s cílem ekonomizace a koordinace. Důvodem výběru pohybového vzoru mohou být také špatné neboli náhradní pohybové stereotypy, nesoucí s sebou disharmonii svalového tonu vzpřimovacích svalů, vedoucí k funkčním a následně strukturálním poruchám pohybového systému (Vojta a Peters, 2010).

Cílem terapie je dosažení fyziologického napřímení s aktivací svalů ve fyziologických pohybových řetězcích. Podpora rovnováhy a lepšího vnímání vlastního těla, redukce bolesti špatných pohybových vzorů, vedoucí k snížení svalové síly či omezení funkce (Vojta a Peters, 2010).

## **8.8 Dětské masáže**

Základem masážních technik pro děti je kontakt neboli dotek, který dodává pocity jistoty a bezpečí, lásky a tepla od matky. Fyzický kontakt v kojeneckém věku také pomáhá utvářet určitou představu dítěte o sobě samém, a zároveň podporuje pocit být někým milován a navozuje pocit relaxace. Dětské masáže jsou univerzální metodou užívanou u zdravých či handicapovaných jedinců (Hašplová, 2000).

Masáže obsahují soubory několika druhů citlivých a jemných hmatů s využitím různých druhů olejů. Účinky masáže zlepšují kromě psychického stavu dítěte i fyzickou stránku nedokonalého organismu. Díky dotekům dochází ke stimulaci cévního řečiště, tím k lepšímu prokrvení a dodávkám živin potřebným tkáním, a k lepšímu zrání organismu. Dále působí na pohybový systém, kdy oslovuje svalový a kloubní systém, a tím i zlepšuje zpevnění, koordinaci a uvolnění nutnému ke správnému držení těla. Dochází také ke stimulaci nervových zakončení a zlepšení prognózy vzniklých onemocnění a poruch, jako například astma bronchiale, lehčí mozková dysfunkce či ekzémy (Hašplová, 2000; Walter, 2010).



## 9 JINÉ KONZERVATIVNÍ PŘÍSTUPY PRO LÉČBU PE

### 9.1 Korzetoterapie

Trupové ortézy představují pasivní a technickou podporu trupu a páteře indikovanou především zkušeným lékařem. Trupová ortéza je tvořena na základě přesných měření konstituci páteře a doladována do detailů pro individuální potřeby daného jedince. Trupové ortézy se dělí dle stylu konstituce na bandáže a korzety (Blaha, 2005).

Bandáže představují nadřazený pojem všem ortézám, které obepínají určité části těla, nebo ortézy přiléhající těsně na potřebnou část těla. Jsou tvořené elastickými či částečně elastickými materiály. Funkce těchto ortéz spočívá v opoře, fixaci a ochraně daného segmentu. Příkladem těchto typů ortéz mohou být bederní pásy (Kaphingst, 2004).

Pevné korzety se naopak označují všechny typy ortéz určené pro trup z hrudního koše. Výroba je povětšinou z plastů či valchové kůže dle sádrových otisků jedince. Tyto typy ortéz mají především stabilizační funkci ve všech rovinách těla. Funkce může být ještě doplněna o fixační nebo částečně fixační složku. Lze je taktéž využít pro podporu pánevní oblasti (Kaphingst, 2004).

#### 9.1.1 Funkce ortéz

Takto indikované ortézy slouží převážně pro terapii symptomů způsobujících progresivnost různých onemocnění axiálního skeletu. Na volbě požadovaného účinku terapie za pomoci ortézy se podílí multidisciplinární tým. Obecně lze léčebné postupy rozdělit do několika kategorií dle požadovaného účinku. Do první kategorie spadá inhibice svalového napětí s následnou rehabilitační léčbou, za účelem dosažení korekce deformit a posílení ochablých svalových skupin. V dalších kategoriích se využívá korzetoterapie za účelem zabránění recidiv a dosažení posturální korekce (Janíček, 2001).

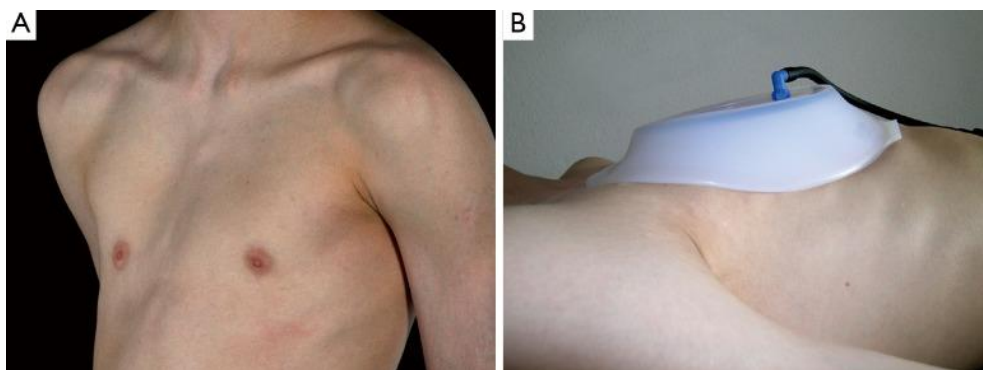
Dalším dělením ortéz je dle okamžiku doby zahájení léčby. V těchto ohledech dělíme korzetování na léčebné s funkcí urychlení procesu uzdravování, na přechodnou dobu. Druhým korzetem je substituční typ, tj. ortézy nahrazující funkci svalového korzetu, který může být z určitých důvodů ochablý. Posledním typem jsou takzvané zmírňující ortézy využívající se hojně v paliativní péči. Účelem těchto typů ortéz je například zmírnění progresu degenerace v axiálním skeletu (Kaphingst, 2004).

Indikace k terapii korzetem nezávisí pouze na patologickém stupni daného onemocnění, ale i na správné volbě požadovaného léčebného účinku a včasném okamžiku zahájená léčby (Kaphingst, 2004).

## 9.2 Terapie vakuovým zvonem

Tento druh terapie je relativně novým přístupem konzervativního řešení vpáčeného hrudníku. Princip metody je založen na podtlakové síle působící na hrudní stěnu v nejhlubším místě propadu. Požadovaná velikost podtlaku je regulována samotným jedincem pomocí ruční pumpy. Dle věku jedince se volí jedna ze tří velikostí vakuového zvonu, a to 16 cm, 19 cm a 26 cm. Po výběru velikosti je vakuový zvon individuálně přizpůsobován potřebám jedince, například pro ženy či mladé dívky (Haecker a Sesia, 2016).

**Obrázek č. 3, Vakuový zvon pro pacienta s PE (A), lokalizace aplikace vakuového zvonu (B)**



*Zdroj: Haecker a Sesia, 2016 (upraveno)*

Dle Schiera et al. (2005) bylo pomocí thoracoskopie dokázáno, že vlivem podtlaku dojde po zhruba 2 minutách k anteriorní elevaci hrudní kosti a žeber, čímž se tedy zvětší i hrudní prostor a po ukončení aplikace dojde opět k propadu. Aplikace vakuového zvonu se pohybuje v rozmezí od 30 min dvakrát denně až po 5 hodin denně po dobu 8 až 12 měsíců.

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## 10 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je nashromáždit co nejvíce informací o vrozené vývojové vadě hrudníku – pectus excavatum, a možnostech léčby z konzervativního a operačního hlediska. Pomocí výzkumných fyzioterapeutických metod a postupů se pokusí zjistit, zda lze pozitivně ovlivnit dechové a pohybové následky způsobené vrozenou deformitou hrudníku.

Pro dosažení cíle je zapotřebí splnit tato kritéria:

- 1) Nashromáždit potřebná data z české a zahraniční literatury pojednávající o vrozené vývojové vady hrudní stěny.
- 2) Vybrat vhodné respondenty s charakteristickými znaky a stejnou vývojovou vadou hrudníku.
- 3) Nastudovat vhodné metodické postupy pro vyvrácení či potvrzení daných výzkumných otázek.
- 4) Sestavit individuální rehabilitační plán pro jednotlivé pacienty.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s výzkumnými otázkami.

## 11 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

- 1) Jakými fyzioterapeutickými postupy lze pozitivně ovlivnit pohybové asymetrie páteře, způsobené VVV?
- 2) Jaký vliv má rozměr obvodu hrudníku na dechové a objemové parametry plic?

## 12 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Výzkumná skupina čítala dohromady dva chlapce ve věku 12 a 14 let. Výzkum probíhal z větší části v soukromé ambulanci DH Fyzioterapie v Litoměřicích, kromě spirometrického vyšetření, které probíhalo v soukromé ordinaci MUDr. Jolany Chvojkové v Litoměřicích. Vyšetření obou respondentů probíhalo od listopadu roku 2022 do února roku 2023. Metodikou výběru byl progredující PE diagnostikovaný od útlého věku obou respondentů. Dalším společným znakem bylo časté užívání kortikoidů z důvodu častých respiračních onemocnění. Terapie obou účastníků výzkumu zahrnovala prvky respirační fyzioterapie a cvičení vycházející z Vojtovy metody pro správné posturální nastavení, a také prvky Kaltenbornovy metody jako automobilizace páteře. Do terapie byly ještě zahrnuty měkké techniky za účelem normalizace stavu měkkých tkání a odstranění reflexních změn. Časová dotace terapie se pohybovala od 30 do 60 minut dvakrát týdně. Prvky terapie byly vybírány dle individuálních potřeb jedinců.

## 13 METODIKA PRÁCE

Pro zpracování této bakalářské práce byla zvolena forma kvalitativního výzkumu s charakteristickým podrobným a výstižným popisem. Důraz je kladen na význam každodenního života lidí s jeho přirozenými souvislostmi a aktuálními prožitky. Sběr dat je získáván převážně od jednotlivců pomocí metod umožňujících sběr dat přímou formou, tedy tváří v tvář. Cílem kvalitativního výzkumu je porozumět popisovanému problému a pochopit jeho smysl (Valešová, 2012).

Výzkum s následným měřením probíhal v teplé, dobře osvětlené místnosti, kde bylo všem účastníkům výzkumu poskytnuto soukromí. Místnost byla vybavena elektricky posuvným lehátkem, židlí a níže jmenovanými pomůckami pro měření. Všechny postupy byly individuálně přizpůsobovány pro spokojenost obou stran.

Důvodem výběru pouze dvou vyšetřovaných respondentů byla časová náročnost celého výzkumu a malé procento dětí s progresivním pectus excavatum. Incidence PE v České republice se vyskytuje zhruba v poměru 1: 400 živě narozených dětí. (Dungl, 2014).

Sběr dat probíhal formou přímého rozhovoru (anamnézy) s účastníkem výzkumu a jeho rodinným příslušníkem. Anamnéza zpracovává osobní údaje (OA) z celého života s důrazem na průběh těhotenství, prodělané úrazy či operace a přidružená onemocnění s datem první diagnostiky. V sekci rodinné anamnézy (RA) jsou zjišťována data týkající se genetického výskytu PE v rodinné sféře a všechna přítomná onemocnění blízkých rodinných příslušníků. Alergologické údaje (AA) poukazují na přítomnost alergií u účastníků výzkumu. Farmakologická anamnéza (FA) zpracovává informace ohledně všech pravidelně braných léčiv v nynější době. V sociální anamnéze (SA) jsou získávána data pojednávající o sociálním zabezpečení probanda. Pracovní (PA) a sportovní (Sport. A) anamnestické údaje poukazují na vykonávání každodenních a pohybových aktivit. Celý rozhovor je ukončuje sekce nynější onemocnění (NO) zpřesňující informace o nynějším stavu pacienta a jeho přidružených problémech. Všechn sběr dat probíhal za souhlasu zpracování osobních dat podepsaného rodinným příslušníkem vyšetřovaného a bezpečně uschovaného u autora práce do doby obhajoby této bakalářské práce.

Hmotnostní a výšková měření pojednávají o poměru výšky a hmotnosti respondenta na začátku výzkumu a jeho konci. U obou respondentů byla pro měření výšky zvolena poloha ve stoji spatném s modifikací opory o zeď celou zadní stranou těla respondenta. Záznam byl prováděn od antropometrického bodu hlavy Vertex až po podložku, na níž účastník stál. Hmotností měření absolvovali respondenti ve spodním prádle na digitální nášlapné váze.

Dalším antropometrickým měřením bylo obvodové měření hrudníku přes střední část hrudní kosti (mezosternale) a mečovitého výběžku hrudní kosti (xifosternale). Zaznamenávány byly vždy tři obvodové rozměry, a to při klidovém stavu pacienta, v maximálním nádechu a maximálním možném výdechu. Hodnoty byly měřeny vždy dvakrát posobě, zprůměrovány a následně zaznamenány do tabulek.

Kineziologické vyšetření bylo prováděno ve spodním prádle na začátku a na konci celého výzkumu. Vyšetření obsahuje informace vyhodnocující postavení jednotlivých segmentům vůči sobě a hodnotí je s druhou stranou. Vyšetření probíhalo ve statické poloze (stoj rozkročný) s hodnocením ve třech směrech, a to zepředu, zezadu a z boku. Ve frontálním pohledu byla sledována symetrie obličeje, výška ramen, postavení klíčků, postavení mamil, stav břišní stěny, rotace či jiné asymetrie pánve a svalové napětí svalů dolních končetin. Zezadu byla hodnocena také výška ramen a asymetrie pánve, ale i postavení lopatek vůči páteři, postavení samotné páteře, taile, tonus zádových svalů a svalů dolních končetin, postavení kolen vůči sobě, symetričnost podkolenních rýh a tvar paty. Boční pohled podává informaci o postuře účastníka výzkumu v sagitální rovině. Zde bylo hodnocení zaměřeno na držení hlavy, na rozsah zakřivení páteře, prominenci břišní stěny, postavení pánve vůči tělu, postavení kolen a tvaru nožní klenby.

Součástí kineziologického měření bylo také orientační vyšetření pohyblivosti páteře, poukazující na rozvíjení jednotlivých úseků celé páteře. Vyšetření opět probíhalo ve spodním prádle a ve stoji. Jako orientační vyšetření byly zvolené testy dle Schoblera, poukazující na rozvíjení bederní páteře, dle Stibora na rozvíjení hrudní a bederní páteře, dle Čepoje hodnotící rozsahy krční páteře. Vyšetření bylo dále doplněno Thomayerovou zkouškou hodnotící pohyblivost celé páteře, zkouškou Lateroflexe hodnotící symetričnost rozsahu úklonu páteře do stran a Indexem sagitální pohyblivosti hrudní páteře vypočítaný sečtením inklinací a reklinací vzdáleností dle Otty.



Vyšetření a hodnocení dechového stereotypu probíhalo v různých polohách respondenta. Aspekčním a palpačním vyšetřením se zjišťovala forma dechového stereotypu, schopnost zapojení bránice do dýchacích pohybů, rozvoj dolních žebér laterálním směrem, zapojování pomocných nádechových či výdechových svalů, přítomnost souhybů ostatních segmentů při dýchání a jejich symetričnost.

Pro dovyšetření dechového stereotypu byl zvolen Brániční test popsany dle profesora Pavla Koláře et al. (2020), hledící na respirační a posturální funkci bránice. Test využívá palpační a aspekční postupy, při nichž vyšetřující vnímá asymetrie dýchání a porovnává s druhou stranou kvalitu pohybu a časovou návaznost jednotlivých svalových segmentů. Vyšetřovaný při testu zaujímá polohu vsedě s horními končetinami podél těla a bez opory chodidel. Při hodnocení se hledí na spontánní schopnost zapojení bránice, tedy aktivitu laterálních břišních svalů s hrudním rozšířením do všech stran, doprovázené palpačním ověřením a slovním dobrovodem terapeuta, sdělující vytlačení prstů v oblasti nad třísky.

Izolovaným palpačním vyšetřením jsme zjišťovali stav měkkých tkání, jejich posunlivost a pohyblivost vůči sobě, a to kůže, podkoží, svalové povázky a svalů. Zaměřovali jsme se na oblasti především kolem hrudníku, ramen, krku, zad a břicha. Hodnotili jsme také svalové napětí příslušných svalových skupin, a to zejména pectorální, lopatkové, intercostální, zádové a krční svalové skupiny. Součástí palpce bylo také hodnocení pohyblivosti žebér a vyšetření jejich kloubní vůle v oblasti kloubních spojení s hrudní kostí a páteří.

Poslední naměřené hodnoty pocházejí ze spirometrie, která proběhla u MUDr. J. Chvojkové v Litoměřicích v ranních hodnách. Hodnoty pocházejí ze spirometru měřícího průtok vzduchu v dýchacích cestách a objem vzduchu během jednoho nádechu nebo výdechu. U vyšetřovaných byla zaznamenána, před příchodem ke spirometru, vždy osobní data, týkající se hmotnosti, výšky a pohlaví. Účelem měření bylo zaznamenat hodnoty podílející se na křivce průtok-objem při hlubokém nádechu, výdechu a klidovém dýchání. Jště před samotným vyšetřením proběhla edukace o celkovém principu a celé vyšetření bylo doprovázeno slovními povely pro získání nejpřesnějších hodnot. Po dvou za sebou proběhlých vyšetřeních se námi vybrané hodnoty zprůměrovaly a zaznamenaly do přehledných tabulek. Data se tedy týkají jen vybraných hodnot, a to vitální kapacity, usilovné vitální kapacity, usilovně

vydechnutého objemu, maximálního výdechového průtoku na různých úrovních vitální kapacity a vrcholového výdechového průtoku. Tabulka je ještě doplněna o Tiffanelův index znázorňující procentuální poměr mezi usilovnou vitální kapacitou nadechnutou za 1. sekundu a klasickou vitální kapacitou či časově neohrazenou usilovnou vitální kapacitou. K naměřeným hodnotám jsou ještě doplněny náležité hodnoty a procentuální vyjádření výsledků těchto náležitých hodnot.

## 14 KAZUISTIKA I.

*Datum vstupního vyšetření 4.11 2022*

### **Anamnéza**

Chlapec, 12 let

OA: Průběh těhotenství bez komplikací

Porodní váha 3800 g

Porodní výška 51 cm

Časté záněty dýchacích cest

Diagnostikované astma bronchiale (diagnostikováno, květen 2012)

RA: Otec trpí žaludečními vředy

Matka zdravá

Sestra astma bronchiale

Otec otce diagnostikován PE při narození

AA: Neguje

FA: Inhalačně kortikoidy

SA: Bydlí v rodinném domě v obci blízko lesa

Rodina kompletní

PA: Žák základní školy

Sport. A: Ve škole dvakrát týdně tělocvik

NO: Astma bronchiale s progredujícím PE v místě mezosternálního bodu

## Hmotnost a výška

**Tabulka č. 1, Hmotnost a výška 1. vyšetřovaného**

Datum	Vstupní vyšetření 4.11.2022	Výstupní vyšetření 13.2.2023
Hmotnost	46 kg	46 kg
Výška	155 cm	156,5

*Zdroj: vlastní*

## Obvodové rozměry hrudníku

**Tabulka č. 2, Obvodové rozměry hrudníku 1. vyšetřovaného, Vstupní vyšetření**

Vstupní vyšetření 4.11.2022	V klidu	Inspirium	Expirium
Mezosternale	74	75	72
Xifosternale	72	73	71

*Zdroj: vlastní*

## KINEZILOGICKÉ VYŠETŘENÍ

### Statické vyšetření ve stoji

#### **Ze zadu**

Pravé rameno v elevaci oproti druhému,

zvýšené svalové napětí horní parce m. trapezius, bilaterálně,

lopatky abdukované, scapulae alatae vpravo,

taile asymetrické, vpravo menší,

zvýšený svalový tonus paravertebrálních svalů v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře, bilaterálně,

pánev sešikmená latero-laterálně doprava.

## Zepředu

Protrakce ramen ventrálním směrem,  
lehké inspirační postavení hrudníku ventrálním směrem,  
klíční kosti prominují ventro-kraniálním směrem, bilaterálně,  
prominující břišní stěna ventrálním směrem,  
viditelný zvýšený svalový tonus části quadriceps femoris – m. vastus lateralis,  
kolenní klouby jsou ve valgózním postavení.

## Z boku

Hlava v předsunu ventrálním směrem,  
hyperkyfóza hrudní páteře,  
hypotonie břišních svalů,  
anteverzní postavení pánve.

## Orientační vyšetření pro pohyblivost páteře

Tabulka č. 3, Vyšetření pohyblivosti páteře u 1. vyšetřovaného

Měřené hodnoty	Vyjádření v centimetrech	
	Vstupní vyšetření 4.11.2022	Výstupní vyšetření 13.2.2023
Schoblerova vzdálenost	7	7,5
Stiborova vzdálenost	7	9
Forestierova zkouška	negativní	negativní
Čepojova vzdálenost	3	3
Index sagitální pohyblivosti páteře	5,5	6
Thomayerova vzdálenost	19	15
Lateroflexe	symetrická	symetrická

Zdroj: vlastní

### **Vyšetření dechového stereotypu**

Dech je převážně směřován do hrudní a podklíčkové části,

při výdechu jsou viditelné souhyby ramenních kloubů ventrálním směrem a lehký pohyb hlavy ventro-kaudálně,

při usilovném nádechu dochází k elevaci lopatek kraniálním směrem,

malá účast bránice při dýchacích pohybech.

### **Brániční test**

Vyšetřovaný vykazoval známky insuficience; aktivita bránice byla malá. Při provádění byl přítomen souhyb ramen a lopatek ventrálním směrem a kyfotizace hrudní páteře. Chybělo také rozšíření dolní hrudní části do stran.

### **Palpační vyšetření**

Palpační hypertonus v oblasti paravertebrálních svalů, bilaterálně,

výrazný hypertonus v oblasti horní části m. trapézius, s převahou na pravé straně,

zkrácený sternocleidomastoideus (SCM) bilaterálně,

bránice se při dechovém stereotypu nerozvíjí do stran.

## Funkční vyšetření plic (Spirometrie)

Tabulka č. 4, Spirometrie – křivka průtok-objem, u vyšetřovaného č.1, Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření 4.11.2022			
Sledované hodnoty	Náležité hodnoty	Naměřené hodnoty	Naměřené hodnoty vyjádřené v %
VC MAX	3,25 L	3,15 L	97
FVC	3,22 L	3,15 L	98,1
FEV 1	2,68 L	2,46 L	91,9
PEF	5,73 L/s	4,03 L/s	70,3
MEF 25	1,83 L/s	1,24 L/s	67,7
MEF 50	3,56 L/s	2,39 L/s	67,1
MEF 75	5,03 L/s	3,61 L/s	71,8
FEV 1 % FVC	84,19 %	77,98 %	92,6
FEV 1 % VC MAX	84,24 %	77,98 %	92,6
Expirační F/V area		6,92 L*L/s	

Zdroj: vlastní

### Výstupní vyšetření 13.2.2023

**Anamnéza** – nezměněna

**Hmotnost a výška** – sděleno v tabulce č. 1

**Orientační vyšetření pro pohyblivost páteře** – sděleno v tabulce č. 3

## Obvodové rozměry hrudníku

Tabulka č. 5, Obvodové rozměry hrudníku 1. vyšetřovaného, Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření 13.2.2023	V klidu	Inspirium	Expirium
Mezosternale	74	75	72
Xifosternale	72	73	71

*Zdroj: vlastní*

## KINEZIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

### Statická vyšetření ve stoji

#### **Zezadu**

Lopatky mají dostředivý charakter vlivem funkce dolních svalových fixátorů lopatky.

#### **Zepředu**

Beze změny.

#### **Z boku**

Beze změny.

### Vyšetření dechového stereotypu

Ve statické poloze dochází k aktivaci bránice a jejímu rozšíření do stran. Ovšem k přebudování dechového stereotypu z kostálního dýchání na brániční nedošlo, z hlediska převahy pomocných nádechových svalů v lokomočních pohybech. V menší míře jsou patrné přetrvávající souhyby lopatek při nádechu a ramen při hlubokém výdechu.



## Brániční test

Bránice je ve větší aktivitě zapojena do dýchacích pohybů s malým rozšířením dolní hrudní části. Stála přítomnost souhybů ramen a lopatek s lehčí kyfotizací hrudní páteře.

## Palpační vyšetření

Vlivem centrace lopatky došlo k ovlivnění svalového napětí horní parce trapézového svalu na obou stranách.

## Funkční vyšetření plic (Spirometrie)

Tabulka č. 6, Spirometrie – křivka průtok-objem, u vyšetřovaného č.1, Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření			
Sledované hodnoty	Náležité hodnoty	Naměřené hodnoty	Naměřené hodnoty vyjádřené v %
VC MAX	3,45 L	3,25 L	94
FVC	3,43 L	3,25 L	94
FEV 1	2,85 L	2,6 L	91
PEF	6,02 L/s	4,46 L/s	74
MEF 25	1,92 L/s	1,38 L/s	71,9
MEF 50	3,73 L/s	2,59 L/s	69,4
MEF 75	5,27 L/s	3,89 L/s	73,8
FEV 1 % FVC	84,06 %	79,74 %	94,9
FEV 1 % VC MAX	84,11 %	79,74 %	94,8
Expirační F/V area		7,9 L*L/s	

Zdroj: vlastní

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

Ovlivnění přetrvávajících reflexních změn na měkkých tkáních aplikací různých technik měkkých tkání. Změna dechového stereotypu, z důvodu lepší ekonomizace dechu a snížení subjektivní dušnosti, pomocí technik Respirační fyzioterapie. Nácvik a edukace instrumentálních technik pro prohlubování dechu.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

Aplikace technik na neurofyzilogickém podkladu za účelem změny posturálního nastavení jedince s důrazem na správný dechový stereotyp. Zařazení pohybových aktivit. Využití inhalačních technik či talasoterapie pro udržení průchodnosti dýchacích cest.

## 15 KAZUISTIKA II.

*Datum vstupního vyšetření 3.11.2022*

### **Anamnéza**

Chlapec, 14 let

OA: průběh těhotenství bez komplikací

3950 g váha, 53 cm výška

Astma bronchiale (diagnostikováno, leden 2016)

Časté záněty průdušek

RA: Matka žaludeční vředy, alergička (pyl)

Otec astma bronchiale

V rodině nebyla diagnostikovaná přítomnost PE

AA: Roztoči

FA: Inhalační kortikoidy pouze při respiračních obtížích

SA: Bydlí s matkou v panelovém domě (2. patro, s výtahem)

Inkompletní rodina

PA: Žák základní školy

Sport. A: Tělocvik ve škole jednou týdně

Požární sporty (3 roky)

Pravidelné venkovní procházky, min. 1 x týdně

NO: Astma bronchiale s progredujícím PE s místem nejvyššího propadu v mezosternale

## Hmotnost a výška

**Tabulka č. 7, Hmotnost a výška vyšetřovaného č. 2**

Datum	Vstupní vyšetření 3.11.2022	Výstupní vyšetření 13.2.2023
Hmotnost	60 kg	61 kg
Výška	168 cm	170 cm

*Zdroj: vlastní*

## Obvodové rozměry hrudníku

**Tabulka č. 8, Obvodové rozměry vyšetřovaného č. 2**

Vstupní vyšetření 3.11.2022	V klidu	Inspirium	Expirium
Mezosternale	78	79	77
Xifosternale	75	76	74

*Zdroj: vlastní*

## KINEZIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

### Statické vyšetření ve stoji

#### **Zezadu**

Pravé rameno v elevaci oproti druhému,  
zvýšené svalové napětí horní parce m. trapezius, bilaterálně,  
lopatky abdukované, scapulae alatae vpravo,  
taile asymetrické, vlevo menší,  
zvýšený svalový tonus paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, bilaterálně.

#### **Zepředu**

Protrakce ramen ventrálním směrem,  
klíční kosti prominují ventrálním směrem, bilaterálně,

prominence břišní stěny ventrálním směrem, způsobená ochablými břišními svaly.

### **Z boku**

Hlava v mírném předsunu ventrálním směrem,

hyperlordóza bederní páteře,

zvětšená kyfóza hrudní páteře,

hypotonie břišních svalů,

anteverzní postavení pánve.

### **Orientační vyšetření pro pohyblivost páteře**

**Tabulka č. 9. Vyšetření pohyblivosti páteře u 2. vyšetřovaného**

Měřené hodnoty	Vyjádření v centimetrech	
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Schoblerova vzdálenost	6	7
Stiborova vzdálenost	8	10
Forestierova zkouška	negativní	negativní
Čepojova vzdálenost	2,5	2,5
Index sagitální pohyblivosti páteře	5	5,2
Thomayerova vzdálenost	26	25
Lateroflexe	symetrická	symetrická

*Zdroj: vlastní*

## **Vyšetření dechového stereotypu**

Dysfunkce bránice během dechového stereotypu. Nedochází k rozvoji bránice do stran během nádechu. Dominuje kostální dýchání s podklíčkovým. Dech je neekonomický s rychlejší frekvencí. Dolní sektor hrudníku téměř bez aktivace. Viditelné souhyby ramenních pletenců kraniálním směrem při nádechu.

## **Brániční test**

Vyšetřovaný vykazuje známky insuficience; aktivita bránice byla téměř nulová. Při provádění byl přítomen souhyb ramenních pletenců ve směru ventrálním s kyfotizací hrudní páteře. Chybělo také rozšíření dolní hrudní části do stran.

## **Palpační vyšetření**

Hypertonus v oblasti horní části trapézových svalů a SCM bilaterálně, zvýšené svalové napětí paravertebrálních svalů v oblasti přechodu hrudní a bederní části páteře, nedochází k rozvoji bránice do stran.

## Funkční vyšetření plic (Spirometrie)

**Tabulka č. 10, Spirometrie – křivka průtok-objem, u vyšetřovaného č. 2, Vstupní vyšetření**

Vstupní vyšetření 3.11 2022			
Sledované hodnoty	Náležité hodnoty	Naměřené hodnoty	Naměřené hodnoty vyjádřené v %
VC MAX	4,07 L	3,45 L	84,8
FVC	4,07 L	3,42 L	84
FEV 1	3,37 L	2,92 L	86,5
PEF	6,92 L/s	5,50 L/s	79,6
MEF 25	2,19 L/s	1,82 L/s	83,1
MEF 50	4,25 L/s	3,13 L/s	73,6
MEF 75	5,99 L/s	4,16 L/s	69,4
FEV 1 % FVC	83,65 %	85,30 %	102
FEV 1 % VC MAX	83,71 %	84,61 %	101,1
Expirační F/V area		9,85 L*L/s	

*Zdroj: vlastní*

### **Výstupní vyšetření 13.2.2023**

**Anamnéza** – nezměněna

**Hmotnost a výška** – sděleno v tabulce č. 7

**Orientační vyšetření pro pohyblivost páteře** – sděleno v tabulce č. 9

## Obvodové rozměry hrudníku

Tabulka č. 11, Obvodové rozměry hrudníku 2. vyšetřovaného, Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření 13.2.2023	V klidu	Inspirium	Expirium
Mezosternale	78	79	76,5
Xifosternale	75	76	74

Zdroj: vlastní

## KINEZIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

### Statická vyšetření ve stoji

#### Zezadu

Ramena jsou ve stejném postavení,  
lopatky jsou více addukované k páteři.

#### Zepředu

Beze změny.

#### Z boku

Beze změny.

### Vyšetření dechového stereotypu

Dochází k aktivaci bránice při statickém či dynamickém zatížení a patrnějším rozvoji dolního hrudního segmentu při dýchání. Dech je prohloubený s menší frekvencí. Souhyby ramenních pletenců stále v menší míře přetrvávají.

### Brániční test

Aktivita bránice byla při testu o poznání vyšší nežli při prvním testování. Docházelo také k rozšíření dolního hrudníku. Stále přetrvává v menší míře souhyb ramen.

### Palpační vyšetření

Změna svalového napětí v oblasti horních trapézových svalů vlivem aktivity dolního pilovitého svalu,



bránice se při nádechu rozvíjí do stran.

### Funkční vyšetření plic (Spirometrie)

**Tabulka č. 12, Spirometrie – křivka průtok-objem, u vyšetřovaného č. 2, Výstupní vyšetření**

Výstupní vyšetření 13.2 2023			
Sledované hodnoty	Náležitě hodnoty	Naměřené hodnoty	Naměřené hodnoty vyjádřené v %
VC MAX	4,17 L	3,55 L	85,1
FVC	4,18 L	3,53 L	84,4
FEV 1	3,46 L	3,01 L	87
PEF	7,07 L/s	5,71 L/s	80,8
MEF 25	2,23 L/s	1,83 L/s	82,6
MEF 50	4,33 L/s	3,44L/s	79,4
MEF 75	6,12 L/s	4,65 L/s	76
FEV 1 % FVC	83,58 %	85,21 %	102
FEV 1 % VC MAX	83,64 %	84,70 %	101,2
Expirační F/V area		10,87 L*L/s	

Zdroj: vlastní

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

Pomocí technik měkkých tkání a mobilizace ovlivnit reflexní změny hrudní stěny a přilehlých sektorů. Důraz na navození bráničního dýchání s cílem ekonomizace dechu. Edukace péče o hygienu dýchacích cest s následným nácvikem použití instrumentálních technik. Cvičení na neurofyziologickém podkladě (NFP) pro správnou stabilizaci hrudního segmentu a celkovou změnu postury jedince. Začlenění cviků do běžných denních aktivit. Zmírnění či zabránění vzniku dalších bronchitid.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

Indikace inhalačních technik v domácím prostředí s cílem udržet průchodnost dýchacích cest. Pokračovat ve cvičení na NFP a jeho modifikacích v otevřených kinematických řetězcích. Využití technik pro sebeuvědomění, za účelem lepšího vnímání sebe sama.

## 16 VÝSLEDKY

### Výsledné hodnoty k 1. výzkumné otázce

Z výsledků tabulky č. 13 vyplývá, že u obou respondentů došlo ke zlepšení hodnot Schoblerovy, Stiborovy, Thomayerovy vzdálenosti a Indexu sagitální pohyblivosti při výstupním vyšetření.

Tabulka č. 13, Výsledky orientačního vyšetření páteře u vyšetřovaného č. 1 a č. 2.

Měřené hodnoty	Vyšetřovaný 1		Vyšetřovaný 2	
	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Schoblerova vzdálenost	6	7	7	7,5
Stiborova vzdálenost	8	10	7	9
Forestierova zkouška	negativní	negativní	negativní	negativní
Čepojova vzdálenost	2,5	2,5	3	3
Index sagitální pohyblivosti páteře	5	5,2	5,5	6
Thomayerova vzdálenost	26	25	19	15
Lateroflexe	symetrická	symetrická	symetrická	symetrická

Zdroj: vlastní

### Výsledné hodnoty k výzkumné otázce č. 2 (a)

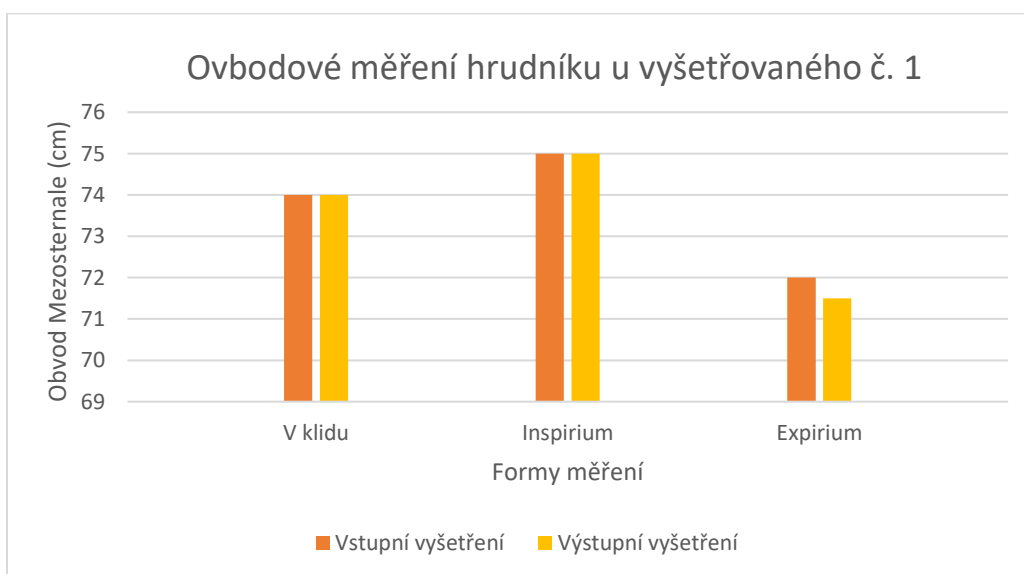
Výsledné hodnoty v tabulce č. 14 poukazují, že měřené obvody v místě největšího propadu v mezosternální části hrudní kosti se v klidovém stavu a nádechu nezměnily. Ke změně hodnot došlo pouze při výdechové formě měření u 2. vyšetřovaného, které se snížily při výstupním vyšetření.

**Tabulka č. 14, Výsledky obvodového měření v místě největšího propadu hrudní kosti zjištěné u vyšetřovaného č. 1 a 2.**

Vyšetřovaný 1	Mezosternale	V klidu	Inspirium	Expirium
	Vstupní vyšetření	74	75	72
	Výstupní vyšetření	74	75	72
Vyšetřovaný 2	Mezosternale	V klidu	Inspirium	Expirium
	Vstupní vyšetření	78	79	77
	Výstupní vyšetření	78	79	76,5

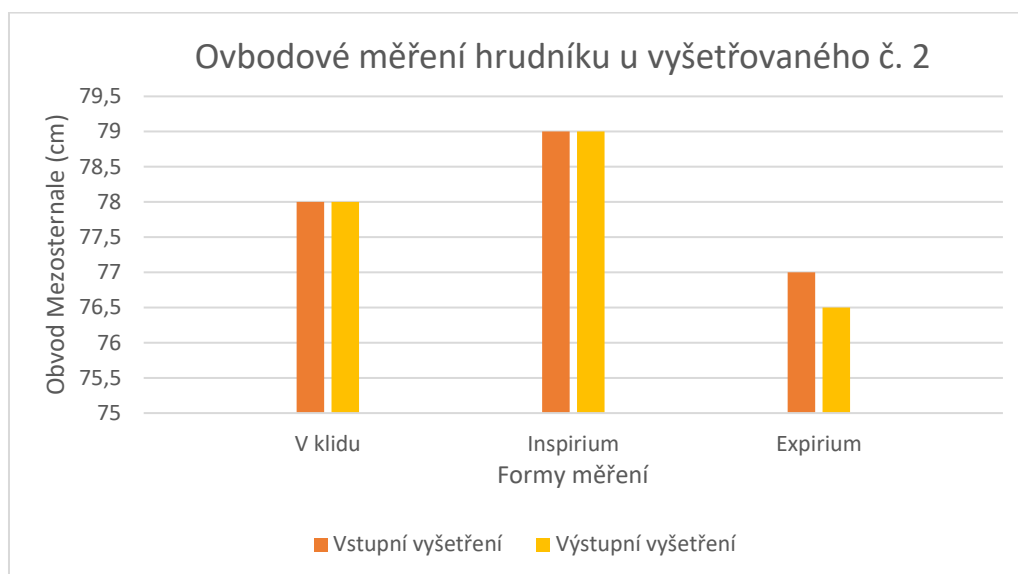
Zdroj: vlastní

**Graf č. 1, Obvodové měření hrudníku u vyšetřovaného č. 1**



Zdroj: vlastní

**Graf č. 2, Obvodové měření hrudníku u vyšetřovaného č. 2**



*Zdroj: vlastní*

### **Výsledky k výzkumné otázce č. 2 (b)**

Námi vybrané parametry, naměřené pomocí spirometru, poukazují na změněné a nezměněné hodnoty u obou respondentů. U prvního vyšetřovaného jsou parametry PEF, MEF 25-75, FEV 1 % FVC a VC MAX změněné při výstupním vyšetření do vyšších hodnot, naopak hodnoty VC MAX, FVC A FEV1 jsou nižší oproti vstupním výsledkům.

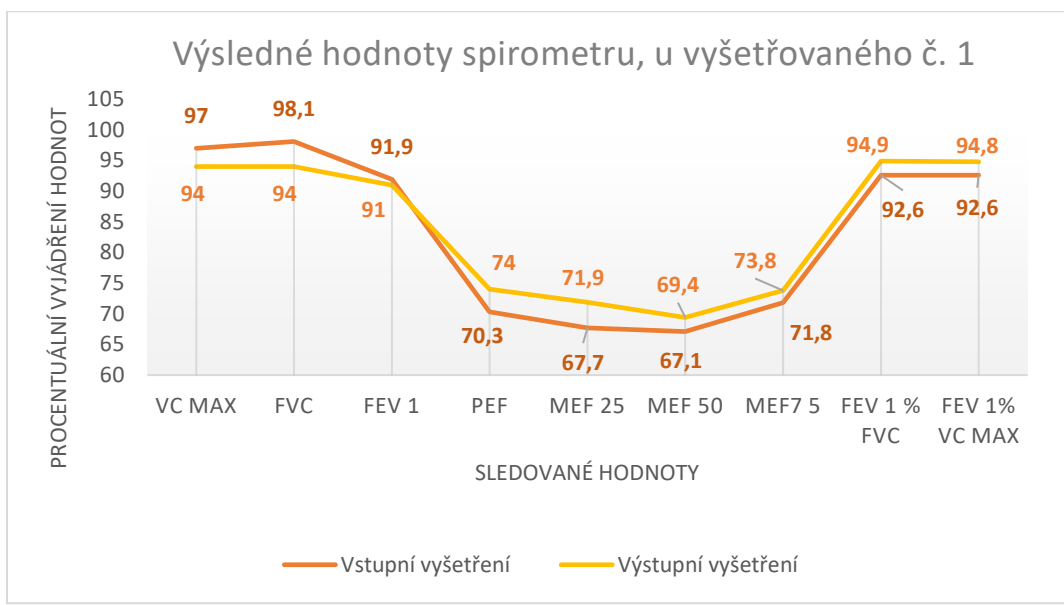
U druhého vyšetřovaného je většina parametrů zvýšená, kromě MEF 25, FEV 1 %, které jsou svou hodnotou nižší nebo stálou oproti vstupním výsledkům.

**Tabulka č. 15 Výsledné procentuální spirometrické parametry u vyšetřovaného č. 1 a č. 2.**

		Naměřené hodnoty vyjádřené v %	
Vyšetřovaný 1	Sledování hodnoty	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
		VC MAX	97
	FVC	98,1	94
	FEV 1	91,9	91
	PEF	70,3	74
	MEF 25	67,7	71,9
	MEF 50	67,1	69,4
	MEF 75	71,8	73,8
	FEV 1 % FVC	92,6	94,9
	FEV 1 % VC MAX	92,6	94,8
Vyšetřovaný 2	VC MAX	84,8	85,1
	FVC	84	84,4
	FEV 1	86,5	87
	PEF	79,6	80,8
	MEF 25	83,1	82,6
	MEF 50	73,6	79,4
	MEF 75	69,4	76
	FEV 1 % FVC	102	102
	FEV 1 % VC MAX	101,1	101,2

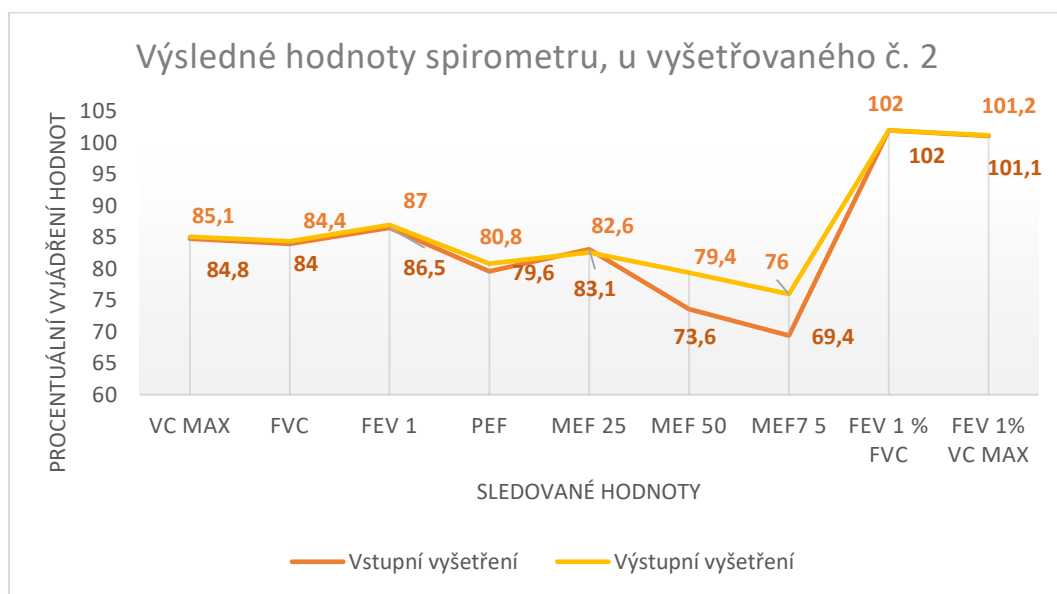
Zdroj: vlastní

**Graf č. 3, Výsledné hodnoty spirometru, u vyšetřovaného č. 1**



Zdroj: vlastní

**Graf č. 4, Výsledné hodnoty spirometru, u vyšetřovaného č. 2**



Zdroj: vlastní

## 17 DISKUZE

### Diskuze k 1. výzkumné otázce:

*„Jakými fyzioterapeutickými postupy lze pozitivně ovlivnit pohybové asymetrie páteře, způsobené VVV?“*

Konečné výsledky zvolených vyšetřovaných orientačních zkoušek pro pohyblivost páteře vypovídají o tom, že vlivem zvolené terapie docházelo k pozitivnímu ovlivnění pohybových asymetrií. Hodnoty neměřené na počátku jsou nižšího charakteru, oproti hodnotám naměřených u výstupního vyšetření obou respondentů.

Vrozená vývojová vada nese s sebou určité pohybové asymetrie nebo odchylky v pohybovém systému, způsobující určité následky v ranném či pozdějším věku jedince. Dle Zemana a Kršky (2014) může vrozená vývojová vada, jako je PE, způsobovat skoliotické držení páteře či samotnou skoliózu vedoucí k bolesti a určitému pohybovému omezení. Z výzkumu profesora Honga et al. (2011) plyne, že existuje určitá korelace mezi idiopatickou skoliózou a PE až u 22 % populace s různou formou vpáčené hrudní kosti.

Oba respondenti vykazovali známky vadného držení těla, které bylo sledováno a hodnoceno dle kineziologického rozboru. V zapsaných výsledcích je vidět podobnost držení těla v hrudním segmentu, jak zepředu, zezadu i z boku. V obou případech byly využity prvky z Vojtovy metody pro korekci vadného držení těla se zaměřením na páteřní segmenty. Při správném zásahu na periférii dojde k ovlivnění centra pro aktivaci geneticky kódovaného programu jedince (Vojta a Peters, 2010). Metoda byla ještě doplněna o prvky Kaltenbornovy metody, jako automobilizace páteře pro zvýšení rozsahů jednotlivých segmentů páteře. Ve výzkumech Hyung-Taek Oh et al. (2018) se uvádí, že za využití Kaltenbornovy metody lze docílit zvýšení rozsahů pohybu páteře. Toto zjištění je srovnatelně shodné s výsledky tohoto bakalářského výzkumu.

Do terapie byla ještě zahrnuta aplikace měkkých technik s cílem normalizace svalového tonu a odstranění reflexních změn na měkkých tkáních. Jakékoli omezení pohybu se řetězí do dalších vzdálených úseků, způsobujících další omezení, které vedou k abnormálnímu nastavení svalového napětí či tvorbě reflexních změn na měkkých tkáních (Lewit, 2003).



Dle této analýzy dat můžeme usuzovat, že volba prvků z Vojtovy a Kaltenbornovy metody se může zdát být vhodným rozhodnutím pro ovlivnění pohybových asymetrií, způsobených VVV. Ovšem je na místě si uvědomit, zda požadovaného efektu lze docílit jiným možným výběrem prvků metod vycházejících z neurofyziologické ideologie či automobilizačního cvičení. Pro sestavení individuálního rehabilitačního plánu by mohla být vhodná také metoda dle Brüggera, vycházející z představy existence centrálních ochranných mechanismů mozku, vyvolaných bolestivou aferentní signalizací, vznikající při chybném zatížení segmentů pohybového aparátu. Následkem mohou být funkční poruchy a v pozdějších stádiích i strukturální problémy. Principem terapie je ovlivnění patologicky působící aferentní signalizace s cílem optimálního nastavení pohybového segmentu (Pavlů, 2003).

## **Diskuze k 2. výzkumné otázce:**

*„Jaký vliv má rozměr obvodu hrudníku na dechové a objemové parametry plic?“*

Výsledné hodnoty poukazují na změnu obvodového rozměru pouze u druhého vyšetřovaného, u něhož ke změně rozměrů došlo jen při výdechové formě měření. U prvního vyšetřovaného se naměřené hodnoty shodují s prvním a posledním měřením čili zde nedošlo k žádné změně vybraných hodnot. U obou pacientů byla nejzřetelnější prohlubeň ve střední oblasti hrudní kosti – mezosternale.

Pro metodický postup měření jsme zvolili pásovou míru, měřící obvody hrudníku v největší prohlubni hrudní kosti. Pro objektivní vyšetření funkčnosti plic bylo do výzkumného vyšetření zařazeno spirometrické měření. V tomto měření byly vybrány hodnoty příslušící křivce průtok-objem s jejím následným hodnocením.

Obecně se předpokládá, že kvůli nepravidelnému tvaru hrudní stěny pacientů s PE dochází také ke snížení objemu plic, a tím i k omezení celkové funkce plic. Ovšem podle Hewitta (2011) a jeho studijních výsledků usuzujeme, že ačkoliv pacienti s PE mají objemově nižší hodnoty, jsou tyto hodnoty brány stále v mezích normy. Důvodem může být rychlost vývoje plic v prvních měsících života, která je oproti rychlosti progresu pectus excavatum vyšší.

Na změnách hodnot spirometrického měření se podílelo mnoho zevních faktorů. Výsledné hodnoty spirometrického záznamu byly ovlivněny chladným zevním prostře-

dím, v němž probíhalo měření v brzkých ranních hodinách po příchodu ze zimního prostředí. Dýchací cesty reagují na chladné prostředí stažením hladké svaloviny, a tím i zúžením svého průsvitu. Tyto teplotní výkyvy zevních prostor mohly negativně ovlivnit výsledné hodnoty spirometrie a zapříčinit zkreslené vnímaní hodnot (Almirall, 2017).

Individuální rehabilitační plán byl proložen ještě prvky respirační fyzioterapie s cílem pozitivního ovlivnění respiračních hodnot. Z prvků respirační fyzioterapie byla využívána vědomě řízená autogenní drenáž, z důvodu diagnostikovaného astmatu u obou vyšetřovaných, a aktivní cyklus dechových technik s důrazem na zvýšení pružnosti hrudníku a podpory silového výdechu. Astma je nemoc charakterizovaná zvýšenou dráždivostí dýchacích cest způsobující omezení průchodnosti, doprovázené chronicky zánětlivým procesem (Kašák, 2018). Druhým důvodem volby těchto technik byla vrozená vývojová vada PE, zapříčiňující snížení objemu hrudního prostoru.

Důvodem změny naměřených hodnot mohly být pozitivní účinky terapie skládající se z prvků respirační fyzioterapie s využitím měkkých technik pro ovlivnění reflexních změn na měkkých tkáních. Janáčková (2018) ve své publikaci uvádí, že při využití vhodných respiračních postupů plicní rehabilitace lze pozitivně ovlivnit pružnost hrudní stěny a aktivitu výdechových svalů.

Různorodost výsledků mohla být také ovlivněna aktivitou druhého vyšetřovaného v rámci mimoškolních pohybových činností a pravidelných venkovních procházek. Při takových pohybových aktivitách zaměstnáváme nejen pohybový systém, ale i kardiopulmonární aparát mající pozitivní vliv na ventilační schopnosti dýchacího systému a celkovou funkčnost srdce. Působením čerstvého a čistého vzduchu v kombinaci s pohybovou aktivitou dochází ke stimulaci alveolární ventilace, zvyšující parciální tlakovou výměnu kyslíku do krve, čímž se normalizuje dýchání při respiračních onemocněních (Jandová, 2009).

V rámci dosažených výsledků lze tedy konstatovat, že při vhodném použití fyzioterapeutických metod a postupů můžeme ovlivnit respirační systém posuzovaného do takové míry, že výsledné hodnoty naměřené spirometrem se oproti prvním hodnotám zvýší. Podmínkou pozitivních výsledků je také aktivní spolupráce pacienta a vhodné poměry prostředí při spirometrickém vyšetření, přispívající k přesnějším výsledkům.

## ZÁVĚR

Vrozená vývojová vada je lokalizovaná anomálie měkkých tkání či kostí vznikající v prenatálním vývoji jedince. Přítomnost těchto vrozených vad je často patrná už při narození jedince, nebo odhalena lékařem během vývoje dítěte.

Pectus excavatum jako vrozená vývojová vada hrudní stěny představující až 90 % všech vrozených vývojových vad hrudníku, s častějším výskytem u mužského pohlaví. Následkem této vady bývá propadnutí (vpáčení) hrudní kosti a přilehlých žeber směrem k páteři, proto nese s sebou tato VVV určitá omezení jak z pohybového, tak i respiračního hlediska.

Při léčbě PE je prvně volen konzervativní přístup, zahrnující fyzioterapeutické metody a prvky balneologie. Z fyzioterapeutických postupů je často volena respirační fyzioterapie, která má za cíl zprůchodnit dýchací cesty, zlepšit ventilační schopnosti dýchacího systému, působit jako sekundární prevence a zvýšit fyzickou zdatnost. Volba dané techniky je individuálně přizpůsobena potřebám jedince a požadovanému účinku celé terapie. Mimo respirační fyzioterapie je do léčby zapojena také jedna z metod působící na posturální systém jedince. Jednou z možností pro ovlivnění postury jedince jsou metody na neurofyziologickém podkladu, vycházející z ontogeneze a fyziologie. Při konzervativním přístupu jsou uvedené metody a techniky aplikovány po celý život jedince.

V těžších případech PE nebo při selhání konzervativní léčby je volbou terapie chirurgická intervence. Principem operační léčby je vyjmutí deformovaných chrupavek s následnou elevací hrudní kosti a fixací pomocí dlahy.

Cílem této práce bylo tedy seznámení s vývojovou vadou hrudní stěny PE a ověření možností její léčby v konzervativní směru terapie s doloženým výzkumem. Z výsledků této práce je zřejmé, že při vhodném užití fyzioterapeutických postupů lze pozitivně ovlivnit následky způsobené progresí PE, nikoli ovšem samotnou deformitu hrudní stěny. Vedle tohoto hlavního cíle bakalářské práce výzkum prokázal i některé praktické souvislosti konzervativního přístupu v terapii obou respondentů, prezentované v diskuzní části práce.

V praxi fyzioterapeuta je četnost pacientů s VVV poměrně nízký. Ovšem je dobré brát na vědomí to, že čím dříve je terapie zahájena, tím lépe oddaluje následky způsobené již existující vrozenou vývojovou vadou (např. pectus excavatum), které mohou v pozdějších stádiích života vést k výraznějším problémům jak pohybového aparátu, tak i organismu jako celku. Do průběhu terapie je zapotřebí také edukovat rodinné příslušníky, aby kladli důraz na správnost provedení jednotlivých úkonů a motivovali jedince s VVV k lepším výsledkům.

Zásadní je tedy časná volba terapie, volba vhodného individuálního přístupu a stálá motivace pacienta. Při naplnění těchto kritérií budou účinky konzervativní léčby pectus excavatum většinou pozitivní.

## POUŽITÁ LITERATURA

ALMIRALL, José. *Spirometry*. California: Createspace Independent Publishing Platform, 2017. ISBN 978-1546312963.

BLAHA, Josef. Idiopatická skolióza – screening, prognostika a konzervativní terapie. Hradec Králové: Gaudeamus, 2005. ISBN 80-7041-559-2.

DE OLIVEIRA CARVALHO, Paulo Eduardo, Marcos Vinícius Muriano DA SILVA, Olavo Ribeiro RODRIGUES a Antonio José Maria CATANEO. Surgical interventions for treating pectus excavatum. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online] 2014 [cit. 2023-03-20]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD008889.pub2

DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie*. Vyd. 2. (přeprac. a dopl.). Olomouc: Epava, 2000. ISBN 80-86297-05-5.

FIŠEROVÁ, Jarmila, Jan CHLUMSKÝ a Jana KOCIÁNOVÁ. *Funkční vyšetření plic*. 2. vyd. Praha: GEUM, 2004. ISBN 80-86256-38-3.

GÁL, Petr, František TECL a Jarmila SKOTÁKOVÁ. *Vrozené vývojové vady*. Brno: Masarykova univerzita, 1999. ISBN 80-210-2153-5.

GRIM, Miloš, Rastislav DRUGA a Ondřej NAŇKA. *Základy anatomie*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, [2022]. ISBN 978-80-7492-577-1.

HAECKER, Frank-Martin a Sergio SESIA. Non-surgical treatment of pectus excavatum. *Journal of Visualized Surgery* [online]. 2016, 2, 63-63 [cit. 2023-02-27]. ISSN 22212965. Dostupné z: doi:10.21037/jovs.2016.03.14

HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-7013-393-7.

HAŠPLOVÁ, Jana. *Masáže dětí a kojenců*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2000. Rádci pro rodiče a vychovatele. ISBN 80-7178-495-8.

HEWITT, John. *Pectus Excavatum: Causes, Tests and Treatment*, California: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2011. ISBN 978-1466283619.

HONG, Jae-Young, Seung-Woo SUH, Hyung-Joo PARK, Young-Hwan KIM, Jung-Ho PARK a Si-Young PARK. Correlations of Adolescent Idiopathic Scoliosis and Pectus Excavatum. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. 2011, **31**(8), 870-874 [cit. 2023-02-26]. ISSN 0271-6798. Dostupné z: doi:10.1097/BPO.0b013e31822da7d5

HROMÁDKOVÁ, Jana. *Fyzioterapie*. Praha: H & H, 1999. ISBN 80-86022-45-5.

CHALOUPKA, Richard, Jana ROUBALOVÁ, Martin, KRBEK, Martin, REPKO. Vybrané kapitoly z LTV ve spondylochirurgii. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2003. ISBN 80-7013-375-9.

CHAVOIN, Jean-Pierre, ed. *Pectus Excavatum and Poland Syndrome Surgery* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2019 [cit. 2023-03-20]. ISBN 978-3-030-05107-5. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-030-05108-2

JANÁČKOVÁ, Laura. *CHOPN: jak rozděchat plicní nemoc*. Praha: Mladá fronta, 2018. ISBN 9788020448583.

JANDOVÁ, Dobroslava. *Balneologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2820-9.

JANÍČEK, Pavel. *Ortopedie*. Brno: Masarykova univerzita, 2001. ISBN 80-210-2535-2

JAROSZEWSKI, Dawn E. a Cristine S. VELAZCO. Minimally Invasive Pectus Excavatum Repair (MIRPE). *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery* [online]. 2018, **23**(4), 198-215 [cit. 2023-03-28]. ISSN 15222942. Dostupné z: doi:10.1053/j.optechst-cvs.2019.05.003

JOHNSON, William Rainey, David FEDOR a Sunil SINGHAL. Systematic review of surgical treatment techniques for adult and pediatric patients with pectus excavatum. *Journal of Cardiothoracic Surgery*[online]. 2014, **9**(1) [cit. 2023-03-20]. ISSN 1749-8090. Dostupné z: doi:10.1186/1749-8090-9-25

JOUKAL, Marek a Ladislava HORÁČKOVÁ. *Anatomie pohybového systému pro fyzioterapeuty*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6602-1.

KACHLÍK, David. *Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-4058-7.

KAPHINGST, Wieland. *Protetika: Základy protetiky dolních a horních končetin, Doporučený učební text pro rekvalifikační kurzem*. Praha: Federace ortopedických protetiků technických oborů, 2004.

KAŠÁK, Viktor. *Asthma bronchiale: průvodce ošetřujícího lékaře*. 3. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, 2018. Farmakoterapie pro praxi. ISBN 978-80-7345-585-9.

KOLÁŘ et al., Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.

KŘIVOHLAVÝ, Jaro. *Psychologická rehabilitace zdravotně postižených*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, 1985. ISBN 08-032-85.

LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5

MĚŠŤÁK, Jan, Martin MOLITOR, Ondřej MĚŠŤÁK a Lucie KALINOVÁ. *Základy plastické chirurgie*. Vydání druhé. V Praze: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2839-4.

MIHÁL, Vladimír, Tomáš MALÝ, Eva KLÁSKOVÁ a Kamila MICHÁLKOVÁ. Surgical correction of pectus excavatum in an adolescent boy. *Pediatric pro praxi* [online]. 2020, **21**(4), 296-299 [cit. 2023-02-27]. ISSN 12130494. Dostupné z: doi:10.36290/ped.2020.061

MOORE, V.C. Spirometry: step by step. *Breathe* [online]. 2012, **8**(3), 232-240 [cit. 2023-02-07]. ISSN 1810-6838. Dostupné z: doi:10.1183/20734735.0021711

MYERS, Timothy R. Positive expiratory pressure and oscillatory positive expiratory pressure therapies. *Respiratory care*, 2007, 52.10: 1308-1327

OH, Hyung-Taek a Gak HWANGBO. The effect of short-term upper thoracic self-mobilization using a Kaltenborn wedge on pain and cervical dysfunction in patients with neck pain. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2018, **30**(4), 486-489 [cit. 2023-02-26]. ISSN 0915-5287. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.30.486

OŠŤÁDAL, Oldřich, Kateřina NEUMANNOVÁ a Eva VINGRÁLKOVÁ. *Léčebná rehabilitace a fyzioterapie v pneumologii: (stručný přehled)*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1909-1.

PAFKO, Pavel. *Základy speciální chirurgie*. Praha: Galén, 2008. ISBN 978-80-7262-402-7.

PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-7204-312-9.

PRYOR, Jennifer A. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac problems, 4th ed.* Edinburgh: Churchill Livingstone, 2008. ISBN 978-008-0449-852.

REICHERT, Bernhard. *Palpační techniky: povrchová anatomie pro fyzioterapeuty*. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-0670-7.

SARWAR, Zahir U., Robert DEFLORIO a Stephen C. O'CONNOR. Pectus Excavatum: Current Imaging Techniques and Opportunities for Dose Reduction. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* [online]. 2014, **35**(4), 374-381 [cit. 2023-03-28]. ISSN 08872171. Dostupné z: doi:10.1053/j.sult.2014.05.003

SCHIER, Felix, Michael BAHR a Eckard KLOBE. The vacuum chest wall lifter: an innovative, nonsurgical addition to the management of pectus excavatum. *Journal of Pediatric Surgery* [online]. 2005, **40**(3), 496-500 [cit. 2023-02-27]. ISSN 00223468. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpedsurg.2004.11.033.

SCHIRNER, Markus. *Dechové techniky: praktická kniha o dýchání*. Olomouc: Fontána, 2003. ISBN 80-7336-107-8.

SKALIČKOVÁ – KOVÁČIKOVÁ, Věra. *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*. Olomouc: RL-CORPUS, s.r.o, 2017. ISBN 978-80-270-2292-2.

SLAVÍKOVÁ, Jana a Jitka ŠVÍGLEROVÁ. *Fyziologie dýchání*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2065-7.

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



ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vyd. [Čelákovice]: Rehaspring centrum, 2012. ISBN 978-80-260-1698-4.

TICHÝ, Miroslav. *Dysfunkce kloubu*. Praha: Miroslav Tichý, 2008. ISBN 978-80-254-1625-9.

VALEŠOVÁ, Monika. *Metodický pokyn k tvorbě kvalifikační práce*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2012. ISBN 978-80-261-0156-7.

VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. *Přehled klinických metod vyšetření stoje a funkčních testů páteře*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995. ISBN 80-706-7476-8.

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VOJTA, Václav a Annegret PETERS. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.

VOJTA, Václav a Annegret PETERS. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorická ontogeneze*. Vyd. 1. čes. Praha: Grada, 1995. ISBN 80-7169-004-X.

WALTER, Bruno a Heidi VELTEN. *Masáže kojenců*. Praha: Grada, 2010. Pro rodiče. ISBN 978-80-247-2739-4.

ZEMAN, Miroslav a Zdeněk KRŠKA. *Speciální chirurgie*. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2014. ISBN 978-80-7492-128-5.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 ..... Informovaný souhlas

Příloha 2 ..... Souhlas s výzkumným šetřením, pracoviště A

Příloha 3 ..... Souhlas s výzkumným šetřením, pracoviště B

## Příloha č. 1, Informovaný souhlas pacienta

### Informovaný souhlas s poskytnutím údajů pro vypracování bakalářské práce

na téma: Fyzioterapie pro pectus excavatum

Jméno a příjmení: \_\_\_\_\_

Adresa: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

**Souhlasím s testováním formou dotazníků k účelu vypracování bakalářské práce dle níže uvedených ustanovení:**

Důraz je kladen:

- na anonymitu – v bakalářské práci nebudou nikde použity identifikační údaje
- na mlčenlivost – s daty bude pracovat pouze Jan Kmoníček, který se zavazuje k mlčenlivosti ve vztahu k osobním údajům

Archivace všech dat bude omezena do doby obhajoby bakalářské práce. Po tuto dobu budou data archivována pouze u Jana Kmoníčka.

Před začátkem diagnostiky mi byly sděleny informace o smyslu a průběhu výzkumu.

Svým podpisem stvrzuji, že před začátkem diagnostiky se necítím unaven/a, nemocen/nemocna, nebo pod vlivem léků a látek působících na centrální nervovou soustavu.

Prohlašuji, že v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů souhlasím se zpracováním osobnostních údajů, získaných během přímého rozhovoru s výše zaznamenaným omezením. Jan Kmoníček se zavazuje nakládat s daty podle výše uvedeného zákona a s omezeními stanovenými klientem.

Datum \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Podpis zákonného zástupce

\_\_\_\_\_  
Jan Kmoníček

## Příloha č. 2a, Souhlas pracoviště (A) s výzkumném šetřením



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ  
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY  
V PLZNI

### Žádost pro oslovenou instituci

Vážený pane Ing. Hofmane,

Dovolujeme si Vás požádat o povolení výzkumného šetření v DH Fyzioterapie, jež je součástí závěrečné bakalářské práce studenta Jana Kmoníčka posluchače bakalářského studijního programu Fyzioterapie, Fakulty zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni.

**Hlavním cílem této práce** je zjistit, zda po aplikaci prvků respirační fyzioterapie, Vojtovy metody a Kaltenbornovy metody, lze docílit zlepšení zdravotního stavu pacientů s pectus excavatum. Výzkum by mohl být přínosem jako inspirace pro fyzioterapeutickou intervenci při léčbě pectus excavatum.

Vedlejším cílem práce je načerpat nové znalosti a zkušenosti ve fyzioterapeutickém odvětví pro konzervativní léčbu pectus excavatum.

**Sledovaný soubor** tvoří dva žáci základní školy ve věku 12 a 14 let s diagnostikou pectus excavatum.

**Sběr dat** bude proveden formou strukturovaného přímého rozhovoru (anamnézy), kdy se otázky budou především zabývat zdravotním stavem pacienta, jeho osobních informací a průběhu jeho porodu.

Výzkumné šetření bude provedeno s použitím postupů **anonymizace dat**, plně v souladu s etickými zásadami, aktuálně platnou *Metodikou zpracování kvalifikačních prací* fakulty a standardy akademického psaní.

Závěrečná práce je zpracována pod odborným vedením Ing. Pavel Černý

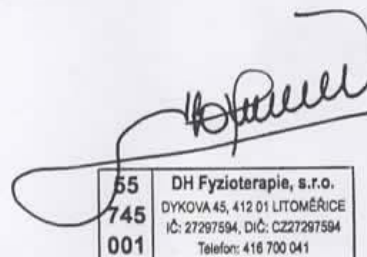
Výsledky šetření Vám po dokončení práce rádi poskytneme.

Prosíme o sdělení Vašeho rozhodnutí:

Souhlasím

Nesouhlasím

v Komoučích dne 21/3/23



.....  
Razítko a podpis zástupce instituce

## Příloha č. 2b, Souhlas pracoviště (A) s výzkumným šetřením



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ  
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY  
V PLZNI

Jméno a příjmení studenta: Jan Kmoníček  
Studijní program/ročník: Fyzioterapie, 3. ročník  
Akademický rok: 2022/2023

### Věc: Žádost o povolení výzkumného šetření v DH Fyzioterapie

Odůvodnění žádosti:

Souhlas s výzkumným šetřením je požadován aktuálně platnou Metodikou zpracování kvalifikačních prací<sup>1</sup> Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Metodika ukládá studentům povinnost přiložit do své kvalifikační práce souhlas s výzkumným šetřením, realizovaným v rámci instituce.

<sup>1</sup> BERÁNEK, V., MARTINEK, L., PFEFFEROVÁ, E., KROCOVÁ, J., FIRÝTOVÁ, R. Metodika zpracování kvalifikačních prací. 2. vyd. Plzeň : Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, 2019, 113 s. ISBN: 978-80-261-0760-6

Vyjádření vedoucího práce k žádosti pro oslovenou instituci:

Souhlasím

Nesouhlasím

Datum: 24. 3. 2023

Podpis: 

## Příloha č. 3a, Souhlas pracoviště (B) s výzkumným šetřením



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ  
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY  
V PLZNI

### Žádost pro oslovenou instituci

Vážený pane Ing. Hofmane,

Dovolujeme si Vás požádat o povolení výzkumného šetření v DH Fyzioterapie, jež je součástí závěrečné bakalářské práce studenta Jana Kmonička posluchače bakalářského studijního programu Fyzioterapie, Fakulty zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni.

**Hlavním cílem této práce** je zjistit, zda po aplikaci prvků respirační fyzioterapie, Vojtovy metody a Kaltenbornovy metody, lze docílit zlepšení zdravotního stavu pacientů s pectus excavatum. Výzkum by mohl být přínosem jako inspirace pro fyzioterapeutickou intervenci při léčbě pectus excavatum.

Vedlejším cílem práce je načerpat nové znalosti a zkušenosti ve fyzioterapeutickém odvětví pro konzervativní léčbu pectus excavatum.

**Sledovaný soubor** tvoří dva žáci základní školy ve věku 12 a 14 let s diagnostikou pectus excavatum.

**Sběr dat** bude proveden formou strukturovaného přímého rozhovoru (anamnézy), kdy se otázky budou především zabývat zdravotním stavem pacienta, jeho osobních informacích a průběhu jeho porodu.

Výzkumné šetření bude provedeno s použitím postupů **anonymizace dat**, plně v souladu s etickými zásadami, aktuálně platnou *Metodikou zpracování kvalifikačních prací* fakulty a standardy akademického psaní.

Závěrečná práce je zpracována pod odborným vedením Ing. Pavel Černý

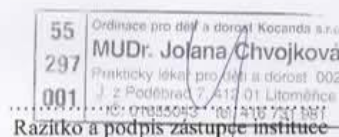
Výsledky šetření Vám po dokončení práce rádi poskytneme.

Prosíme o sdělení Vašeho rozhodnutí:

Souhlasím

Nesouhlasím

V ..... LTJ ..... dne 23-03-2023



## Příloha č. 3, Souhlas pracoviště (B) s výzkumným šetřením



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ  
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY  
V PLZNI

Jméno a příjmení studenta: Jan Kmoníček  
Studijní program/ročník: Fyzioterapie, 3. ročník  
Akademický rok: 2022/2023

### Věc: Žádost o povolení výzkumného šetření v DH Fyzioterapie

Odůvodnění žádosti:

Souhlas s výzkumným šetřením je požadován aktuálně platnou Metodikou zpracování kvalifikačních prací<sup>1</sup> Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Metodika ukládá studentům povinnost přiložit do své kvalifikační práce souhlas s výzkumným šetřením, realizovaným v rámci instituce.

<sup>1</sup> BERÁNEK, V., MARTINEK, L., PFEFFEROVÁ, E., KROCOVÁ, J., FIRÝTOVÁ, R. Metodika zpracování kvalifikačních prací. 2. vyd. Plzeň : Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, 2019, 113 s. ISBN: 978-80-261-0760-6

Vyjádření vedoucího práce k žádosti pro oslovenou instituci:

Souhlasím

Nesouhlasím

Datum: 24. 3. 2023

Podpis: 