



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

Fyzioterapie metodou dynamické neuromuskulární stabilizace – její vliv na ventilaci pacientů s cystickou fibrózou

Physiotherapy Utilizing the Dynamic Neuromuscular Stabilization Method  
– Its Effect on the Ventilation of Patients with Cystic Fibrosis

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Doc. PaedDr. Libuše Smolíková, Ph.D

**Nina Hustedová**

---

**Kladno 2018**

## Zadání bakalářské práce

Student: **Nina Hustedová**  
Obor: Fyzioterapie  
Téma: **Fyzioterapie metodou Dynamické Neuromuskulární Stabilizace - její vliv na ventilaci pacientů s cystickou fibrózou**  
Téma anglicky: **Physiotherapy Utilizing the Dynamic Neuromuscular Stabilization Method - Its Effect on the Ventilation of Patients with Cystic Fibrosis**

### Zásady pro vypracování:

Předmětem mé bakalářské práce bude zhodnotit, zda metoda dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) ovlivní ventilační hodnoty nemocných s cystickou fibrózou.

V teoretické části se bude pojednávat zejména o upřesnění aktuálních informací o cystické fibróze (CF), její etiologie, patofyziologie a zejména léčby, včetně nedílné součásti terapie formou respirační fyzioterapie. Bude uvedena podstata metody DNS, její indikace, cíle jejího použití u nemocných s CF.

V praktické části se bude bakalářská práce zabývat využitím metody DNS na ovlivnění ventilace díky změně posturální aktivity. Budou zpracovány 3 kazuistiky pacientů dospělého věku.

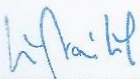
Výsledky budou zpracovány a prezentovány v tabulkách, grafech. Následovat bude diskuze, kde bude zhodnocena účinnost výše zvolené metody na ventilaci pacientů s CF, která bude doložena kazuistikou 3 nemocných s CF.

### Seznam odborné literatury:

- [1] Kolář, P. et kol., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1., Praha: Galén, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1  
[2] CHAITOW, Leon et al., Recognizing and Treating Breathing Disorders, ed. Elsevier Ltd., 1, 2014, ISBN 9780702049804

Zadání platné do: 20.09.2019

Vedoucí: doc. PaedDr. Libuše Smolíková, Ph.D.

  
.....  
vedoucí katedry / pracoviště

  
.....  
děkan

V Kladně dne 10.05.2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Fyzioterapie metodou dynamické neuromuskulární stabilizace – její vliv na ventilaci pacientů s cystickou fibrózou vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 15.05.2018

.....  
podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala Markovi Lekeši, Dis., za odborné znalosti, čas a trpělivost, kterou se mnou měl při zpracovávání dat do praktické části bakalářské práce. Dále ráda bych poděkovala Doc. PaedDr. Libuši Smolíkové, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi pomohly tuto práci zkompletovat. Velmi si také cením vřelého přístupu Bc. Skaličkové-Kovačikové při volení terapie.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zaměřuje na využití metody dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) u pacientů s cystickou fibrózou a její vliv na ventilaci.

V kapitole současný stav jsou uvedeny základní informace o dýchacím systému, především o funkční anatomii bránice a jejím využití při stabilizaci. Dále je zde popsáno onemocnění cystická fibróza, její problematika, teoretické možnosti vyšetření a následně její terapie. V práci jsou také obsaženy základní informace k metodě DNS, její princip a využití, podrobnější cviky z terapie jsou popsány ve speciální části. V neposlední řadě jsou zde vysvětleny pojmy respirační fyzioterapie, postura a hluboký stabilizační systém, se kterými se v metodě DNS pracuje.

Speciální část bakalářské práce obsahuje tři kazuistiky pacientek s cystickou fibrózou, na jejichž podkladě jsou vypracovány cílené cvičební jednotky. U dvou pacientek byla prováděna terapie ambulantní formou, terapie probíhala jednou týdně po dobu jednoho měsíce. Poslední pacientka byla hospitalizována ve FN Motol, kde rehabilitační terapie byla prováděna každý den po dobu dvou týdnů. Součástí kazuistik je vstupní kineziologické vyšetření, anamnéza, návrh krátkodobého i dlouhodobého rehabilitačního plánu a popis cvičebního bloku.

V dalších kapitolách jsou zpracovány výstupní kineziologické rozborů a zhodnocení efektu terapie porovnáním vstupních a výstupních dat. V kapitole diskuze je popsána problematika využití zvolené metody, zhodnocení celkového efektu vybrané metody a porovnání výsledků. Jsou zde porovnány praktické zkušenosti s teoretickými poznatky, získanými z odborných literárních zdrojů. V závěru práce je shrnutí stanovených cílů práce.

## **Klíčová slova**

Cystická fibróza; Dynamická neuromuskulární stabilizace; postura; ventilace

## **Abstract**

This thesis focuses on application of the Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) method with patients with cystic fibrosis and its impact on ventilation.

In the Current Condition chapter there is the basic information regarding the respiratory system, especially regarding the diaphragm functional anatomy and its utilization for stabilization. Also, the cystic fibrosis disease is described, its problems, theoretical possibilities of examination and subsequently its treatment. Also, this thesis includes basic information pertinent to the DNS method, its principles and use, detailed exercises from the therapy are described in the special part. The respiration physiotherapy terms, posture and deep stabilizing system which the DNS method works with are described here.

The special part of this thesis includes three casuistries of patients with cystic fibrosis based on which specific exercise units were developed. Two patients underwent ambulatory therapy, their therapy took place once a week for the period of one month. The last patient was hospitalized in FN Motol, where the physiotherapy took place every day for the period of two weeks. The casuistries include an entry kinesiological examination, anamnesis, a short-term and a long-term physiotherapy plan and a description of the block of exercises.

In the other chapters, final kinesiological examinations are discussed and the therapy effect is discussed based on the comparison of the entry and final data. In the Discussion chapter the problems of the application of the above-mentioned method, the assessment of the overall effect of the chosen method and the comparison of the results are described. Practical experience is compared to theoretical knowledge obtained from professional literature. This thesis ends with a summary of the goals of this thesis.

## **Keywords**

Cystic fibrosis; Dynamic Neuromuscular Stabilization; Posture; Ventilation

## Obsah

1	Úvod.....	10
2	Současný stav.....	11
2.1	Dýchací systém.....	11
2.1.1	Základní anatomie a funkce .....	11
2.1.2	Kineziologie a kinematika dýchání.....	15
2.1.3	Fyziologie dýchání .....	16
2.2	Cystická fibróza.....	20
2.2.1	Historie a současnost.....	21
2.2.2	Etiologie a patofyziologie onemocnění CF .....	21
2.2.3	Diagnostika .....	22
2.2.4	Multiorgánové onemocnění.....	24
2.2.5	Postižení respiračního systému .....	25
2.3	Terapie CF .....	27
2.3.1	Léčba respiračního systému .....	27
2.3.2	Léčba zažívacího traktu.....	30
2.3.3	Specifika fyzioterapie u pacientů s CF.....	30
2.4	Postura a Hluboký stabilizační systém.....	31
2.4.1	Hluboký stabilizační systém .....	31
2.4.2	Postura.....	31
2.4.3	Posturální stabilita, stabilizace a reaktibilita.....	32
2.4.4	Postura u pacientů s cystickou fibrózou.....	32
2.5	Dynamická neuromuskulární stabilizace.....	32
3	Cíl práce.....	34
4	Metodika .....	35
4.1	Sběr dat.....	35
4.2	Popis pracoviště.....	35

4.3	Vyšetřovací metody .....	36
4.3.1	Anamnéza.....	36
4.3.2	Vyšetření aspektů.....	36
4.3.3	Vyšetření palpací .....	36
4.3.4	Dynamické vyšetření páteře .....	37
4.3.5	Vyšetření síly nádechových svalů pomocí přístroje PowerBreathe .....	37
4.3.6	Spirometrické vyšetření .....	37
4.3.7	Vyšetření zkrácených svalových skupin.....	38
4.3.8	Vyšetření měkkých tkání a kloubních blokády .....	38
4.3.9	Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity .....	38
4.3.10	Vyšetření dechového stereotypu .....	40
4.4	Terapeutické metody.....	40
4.4.1	Respirační fyzioterapie.....	41
4.4.2	Techniky měkkých tkání .....	41
4.4.3	Postizometrická relaxace a antigravitační relaxace.....	41
4.4.4	Mobilizace a manipulace.....	41
4.4.5	Protahovací cvičení .....	42
4.4.6	DNS a využití pozice.....	42
5	Speciální část .....	46
5.1	Kazuistika č. 1. ....	46
5.1.1	Vstupní kineziologický rozbor.....	46
5.1.2	Cvičební blok .....	51
5.1.3	Rehabilitační plán.....	54
5.2	Kazuistika č. 2 – Z.A. ....	55
5.2.1	Vstupní kineziologický rozbor.....	55
5.2.2	Cvičební blok .....	60
5.2.3	Rehabilitační plán.....	62



5.3	Kazuistika č. 3 .....	63
5.3.1	Vstupní kineziologický rozbor .....	63
5.3.2	Cvičební blok .....	68
5.3.3	Rehabilitační plán.....	72
6	Výsledky .....	73
6.1	Kazuistika č. 1 .....	73
6.1.1	Výstupní kineziologický rozbor .....	73
6.1.2	Účinek terapie .....	76
6.2	Kazuistika č.2 .....	78
6.2.1	Výstupní kineziologický rozbor .....	78
6.2.2	Účinek terapie .....	81
6.3	Kazuistika č. 3 .....	83
6.3.1	Výstupní kineziologický rozbor .....	83
6.3.2	Účinek terapie .....	86
7	Diskuze .....	87
8	Závěr .....	92
9	Seznam použitých zkratk .....	93
10	Seznam použité literatury .....	95
11	Seznam použitých obrázků .....	102
12	Seznamu použitých tabulek.....	103
13	Seznam Příloh .....	105
14	Přílohy .....	106

# 1 ÚVOD

Bakalářská práce se bude zabývat onemocněním cystická fibróza, její léčbou, fyziologií dýchacího systému a metodou dynamická neuromuskulární stabilizace. V praktické části bude zkoumáno, zda výše uvedená metoda může mít vliv na ventilaci, dechový stav pacientů s cystickou fibrózou. Téma jsem si vybrala, protože je onemocnění časté, ale přesto mu není dána dostatečná pozornost. Zároveň se tématu nevěnuje téměř žádná klinická studie.

Cystická fibróza (CF) patří mezi velmi závažné dědičné onemocnění, také by se dalo přiřadit k nejčastějším recesivním onemocněním u evropské populace. Může se vyskytovat i pod názvem mukoviscidóza, kde název vychází z projevu CF – přítomného vazkého hlenu v dýchacích cestách. Nemoc je provázena mnohými komplikacemi, které ovlivňují její průběh a prognózu, například postižení dýchacího systému, kterému bude práce především věnována.

Respirační fyzioterapie ovlivňuje dýchání právě i v patofyziologické formě. Cílem této metodiky je zlepšit dechové problémy s přihlédnutím na možnosti jednotlivce. K hlavním postupům řadíme korekci posturálního systému, respirační terapii, kam patří edukace technik a reedukace vzorů dýchání, a relaxace.

Dynamická neuromuskulární stabilizace dle Koláře, je diagnostická i terapeutická metoda. Metoda DNS pracuje s navozením správného zapojení posturální funkce svalů. Díky aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře, především aktivace bránice, je ovlivněna postura pacienta.

## 2 SOUČASNÝ STAV

Cystickou fibrózu provází buď respirační projevy, postižení gastrointestinálního traktu, nebo ji mohou doprovázet např. jaterní komplikace. Ke správnému porozumění patogeneze onemocnění je důležité zaměřit se na anatomii a fyziologii.

### 2.1 Dýchací systém

#### 2.1.1 Základní anatomie a funkce

Hrudník slouží jako opora pro svaly zabezpečující pohyby dýchací, také vytváří dutinu (*cavitas thoracis*) pro životně důležité orgány. Bránice rozděluje hrudník na tři sektory: dolní, střední a horní. S tímto rozdělením pracujeme při popisování klidného dýchání. Dolní sektor, také označován jako břišní, se nachází pod hrudním otvorem. Tvoří jej břišní svaly, které mají začátky na žebrech a sternu. Střední sektor neboli dolní hrudní sektor, se orientuje v rozmezí Th6-Th12 a spodních 7 žeber. Nejvýše umístěný je horní sektor, horní hrudní, který je vymezen na páteři od C4-Th3-4, dále od 5. žebra až k hornímu hrudnímu otvoru.

Hrudník je ovlivňován jak zakřivením páteře, tak sklonem žeber. (Dylevský, 2009) „*Kostra hrudníku má tvar ventrodorzálně oploštěného komolého kužele se širší základnou obrácenou dolů a s páteří prominující dovnitř dutiny*“ (Dylevský, 2009, st. 91) V dospělosti se nejčastěji objevuje astenický (dlouhý) tvar hrudníku, či naopak soudkovitý.

#### Astenický tvar hrudníku

- Předozadní oploštění, svěšená žebra, úzké mezižeberní prostory
- Při měření obvodů hrudníku při expiriu a inspiriu vyniká astenický hrudník velkou ventilační výkonností, a větším rozdílem obvodu.

#### Soudkovitý tvar hrudníku

- Široké mezižeberní prostory

- Při dýchání se žebra zvedají jen málo. Hrudník má na rozdíl od astenického menší ventilační výkonnost a trvale je postaven do inspiračního postavení. (Dylevský, 2009)
- „Nejvýraznější tvarovou odchylkou je postavení zadních úhlů dolních žebber ve vztahu k páteři. Je-li jejich postavení příliš ventrální, tj. před páteří, pak nemůže být vyvážená funkce mezi extenzory páteře a nitrobřišním tlakem. Průvodním jevem této tvarové poruchy je nadměrná aktivita v paravertebrálních svalech a výraznější náchyllost k vertebrogenním obtížím (včetně diskogenních).“ (Kolář, 2009, s.45)

Tvar hrudníku se v průběhu vývoje stále mění. Zpočátku se oploštění, prominence páteře, ani boční vyklenutí na hrudníku nevyskytuje, průřez hrudníku je kruhový. Dospělému hrudníku se však začíná podobat až kolem 6.-8. roku. Tvar hrudníku a jeho velikost také závisí na věku, konstitučním typu člověka a pohlaví. Ženský hrudník bývá užší než mužský. S průběhem věku se žebenní chrupavky kalcifikují a dochází ke snížení ventilace a pružnosti hrudníku. (Dylevský, 2009; Grim, 2005)

Tvar hrudníku by měl zůstat v klidovém postavení tzv. horizontálně. Předozadní osy, první vedena od úponu bránice *pars sternalis* horizontálně a druhá od *spina illiaca anterior* k *spina illiaca posterior*, by vůči sobě měli být rovnoběžné. Při narušení rovnováhy může vzniknout tzv. syndrom rozevřených nůžek (viz Příloha č.6) Jedná se o inspirační postavení hrudníku a anteverzi pánve. Při stabilizaci se projevuje především zvýšená aktivita extenzorů páteře. Pro zamezení této patologie je nutné zachovat kaudální postavení hrudníku pomocí vyvážené aktivity břišních svalů, svalů prsních, *mm. scaleni*, *m. sternocleidomastoideus* a svalů pánevního dna. Hrudník vytváří bod opory (*punctum fixum*), díky kterému je umožněna kontrakce bránice. Postavení hrudníku také ovlivňuje tvar a polohu bránice. Soudkovitý typ hrudníku má bránici posazenou výše, s tím je spojeno následné oslabení jejích vlastností ovlivňovat posturální funkci. (Kolář, 2009)

#### 2.1.1.1 Dýchání a hrudní dutina

Komplexně označované dýchání je velmi ovlivněno tvarem páteře (hrudní především) a žebber. Žebra se při dýchání pohybují ve 3 směrech – zdvihají se, sklánějí se a zároveň se

otáčí kolem osy, která prochází krčkem žebra (torze). Přední konce žeber se zároveň s hrudní kostí zdvihají a tím se zvětšuje hrudní dutina předozadně. Nejvíce je viditelný pohyb u 6. - 8. žebra. Dále se rozšiřuje dutina v příčném směru. Při pohybu dolních žeber osa žeberního krčku klesá dozadu a zevně se stáčí.

Rozlišujeme dva typy dýchání

- Horní: hrudní dutina se zvětšuje v příčném směru
  - Dolní: hrudní dutina se zvětšuje v předozadním směru
- (Dylevský, 2009)

Dýchání rozlišujeme na hrudní střední (převážně u mužů), hrudní horní (především u žen) a břišní, které se vyskytuje převážně u dětí (Skaličková-Kováčiková, 2017).

#### 2.1.1.2 Svaly

Pro správnou dechovou funkci jsou především důležité svaly hrudníku, krku a břicha. Mezi svaly hrudníku řadíme throrakohumerální svaly, vlastní svaly hrudníku a bránici (Dylevský et al., 2013).

Bránice (*diaphragma*) je hlavní nádechový sval. Má kopulovitý tvar, přičemž při nádechu se vyklenuje do břicha a při výdechu naopak do hrudníku. Vrchol kopule diaphragmy se vyskytuje u mužů přibližně v úrovni prsních bradavek (Dimon, 2009; Grim, 2005).

Dle Doc. MUDr František Véle CSc. (2006) můžeme brániční úpony rozdělit do více segmentů: *crus diafragmatis*, se svým úponem na bederním páteř, *arcada psoatica*, upínající se na *m. iliopsoas*, *arcada m. quadrati lumborum*, upínající se na *m. quadratus lumborum*, už dle názvu, úsek upínající se na poslední dvě žebra, na žeberní oblouk či na sternum. Dohromady máme dvakrát 6 segmentů. Všechny segmenty jsou schopné samostatné funkce, dle funkčního rozdělení diaphragmy je jednodušší použít rozdělení: *pars lumbalis*, *pars costalis*, *pars sternalis* .

Brániční klenby, jimiž je bránice připojena k hrudníku, dosahují k 5. a 4. mezižebří a sbíhají se do aponeuretického centra (*centrum tendineum*), všechny párové svalové

části. Ty se pohybují při nádechu kaudálně. V klidném inspiriu klesají o 1,5 cm, při maximálním inspiriu až o 6-10 cm. Aktivní pohyb bránice je jen směrem dolů, kaudální posun bránice je pouze pasivní. Bránice se při inspiriu posouvá do dutiny břišní, ve které vzniká přetlak, který pomáhá při exspiriu posunout bránici znovu kraniálně (Dimon, 2009; Grim, 2005).

Bránice je hlavním vdechovým svalem, podílí se ale také významně na břišním lisu. Břišní lis je vyvolán při kontrakci všech břišních svalů a bránice. Zvyšuje se nitrobřišní tlak. A při současné kontrakci svalů pánevních, dochází k fixaci páteře. Při nedostatečném oploštění bránice při kontrakci, je kontrakce označována jako inverzní. Kostální část se stahuje směrem k *centrum tendineum*. Žebra jsou vtahována dovnitř, aktivují se paravertebrální svaly (Grim, 2005; Kolář, 2009).

Bránice je velmi důležitým svalem pro ovlivnění posturální funkce (viz příloha č. 1). Dle Véleho (2006) pracuje jako membránové čerpadlo. Tlakem na orgány, a tahem za úpony žeber ovlivňuje konfiguraci *thoraxu*. Tlak, vyvíjený při nádechu na orgány v břišní dutině, je přenášen na páteř, pánevní dno a břišní stěnu.

Dle typu nádechu či výdechu a dle postavení končetin se aktivují různé typy svalů. Například při prudkém nádechu se aktivují především *mm. scaleni*, při upažení naopak *m. sternocleidomastoideus*. Při výdechu nosem, při kterém je kladen větší odpor, se zapojí *m. intercostales interni* a *m. sternocostalis*.

Krátké hluboké svaly zádové se aktivují jak při nádechu, tak při výdechu, z důvodu nastavování polohy obratlů při dechových pohybech (Véle, 2006).

*„Při usilovném dýchání pracují obě skupiny (nádechové a výdechové) aktivně, za vydatné spolupráce m. obliquus abdominis externus a vůbec veškeré břišní muskulatury. Pokud je porušena funkce břišní stěny, nemohou se tyto svaly aktivně účastnit nejen na usilovné exspiraci, ale nemohou dostatečně využít svoje možnosti ani v inspiraci.*

*Bez aktivity břišních svalů nemohou interkostální svaly roztáhnout mezižeberní prostory a hrudník tak zůstává v horních partiích nerozvinutý, žebra zůstávají u sebe jako*

v období novorozeneckém a dolní žeberní oblouky prominují“ (Skaličková-Kováčiková 2017, s. 187).

### 2.1.2 Kineziologie a kinematika dýchání

„Pohyby hrudní páteře ovlivňují dynamiku dýchání; dýchání ovlivňuje dynamiku páteře“ (Dylevský, 2009, s. 92).

Při pohybech páteře se mění rozložení hrudní dutiny, což ovlivňuje ventilaci pacienta (viz příloha č.2). Při záklonu neboli retroflexi, se mezižeberní prostory zvětšují, žebra se zdvihají a rozšiřuje se hrudní dutina. Hrudník se nachází v inspiračním postavení, bránice je vtlačena do břišní dutiny. Proto je nejvýhodnější pro nácvik dechu využít právě leh na zádech, kdy je páteř v neutrálním postavení. Naopak při předklonu neboli anteflexi, se oplošťuje hrudník, žebra klesají a tím pádem se zužují mezižeberní prostory. Pohybem bránice kraniálně se hrudník dostává do expiračního postavení. Dýchací kapacita je při anteflexi omezena.

Správný postup dechu by měl probíhat aktivací nejdříve dolního hrudního segmentu, následně středního, na konci horního hrudního sektoru. Tento průběh označujeme jako dechová vlna (Dylevský, 2009).

Nádech: Začíná v dolním sektoru (dolní hrudní/ břišní sektor), který vede od pánevního dna k bránici. Brániční klenba se snižuje, orgány jsou stlačovány, čím stoupá nitrobřišní tlak. Břišní stěna se vyklene, dolní žebra se posouvají laterálně, páteř se extenduje. Hrudní dutina se zvětšuje, tlak v ní však klesá a vzduch proudí do plic. Aktivitou *m. transversus abdominis* se zmenší vyklenutí břišní stěny, proti kterému reaguje pánevní dno, zvyšuje se nitrobřišní tlak a dochází ke stabilizaci páteře, především lumbálního úseku. Po vyčerpání aktivity, nastupuje střední oblast (dolní hrudní), která se orientuje mezi bránicí a obratlem Th5. Zde se rozevírají dolní žebra do stran díky *mm. intercostales* a bránici. Nádech končí rozšířením hrudního sektoru. Horní žebra se pohybují kraniálně, často při nedostatečné funkci bránice, kdy je nutné zvýšit ventilaci plic, se aktivují pomocné nádechové svaly (Véle, 2006).

Výdech: Exspirium probíhá dle Véleho podobně jako nádech, znovu od břišního sektoru přes střední až do hrudního sektoru, v publikaci z roku 2017 Skaličková-

Kovačiková naopak uvádí, že výdech začíná právně v horním sektoru a končí napětím břišního svalstva. Výdech je umožněn pružností plicních tkání. Napětí ve svalech se během výdechu snižuje, brániční klenby se znovu vyklenou kraniálním směrem a vzniká přetlak na plíce a vzduch je vypuzován.

Svaly inspirační a expirační spolu koaktivují. Nádech i výdech je plynulý pohyb, automaticky na sebe navazující. Mezi inspirem a expiirem se vyskytuje krátká pauza, kterou označujeme preinspiem a preexpiem, které můžeme využít i k terapeutickým účelům (Skaličková-Kováčiková, 2017; Véle, 2006).

Preinspiem trvá asi 250 ms, navazující na výdech. „*Výdech má inhibiční vliv na svalovou aktivitu posturálně-lokomočního systému*“ (Véle, 2006). Tuto reakci můžeme zvýšit pomocí zadržení dechu před nádechem. Poté dochází k myorelaxaci. Naopak preexpiem využívá vliv dechu na svalový systém. Jedná se o pauzu, před výdechem trvající 50-100 ms. Véle v publikaci z roku 2006 uvádí excitační vliv nádechu na posturálně-lokomoční systém. Tento účinek využijeme pro facilitaci aktivity (Véle, 2006).

### 2.1.3 Fyziologie dýchání

Dýchání si obecně lze představit jako výměnu kyslíku a oxidu uhličitého, dýchacích plynů. Zahrnuje však 2 procesy: zevní dýchání (ventilace) a vnitřní dýchání (respirace). Vzduch prochází dýchacími cestami, dochází až k alveolám, kde se prostou difúzí kyslíku dostává do krve v plicních kapilárách. Naopak oxid uhličitý se přenáší z krve do alveolů. Do krve se tímto způsobem transportuje 250 ml kyslíku do těla a vyloučí 200 ml oxidu uhličitého za minutu. Zdravý člověk se nadýchne v klidu až 15-20 krát za minutu. Vdechne až 6-8 litrů/min (Ganong 1995).

Základní funkce dýchacích orgánů spočívá především v dodávce kyslíku tkáním a odstraňování oxidu uhličitého. Výměna těchto plynů probíhá v plicích, které se dále řadí k orgánům zajišťující udržení acidobazické rovnováhy (Mukoviszidose e.V 1998).

- Ventilace: umožňuje výměnu plynů mezi vnějším prostředím a krví, proto se řadí mezi zevní dýchání. Tuto výměnu zajišťují výhradně plíce.



- Tkáňové dýchání: je definováno jako výměna plynů mezi krví a tkáněmi, označujeme jej také jako vnitřní dýchání. Když se zvýší tkáňová látková výměna, poroste tlakový rozdíl mezi dých. plyny v krvi a ve tkáni. Zrychlí se oboustranný převod O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>. V případě, že mají tkáně kyslíku nedostatek, dochází k hypoxii (Dylevský et al., 2013) .

### **Mechanika dýchání**

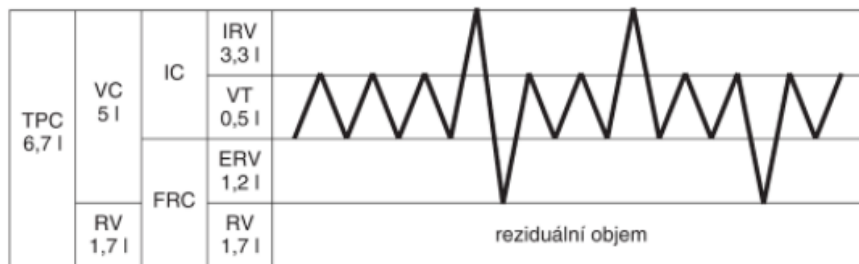
Dýchací cesty a hrudník jsou velmi elastické. „*Po ztrátě elasticity plic se hrudník zvětší a dostane soudkovitý tvar*“ (Ganong, 1995). Elastické vlastnosti hrudníku a plic ovlivňují ventilaci. Plíce mají mezi hrudníkem tenkou vrstvu tekutiny a snadno po sobě kloužou. Interpleurální prostor je nutností pro pohyb plic a hrudního koše. V tomto prostoru - je intrapleurální tlak menší než atmosférický. V klidu je tlak při výdechu -2 až -4 torr a při nádechu se zvyšuje až na -6 až -8 torrů. Tlak je na konci klidného nádechu či výdechu roven atmosférickému. Avšak při nádechu se stává negativním (rozdíl 3 torry), vlivem stoupající negativy interpleurálního tlaku. Tím dochází k proudění vzduchu do plic. Při výdechu se tlak v plicích zvyšuje (o 3 torry nad atmosférický tlak), kvůli retrakční síle plic a zmenšenému hrudníku. Obrátí se tlakový gradient, vzduch proudí ven z plic. Retrakční síla je ovlivněna přítomností elastických vláken plicní tkáně. Důležitý faktor, na udržení napětí na rozhraní alveolárního vzduchu a tekutiny vystylající vnitřní povrch alveol, je surfaktant, který modifikuje povrchové napětí v alveolech. Je produkován plicními buňkami II. typu a snižuje sílu povrchového napětí, popřípadě zabraňuje kolapsu alveolů při výdechu. S nádechem se molekuly surfaktantu vzdalují a při výdechu znovu přibližují, koncentrují se a zvyšuje se jejich účinnost. Tímto mechanismem brání kolapsu alveolů a udržuje rozpětí a ventilaci plic a poměr plicní ventilace a perfuze (neboli V/Q poměr). V/Q poměr se při normálních hodnotách rovná 0,8. Závisí na poloze pacienta, jelikož plíce není prokrvena ani ventilována všude stejně. K ventilaci dochází nejvíce v hrotech, nejméně v bázi plic, naopak k prokrvení (perfuzi) dochází nejvíce při bázích a nejméně na hrotech. Kvocient je tedy na hrotech větší, na bázích nižší než normální hodnota.

Při omezené pružnosti plic je důležité počítat s hodnotou poddajnosti (*compliance*) plic. Čím elastičtější plíce je, tím více zvětší objem při určité změně tlaku. Čím méně je pružná, tím je zapotřebí při nádechu využít více síly k roztažení plic a dosažení určitého objemu.

Normální hodnota *compliance* se vyskytuje okolo 0,2 l/cm H<sub>2</sub>O (Kittnar, 2011; Mourek, 2012).

## Plicní objem

Pro vyšetřování dýchání se stanovují hodnoty, viz obrázek 1, které nám pomáhají vyměřit objem vzduchu v plicích.



Obrázek 1 Graf vitální kapacity plic (Šafránková a Nejedlá, 2006)

TPC (celková plicní kapacita), VC (vitální kapacita), RV (reziduální objem), IC (inspirační kapacita), FRC (funkční reziduální kapacita), IRV (inspirační rezervní objem), VT (dechový objem), ERV (expirační reziduální objem), RV (rezervní objem)

Dechový objem (VT), je množství vzduchu, které je vydechnuto během každého výdechu, či nadechnuto během každého nádechu. Objem vzduchu při inspiriu se u zdravého člověka vyskytuje okolo 6 l/min, přesněji 500 ml/dech\* 12 dechů/min. Když se nadechneme s maximální snahou, pak rozdíl mezi dechovým objemem a maximem nazýváme inspirační rezervní objem (IRV). Podobné je to při výdechu, když maximální aktivní výdech odečteme od dechového objemu, získáme expirační rezervní objem (ERV). Vzduch, který v plicích stále zůstane i po usilovném výdechu nazýváme reziduální objem (RV). Nejčastěji se používá měření vitální kapacity (VC). Přináší nám důležitou informaci o síle svalů, elasticitě plic a dalších vlastnostech. Můžeme naměřit i vteřinovou vitální kapacitu, kdy se jedná o usilovný vteřinový výdech (FEV I). Je možné, že při usilovném výdechu při různých onemocněních, nejčastěji obstrukčních, budou hodnoty FEV I. nižší, kvůli zvýšenému odporu v dýchacích cestách, kdy dochází ke kolapsu bronchiol.

Jako tzv. dechový mrtvý prostor označuje objem vzduchu, kde neprobíhá respirace. Rozlišujeme anatomický a celkový (fyziologický) mrtvý prostor. Anatom. Mrtvý prostor uvádí objem ve zbylých částech respiračního systému, kromě alveol. Celkový mrtvý

prostor, tzv. neúčinná ventilace, je prostor, kde nedochází k respiraci. Ve zdraví jsou oba prostory podobně velké. U nemocných jedinců se objevují alveoly, ve kterých nedochází k respiraci. Objem plynů v těchto alveolech se následně také řadí do mrtvého prostoru (Ganong, 1995; Šafránková a Nejedlá, 2006).

Plicní objemy a kapacity můžeme měřit spirometrickým vyšetřením a bodypletysmografií. Těmito metodami získáváme hodnoty statických ventilačních parametrů – VC, TPC, FRC, RV, IC, IRV, ERV, V a jejich poměrů. Můžeme měřit i dynamické ukazatele, mezi které patří usilovný výdech vitální kapacity (FVC), jednosekundová vitální kapacita (FEV1), a vrcholová výdechová rychlost (PEF). Hodnota PEF ukazuje stupeň obstrukce v dýchacích cestách. V nynější době se provádí záznam maximální výdechové křivky průtok–objem (maximum expiratory flow-volume curve, MEFV křivka) (Rokyta, 2015; Šafránková a Nejedlá, 2006; Vávrová, 2006).

Křivka MEFV (viz. Příloha č.3) značí průběh maximálního výdechu. Současně zaznamenává maximální vydechovaný proud vzduchu a plicní objem. Křivka začíná měřit po maximálním nádechu, po kterém následuje maximální usilovný výdech. Vrchol (peak) ukazuje maximální výdechovou rychlost. Z křivky můžeme vyčíst, zda se jedná o obstrukci, či restrikcii, ale také posoudit hyperinflaci plic (Vávrová, 2006).

### **Obranná funkce**

Dýchací cesty zastávají důležitou obranou funkci. Složkou obranných mechanismů plic jsou alveolární makrofágy. Tyto makrofágy jsou schopné fagocytovat vdechnuté bakterie a jiné organismy. Účastní se přípravy imunitní obrany na vdechnuté antigeny. Stimulují tvorbu granulocytů, monocytů a dalších látek. V plicích se vyskytují také sekreční imunoglobuliny (IgA), které prochází epiteliální buňkou a pomáhají bojovat proti infekci a udržují sliznici neporušenou. Ještě předtím, než se jakékoliv drobné částičky dostanou do plic, mohou být zachyceny v nosní dutině na chloupkách, či se mohou uchytit jemnou vrstvou hlenu, kterým se pokrývá epitel dýchacích cest. Řasinky (cilie) epitelu hlen stále posouvají do hltanu, kde je i s nečistotami buď vykašlán, či polykán. Když se přeruší kmitání cilií, není možný transport hlenu a následkem toho vznikají opakované plicní infekce, bronchiektázie či chronické záněty (Ganong, 1995; Trojan, 2003).

Při nesprávné funkci řasinek, popřípadě při zániku alveolů, dochází k poruchám ventilace, perfuze (prokrvení) a ke snížené pružnosti plic, tím pádem k restrikci dýchací plochy, ta může vést k rigiditě hrudníku. Ta se projevuje především inspiračním postavením, což celkově negativně ovlivní posturální stabilitu. Dochází k nedostatečné schopnosti vydechnout, snižuje se vitální kapacita plic a okysličování tkání. Zhorší se samočisticí vlastnost plic, která umožňuje posun hlenu ven z plic (Jančová, 2010).

### **Mukociliární clearance**

Mukociliární clearance (MC) zahrnuje komplex pochodů, které brání stagnaci hlenu. Na povrchu sliznice dýchacích cest se nacházejí řasinkové buňky a jejich řasinky (cilie). Ve sliznici terminálních bronchů již řasinkové buňky nenacházíme. Cilie, dosahující do mukosní vrstvy hlenu kmitají směrem orálním. Pod mukosní vrstvou se nachází serózní vrstva, která obsahuje i surfaktant, vytvářený v alveolech. Ten snižuje viskozitu hlenu (Mukoviszidose e.V, 1998; Véle, 2006).

### **Bronchiální sekret**

Hlen hraje velmi důležitou roli v nespecifickém obranném systému. Respirační hlen je viskózně elastický. Jeho zadržování je způsobeno hypersekrecí a poškozenou mukociliární clearance (MC). Jeho retence může vést až k bronchiální obstrukci. V hlenu se vyskytují různé bakterie, viry. Jeho zadržování je ideální pro rozvoj infekce, která následně zánětlivě poškodí sliznici a zhorší mukociliální clearance (Koblížek et al., 2009; Lüllmann- Rauch, 2012).

## **2.2 Cystická fibróza**

Cystická fibróza, dříve nazývána mukoviscidóza, je závažné autozomálně recesivní dědičné onemocnění. Před pár lety se cystická fibróza označovala jako nemoc dětského věku a většina dětí se nedožila dospělosti. V poslední době se však zásluhou nových postupů a moderní léčby situace velmi zlepšila (Smolíková a Máček, 2013).

V České republice je nemoc stále častá. Narodí se jedno dítě s cystickou fibrózou na 25 000-35 000 narozených živých dětí. Zároveň je uváděno že až 25-29 osob v České republice je zřejmě přenašečem mutovaného genu CF (Vávrová, 2000).

*„Včasná diagnóza hraje významnou roli nejen z hlediska zabránění diagnostickým útrapám pacienta, ale hraje především významnou roli z hlediska kvality léčby, kvality života a délky života pacienta. Bylo jednoznačně dokázáno, že nejlepší vyhlídky má pacient, pokud diagnóza CF je stanovena do 2 měsíců věku. Této včasnosti diagnózy nejde v poslední době dosáhnout jinak než pomocí novorozeneckého screeningu“ (Votava, 2011, 3:30-4:00).*

### **2.2.1 Historie a současnost**

První zmínka o cystické fibróze se objevila už velmi dávno, avšak první vědecký popis onemocnění vznikl až v roce 1938 lékařkou Dorothy Anderson. V roce 1952 se začal využívat potní test, který pomohl ke správné diagnostice. Zjistilo se, že pot pacientů s CF obsahoval až 5x více solí než u zdravého jedince. V roce 1989 byl odhalen gen (CFTR) odpovědný za projevy cystické fibrózy (Vávrová, 2003). Vytvořila se specializovaná centra pro její léčbu. Od roku 1998 je možné provádět transplantaci plic. Co se týče sociálního aspektu, roku 1992 byl ustaven Klub nemocných cystickou fibrózou, který také pomáhá sdružování rodičů a přátel nemocných CF (Vávrová, 2006).

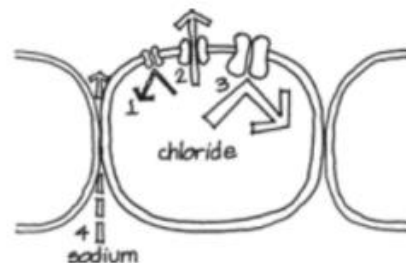
Dosavadní léčba se orientuje na projevy onemocnění. Vliv moderní léčby umožňuje i dnes narozeným jedincům dožít se kauzální léčby. Situaci v ČR velmi zlepšilo zavedení centra CF v nemocnici Motol v Praze, který dnes patří k světovým střediskům (Jakubec et al., 2006).

### **2.2.2 Etiologie a patofyziologie onemocnění CF**

V roce 1989 byl objeven gen, který svou mutací zapříčiňuje projevy CF. Mutovaný gen CFTR (*cystic fibrosis transmembrane conductance regulator*) je uložen na 7. chromozomu, na jeho dlouhém raménku, v oblasti lokusu 7q31. V současné době je popsáno více než 1350 mutací výše uvedeného genu, které jsou děleny do sedmi tříd, což má význam jak klinický, tak prognostický. V České republice patří k nečastější mutaci mutace deltaF508 (protoevropská mutace). Můžeme ji nalézt až u 71,6 % všech pacientů s CF, s největší frekvencí v Dánsku. Dále je známá protoslovanská mutace (až 6,5 % CF pacientů v ČR), protokeltská a jiné (Jakubec et al., 2006; Vávrová, 2003).

Gen CFTR kóduje stejnojmenný bílkovinný produkt, protein, transmembránový regulátor vodivosti. Jedná se o chloridový kanál, který je umístěn v membráně buněk epitelů. V dýchacích cestách nalézáme protein na apikální membráně buněk submukózních žláz. V potní žláze se vyskytuje i v bazální části sekretorických buněk. Protein ovlivňuje všechny žlázy, které mají exokrinní funkci (Vávrová, 2006).

Problém nastává jak při sekreci, tak při absorpci soli a vody do buněk, viz Obrázek 2. Oba problémy vedou ke zvýšení viskozity hlenu, jeho ztížené pohyblivosti. Dochází k poškození mechanismů, zajišťujících obranu plic. V hlenu se usídlnují bakterie, a tak se onemocnění se projevuje opakovanými záněty a infekty dýchacích cest (Orenstein et al., 2012).



Obrázek 2 Sekrece a absorpce buněk u CF (Orenstein et al., 2012)

CF – kanál CFTR (3) je zablokovaný nebo neexistuje, chlorid nemůže z buňky. Malé množství chloridů se dostane ven skrz vápníkový kanál. Kvůli limitované sekreci chloridů, je limitovaný vstup tekutin a sodíku do buňky.

### 2.2.3 Diagnostika

Cystická fibróza, je autozomálně recesivně dědičné onemocnění. V případě partnerství nositelů mutovaného genu CF mají 25% riziko, že jejich dítě onemocní CF. S 50% pravděpodobností bude jedinec zdravý, s 25 % se u dítěte nevyskytne ani jedna z mutovaných alel genu CF. Podezření na CF se objevuje při typických klinických projevech (viz.příloha č.4) (Vávrová, 2006).

„Od října roku 2009 se v České republice provádí celoplošný novorozenecký screening cystické fibrózy (NSCF) (4, 5, 6). Pomocí novorozeneckého screeningu se zachytí děti s CF do 2 měsíců věku, kdy ještě většina z nich nemá rozvinuté příznaky onemocnění. To je pro nemocné velmi příznivé, protože to umožní okamžité zahájení léčby, což velmi zlepší jejich vyhlídky.“ (Skalická, 2014).

Aby se diagnostikovala CF musí pacient splňovat kritéria (viz Tabulka 1):

Tabulka 1 Diagnostická kritéria pro stanovení CF (Vávrová, 2003)

<ul style="list-style-type: none"><li>• Klinické příznaky</li><li>• Pozitivní novorozenecký screening</li><li>• Záznam v rodinné anamnéze</li></ul>
+
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mutace genu CFTR (obou alel)</li><li>• Snížené hodnoty transepiteliálního rozdílu potenciálů než norma</li><li>• Má pozitivní výsledek při 2 či více potních testech</li></ul>

### Atypická forma

V případě, že je postižení jen jednoho systému (gastrointestinálního nebo respiračního), potní test je v hraničních hodnotách, se jedná o atypickou formu. Někdy se vyskytuje nosní polypóza, recidivující sinusitidy, chronická idiopatická pankreatitida, obstruktivní azoospermie nebo blíže nespecifické respirační postižení. Je možné, že se atypická forma přemění postupně s věkem do typické formy (Jakubec, 2006).

### Potní test

Tento test je tzv. zlatý standart diagnostiky CF již více jak 50 let. Jedná se o nebolestivý, spolehlivý, poměrně levný test, který je schopen uvést definitivní odpověď během pár hodin.

Pot je stimulován pomocí pilokarpinové iontoforézy, následně sbírán a analyzován. Hodnota vyšší než 60 mmol/l se vyskytuje u pacientů s klasickou CF, hraniční hodnoty nacházíme u mírnějších mutací genu CFTR, či u starších pacientů s CF nebo jiných onemocnění. V České republice je stanovena hraniční hodnota od 31,5-60 mmol/l. V zahraničí se hodnota pohybuje až od 40 mmol/l. U novorozenců však uvádí hodnoty již od 30 mmol/l (Orenstein et al., 2012; Vávrová, 2006).

## Měření transepiteliálního rozdílu

Jedna elektroda je umístěna pod dolní nosní skořepinou, druhá subkutánně v oblasti paže. Aktivní transport iontů sodíku a chloridů přes buněčné membrány určuje složení tekutin na povrchu sliznic, čímž je dána výsledná hodnota. Norma se vyskytuje okolo 0-30mV, pacienti mají hodnotu sníženou až k -60 mV (Horsley et al., 2015; Vávrová, 2006).

### 2.2.4 Multiorgánové onemocnění

Defekt genu CFTR vede k multiorgánovému onemocnění, který se týká respiračního systému, potních žláz, reprodukčního ústrojí u mužů, gastrointestinálního systému, kam řadíme pankreatické postižení, hepatobiliární trakt, střevo a jen vzácně srdeční sval.

Příznaky jsou rozdílné v různých věkových obdobích. U novorozence nacházíme mekoniový ileus, sníženou porodní váhou do 1. měsíce života, či protražovanou novorozeneckou žloutenkou. Nemoc se u kojenců projevuje především respiračními problémy (tachypnoe, hyperinflace, kašel a jiné.). Kojenci neprospívají, můžeme u nich nalézt steatoreu. U starších dětí a adolescentů se CF projevuje hlavně opakovanými chronickými záněty dýchacích cest. Dochází k obstrukci dýchacích cest na periférii, přítomnost paličkovitých prstů, vykašlávání sputa. U mužů může být projevem neplodnost (Vávrová, 2006). Průměrnou časnost symptomů můžeme vidět v Tabulce 2.

Tabulka 2 časnost symptomů u CF(Thomson a Harris, 2008)

**Table 1.1** Frequency of symptoms in cystic fibrosis

1 -	Failure to gain weight	43%
2 -	Persistent wet cough/Recurrent chest infections	51%
3 -	Smelly fatty stools	35%
4 -	Meconium ileus	18%
5 -	Family history (no symptoms)	16%

(1) Nemožnost přibrat na váze, (2) Persistující vlhký kašel/ Navracející se hrudní (plicní) infekce, (3) Zapáchající masná stolice, (4) Mekoniový ileus, (5) Rodinná historie (bez symptomů)



Postižení gastrointestinálního traktu je nejčastější a nejdřívější příznak u onemocnění CF. Až u 85 % pacientů je porušena činnost zevní sekrece pankreatu, pacienti mají problém přibrat na váze a mají objemné mastné stolice (Bush, 2006; Skalická, 2014).

Mekoniiový ileus (až 15%) se dá diagnostikovat již v druhém trimestru sonograficky. Klinický projev je viditelný již po porodu. Pacient má velké břicho, neodchází smolka, dochází až k zvracení biliárního charakteru. V lepším případě jen k intoleranci stravy.

Mezi další komplikace u CF patří gastroezofageální reflux, distální intestinální obstrukční syndrom (DIOS) se objevuje křečová bolest v oblasti břicha a zácpa, a prolaps rekta, ke kterému může dojít při úporném kašli (Bush, 2006; Jakubec et al., 2006; Vávrová, 2006).

U většiny CF pacientů dochází k obstrukcím a následných patologickým změnám pankreatu. Klinický obraz může být charakteristický cholestatickým ikterem, bolestmi břicha aj. Následně může dojít k fokální biliární cirhóze. (Jakubec et al., 2006) Často dochází k postižení endokrinní složky pankreatu, jednou z komplikací je diabetes (Cystic fibrosis related diabetes, CFRD) (Jakubec, 2006; Vávrová, 2003).

Cystická fibróza může vést i k obstrukční azoospermii, muži bývají sterilní, dále k nedostatečnému vstřebání vitamínu D, K a vápníku. Až kolem 36 % pacientů trpí osteoporózou, o 4 % více trpí osteopenií. Kvůli postižení potních žláz, jsou pacienti ohroženi ztrátami solí, převážně při fyzické námaze, nadměrném pocení. Může dojít k demineralizaci, dokonce až k náhlé smrti z hyponatremie a hypochloremie (Jakubec, 2006; Jakubec et al., 2006).

### **2.2.5 Postižení respiračního systému**

Postižení respiračního systému patří k nejzávažnějším projevům CF. Začíná se vyskytovat již u kojenců a je až z 90 % příčinou úmrtí. V mladším věku probíhá jako bronchitida, ve vyšším věku se objevují recidivující infekty dolních dýchacích cest, či pneumonie. Kvůli nefunkční mukociliární clearance se bakteriální patogeny kolonizují v dýchacích cestách. Mezi nejvýznamější patogeny patří *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* a *Burkholderia cepacia* komplex. V sputu bývá až u 80 % pacientů s CF nalezena bakterie *Pseudomonada*. Dochází

k rozvinutí chronického zánětu. Ten se projevuje častými exacerbacemi. Následně vede k tvorbě cyst, mikroabcesů a bronchiektázií. Tento zánět může přejít na plicní tkáň, kde plicní parenchym fibrotizuje a mohou vznikat emfyzematózní buly (Jakubec et al., 2006; Orenstein et al., 2012).

Mezi první symptom patří kašel. Při zhoršení stavu, kvůli chronické infekci, si pacient stěžuje na zvýšenou intenzitu a frekvenci kašle a zahlenění. Rozvíjí se námahová dušnost, později i klidová. V pokročilém stádiu CF se vyskytuje tachypnoe, dyspnoe, cyanóza, *cor pulmonale* a špatný stereotyp dýchání (auxiliární) (Horsley et al., 2015; Jakubec et al., 2006).

Při vyšetření spirometrie nacházíme obstrukci, hyperinflaci (viz. Příloha č.5). (Horsley et al., 2015) Jedná se o první nález při funkčním vyšetření plic. U pacientů mohou být při vyšetření spirometrie stabilní hodnoty v normě, avšak kvůli obstrukci máme dynamické hodnoty patologické (PEF, FEV<sub>1</sub> a jiné). Na skiagramu hrudníku či na počítačové tomografii s vysokou rozlišovací schopností (HRCT) můžeme nalézt rozedmu plic (emfyzém), emfyzematické buly, atelektázy, ucpání hlenovou zátkou, a jiné (Jakubec et al., 2006).

Obstrukce značí zvýšený odpor dýchacích cest, kvůli kterému vznikají poruchy ventilace. U zúžení nad hlasivkami dochází k inspiračnímu pískotu (stridor). V případě zúžení pod bifurkací trachey můžeme slyšet šelest, dle charakteru lokalizujeme přímo místo obstrukce. Dle hodnoty PEF či FEV<sub>1</sub>/FVC, tzv. Tiffeneauův index, můžeme rozlišit míru klinického stádia obstrukčního onemocnění. Obstrukce snižuje ventilaci, což způsobuje snížení V/Q a dochází k arteriální hypoxemii a k plicnímu zkratu, čili venózní příměsi. Při alveolární hypoxemii dochází k plicní hypertenzi.

Hypoxemii vyrovnávají různé kompenzační reakce těla, které probíhají, jak na úrovni lokální, tak i celého organismu. Mezi lokální reakce řadíme např. vazodilataci a posunutí vazbové křivky Hem doprava. Mezi systémovou odpověď řadíme aktivaci sympatiku, která vzniká poklesem kyslíku v krvi. Zvýší se ventilace a minutový srdeční výdej. Chronickou odpovědí je i zvýšení tvorby erythropoetinu a erytrocytů (Rokyta, 2015).

## Komplikace

Mezi nejčastější komplikace patří sinusitidy, nosní polypy, bronchiektázie a atelektázy. Mezi poměrně nebezpečnou komplikaci patří pneumotorax, kdy může prasknout např. emfyzematická bula. Ty jsou nejčastěji lokalizované v horních lalocích plic. Pacient pociťuje náhlou dušnost, píchání na rameni či na hrudi. Může být i bez klinických projevů, kdy ho odhalí jen RTG plic. Pneumotorax bývá často vyvolán fyzickou námahou.

Mezi další komplikaci řadíme hemoptýzu. Ztrátu více jak 240-300 ml krve za den popřípadě opakovanou ztrátu >100 ml/den během méně jak týdne označujeme jako masivní krvácení (Bush, 2006; Vávrová, 2003).

## 2.3 Terapie CF

CF patří mezi chronická onemocnění, v současné době neléčitelná, přesto léčena. Terapie je komplexní péče, na které se podílí rehabilitační tým odborníků, rodina pacienta. Cílem terapie je zabránit ztrátě výkonnosti, zlepšit kvalitu života, zabránit komplikacím spojeným s onemocněním, zmírnit symptomy. Je kladen důraz jak na psychickou, tak na fyzickou složku (Vávrová, 2006; Vávrová, 2003).

### 2.3.1 Léčba respiračního systému

Léčba respiračního systému, také nazývaná jako plicní rehabilitace, je multidisciplinární program péče o pacienty, kteří trpí respirační poruchou, zacílený k optimalizaci jejich fyzické a sociální výkonnosti. (British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation, 2001). Respirační fyzioterapie (RFT) je užší pojem označující kombinaci technik dechové rehabilitace, které můžeme nalézt v tabulce 3.

Tabulka 3 Respirační techniky (Lekeš and Smolíková, 2017; Palanová, 2018)

Dechová gymnastika	<ul style="list-style-type: none"><li>• Statická</li><li>• Dynamická</li><li>• Mobilizační</li><li>• Kondiční</li></ul>
--------------------	---

Drenážní techniky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autogenní drenáž</li> <li>• Aktivní cyklus dechových technik</li> <li>• Polohová drenáž</li> </ul>
Instrumentální techniky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Kontinuální</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Threshold PEP</li> <li>○ výdech přes zúžený prostor (injekční stříkačka, zavřená ústa – jindy nazývané taky jako ústní brzda)</li> <li>○ PEP maska</li> </ul> </li> <li>• <u>Oscilační</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flutter</li> <li>○ Shaker (Classic, DeLuxe)</li> <li>○ Aapella Choice</li> </ul> </li> <li>• The vest airway clearance systém</li> <li>• Frolovův dýchací trenážér</li> </ul>
Relaxační techniky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jóga</li> </ul>
Inhalační technika	
Nácvik kontrolovaného kašle	

Inhalaci provádí nemocní až 15 minut 3krát denně. Vdechované roztoky blokují reabsorpci natria, či mají baktericidní účinky, ředí sputum. Při inhalaci je velmi důležitá poloha těla, pacient by měl být ve vzpřímené poloze. (Palanová, 2018; Zdařilová et al., 2005)

Po inhalaci se provádí dechová fyzioterapie, která má za cíl vykašlat naředěný hlen. Dechová fyzioterapie se snaží obnovit správný dechový stereotyp, zlepšit ventilační parametry, efektivitu kašle (maximálně šetrná ale minimálně vyčerpávající expektorace), mobilitu hrudníku, snížení bronchiální obstrukce, obnovit mukociliární clearance, vyčistit plíce od hutného hlenu, a další. Využívají se manuální a aktivní techniky, léčebná tělesná výchova (LTV) na neurofyziologickém podkladě (Vojtova metoda reflexní lokomoce, DNS, a jiné.). Před začátkem RFT je nutná hygiena dýchacích cest, nejlépe i v kombinaci s inhalací. Zásadou při provádění RFT je správné postavení a držení těla. Důležité je provést nácvik základního dechového vzoru, kdy volně vydechujeme pootvřenými ústy, nejdříve pasivně, později se svalovou aktivitou až do výdechové pauzy. Během

odpočinkové pauzy dýcháme formou ústní brzdy, můžeme využít i výdech před sykavku, což využíváme i ke zpětné vazbě. (Palanová, 2018)

RFT můžeme dělit na manuální techniky (masáž hrudníku, kontaktní dýchání, míčková facilitace, TMT, PIR) a na techniky aktivní, kam řadíme lokalizované dýchání, drenážní techniky, využívání dechových pomůcek.

Drenážní techniky (airway clearance technique, ACT) jsou metody, které se snaží umožnit odtok sekretu z bronchů. Využívá se polohování či autogenní drenáž (AD). Podstatou AD je posilování aktivní složky expira. Jde o techniku vědomě řízeného dýchání, kdy se snažíme zabránit neproduktivnímu pokašlávání. Vibrací může fyzioterapeut dopomoci uvolnit hlen ze stěn bronchiol a pomáhá jej směřovat k bronchům. Pacient vydechuje po preexpirační pauze otevřených výdechem. Autogenní drenáž se kombinuje s dalšími technikami, jako je huffing (technika usilovného výdechu), kdy díky prudkému výdechu přes otevřená ústa, můžeme uvolnit i hlenovou zátku.

Mezi každodenní léčebnou techniku patří PEP systém (positive expiratory pressure). Jedná se o techniku výdechu proti zvýšenému odporu, díky čemuž stoupá intrabronchiální tlak. Dělíme jej na kontinuální a oscilační (viz. Tab.3). Využívá se pro posílení výdechových svalů, mobilizaci bronchiální sekrece, k terapii atelektáz, prevenci kolapsu bronchů. Kontraindikace k použití PEP systému jsou emfyzemické buly, akutní sinusitis, hemoptýza a pneumotorax. Při PEP dýchání musíme sledovat, zda nedochází k zvýšení náplně krčních žil, zrudnutí v obličeji, zvýšené poloze ramen, únavě, snížené pohyblivosti hrudníku. (Lekeš and Smolíková, 2017; Mukoviszidose e.V, 1998; Vávrová, 2000)

Mezi poslední možnou léčebnou metodu respiračních potíží patří transplantace plic. Pacientům je doporučena transplantace až když je hodnota FEV1 dlouhodobě nižší než 30 %, opakované hemoptýzy, opakovaný pneumotorax. Indikována je oboustranná transplantace plic z důvodu minimalizace re-infekce. Absolutní kontraindikací je kolonizace plic bakterií *Burkholderia cepacia genomovar III*. (Horsley et al., 2015; "Nadační fond profesora Pavla Pařka," 2017)

### 2.3.2 Léčba zažívacího traktu

Léčba zažívacího traktu je velmi důležitá pro dobrou funkci plic. Při zhoršení stavu výživy nastává i zhoršení plicní funkce. Plicní funkce se při zlepšení stavu výživy snadno do svých normálních hodnot nevrátí. Je tedy nesmírně nutné dbát na dodržování léčby.

Před každým jídlem, s výjimkou čistého ovoce, užívají pacienti substituci pankreatických enzymů, díky kterým jsou schopni vstřebat stravu s vysokým obsahem tuků. V České republice je nejznámější PANZYTRAT 20 000 či 25 000 nebo KREON 10 000 a 25 000.

U pacientů je také potřeba hledět na pestrost stravy, a dohromady by měli spotřebovat až 6 jídel denně. Vysokokalorická strava by měla mít až 130-150 % doporučené denní dávky. Pacienti doplňují výživu také pomocí nutričních nápojů aj. Důležitou roli také hraje dostatečné doplnění tekutin a solí, především v teplém počasí, kdy může docházet k demineralizaci a dehydrataci. (Horsley et al., 2015; Skalická, 2014; Vávrová, 2000)

### 2.3.3 Specifika fyzioterapie u pacientů s CF

S pacienty se cvičí Vojtova reflexní lokomoce, která vychází z globálních pohybových vzorů, které můžeme vyvolat reflexní cestou. Základ je vždy přesná výchozí pozice a správná stimulace. Díky aktivaci základních pohybových vzorů, dochází k navození správné dechové vlny, aktivaci dechových svalů, které ovlivňují posturální funkci, fyziologickému napřímění páteře, rozvinutí hrudníku. (Štěrbová, 2003; Vojta a Peters, 2010)

Ošetření měkkých tkání je u pacientů velmi důležité. Stažené měkké tkáně (fascie, kůže, podkoží) ovlivňují pohybovou soustavu. Je nutné jim navracet posunlivost, protažitelnost. (Lewit, 2003)

Pacientům je doporučeno kondiční cvičení na udržování rozsahu, především hrudní páteře. Jedná se o aerobní vytrvalostní cvičení. Pacienti se vždy řídí individuálním omezením, především s hodnotami FEV<sub>1</sub> < 55 %. Tělesnou zdatnost zjišťujeme díky zátěžovým testům, mezi které patří bicyklová ergometrie, člunkový test, šestiminutový test chůze. (Dvořák et al., 2003; Vávrová, 2006)

U pacientů je nutno dbát na dodržování pitného režimu, nejlépe s minerály. Během cvičení může docházet k dehydrataci a demineralizaci. (Kučerová et al., 2010)

Pacienti denně inhalují solné roztoky, následně provádí dechovou fyzioterapii, cvičí s oscilačním PEP systémem (flutter, shaker, acapella), který využívají především při zahlenění. Intenzita se zvyšuje při exacerbaci infekce. Pomocí dechových trenažerů mohou posilovat výdechové, či nádechové svaly. (*“Klub cystické fibrózy,”* 2018; Vávrová, 2006)

## **2.4 Postura a Hluboký stabilizační systém**

### **2.4.1 Hluboký stabilizační systém**

Jedná se o systém svalů, který zodpovídá za stabilitu páteře. Řadíme sem hluboké zádové svaly (*mm. Multifidi*), dále *m. transversus abdominis* a bránici, která zde zastává svou posturální funkci. Dle Koláře (2009) se do hlubokého stabilizačního systému zahrnuje ještě svalstvo flexorů, hluboký svalový systém páteře, svaly pánevního dna a břišní svalstvo. Insuficience HSS se vyšetřuje testy na posturální stabilizaci a posturální reaktivitu. (Pastucha, 2014; Špringrová, 2010)

### **2.4.2 Postura**

Dle Véleho není možné stanovit standart pro správné držení těla, jelikož pro každého je správné držení jiné. K definování ideální postury musíme dbát na biomechanické, neurofyziologické, anatomické aspekty a na morfologický vývoj (Véle, 2006). Prof. PaedDr. Pavel Kolář Ph.D. uvádí, že postura je definována jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil v jakékoliv poloze a jakémkoliv pohybu, nejen v sedu či stojí. Postura se dá také specifikovat jako schopnost aktivovat tzv. hluboký stabilizační systém páteře. Při zastabilizování všech článků skeletu dochází k udržení napřímené páteře, a pohyb může být proveden správně. Pokud HSSP správně nefunguje, dochází k sv. dysbalancím, bolestem (*“Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS),”* 2018; Kolář, 2009).

### 2.4.3 Posturální stabilita, stabilizace a reaktibilita

Pojem posturální stabilita chápeme jako kontinuální zaujímání stálé polohy, kdy každá statická poloha obsahuje dynamické děje. Posturální stabilizace je definována jako držení segmentů proti vnějším silám, které je aktivní = drženo svalovou aktivitou. Posturální reaktivitu chápeme jako reakční stabilizační funkci. Při každém pohybu se síla přenáší do celého těla, přičemž se vytváří *punctum fixum* (zpevněná/ opěrná část) a *punctum mobile* (pohyblivá část) (Kolář, 2009).

### 2.4.4 Postura u pacientů s cystickou fibrózou

Pacienti s CF jsou charakterističtí soudkovitým hrudníkem, kyfotizace hrudní páteře, přetíženými pomocnými nádechovými svaly, inspiračním postavením hrudníku, ramena a hlava jsou povětšinou v protrakci, lopatky vytaženy kraniálně, z kašle přetížený *m. rectus abdominis*, zároveň přetížená bederní oblast (Bush, 2006; Jakubec et al., 2006; Vávrová, 2006).

*„Obstrukční poruchy dýchacích cest jsou charakteristické rigiditou hrudníku v inspiračním postavení s nefyziologickým horním typem dýchání a vždy spojené s poruchou mobility jak kostosternálních tak vertebrocostálních spojů s disharmonickým až kontraproduktivním souhybem kraniální, thorakální a abdominálně – pelvické části trupu.“* (Kolář, 2009, s. 253)

## 2.5 Dynamická neuromuskulární stabilizace

*„Na pohybově zdravém dítěti můžeme sledovat, jak by měl pohyb ideálně probíhat a jaké postavení v kloubech by při něm mělo být. To pak můžeme aplikovat i u dospělých.“* (Lisá, 2017).

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) dle Koláře vychází ze základních znalostí vývojové kineziologie a ze třech úrovní motoriky. První vychází z páteře a mozkového kmenu novorozence, kde dominují primitivní reflexy a převládá holokinetický pohyb. Druhá, subkortikální, úroveň se řadí mezi 2 a 12 měsíc, kdy se rozvíjí základní stabilizace trupu (jádra těla) a dozrává lokomoční funkce končetin.



Rozvíjí se kontralaterální vzory mezi dolními a horními končetinami. Nejvyšší level, kortikální a cerebellární, je zodpovědný za přiučení se novým věcem.

Prostřednictvím technik DNS ovlivňujeme posturálně lokomoční funkci, a následně i centrální nervovou soustavu (CNS) na bázi výše uvedených úrovní. Hlavním cílem je zlepšení stability páteře aktivací HSSP při statické i dynamické poloze. (*“Dynamická Neuromuskulární Stabilizace”*, 2018; Kobesova, 2012; Kolář, 2009)

Abychom ovlivnili trupovou stabilizaci je nutné zaměřit se na zlepšení dynamiky hrudního koše, nácvik posturální stabilizace páteře s využitím reflexní lokomoce či v modifikovaných polohách, nácvik posturální funkce bránice a dechového stereotypu.

Nejprve se začíná nácvikem posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice. Pro správnou aktivaci svalové souhry svalů břišních, zádových, pánevního dna lze stimulovat posturální stabilizace páteře pomocí reflexní stimulace.

Nutné je vycházet ze správného výchozího postavení

- hrudník je nastaven do kaudálního postavení
- páteř je napříměna
- je dosaženo posturálního bráničního dýchání s rozvinutím především dolní hrudní apertury
- je nastavena centrovaná opěrná funkce končetin (dle polohy)
- jsou rovnoměrně zapojeny hluboké a povrchové svaly

Jakmile pacient zvládá stabilizovat trup pomocí aktivace bránice a správný dechový stereotyp je možné posunout se dál k cvičení posturálních funkcí ve vývojových řadách. Zde se pracuje s pozicemi z pohledu motorické ontogeneze, mezi nejjednodušší (s nižšími posturálními nároky) pozice patří např. pozice 3 měsíce (konec prvního trimenonu) (Kolář, 2009; Skaličková-Kováčiková, 2017).

### 3 CÍL PRÁCE

Cíl mé bakalářské práce je zjistit, zda rehabilitace pomocí metody Dynamické neuromuskulární stabilizace dokáže ovlivnit ventilaci u pacientů s cystickou fibrózou. Pod pojmem ventilace se rozumí ovlivnění ventilačních funkcí, subjektivní pocity při dýchání, aktivita pomocných nádechových i výdechových svalů a jejich síla. Ventilace bude změřena pomocí vyšetření spirometrie, spirometrické křivky a přístroje POWERbreathe.

Terapeutická jednotka bude sestavena individuálně dle stavu pacienta a bude obsahovat edukaci pacienta ve cvičení pomocí metody DNS, korekce držení těla, reedukace stereotypu dýchání. Metoda DNS bude využívána v kombinaci s respirační fyzioterapií, s technikami měkkých tkání (PIR, uvolňování fascií a jiné).

## **4 METODIKA**

### **4.1 Sběr dat**

Bakalářská práce byla vypracována v průběhu souvislé odborné praxe ve Fakultní Nemocnici Motol na pneumologické klinice. Jsou zde jak hospitalizovaní pacienti, tak i ambulantní. Pod dohledem Marka Lekeše Dis. a pod vedením doc. PaedDr. Libuše Smolíkové Ph.D. byly vypracovány 3 kazuistiky. Vyšetření pacientů se provádělo vždy ve stejnou denní dobu na stejném přístroji. Konalo se na začátku terapie, zpracováno je ve vstupním kineziologickém rozboru, a na konci terapie, to je zaznamenáno ve výstupním kineziologickém rozboru. Do vyšetření řadíme spirometrické vyšetření, vyšetření síly nádechových svalů pomocí přístroje PowerBreathe, zaznamenání základních dat o pacientovi, vyšetření zkrácených svalů, vyšetření stability a stabilizace dle Koláře, stoje a dynamiky páteře.

Výběr pacientů byl podmíněn přítomností nemoci cystická fibróza a jejich stavem. Po dohodě jsme vybrali tři pacientky z Pneumologické kliniky FN Motol a 2. LF, dvě pacientky ambulantní, jednu pacientku hospitalizovanou na dva týdny. Výsledky jsou zaznamenány pomocí grafů a tabulek, kde jsou porovnány změny vstupního a výstupního kineziologického rozboru.

Pacientky docházející ambulantně se zúčastnili 12 terapií po dobu přibližně jednoho měsíce, terapie trvaly vždy hodinu a půl, z důvodu řádné edukace pacientek. Pacientka hospitalizovaná na Pneumologické klinice byla rehabilitovaná každý den po dobu dvou týdnů. Celková doba jedné rehabilitace trvala vždy 45 minut.

Pacientky byly poučeny, souhlasily s vyšetřením a podepsaly informovaný souhlas.

### **4.2 Popis pracoviště**

Pneumologická klinika Fakultní nemocnice Motol a 2. lékařské fakulty se zabývájí prevencí, diagnostikou, léčením i výzkumem respiračních onemocnění. Na klinice probíhá i výuka studentů, do které jsem se mohla jako student zapojit. Pracoviště je otevřené jak pro ambulantní pacienty, tak pro pacienty potřebující hospitalizaci.

V přízemí se vyšetřuje spirometrie, ambulantní pacienti chodí na kontroly. O patro výš se nachází JIP 1 a ambulantní fyzioterapeutická cvičebna Marka Lekeše Dis., kde jsem mohla pracovat s probandkami do své bakalářské práce. A Ve 2. patře se nachází lůžková stanice 1 a 2 a JIP 2. Na pracovišti jsem se potkala s pacienty před a potransplantačními, s různými respiračními postiženími, jako CHOPN, Astma bronchiale, Cystická fibróza, onkologičtí pacienti aj.

### **4.3 Vyšetřovací metody**

#### **4.3.1 Anamnéza**

Anamnéza je soubor všech dat o pacientovi, jeho zdravotním stavu. Získáním anamnestických dat navozuje terapeut první kontakt s pacientem, proto je nedílnou součástí terapeutického procesu. Získáním všech dat o pacientovi dokážeme lépe stanovit správný rehabilitační plán. Ptáme se na osobní informace, informace o tělesném a duševním stavu pacienta, o sociálním a rodinném zázemí, pracovní anamnézu, o prodělaných úrazech a onemocnění a také především na nynější onemocnění (Špinar, 2008).

#### **4.3.2 Vyšetření aspektů**

Pohledem (aspektů) vyšetřujeme pacienta v spodním prádle. Zaznamenáváme postavení pánve, hrudníku, lopatek, hlavy a celkové zakřivení páteře, dále symetričnosti a svalové napětí různých tělesných částí. Pacienta vyšetřujeme jak v statickém stoji, tak při dynamickém pohybu. Při vyšetření stoje se provádějí různé modifikace. Například stoj spatný se nazývá Romberg I, se zavřenýma očima se jedná o Romberg II. Vyšetření stoje na jedné DK tzv. Trendelenburgova zkouška informuje o stavu laterálního korzetu pánve.

Vyšetřuje se také pomocí olovnice, díky níž zjišťujeme osové postavení páteře. Olovnici přiložíme k týlnímu hrbolu, k zevnímu zvukovodu a k *processus xiphoideus* (Haladová, 2010; Kolář, 2009; Lewit, 2003).

#### **4.3.3 Vyšetření palpací**

Vyšetření palpací se provádí nejprve orientační, následně hloubkovou palpací. Vyšetřujeme odpor měkkých tkání (kůže, podkoží, fascie, svaly), jejich protažitelnost,

posunlivost, zvýšené svalové napětí měkkých tkání, spoušťové body a bolestivost. Všímáme si však i teploty, vlhkosti, drsnosti aj. (Křivošíková, 2011; Lewit, 2003).

#### 4.3.4 Dynamické vyšetření páteře

Tabulka 4 Zkoušky na dynamiku páteře

<b>Krční páteř</b>	Čepojova vzdálenost		Thomayerova zkouška
<b>Hrudní páteř</b>	Ottova distance		
<b>Bederní páteř</b>	Schoberova vzdálenost	Stiborova vzdálenost	

Vyšetření dynamiky páteře určuje rozvíjení páteře do předklonu, záklonu, úklonu. Jednotlivé testy ukazují hybnost na jednotlivých úsecích páteře. Ottova distance se dále rozděluje dle vyšetření do předklonu (Ottův inklinací index) a do záklonu (Ottův reklinační index) (Haladová, 2010; Kolář, 2009).

#### 4.3.5 Vyšetření síly nádechových svalů pomocí přístroje PowerBreathe

Zařízení PowerBreathe se využívá k posilování dýchacích svalů. Nastavuje odpor při nádechu, který se dá nastavit dle schopnosti pacienta. PowerBreathe se dá použít nejen k terapii, ale i k vyšetření, kde zjistíme nejvyšší úroveň průtoku vzduchu během testu (nádechový průtok, peak inspiratory flow pif), množství vzduchu získané jedním nádechem (objem, volume), a index intenzity (SIndex nebo S-Index). Hodnoty se vždy porovnávají s průměrným člověkem stejného BMI (*“POWERbreathe,”* 2018., *“POWERbreathe PLUS Medium - dechový treňažér se střední zátěží,”* 2018).

#### 4.3.6 Spirometrické vyšetření

Spirometrii řadíme k nejzákladnějším vyšetřovacím metodám, které posuzují funkci plic. Spirometrická křivka značí vztah mezi vydechnutým objemem a časem či mezi rychlostí výdechu/nádechu a objemem. Vyšetřením zjistíme statické a dynamické parametry. Pro pacienty s CF jsou nejdůležitější hodnoty FEV. (Bartůněk et al., 2016; Vávrová, 2006)

#### 4.3.7 Vyšetření zkrácených svalových skupin

„V principu jde při vyšetření zkrácených svalových skupin o změření pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takové pozici a v takovém směru, abychom postihli, pokud možno izolovanou, přesně determinovanou svalovou skupinu.“ (Janda 2004, s.279). Při vyšetření je nutné dbát na správnou výchozí polohu, fixaci a směr pohybu (Janda, 2004).

#### 4.3.8 Vyšetření měkkých tkání a kloubních blokád

Pacienta vyšetřujeme palpací, kde se hodnotí kůže, podkoží, fascie, svalový tonus či výskyt reflexních změn. U kůže vyšetřujeme protažitelnost, posunlivost, potivost, dermatografismus, změny trofiky, výskyt hyperalgických zón (HAZ) (Kolář, 2009; Lewit, 2003)

Při vyšetření kloubní blokády hodnotíme kloubní vůli (Joint play). Pohyb je provázen pouze pasivně, do fyziologické bariéry. V případě, že narazíme dříve na patologickou bariéru, jedná se o omezenou joint play neboli o indikaci k mobilizaci. (Hájková et al., 2014; Salabová et al., 2017)

#### 4.3.9 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

Vyšetřujeme posturální funkci svalů, kde hodnotíme, zda kloub zůstává v neutrálním postavení, poměr zapojení hlubokých a povrchových svalů, symetrii a timing zapojení stabilizačních svalů, a další. „Základem vyšetření je posouzení svalové souhry zajišťující stabilizaci páteře, pánve a trupu jako základního rámu pohybu končetin.“ (Kolář, 2009, s. 51). Pro stabilizaci páteře je nutná aktivita hlubokých extenzorů páteře, hlubokých flexorů krku, bránice, svalů pánevního dna a svalů břišních. Hrudník zůstává stažen kaudálně, zvyšuje se nitrobřišní tlak, díky čemuž nastává stabilizační fáze.

Vyšetřujeme

- Extenční test – Pacient vleže na břicho nazdvihne hlavu. Nejčastěji dochází k porušení stabilizace nadměrným zapojením paravertebrálního svalstva, především v oblasti L páteře. Dále sledujeme zapojení ischiocrurálního svalstva, pohyb lopatek a pánve a aktivitu zádových a laterální skupiny břišních svalů.

- Test flexe trupu – Pacient pomalu flektuje krk a následně trup se zapojením hlubokých flexorů krku a břišního svalstva. Hrudník by měl zůstat v kaudálním postavení.
- Brániční test – Vyšetření se provádí v sedě, kdy terapeut palpuje zapojení břišních svalů a chování dolních žeber. Pacienta vyzveme k vytlačení dutiny proti našemu tlaku se zachováním napřímění páteře. Sledujeme asymetrie, zda pacient udrží hrudník ve výdechovém postavení.
- Test extenze v kyčlích - Pacient provede extenzi dolní končetiny proti odporu. Mezi projevy poruchy stabilizace řadíme nedostatečné zapojení gluteálního a laterální skupiny břišního svalstva, zvětšení bederní lordózy, pánev v antevertzi, opora posunuta kraniálně, nadměrné aktivity extenzorů páteře, především v Th/L přechodu.
- Test flexe v kyčli – Vyšetření bylo prováděno vsedě. Terapeut palpuje v inguinální krajině a zároveň dává odpor proti flexi v kyčli. Pacient flektuje končetiny proti odporu, bez odporu a naposledy se snaží vytlačit pánevní dutinu proti tlaku terapeuta. V případě, že se během flexe v kyčli nezvýší tlak proti naší palpaci ani vyklenutí v inguinální oblasti, nebo se pánev překlápí do antevertze, dochází v Th/L přechodu k extenzi a lateralizaci, hrudník se posouvá ventrokraniálně, či se vychyluje *umbilicus* na stranu, jedná se o projevy insuficience.
- Test nitrobřišního tlaku – Vsedě pacient aktivuje břišní stěnu proti našemu tlaku v tříselné krajině. Nejprve dochází k vyklenutí břišní stěny pod naším tlakem, poté se aktivují svaly břicha. Při porušení stabilizace dochází k oslabenému protitlaku, zvýšenou aktivací *m. rectus abdominis* a *m. obliquus externus abdominis*. *Umbilicus* se posouvá kraniálně a břišní stěna se vtahuje v horní polovině.
- Test polohy na čtyřech – Pacient se opírá o dlaně a hlavičky metatarzů. Při fyziologickém zapojení je zápěstí, loket, ramenní klouby, lopatky, hlezenní, kolenní i kyčelní klouby v centrovaném postavení. Při nedostatečnosti dochází ke kyfotizaci v bederní a hrudní páteři, laterální a dolní okraje lopatek odstávají, jsou elevovány a zevně rotovány, ramena se nachází v protrakci, femur je ve vnitřní rotaci, opora nohy a ruky není rovnoměrná.

- Test hlubokého dřepu – Pacient pomalu provede hluboký dřep, bez přesahnutí roviny nad prsty chodidla. Při pohybu zůstává páteř napřímená, pánev zůstává v nulovém postavení, kolena se nachází ve středním postavení, opora je rovnoměrně rozložena na celé chodidlo. Pokud pacient nedokáže hluboký dřep provést, je to známka výrazné insuficience. V případě, že se pánev vychyluje z nulového postavení, ramena se elevují, kolena směřují mediálně od osy třetího metatarzu, páteř se při pohybu lordotizuje či kyfotizuje, jedná se o projevy nedostatečnosti (Kolář, 2009).

#### **4.3.10 Vyšetření dechového stereotypu**

Hodnotí se stereotyp dýchání, díky čemuž posuzujeme aktivaci bránice a koordinaci ostatních pomocných dechových svalů. Dýchání dělíme dle Koláře na brániční a kostální (horní typ dýchání). Vyšetření bylo prováděno vleže na zádech a vsedě. Vyšetření aspektů spočívalo na zhodnocení pohybu žeber, mezižeberních prostor a sternu pletenců ramenních, aktivity pomocných dechových svalů, svalových dysbalancí. (Smolíková a Máček, 2013) Vyšetřením palpací byl zhodnocen pohybový rozsah dechových sektorů dopředu, do stran i dozadu, byla porovnána symetrie obou polovin těla (Véle, 2012).

#### **4.4 Terapeutické metody**

Jako součást terapie bylo provedeno ošetření terénu před samotným cvičením. Pro zlepšení efektu cvičebních jednotek bylo zvoleno: ošetření měkkých tkání ovlivňující respiraci, mobilizační techniky v oblasti páteře a periferních kloubů, ošetření reflexních změn pomocí tlakové masáže, postizometrické relaxace, Küblerovy řasy a další, dále bylo zkorigováno držení těla a ovlivnění svalových dysbalancí a dechová cvičení spojená s využitím prvků z metody DNS.

Cílem cvičební jednotky bylo zlepšení stabilizace páteře pro lepší zapojení bránice, ovlivnění držení těla a napřímení páteře.



#### 4.4.1 Respirační fyzioterapie

Pod respirační terapii spadá jak dechová cvičení, lokalizované dýchání, protažení fascií, pomocných dechových svalů, drenáže, polohování, tak i práce s dechovými pomůckami kontinuálními a oscilačními. Fyzioterapeut edukuje pacienta, jak s pomůckami správně pracovat, správně inhalovat aj. (Smolíková and Máček, 2013).

Respirační fyzioterapie byla zařazena před každým cvičením pomocí metody DNS. Pacientky byly zacvičeny již od mladého věku čili všechna cvičení znali a o to jednodušší s nimi byla spolupráce.

#### 4.4.2 Techniky měkkých tkání

Mezi techniky měkkých tkání (TMT) řadíme techniky, které ovlivňují porušenou funkci měkkých tkání, která se projevuje ztíženou posunlivostí či protažitelností. Mezi TMT řadíme protažení kůže, fascií, kožní rasy, tlakovou masáž a další (Kolář, 2009; Lewit, 2003).

#### 4.4.3 Postizometrická relaxace a antigravitační relaxace

Postizometrická relaxace (PIR) se využívá k uvolnění hypertonického svalstva., svalů s reflexními změnami (TrP aj.). Jedná se o metodu, při které dochází k postupnému uvolnění svalstva po izometrické kontrakci. U metody PIR nejdříve dosáhneme předpětí, následovně pacient provede v protisměru izometrickou kontrakci minimální silou proti odporu fyzioterapeuta, kde setrvá 10 s a poté nastává fáze relaxace, kde dochází k fenoménu uvolnění (Báča et al., 2017; Kolář, 2009).

*„Intenzivnější protažení docílíme využitím následného útlumu po izometrické kontrakci flexorů kyčelního kloubu, např. proti odporu posilovací gumy – tzv. postizometrická kontrakce (technika PIR)“ (Bursová, 2005, strana neuvedena).*

#### 4.4.4 Mobilizace a manipulace

Účinek manipulace a mobilizace: obnovení fyziologického rozsahu, včetně Jointplay, reflexní odezva ve všech tkáních. (Lewit, 2003). Mobilizací postupně, nenásilně obnovujeme joint play (kloubní vůli) při funkční poruše. Opakovaně provádíme pasivní

pohyby, dle kloubu (translační, rotační, úhlový, pohyb, distrakce), ve směru kloubní blokády (Hájková et al., 2014; Salabová et al., 2017). K terapii byla nejčastěji využita mobilizace žeber, trakce krční páteře s propracováním měkkých tkání.

#### 4.4.5 Protahovací cvičení

Před a po každé terapii byla prováděna protahovací cvičení k uvolnění a protažení zkrácených svalů, k odstranění svalové nerovnováhy. Volba cviků byla volena dle kineziologického rozboru a aktuálního stavu pacientky. Protahovány byly především svaly ischiocrurální, paravertebrální, flexory kyčle *m. quadratus lumborum*, *mm. pectorales*, pomocné nádechové svaly (*mm. Scaleni*, *m. sternocleidomastoideus*) a další. Cviky využity během cvičebních jednotek byly volené z publikace Cvičení pro obnovení a udržování svalové rovnováhy.

Při protahovacích cvičení je důležité dodržovat dané zásady. „*Cvičenec má být ve stabilní a pohodlné poloze. Tato poloha nesmí být náročná.*“ „*Všechny cviky mají být prováděny pomalu, s vyloučením rychlých přechodů z většího zkrácení do protažení.*“ „*Pro protahování jsou nevhodné cviky, ve kterých jsou protahované svaly zatěžovány tím, že musí udržovat polohu těl proti působení gravitace.*“ „*Cvik má být prováděn tak, aby velikost protažení byla stále pod volní kontrolou cvičence a protahování bylo možno kdykoliv zastavit.*“ „*Protažení nesmí být bolestivé.*“ (Kabelíková a Vávrová, 1997).

#### 4.4.6 DNS a využití pozice

Při terapii jsem pracovala s pozicemi, které jsem měla možnost se naučit na odborné praxi či během výuky na Fakultě biomedicínského inženýrství. Cvičení jsou zobrazena v příloze 20, 21.

Nejprve byly pacientky zaučeny do správného stereotypu dýchání, lokalizované dýchání, uvolněny a vyšetřeny. Pacientky byly zkorigovány ve správném držení těla vsedě i ve stoje.

Při každé pozici je nutné dodržovat zásady:

- Klouby jsou při každém pohybu neutrální pozici (centrovány) – důležité dbát i na akra
- Pánev a hrudník jsou také v neutrálním postavení, aby nedošlo k syndromu rozevřených nůžek
- Vždy dbáme na správné provedení cviku – nejlépe řádná edukace či asistence při cvičení
- Kontrolujeme zapojení bránice (timing), břišních svalů a pánevního dna
- Důležitá je především kvalita stabilizace při provedeném cviku než kvantita
- Nutný individuální přístup k pacientovi
- Pacient musí vždy cvik pochopit a uvědomovat si každý pohyb (Kolář in Chaitow, 2017)

### **1. Pozice – uvolnění, nastavení hrudníku**

Pacientkám jsou vleže na zádech s pokrčenými DKK uvolňovány měkké tkáně na hrudníku. Následně je hrudník pasivně dostaven do kaudálního postavení, kdy pacient nadechuje proti odporu terapeuta. Pacient se snaží i vědomě nejvíce rozšiřovat oblast dolních žebér, aniž by hrudník posunul kraniálně. Břišní svaly jsou v této chvíli relaxovány (Kolář, 2009).

### **2. Pozice – model 3. měsíce vleže na zádech** (supinační pozice)

Ve 3. měsíci je břicho již koncentricky aktivní, páteř maximálně napřimena. Centrum tendineum se posouvá kaudálně, opírá se o vnitřní orgány, což zajišťuje aktivita břišní stěny. Díky tomu dochází k roztažení žebér při nádechu a rozvinutí hrudníku. Lopatka je punctum fixum pro polohu na zádech i na břiše, dochází k napřimění Th páteře, dorzálnímu posunu pánve (střední postavení). V pozici 3. měsíce dítěte se vytváří báze pro posturální držení, díky aktivitě všech tří bráničních rovin (spodina ústní, bránice, pánevní dno) (Skaličková-Kováčiková, 2017).

V supinační pozici pacient leží na zádech, dolní končetiny jsou pokrčeny, popřípadě v flektovány v kyčlích a kolenech do 90 stupňů. Zaprvé Pacient při zvýšeném nitrobřišním tlaku nacvičuje správný stereotyp dýchání. Pacient dává protiodpor proti terapeutovi v inguinální krajině. Jako další variantu cviku

využíváme již reflexní lokomoce. Zajistíme hrudník do kaudálního postavení, DKK do troflekčního postavení, páteř se napřimuje, aktivují se břišní svaly a zvyšuje se nitrobřišní tlak. Pacient zapojuje břišní lis při bráničním dýchání. Pro ztížení cviku můžeme přidat i pohyb HKK, naopak pro zjednodušení cviku můžeme využít fitballu, kdy se pacient opře DKK o fitball, a následně pracuje pouze s jednou dolní končetinou, druhá zůstává opřena o fitball (Kolář in Chaitow, 2017, *Dynamická Neuromuskulární Stabilizace*, 2018; Kolář 2009).

Zásady: Ramena musí být po celou dobu terapie v kontaktu s podložkou, hlava v prodloužení páteře, při výdechu je hrudník nastaven do kaudálního postavení, bederní páteř je přilepena k podložce, nepřevládá aktivita horní části břišní stěny ani m. rectus abdominis. Dýchání směřuje do podbříšku, boční a zadní části břicha a dolních žebor (Kobesová, 2018).

V přílohách 22, 23 je zdokumentováno cvičení pacientek v pozici 3. měsíčního dítěte.

### **3. Pozice – model 3. měsíce vleže na břiše** (pronační pozice)

V pronační pozici 3. měsíce se dá nacvičit správná fixace lopatek a díky ní i následně napřimění celé páteře. Byla využita pozice 3. měsíce, kde je opora o horní končetiny v tzv. uzavřeném kinematickém řetězci. Pacientka vleže na břiše s oporou o předloktí zvedá hlavu s úmyslem posunout se vpřed.

Zásady: Důležité je dbát na správné provedení, kdy nesmí dojít k reklinaci, ramena by měla být správně fixovaná kaudálně, lopatky nemají jít do addukce, *punctum fixum* se nachází na stydké kosti, hýždě mají být povolené, páteř má být napřimena (zejména je důležité hledět na prohnutí bederní páteře, vyhrbení hrudní páteře), dech je směřován do boční a spodní části břicha. (Kolář in Chaitow, 2017; Kolář 2009; Skaličková-Kováčiková, 2017)

### **4. Pozice – šikmý sed - 7,5 měsíc**

U šikmého sedu je celá oblast horního trupu držena na jedné straně proti gravitaci. Pacient se opírá o loket a předloktí (šikmý sed nízký, jednodušší pozice) či o otevřenou dlaň, o stejnostrannou polovinu pánve a laterální plochu stehna flektované DK. Při nácvičku pozice je pacient nastaven do polohy z boku a ve výdrži je korigován. Volnou rukou uchopuje pacient nad úrovní ramene. Lopatky jsou fixované, páteř napřimena. Nutné je kontrolovat pohyb pánve. Při těžších pozicích lze do šikmého sedu přejít z pozice 6. měsíčního dítěte, či ze šikmého

sedu do lezení po čtyřech či do podélného sedu (Kolář, 2009; Skaličková-Kováčiková, 2017).

#### **5. Pozice – tripod – 9. měsíc**

Můžeme vycházet z pozice na čtyřech, následně jedna dolní končetina nakročí. HKK jsou stále centrovány pod rameny. Páteř je napřímena, pánev je mírně zešikmena, přesto nedochází k anteverzi či retroverzi pánve. Hrudník je v neutrálním postavení.

Pro dynamické cvičení by se dalo přejít z tripodu do pozice medvěda.

#### **6. Pozice – Medvěd – 14. měsíc**

Pacient se opírá o všechny 4 končetiny, kdy sledujeme především páteř a pánev. Hrudník a pánev mají být v neutrálním postavení, páteř napřímena, opora dlaní i chodidel centrována. Pacient může nadlehčit jednu končetinu, či kontralaterálně horní a dolní končetinu, kdy opora fyziologicky zůstává ve výchozím postavení.

#### **7. Pozice – Dřep (squat) – 16. měsíc**

Pacient provede dřep stejně jako při diagnostickém testu. Cvik musí být proveden pomalu, horní končetiny mohou vyvažovat pozici flektováním v ramenních kloubech. Osa kolen nesmí přesáhnout koncečky prstů. Fyziologicky pánev a hrudník zůstávají v neutrální pozici, nedochází k zvětšení kyfózy či lordózy. Akra by měla být ve funkčním centrováném postavení (Kolář, 2009; Skaličková-Kováčiková, 2017).

## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 5.1 Kazuistika č. 1.

#### 5.1.1 Vstupní kineziologický rozbor

##### Anamnéza

Narozena: 1998

Pohlaví: žena

Pacientka:

Z.M.

Váha: 49 kg

Výška: 166 cm

NO: V listopadu dušnost i vleže, kašel s expectorací lepkavých hlenů až vyschlých zelené, až hnědé, zhubla asi 5 kg, nyní po přeléčení – expektorace zlepšena, bolest mezi lopatkami a m. trapezius, úponová bolest m. rectus abdominis, v noci pacientku trápí suchý kašel (vliv přetopené místnosti)

OA: E840 – Cystická fibróza (F508del/F508del), chron. Infekce Pseudomonada aeruginosa, těžká obstrukce, stav po přeléčení atb i.v.2017, Aspergilová senzibilace, Pankreatická insuficience - inzulinoterapie od 2013, Steatóza jater dle UZ 2015,

Alergie: Fortum (exantém, zvracení) a Tazocin (exantém)

RA: u matky celiakie, sourozenci nevlastní - sestra má alergie

PA: pracuje v optice

FA: Pulmozyme inh. 2x1, Atrovent či Ventolin před inh., Colomycin 2x2 inh., Orkambi UK 2x2 inh, Kreon 25.000 IU 20/d , Vitadek, Mixtard, Exacyl při hemoptýze, Laktobacily

SA: žije s rodiči, doma mají psa, bydlí ve třetím patře, jezdí výtahem, na schodech se zadýchává

SpA: ne

Abúzus: nekuje

### Aspekce

*Zepředu:* klenba vyklenutá, na pravé straně plošší, kontury lýtek i stehen symetrické, pately ve stejné výšce, nerotovány, pupek nedeviován, paže v pronaci, knoflíková ramena (v elevaci, protrakci a vnitřní rotaci), pravý thorakobrachiální trojúhelník větší, vystouplé chrupavky levých dolních žeber a pravých horních, hrudník v inspiračním postavení, vnější rotace klíčních kostí, hlava jemně rotovaná doleva, hlava v předsunu

*Z boku:* pravá noha vepředu (zhruba 3cm), DK uzamčeny v kolenních kloubech pánev v anteverzi, oploštěná bederní lordóza a hrudní kyfóza, ramena v protrakci, dolní břišní stěna oslavená, hlava v protrakci a reklinaci

*Ze zadu:* paty symetrické, pravá popliteální rýha výše, pravá gluteální rýha delší, nesymetrické thoracobrachiální trojúhelníky, *scapula alata*, lopatky kraniálně posunuté a zevně rotované, symetrie, hlava rotovaná jemně doleva

### Vyšetření pomocí olovnice

*Ze zadu:* olovnice padá mezi lopatky, intergluteální rýhu a mezi chodidla

*Z boku:* Hlava předsunutá, ramena v protrakci, pánev nad chodidly

### Vyšetření stoje

Tabulka 5 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření stoje

<b>Romberg I:</b>	<i>v pořádku</i>	<b>Romerg III.:</b>	<i>vychýlení na pravou stranu, hra prstců</i>
<b>Romerg II:</b>	<i>pravá noha hra prstců</i>	<b>Trendelenburg – Duchennův příznak:</b>	<i>na obě strany v pořádku</i>

### Vyšetření fascií hrudníku a měkkých tkání

Fascie nejsou volné, především fascie subclaviální, dále zádové fascie thorakální i lumbální část. Laterální fascie hrudníku jsou v porovnání s ostatními volné.

Velká skupina svalů byla palpačně citlivá, především *m. trapezius*, *m. levator scapulae*, *m. rectus abdominis*, *m. pectoralis minor*

U pacientky byla výrazná úponová bolest v oblasti *linea nuchae*, u *processus xiphoideus* a dolních žeber.

### Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 6 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření dynamiky páteře

	<b>norma</b>	<b>pacientka</b>
<i>Čepojova distance</i>	2,5- 3 cm	2,5 cm
<i>Forestierova fleche</i>	0 cm	0 cm
<i>Ottova inklinální vzdálenost</i>	3,5 cm	2 cm
<i>Ottova reklinální vzdálenost</i>	2,5 cm	2 cm
<i>Index sagitální pohyblivosti Th páteře</i>	6 cm	4 cm
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	0- 10 cm	27,5 cm
<i>Stiborova distance</i>	4 cm	1,5 cm
<i>Schoberova distance</i>	10 cm	7,5 cm
<i>Lateroflexe</i>	symetrické	



### Vyšetření dechové amplitudy

Dýchání převážně apikální, laterální pohyb žebér minimální, vizuální zapojení pomocných nádechových svalů (*m. trapezius, mm. Scalenii*), inspirum i expirium je symetrické

Tabulka 7 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření dechové amplitudy

	<b>Pacientka xiphoidální</b>	<b>Pacientka mezosternální</b>
<i>Max. nádech</i>	80,5 cm	84 cm
<i>Max.výdech</i>	76 cm	81 cm
<i>Pružnost hrudníku</i>	4,5 cm	3 cm
<i>Střední postavení</i>	78,25 cm	82,5 cm

### Spirometrické vyšetření

Tabulka 8 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Spirometrie

<b>parametry</b>	<b>Náležité hodnoty</b>	<b>Pac. hodnoty</b>	<b>Nál. /pac %</b>
<i>FVC</i>	3.81	2.13	55.8
<i>FEV1</i>	3.33	1.29	38.8
<i>FEV1 % VC MAX</i>	84.35	60.81	72.1
<i>PEF</i>	7.27	2.90	39.9
<i>FEF 25</i>	6.32	1.67	26.4
<i>FEF 50</i>	4.60	0.81	17.6
<i>FEF 75</i>	2.23	0.42	19.0
<i>MMEF 75/25</i>	4.14	0.74	17.9
<i>PIF</i>		1.66	

(*FVC – Usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně výdechový objem za 1 s, VC MAX – maximální vitální kapacita, PEF – vrcholová výdechová rychlost, FEF 25, 50, 75 – maximální výdechová rychlost v 25, 50, 75 % FVC, PIF – vrcholová nádechová rychlost*)

## Vyšetření síly nádechových svalů – POWERbreathe

Tabulka 9 Tabulka 8 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření dle POWERbreathe

Parametry	Jednotky	Průměr	Nejlepší výsledek
<i>SIndex</i>	CmH2O	40.40	47.99
<i>PIF</i>	L/s	2.08	2.59
<i>Volume</i>	Litr	0.93	1.65

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 10 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření zkrácených svalů

	Pravá strana	Levá strana
<i>M. triceps surae - gastrocnemius</i>	1	1
<i>M. triceps surae – soleus</i>	0	0
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. liopsoas</i>	1	1
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. rectus femoris</i>	2	1
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. tensor fasciae latae</i>	1	1
<i>Flexory kol. kloubu</i>	2	2
<i>Adduktory kol. kloubu – dvoukloubové</i>	1	1
<i>Adduktory kol. kloubu – jednokloubové</i>	1	1
<i>M. piriformis</i>	1	1
<i>M. Quadratus lumborum</i>	1	1
<i>Paravertebrální svaly</i>	2	2
<i>M. pectoralis maior</i>	Sternální část – 1	Sternální část- 1

<i>M. Pectoralis minor a klavikulární část m. pectoralis maior</i>	1	1
<i>M. Trapezius – horní vlákna</i>	2	2
<i>M. levator scapulae</i>	1	1
<i>M. sternocleidomastoideus</i>	1	1

0- Žádné zkrácení, 1- Mírné zkrácení, 2- Velké zkrácení

### Vyšetření stability a stabilizace dle Koláře

Tabulka 11 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření stability a reaktivity

<b>test</b>	<b>pacientka</b>	<b>test</b>	<b>pacientka</b>
<i>Extenční test</i>	Nebylo možné provést z důvodu zavedení žilního katetru	<i>Test extenze v kyčlích</i>	+
<i>Test flexe trupu</i>	++	<i>Test nitrobřišního tlaku</i>	0
<i>Brániční test</i>	+	<i>Vyšetření dechového stereotypu</i>	+
<i>Test flexe v kyčli</i>	++	<i>Test polohy na čtyřech</i>	Nebylo možné provést z důvodu zavedení žilního katetru
<i>Hluboký dřep</i>	++		

0 – bez patologie, + - mírná patologie, ++ - výrazná patologie

#### 5.1.2 Cvičební blok

##### 1. Vstupní kineziologický rozbor – 12.12. 2017

Pacientka vyšetřena na spirometrii, dále byl proveden vstupní kineziologický rozbor, vyšetření síly nádechových svalů (pomocí přístroje Powerbreathe). Pacientka je hospitalizovaná zde na plicní klinice Nemocnice Motol, dnes bude propuštěna. Bude cvičit individuálně doma každý den, jedenkrát za týden pod kontrolou.

2. Cvičební jednotka 90 minut 15.12.2017

Cvičební jednotka trvala 90 min. Z důvodu hypertonu prsních svalů, m. rectus abdominis a zkrácených svalů jsme do cvičební jednotky zařadili i protažení před a po cvičení, jinak byla uvedena úponová bolest. Přesněji jsme přidali protahovací cvičení na prsní svalstvo, m. rectus abdominis. Pacientka zaedukována. Dle metody DNS jsme edukovali správný stereotyp dýchání, a pacientka zacvičena ve 3. měsíci v supinační pozici. M.Z. má oslabené břišní svalstvo, neudrží hrudní laterální korzet, přitisknutá bedra při trojflexi. Cvičení bylo modifikováno – pomocí gymnastického míče (fitball). Tato pozice již byla jednodušší, bylo nutné dělat častější pauzy během cvičení, kvůli snížené svalové síle. Ramena správně centrovaná, kyčle s modifikací také. Pacientka neuvádí změnu v dechu.

3. Cvičební jednotka 90 minut – 21.12.2017

Pacientka od posledního cvičení uvádí změnu v dechu, cítí se lépe, uvolněněji. Bohužel se však od včerejška zahleňuje více jedna plíce, tedy od té doby se jí hůře dýchá. Před cvičením jsme prováděli respirační fyzioterapii (autogenní drenáž) kvůli odhlenění, měkké techniky a přidali nové protahovací cviky, zejména na quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. latissimus dorsi. Pacientka znovu zacvičena ve 3. měsíci v supinační pozici, zacvičili jsme i polohu 3. měsíce v pronačním postavení (na břicho), pacientka ovšem nebyla schopna zapojit žádané svaly správně. Pokrok je ale viditelný, pacientka je uvolněnější, udrží laterální korzet, je schopna odlehčit jednu DKK od fitball bez patologické změny.

4. Cvičební jednotka 90 minut - 7.1.2018

Pacientka se cítí lépe, pomocné nádechové svaly jsou uvolněné. Pacientka uvádí, že byla během vánočních svátků velmi zahleňená, zvýšila inhalaci solných roztoků. Pacientka již neuvádí úponovou bolest.

Z.M zkontrolována, zda provádí protažení, PIR a cvičení správně. Vše v pořádku, zlepšila se vytrvalost při cvičení, pacientka je méně vyčerpaná po cvičení.

Pacientka zacvičena do pozice šikmého sedu, do pozice 3. měsíce v pronačním postavení. Z.M. dokáže lépe ovládat své tělo, vyrovnat páteř do roviny bez prohnutí.

5. Cvičební jednotka 90 minut – 20.1.2018“

Pacientka se poslední dobou necítí nejlépe. Dýchá mělce. Celý den tráví v uzavřené přetopené místnosti a trápí ji suchý kašel. V posledním týdnu je i velmi zahleňená, dušná, na kontrolu jde až 31.1.2018.

Pacientku trápí bolest v pravé subclaviální krajině, kde je spasmus prsních svalů, a úponová bolest na dolních žebrech a symfýze. Pacientku změna polohy na bok či na záda nutí kašlat. Má zahleněnou především levou plíci, fascie jsou na levé straně staženy.

Dnešní terapie byla věnována především respirační fyzioterapii, protažení laterální fascie hrudníku, zvětšení dynamiky hrudníku díky protažením svalů.

Z respirační fyzioterapie byla využita autogenní drenáž na odhlenění, což se zdařilo, uvolnění hrudníku pomocí TMT.

Pacientka zvládla zacvičit jen pozici 3. měsíce v leže na zádech, kde bylo důležité především navození klidového dýchání, uvolnění hrudníku do výdechového postavení. Pacientka po delší chvíli zklidnila dech, dokázala správně zapojit břišní svaly, a pozici 3. měsíce v supinační pozici zvládla bez obtíží.

Pacientce doporučeno zvýšit intenzitu flutterování, inhalaci solných roztoků, avšak při jakémkoliv zhoršení má kontaktovat lékaře.

#### 6. Cvičební jednotka 90 minut- 31.1.2018

Pacientka je stále zahleněná, především na L straně kraniálně. Cítí se často unavená a rychle se zadýchává. Zhoršení nepocítí uje, na pohmat je však více zahleněna než minule.

Terapie věnována především respirační fyzioterapii a technice měkkých tkání, pacientka je při změně polohy nucena ke kašli, díky AD se podařilo odkašlat.

Protažena laterální fascie hrudníku, kraniální i kaudální fascie zad, prodýchávání levé plíce díky polohování.

Z pozic DNS zacvičena supinační poloha 3. měsíce, pacientka se cítí brzy unavena, po 5 minutách nucena ke kašli. Cvičení bylo střídáno s respirační fyzioterapií.

Na konci cvičebního bloku zařazeno uvolnění měkkých tkání, inspiračních a expiračních svalů, úponů m. rectus abdominis a krátkých extenzorů hlavy.

#### 7. Výstupní kineziologický rozbor 31.1.2018

Pacientka vyšetřena na spirometrii, byl proveden vstupní kineziologický rozbor, vyšetření síly nádechových svalů (pomocí přístroje POWERbreathe). Pacientka se necítí dobře, hned po výstupním kineziologickém rozboru jde na vyšetření k lékaři. Pacientce byla předepsána antibiotika, vyšetření spirometrie podstoupí znovu po přeléčení.

### **5.1.3 Rehabilitační plán**

#### **Krátkodobý rehabilitační plán:**

Protahovat fascie hrudníku a zad (především kaudální), pokračovat v nácviku DNS pozic 3. měsíce a pozice tripodu, pomocí respirační fyzioterapie ovlivnit zahlenění, aktivace HSS

#### **Dlouhodobý rehabilitační plán:**

Reedukace špatných stereotypů (např. stoj, chůze, dřep), ovlivnění stability, posilování hlubokého stabilizačního systému pomocí DNS pozic s využitím pomůcek

## 5.2 Kazuistika č. 2 – Z.A.

### 5.2.1 Vstupní kineziologický rozbor

#### Anamnéza

Narozena: 1997

Pohlaví: žena

Pacientka: Z.A.

Váha: 53 kg

Výška: 171 cm

NO: pacientka stále vykašlává krev, již před prodělaným pneumothoraxem, kraniální část plic obsahuje emfyzematické buly

OA: E840 - Cystická fibróza diagnostikována v 3,3 roku, mutace F508del/2176dleA, chron. Infekce pseudomonada aeruginosa (od 2002), od 2008 DM na isulinu, od 2012 drobné hemoptýzy, 2006 bronchiální hyperaktivita (silné zahlenění), recid. Bolesti břicha, 3/2016 rozšíření stěny kolon., term., ilea a appendixu, 2016 zánět středouší, 2012 dle pH-metrie gastroezofageální reflux, v dubnu 2017 hospitalizována pro pneumotorax vlevo

RA: Otec chronicky vyšší bilirubin

PA: studentka vysoké školy

FA: Pulmozyme, 3% NaCl ml inh. Seretide 250/50, Bramitob cykl. 28 dnů 2x1 inh, Kreon 25 000 j. 25/d, Vitamin A obden, Vigantol, Kanavit, Helicid, Novorais 2-6j., Levemir, Tardyferon, Nutridrink 2-3/d

SA: žije s rodiči, schody doma mají, jezdí však výtahem, vlastní psa a králíka

SpA: skoky na trampolíně – pak si přetřhla vazy, nyní necvičí

Abúzus: neguje

## Aspekce

*Zepředu:* kachetická postava, klenba vyklenutá, paty kulaté, kontury lýtek i stehen symetrické, paty ve stejné výšce, nerotovány, DK v varózním postavení, pupek nedeviován, paže v pronaci, knoflíková ramena (v elevaci, protrakci a vnitřní rotaci), hrudník v inspiračním postavení, vnější rotace klíčních kostí, hlava v předsunu

*Z boku:* DK uzamčeny v kolenních kloubech – hyperextenze, pánev v anteverzi, bederní hyperlordóza, hrudní kyfóza, soudkovitý hrudník, ramena v protrakci, hlava v protrakci a reklinaci

*Ze zadu:* paty kulaté, symetrické, gluteální rýhy symetrické, zvýrazněné paravertebrální svalstvo vpravo, lopatky kranialně posunuté a zevně rotované, hypertonus horních vláken *m. trapezius* oboustranně

## Vyšetření pomocí olovnice

*Ze zadu:* Olovnice prochází střed těla, spadá mezi paty.

*Z boku:* olovnice prokazuje protrakci ramen a hlavy, z toho důvodu spadá olovnice před kotníky

## Vyšetření stoje

Tabulka 12 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření stoje

<b>Romberg I:</b>	<i>v pořádku</i>	<b>Romerg III.:</b>	<i>V pořádku, hra prstců</i>
<b>Romerg II:</b>	<i>v pořádku</i>	<b>Trendelenburg – Duchennův příznak:</b>	<i>na obě strany v pořádku</i>

## Vyšetření fascií hrudníku a měkkých tkání

Subclaviální a lumbální fascie je stažena



Mezi hypertonické svaly u pacientky řadíme především *m. trapezius*, *m. rectus abdominis*, *mm. Scaleni*. Palpačně především v oblasti *linea nuchae*, bolest často cítí na horní části předního hrudníku (žebra 1.-5.).

### Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 13 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření dynamiky páteře

	<b>norma</b>	<b>pacientka</b>
<i>Čepojova distance</i>	2,5- 3 cm	1,5 cm
<i>Forestierova fleche</i>	0 cm	0 cm
<i>Ottova inklináční vzdálenost</i>	3,5 cm	2 cm
<i>Ottova reklináční vzdálenost</i>	2,5 cm	2,5 cm
<i>Index sagitální pohyblivosti Th páteře</i>	6 cm	4,5 cm
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	0- 10 cm	- 8 cm
<i>Stiborova distance</i>	4 cm	3 cm
<i>Schoberova distance</i>	10 cm	8 cm
<i>Lateroflexe</i>	symetrie	

### Vyšetření dechové amplitudy

Dýchání thorakální, spíše pravostranné, zapojení pomocných nádechových svalů (*mm. Scaleni*, *m. sternocleidomastoideus*, *m. trapezius*), malý laterální pohyb žebor, při klidu se moc nezvýší nitrobřišní tlak v inguinální krajině

Tabulka 14 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření dechové amplitudy

	<b>Pacientka xiphoidální</b>	<b>Pacientka mezosternální</b>
<i>Max. nádech</i>	81 cm	84 cm

<i>Max.výdech</i>	75 cm	80 cm
<i>Pružnost hrudniku</i>	6 cm	4 cm
<i>Střední postavení</i>	78 cm	82 cm

### Spirometrické vyšetření

*Tabulka 15 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Spirometrie*

<b>parametry</b>	<b>Náležité hodnoty</b>	<b>Pac. hodnoty</b>	<b>Nál. /pac %</b>
<i>FVC</i>	4.09	3.33	81.4
<i>FEV1</i>	4.04	3.33	82.5
<i>FEV1 % VC MAX</i>	84.35	72.97	86.5
<i>PEF</i>	7.55	7.17	95.0
<i>FEF 25</i>	6.48	2.27	48.1
<i>FEF 50</i>	4.72	0.50	21.8
<i>FEF 75</i>	2.28	1.58	37.5
<i>PIF</i>		5.23	

*FVC – Usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně výdechový objem za 1 s, VC MAX – maximální vitální kapacita, PEF – vrcholová výdechová rychlost, FEF 25, 50, 75 – maximální výdechová rychlost v 25, 50, 75 % FVC, PIF – vrcholová nádechová rychlost*

### Vyšetření síly nádechových svalů – POWERbreathe

*Tabulka 16 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření dle POWERbreathe*

<b>Parametry</b>	<b>Jednotky</b>	<b>Průměr</b>	<b>Nejlepší výsledek</b>
<i>SIndex</i>	CmH2O	86.70	92.65
<i>PIF</i>	L/s	4.97	5.28
<i>Volume</i>	Litr	2.11	2.38

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 17 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření zkrácených svalů

	<b>Pravá strana</b>	<b>Levá strana</b>
<i>M. triceps surae- gastrocnemius</i>	0	0
<i>M. triceps surae – soleus</i>	0	0
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. liopsoas</i>	2	2
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. rectus femoris</i>	1	1
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. tensor fasciae latae</i>	1	1
<i>Flexory kol. kloubu</i>	0	0
<i>Adduktory kol. kloubu – dvoukloubové</i>	0	0
<i>Adduktory kol. kloubu – jednokloubové</i>	0	0
<i>M. piriformis</i>	1	1
<i>M. Quadratus lumborum</i>	2	2
<i>Paravertebrální svaly</i>	2	2
<i>M. pectoralis maior</i>	2	1
<i>M. Pectoralis minor a klavikulární část m. pectoralis maior</i>	2	2
<i>M. Trapezius – horní vlákna</i>	1	1
<i>M. levator scapulae</i>	1	1
<i>M. sternocleidomastoideus</i>	1	1

0-Žádné zkrácení, 1- Mírné zkrácení, 2- Velké zkrácení

## Vyšetření stability a stabilizace dle Koláře

Tabulka 18 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření stability a reaktivity

test	pacientka	test	pacientka
<i>Extenční test</i>	++	<i>Test extenze v kyčlích</i>	++
<i>Test flexe trupu</i>	++	<i>Test nitrobřišního tlaku</i>	0
<i>Brániční test</i>	0	<i>Vyšetření dechového stereotypu</i>	+
<i>Test flexe v kyčli</i>	+	<i>Test polohy na čtyřech</i>	++
<i>Hluboký dřep</i>	++		

0 – bez patologie, + - mírná patologie, ++ - výrazná patologie

### 5.2.2 Cvičební blok

1. Cvičební jednotka – pacientka se nedostavila
2. Vstupní Kineziologický rozbor 15.12.2017

Z.A. vyšetřena na spirometrii, dále byl proveden vstupní kineziologický rozbor, vyšetření síly nádechových svalů (pomocí přístroje Powerbreathe). Pacientka dochází ambulantně, bude cvičit individuálně doma každý den. Z.A. je velmi zdatná. Díky sportování v dětském věku zaučena v protahovacích a uvolňovacích technikách (PIR). Pacientka má silný laterální korzet, cvičena již od dětství. V poslední době necvičila, uvádí svalovou slabost po delší době cvičení.

3. Cvičební jednotka 90 minut – 22.12.2017

Pacientka zaedukována ve 3. měsíci v obou postavení. V supinačním postavení jsme cvičení modifikovali pomocí gymnastického míče (fitball). Z.A. udrží trup v rovině, s pevným lat. Korzetem, při kontrole přilepena bedra k podložce, jinak pro pacientku problematické. Na břicho problém v bederní krajině, pacientka se zalomuje, neumí páteř vyrovnat. Na doma cvičení pouze v supinačním postavení.

4. Cvičební jednotka 90 minut – 10.1.2018

Pacientka nemá žádné dechové obtíže, během svátků cvičila, avšak ne každý den, není si jistá správným provedením. Protahuje se ob den,

Z.A. znovu zaedukována do pozice 3. měsíce v supinační i pronační pozici. V supinační pozici po modifikaci a edukaci zvládá zapojit laterální korzet, bez přílišného zapojení *m. rectus abdominis* a se zvýšením nitrobřišního tlaku v inguinální krajině. Žebra ve výdechovém postavení, bederní páteř se neodlepí od podložky. Dýchání směřováno do kaudální části trupu, do boční i zadní části břicha.

V pronační pozici dokáže lépe vyrovnat páteř v bederní krajině, hlava zůstává v prodloužení, zaktivovány dolní fixátory lopatek. Při kaudálním posunu lopatek nastává prohnutí v bederní krajině, přílišná aktivace *m. erector spinae* Pacientka prohnuta v horní hrudní krajině a kyfotizována v dolní hrudní krajině. Po edukaci zlepšení, ale kvůli svalové slabosti nutné častější pauzy. Pacientka uvádí bolest v pravém rameni a v oblasti horní části humeru.

Po DNS cvičení připojena protahovací jednotka. Pacientka slíbila častější cvičení i protahování.

#### 5. Cvičební jednotka 90 minut – 17.1. 2018

Pacientka od posledního cvičení neuvádí změnu v dechu. Poslední týden se více zahleňuje, tedy se jí hůře dýchá. Pacientka přiznává, že moc necvičila, 1- 2x týdně. Pacientka cvičí častěji s flutterem, provádí častěji inhalaci solných roztoků.

Před cvičením zmobilizována lopatka, 3. levé žebro zmobilizováno po objevené blokaci v inspiriu, uvolněna laterální fascie oboustranně.

Pacientka znovu zacvičena ve 3. měsíci v supinační pozici i pronační pozici. Pokrok je viditelný po delší době cvičení, pacientka dokáže lépe prodloužit páteř, je uvolněnější, udrží laterální korzet.

V supinační pozici zapojuje velmi *m. rectus abdominis*, po opravě dokáže směřovat dech kaudálně, žebra zůstávají ve výdechovém postavení a pacientka přilepí bederní část páteře, pak se více zapojí břišní řetězce.

Pronační pozici pacientka zvládá lépe. Kaudální stažení lopatky pomocí dolních fixátorů nedělá problém, vyrovnání L páteře zvládá také. Při vyšší pozici nadměrně zapojuje *m. erector spinae*, ale po 10 minutách cvičení pacientka zvládá páteř prodloužit bez přílišného zapojení *m. erector spinae*.

#### 6. Cvičební jednotka 90 minut – 24.1.2018

Pacientka měla v sobotu hemoptýzu (4 polévkové lžíce), poté den a půl neinhaovala, cítí se zahleněná, stranově rovnoměrně. Cítí ztuhlost hrudníku.

Po respirační fyzioterapii pacientka zacvičena do pozic z minulých cvičení. Pacientka zvládá supinační pozici 3. měsíce s kontrolou bez problému. Pro Z.A. stále problematické myslet na přilnutá bedra k podložce. S modifikací pacientka zvládá udržet laterální korzet, směřovat dech kaudálně i do inguinální krajiny. V pronační pozici je páteř v prodloužení, kyfotizace v dolní hrudní páteři beze změny, ale již se pacientka nepropadá v horní hrudní páteři. Lopatky zafixované kaudálně, hýždě povolené.

Pozici tripodu s podložením horních končetin zvládá pacientka lépe. Páteř prodloužena, bederní páteř méně zkyfotizována, dolní Th páteř stále jemně zkyfotizována.

Pacientka zaedukována na doma v protahovacích cvičeních i pozicích z metody dynamické neuromuskulární stabilizace, cvičení zkontrolovány. Jde na kontrolu lékaři během následujícího měsíce, do kdy si bude nadále cvičit.

#### 7. Výstupní kineziologický rozbor 24.1.2018

Vypracován výstupní kineziologický rozbor, pacientka podstoupila vyšetření spirometrie, síly nádechových svalů POWERbreathe. Pacientku při vyšetření spirometrie zachytil kašel, necítí se v nejlepší kondici.

Pacientka po kontrole u lékaře podstoupila znovu vyšetření spirometrie.

### 5.2.3 Rehabilitační plán

#### **Krátkodobý rehabilitační plán:**

Pokračovat v naučených pozicích 3. měsíce a pozici tripodu, v nácviku dechové vlny, posilovat mezilopatkové svalstvo a dolní fixátory lopatky, protahovat zkrácené svaly, fascie hrudníku a zad

#### **Dlouhodobý rehabilitační plán:**

reedukace špatných stereotypů (např. stoj, chůze, dřep, stereotypu abdukce ramene), posilování hlubokého stabilizačního systému dle DNS, nácvik dynamických poloh dle metody DNS

## 5.3 Kazuistika č. 3

### 5.3.1 Vstupní kineziologický rozbor

#### Anamnéza

Narozena: 1991  
K.T.

Pohlaví: žena

pacientka:

Váha: 48 kg

Výška: 156 cm

NO:; 2.1. hospitalizována k přeléčení ATB, od včera (2.1. 2018) vpravo úponová bolest žeber od m. rectus abdominis, pac. včera ještě zahleněná, dnes již ne, zadýchává se při zátěži, bez teploty

OA: E840 – Cystická fibróza (F508del/F508del), těžká OVP. Chronická infekce P. aeruginosa, aspergilová senzibilace, pankreaticky insuficientní, recid. Ileokolické vaginace a fekalomy obl. Bauhinské chlopně, zavedení iv. Portu 2012, St. P. akutní poststreptokokové glomerulonefritidě 2010

Alergie: Tazocin, intolerance Colomycin a TOBI sol. Inhal.

RA: žádné CF, nic vážného

PA: dříve grafik, nyní na mateřské dovolené

FA: Pulmozyme 1xd, Amilorid, TOBI podhaler 2x4 cps inhal. Cyklicky 28 dnů, Seretide, ACC long 1xD inhal, ACC long p.o. 1xdenně, Kreon 2500 j 10-15/d, Helicid 1x 20mg, Vitamin A ob den, Vitamin E 400 mg/d, Ventolin aer. Podle potřeby, Nutridrink 1-2x/den

GA: gravidita leden 2015

SA: bydlí s přítelem a dítětem, mají psa, schody(4.patro), po jednom patře je nutná pauza

SpA: kdysi trampolíny, nyní necvičí, procházky

Abúzus: nejuje, káva málo

### Aspekce

*Zepředu:* kachetická postava, klenba vyklenutá, kontury lýtek i stehen symetrické, pately ve stejné výšce, nerotovány, pupek nedeviován, paže v pronaci, hrudník v inspiračním postavení, vnější rotace klíčních kostí, knoflíková ramena, hlava v předsunu

*Z boku:* DK uzamčeny v kolenních kloubech, pánev v anteverzi, bederní hyperlordóza, kyfóza dolní hrudník, kraniálně propadlý, ramena v protrakci, hlava v protrakci

*Ze zadu:* paty symetrické, gluteální rýhy symetrické, bederní hyperlordóza (max. L3), lopatky kraniálně posunuté a zevně rotované, *scapula alata*

### Vyšetření pomocí olovnice

*Ze zadu:* Olovnice prochází středem těla, spadá mezi paty.

*Z boku* protrakce ramen a hlavy

### Vyšetření stoje

Tabulka 19 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření stoje

<b>Romberg I:</b>	<i>v pořádku</i>	<b>Romerg III.:</b>	<i>V pořádku, hra prstců</i>
<b>Romerg II:</b>	<i>v pořádku</i>	<b>Trendelenburg – Duchennův příznak:</b>	<i>levá horší, hra prstců, naklonění pánve</i>



### Vyšetření fascií hrudníku a měkkých tkání

Subclaviální fascie stažena. Velká skupina pomocných dechových svalů je palpačně citlivá, především *m. pectoralis maior*, *m. pectoralis minor*. U pacientky byla vyšetřena úponová bolest na levé straně úponu *m. rectus abdominis*.

### Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 20 Vstupní vyšetření pac.č.3. vyšetření dynamiky páteře

	<b>norma</b>	<b>Pacientka</b>
<i>Čepojova distance</i>	2,5- 3 cm	2 cm
<i>Forestierova fleche</i>	0 cm	0 cm
<i>Ottova inklinální vzdálenost</i>	3,5 cm	2,5 cm
<i>Ottova reklinální vzdálenost</i>	2,5 cm	2 cm
<i>Index sagitální pohyblivosti Th páteře</i>	6 cm	4,5 cm
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	0- 10 cm	12 cm
<i>Stiborova distance</i>	4 cm	3,5 cm
<i>Schoberova distance</i>	10 cm	7,5 cm
<i>Lateroflexe</i>	symetrie	

### Vyšetření dechové amplitudy

Dýchání thorakální, při stresu apikální, zapojení pomocných nádechových svalů (*m. trapezius*, *mm. Scalenii*, *m. pectoralis maior*), jemný souhyb ramen, při klidovém dýchání nedostatečné uvolnění hrudníku do výdechového postavení.

Tabulka 21 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dechové amplitudy

	<b>Pacientka xiphoidální</b>	<b>Pacientka mezosternální</b>
<i>Max. nádech</i>	73 cm	77 cm
<i>Max.výdech</i>	68 cm	73 cm
<i>Pružnost hrudníku</i>	6 cm	4 cm
<i>Střední postavení</i>	69,5 cm	75,5 cm

### Spirometrické vyšetření

Tabulka 22 Vstupní vyšetření pac.č.3 Spirometrie

<b>parametry</b>	<b>Náležitě hodnoty</b>	<b>Pac. hodnoty</b>	<b>Nál. /pac %</b>
<i>FVC</i>	3.34	2.06	61.6
<i>FEV1</i>	2.91	1.31	45.1
<i>FEV1 % VC MAX</i>	84.16	62.60	74.4
<i>PEF</i>	6.69	3.62	54.1
<i>FEF 25</i>	5.97	1.69	28.2
<i>FEF 50</i>	4.33	0.90	20.8
<i>FEF 75</i>	2.10	0.38	17.9
<i>MMEF 75/25</i>	3.99	0.75	18.8
<i>PIF</i>		2.00	

*FVC – Usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně výdechový objem za 1 s, VC MAX – maximální vitální kapacita, PEF – vrcholová výdechová rychlost, FEF 25, 50, 75 – maximální výdechová rychlost v 25, 50, 75 % FVC, PIF – vrcholová nádechová rychlost*

## Vyšetření síly nádechových svalů – POWERbreathe

Tabulka 23 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dle POWERbreathe

<b>Parametry</b>	<b>Jednotky</b>	<b>Průměr</b>	<b>Nejlepší výsledek</b>
<i>SIndex</i>	CmH2O	36,02	36,77
<i>PIF</i>	L/s	1,97	2,01
<i>Volume</i>	Litr	1,74	1,77

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 24 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření zkrácených svalů

	<b>Pravá strana</b>	<b>Levá strana</b>
<i>M. triceps surae - gastrocnemius</i>	2	1
<i>M. triceps surae – soleus</i>	1	0
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. iliopsoas</i>	2	1
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. rectus femoris</i>	1	1
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. tensor fasciae latae</i>	1	1
<i>Flexory kol. kloubu</i>	1	1
<i>Adduktory kol. kloubu – dvoukloubové</i>	0	0
<i>Adduktory kol. kloubu – jednokloubové</i>	0	0
<i>M. piriformis</i>	1	1
<i>M. Quadratus lumborum</i>	0	0
<i>Paravertebrální svaly</i>	1	1

<i>M. pectoralis maior</i>	1	2
<i>M. Pectoralis minor a klavikulární část m. pectoralis maior</i>	1	1
<i>M. Trapezius – horní vlákna</i>	2	1
<i>M. levator scapulae</i>	2	1
<i>M. sternocleidomastoideus</i>	1	1

0-Žádné zkrácení, 1- Mírné zkrácení, 2-Velké zkrácení

### Vyšetření stability a stabilizace dle Koláře

Tabulka 25 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření stability a reaktivity

	<b>pacientka</b>		<b>pacientka</b>
<i>Extenční test</i>	++	<i>Test extenze v kyčlích</i>	+
<i>Test flexe trupu</i>	+	<i>Test nitrobřišního tlaku</i>	+
<i>Brániční test</i>	0	<i>Vyšetření dechového stereotypu</i>	++
<i>Test flexe v kyčli</i>	0	<i>Test polohy na čtyřech</i>	+
<i>Hluboký dřep</i>	++		

0 – bez patologie, + - mírná patologie, ++ - výrazná patologie

### 5.3.2 Cvičební blok

#### 1. Vstupní kineziologický rozbor – 2.1.2018

Pacientka hospitalizována zde na plicní klinice nemocnice Motol na 14 dní. Bude pod kontrolou cvičena každý den 45 minut. Pacientka orientována, cvičí si sama respirační fyzioterapii, odkašlává v pořádku.

Byl vypracován výstupní kineziologický rozbor, pacientka podstoupila vyšetření spirometrie, síly nádechových svalů POWERbreathe. Pacientka se rychle zadýchá.

#### 2. Cvičení – 45 minut 3.1.2018

Z důvodu hypertonu pomocných nádechových svalů bylo nutné provést techniku měkkých tkání, PIR, protažení zkrácených svalů. Pacientka zaedukována v poloze

3. měsíce v supinačním postavení s pomocí fitball. Udrží laterální korzet, zapojení šikmých břišních řetězců při zjednodušení cviku. DK uvolněné na fitball, při zvýšení nitrobřišního tlaku bez souhybu odlepit jednu DK od gym. míče. Při zvýšení náročnosti pacientka zapojuje především jen *m. rectus abdominis*.

3. Cvičení – 45 minut 4.1.2018

Cvičební jednotka probíhala stejně jako minulá. Pacientka zacvičena, na zádech ve 3. měsíci, dle své schopnosti udržet hrudník v kaudálním postavení bez přílišného zapojení *m. rectus abdominis*. Zařazeno protažení především *m. rectus femoris*, *m. iliopsoas* a *m. quadratus lumborum*. Pacientka si stěžovala na bolest pod pravou lopatkou vystřelující do ramene. Po uvolnění svalů ramenního pletence se bolest již neobjevila.

4. Cvičení – 45 minut 5.1. 2018

Pacientka si stěžuje na bolest z trigger pointu v *m. levator scapulae*. Péče věnována především správnému uvolnění *m. levator scapulae* a *m. trapezius* při cvičení. Pacientka cvičí 2x denně, zkontrolována správnost provedení PIR. Terapie zopakována z minula, cvičení ve 3. měsíci v supinačním postavení. K.T. zvládá udržet břišní val při modifikaci pomocí fitball.

5. Cvičení – 45 minut 8.1. 2018

Pacientka se po víkendu cítí výrazně lépe, v klidu dýchá pacientka pravidelně, dech se snaží směřovat do břišní krajiny, uvolňovat pomocné nádechové svaly. Hypertonus *m. trapezius* stále přetrvává, byly zavedeny uvolňovací techniky, mobilizace lopatky, žeber. Pacientka zlepšila postavení v pozici 3. měsíce, zaedukována do pozice 3. měsíce na břicho (v pronačním postavení). K.T. dokáže zapojit dolní fixátory lopatky, hlava zůstává v prodloužení, prolomení v bederní krajině pacientka vyrovná. Kvůli svalové slabosti zkráceno cvičení a zapojeno ještě uvolnění pomocí měkkých technik.

6. Cvičení – 45 minut 9.1.2018

Pacientka v dobré náladě, dýchá se jí subjektivně lépe než včera. Nedráždí ji ani suchý kašel. K.T. zaedukována do pozice tripod. Pacientka cítila velký tah spíše při tripodu na pravou stranu (pravá noha v nároku), kde nedokázala vyrovnat páteř. Kyfotizace v bederní a dolní hrudní krajině. Lordotizace v horní Th páteři. Pacientka zkontrolována při pozici 3. měsíce (supinační i pronační pozice). Viditelné zlepšení zapojení šikmých břišních svalů, *m. transversus abdominis*.

Aktivace dolních fixátorů lopatky inhibuje aktivitu *m. trapezius*. Pacientka zvládá vyrovnat bederní páteř bez zapojení gluteálních svalů.

7. Cvičení – 45 minut 10.1.2018

Pacientku trápí suchý kašel v noci, kvůli přetopené místnosti. Doporučeno zvlhčovat vzduch pomocí mokrého ručníku na topení, větrat.

K protahovacím a uvolňovacím cvikům přidáno protahování laterální hrudní fascie, dolních končetin, především *m. iliopsoas*.

Pacientka zacvičena ve 3. měsíci v pronační pozici. Viditelné zlepšení je vidět při protažení bederní páteře, správné zapojení dolních fixátorů lopatky. Pacientka uvádí po delším cvičení bolest v pravém rameni.

Při pozici tripod není vidět zlepšení, pacienta uvádí velký tah na zadní straně stehna. Páteř pacientky je zkyfotizovaná v bederní a dolní hrudní páteři.

8. Cvičení – 45 minut 11.1.2018

Pacientka včera neměla suchý kašel, nic ji netrápí. Uvádí, že se protahuje 2x denně samostatně, každé odpoledne ještě 25 minut cvičí.

K.T. zaedukována do pozice nízkého šikmého sedu. Postura pacientky v pozici je chybná. Hyperextenze v bederní oblasti, prohnutí v horní hrudní oblasti. Avšak pozice 3. měsíčního dítěte zvládá s kontrolou bez chyby, občas je výraznější zapojení *m. rectus abdominis* v supinační pozici, pacientka však již zvládá rozpoznat a napravit.

9. Cvičení – 45 minut 12.1.2018

Pacientka je v plné kondici, suchý kašel se nenavrátil. Včera večer se objevila vystřelující bolest z pod lopatky při nádechu.

Nalezeny TrPs v *m. trapezius* horní vlákna, *m. infraspinatus*, *mm. Rhomboidei*.

Po terapii pomocí TMT uvádí pacientka výrazné zlepšení.

Pacientka zacvičena v pozici tripod, stále docházelo k hyperkyfotizaci v bederní a dolní hrudní páteři, ale i tak je vidět zlepšení. Pacientka dokáže lépe vyrovnat páteř, i v horní hrudní páteři.

V pozici nízký šikmý sed pacientka vyrovnala páteř především v bederní oblasti. Prohlubeň horní hrudní páteře kvůli nezapojení *mm. rhomboidei* beze změny, *m. trapezius* uvolněný, správně zapojeny dolní fixátory lopatky.

10. Cvičení – 45 minut 15.1.2018

Pacientka se cítí v pořádku, dýchá se jí velmi dobře, cítí se uvolněně.

Před začátkem cvičení dle metody DNS zmobilizována lopatka do všech směrů, PIR na pomocné nádechové svaly a paravertebrální svalstvo, protažení *m. iliopsoas*, *m. quadratus lumborum* a zopakování protahovacích technik na doma.

Pacientka zacvičena nejprve v supinační pozici 3. měsíce, je vidět výrazné zlepšení od začátku. Pacientka má hrudník v kaudálním postavení, zapojeny i *mm. Obliquii externus a internus abdominis*, *m. transversus abdominis*, nejen *m. rectus abdominis*. Pacientka dokáže vydržet v pozici 3. měsíce bez modifikace, bez patologických projevů. Ale uvádí svalovou slabost po krátké době cvičení.

Pacientka zacvičena ve pozici nízký šikmý sed, kde dokáže vyrovnat páteř do prodloužení, jen v horní hrudní páteři je nedostatečné zapojení adductorů lopatky. Hlava v prodloužení, bederní páteř a pánve bez patologie. Pacientka uvádí bolest zápěstí po 5 minutách cvičení (oboustranně).

#### 11. Cvičení – 45 minut 16.1.2018

Pacientka se cítí dobře, dýchá se jí velmi dobře, nezahleněná, bez bolestí. Pacientka byla zaedukována na doma a proběhla kontrola cviků. Edukace proběhla ve formě ústní a praktického nácviku protahování, uvolňování svalů pomocí PIR a cviků DNS.

Pacientka zacvičena v pozici tripod, páteř kyfotizována jen mírně v oblasti bederní páteře. Pacientka zvládá lépe prodloužit páteř, cítí stále velký tah na zadní straně stehna nakročené nohy.

Pacientka zkontrolována v 3. měsíci v supinační i pronační pozici. Zvládá v pořádku, dokáže se sama opravit. V pronační pozici je páteř v protažení, hlava bez reklinace, uvolněné paravertebrální svalstvo, *m. gluteus maximus* uvolněný, prohlubeň v horní hrudní oblasti dokáže lépe vyplnit. V supinační pozici jsou břišní svaly zapojeny stejně, břišní stěna není vyvalena jen ventrálně, ale i laterálně a dorzálně. *M. trapezius* je uvolněný, hlava v prodloužení těla.

#### 12. Výstupní kineziologický rozbor

Byl vypracován výstupní kineziologický rozbor, pacientka podstoupila vyšetření síly nádechových svalů POWERbreathe a spirometrie. Pacientce se subjektivně dýchá volně, dobře, není zahleněná.

### **5.3.3 Rehabilitační plán**

#### **Krátkodobý rehabilitační plán:**

Pokračovat v naučených pozicích 3. měsíce a pozici nízkého šikmého sedu, posilovat mezilopatkové svalstvo a správné zapojení dolních fixátorů lopatky, protahovat zkrácené svaly, fascie hrudníku a zad dle KR

#### **Dlouhodobý rehabilitační plán:**

Reedukace špatných stereotypů (např. stoj, chůze, dřep), posilování hlubokého stabilizačního systému dle DNS, ovlivnění stability, nácvik dynamických poloh dle metody DNS



## 6 VÝSLEDKY

Výsledky jsou zpracovány v tabulkách a grafech. Mezi výsledky řadíme hodnoty výstupního kineziologického rozboru. Zapsány jsou jen hodnoty lišící se od vstupního kineziologického rozboru. U konce každé kazuistiky je zhodnocen efekt terapie. V tabulkách je graficky znázorněno zeleně zlepšení, červeně naopak zhoršení oproti vstupnímu vyšetření.

### 6.1 Kazuistika č. 1

#### 6.1.1 Výstupní kineziologický rozbor

##### Aspekce

*Z boku:* pravá noha vepředu jen o 1 cm

*Ze zadu:* dolní fixátory lopatek oslabené, není však *scapula alata*, hlava v rovině

##### Vyšetření fascií hrudníku a měkkých tkání

Lumbální část zádové fascie jemně stažena, ostatní fascie jsou volné

##### Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 26 Výstupní vyšetření pac. č.1 Vyšetření dynamiky páteře

	norma	Pacientka před terapií	Pacientka po terapii
<i>Ottova inklinací vzdálenost</i>	3,5 cm	2 cm	4 cm
<i>Index sagitální pohyblivosti Th páteře</i>	6 cm	4 cm	6 cm
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	0–10 cm	27,5 cm	14 cm
<i>Stiborova distance</i>	4 cm	1,5 cm	3 cm

<i>Schoberova distance</i>	10 cm	7,5 cm	9 cm
----------------------------	-------	--------	------

### Vyšetření dechové amplitudy

Dýchání převážně thorakální s laterálním pohybem žebber při nádechu, vizuální zapojení pomocných nádechových svalů (*m. trapezius, mm. Scalení*)

Tabulka 27 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření dechové amplitudy

	Před terapií		Po terapii	
	Pacientka xiphoidální	Pacientka mezosternální	Pacientka xiphoidální	Pacientka mezosternální
<i>Max. nádech</i>	80,5 cm	84 cm	78 cm	86 cm
<i>Max.výdech</i>	76 cm	81 cm	74 cm	80 cm
<i>Pružnost hrudníku</i>	4,5 cm	3 cm	4 cm	6 cm
<i>Střední postavení</i>	78,25 cm	82,5 cm	76 cm	83 cm

### Spirometrické vyšetření

Grafické znázornění vstupních a výstupních hodnot jsou k nahlédnutí v přílohách (příloha 9, 10 11).

Tabulka 28 Výstupní vyšetření pac.č.1 Spirometrie (měřeno 31.1.2018)

parametry	Náležitě hodnoty	Pac. hodnoty	Nál. /pac %
<i>FVC</i>	3.81	1.66	43.6
<i>FEV1</i>	3.33	0.80	23.9
<i>FEV1 % VC MAX</i>	84.35	46.42	53.6
<i>PEF</i>	7.27	1.87	55.0

<i>FEF 25</i>	2.23	0.17	7.7
<i>FEF 50</i>	4.60	0.35	7.7
<i>FEF 75</i>	6.32	0.81	12.8
<i>MMEF 75/25</i>	4.14	0.31	7.5

*FVC* – Usilovná vitální kapacita, *FEV 1* – usilovně výdechový objem za 1 s, *VC MAX* – maximální vitální kapacita, *PEF* – vrcholová výdechová rychlost, *FEF 25, 50, 75* – maximální výdechová rychlost v 25, 50, 75 % *FVC*, *PIF* – vrcholová nádechová rychlost

Tabulka 29 Výstupní vyšetření pac.č.1 Spirometrie č.2 (měřeno 14.03.2018)

<b>parametry</b>	<b>Náležitě hodnoty</b>	<b>Pac. hodnoty</b>	<b>Nál. /pac %</b>
<i>FVC</i>	3.81	1.77	46.5
<i>FEV 1</i>	3.33	0.94	28.3
<i>FEV 1 % VC MAX</i>	84.35	61.59	61.2
<i>PEF</i>	7.27	2.90	39.9
<i>FEF 25</i>	6.32	1.03	16.2
<i>FEF 50</i>	4.60	0.51	11.1
<i>FEF 75</i>	2.23	0.22	9.8
<i>MMEF 75/25</i>	4.14	0.44	10.6
<i>PIF</i>		2.29	

### Vyšetření síly nádechových svalů – POWERbreathe

Grafické porovnání vstupních a výstupních hodnot je možné vyhledat v přílohách (viz příloha 12).

Tabulka 30 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření dle POWERbreathe

<b>Parametry</b>	<b>Jednotky</b>	<b>Průměr</b>	<b>Nejlepší výsledek</b>	<b>% oproti min. měření</b>
<i>SIndex</i>	CmH2O	40.40	56.04	16.77

<i>PIF</i>	L/s	2.08	2.72	5.07
<i>Volume</i>	Litr	0.93	1.16	-29.64

### Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 31 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření zkrácených svalů

	Pravá strana	Levá strana
<i>Flexory kol. kloubu</i>	1	1
<i>Adduktory kol. kloubu – dvoukloubové</i>	0	0
<i>Adduktory kol. kloubu – jednokloubové</i>	0	0
<i>Paravertebrální svaly</i>	1	1
<i>M. pectoralis maior</i>	0	0
<i>M. Trapezius – horní vlákna</i>	1	0

0- Žádné zkrácení, 1- Mírné zkrácení, 2- Velké zkrácení

### Vyšetření stability a stabilizace dle Koláře

Tabulka 32 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření stability a reaktivity

	pacientka		pacientka
<i>Test flexe trupu</i>	+	<i>Hluboký dřep</i>	+
<i>Brániční test</i>	0	<i>Vyšetření dechového stereotypu</i>	0
<i>Test flexe v kyčli</i>	0		

0 – bez patologie, + - mírná patologie, ++ - výrazná patologie

#### 6.1.2 Účinek terapie

Pacientka subjektivně již na začátku terapie cítila zlepšení v pocitu dýchání, dýchalo se jí volněji, nebyla zahleněná. V průběhu terapie pacientku přestala trápit úponová bolest v oblasti žebér. Ke konci terapie byl stav pacientky zhoršen, pacientce byly

předepsány antibiotika. Při výstupním měření se pacientka necítila dobře, proto nejsou výsledky zcela adekvátní. Přesto se zlepšila dynamika páteře, především v bederní a hrudní oblasti. Pružnost hrudníku, měřena mezosternálně, se zvětšila až o 3 cm, na rozdíl od xiphoidálního, kde se dynamika při nádechu i výdechu zmenšila až o 2 cm. Pacientka dokáže lépe aktivovat bránici, jak při vyšetření dechového stereotypu, tak i při její stabilizační funkci při dynamickém vyšetření stability a stabilizace, především viditelné při bráničním testu, testu flexe trupu, testu flexe v kyčlích. V průběhu terapie došlo k protažení prsního svalstva, pomocných nádechových svalů a flexorů kyčle.

Při kontrolním vyšetření spirometrie, po ukončení ATB léčby, se stav pacientky zlepšil. Hodnoty z vyšetření byly porovnávány se vstupním vyšetřením a u všech došlo ke zlepšení. Pacientka po celou dobu mezi vyšetřeními pečlivě cvičila.

## 6.2 Kazuistika č.2

### 6.2.1 Výstupní kineziologický rozbor

#### Aspekce

*Zepředu:* hrudník v inspiračním postavení

#### Vyšetření fascií hrudníku a měkkých tkání

Fascie volné, kromě lumbální bederní a subclaviální. Citlivost především na přední straně hrudníku a pomocných nádechových svalů.

Pacientka cítí občas tlak na ventrální straně hrudníku kraniálně na levé straně. Vyskytuje se občas úponová bolest na symfýze.

#### Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 33 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření dynamiky páteře

	<b>norma</b>	<b>Pacientka před terapií</b>	<b>Pacientka po terapii</b>
<i>Čepojova distance</i>	2,5- 3 cm	2,5 cm	1,5 cm
<i>Ottova inklinální vzdálenost</i>	3,5 cm	4 cm	2 cm
<i>Index sagitální pohyblivosti Th páteře</i>	6 cm	6 cm	4,5 cm
<i>Štiborova distance</i>	4 cm	4 cm	3 cm
<i>Schoberova distance</i>	10 cm	9 cm	8 cm

### Vyšetření dechové amplitudy

Dýchání rovnoměrně oboustranně thorakální, při klidu se zvýší nitrobřišní tlak v inguinální krajině, pacientka zahleněná – palpui zahlenění na levé plíci kraniálně.

Tabulka 34 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření dechové amplitudy

	Před terapií		Po terapii	
	Pacientka xiphoidální	Pacientka mezosternální	Pacientka xiphoidální	Pacientka mezosternální
<i>Max. nádech</i>	81 cm	84 cm	80 cm	84 cm
<i>Max.výdech</i>	75 cm	80 cm	72 cm	76 cm
<i>Pružnost hrudníku</i>	6 cm	4 cm	8 cm	6 cm
<i>Střední postavení</i>	78 cm	82 cm	76 cm	80 cm

### Spirometrické vyšetření

Příslušné grafy je možné vyhledat v přílohách (viz příloha 13, 14, 15).

Tabulka 35 Výstupní vyšetření pac.č.2 Spirometrie (24.1. 2018)

parametry	Náležitě hodnoty	Pac. hodnoty	Nál. /pac %
<i>FVC</i>	4.04	2.94	72.8
<i>FEV1</i>	3.53	2.19	61.9
<i>FEV1 % VC MAX</i>	84.35	73.01	86.6
<i>PEF</i>	7.55	5.58	74.0
<i>FEF 25</i>	6.48	5.58	86.1
<i>FEF 50</i>	4.72	2.30	48.7
<i>FEF 75</i>	2.28	0.37	16.4

MMEF 75/25	4.21	1.46	34.8
PIF		4.09	

*FVC – Usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně výdechový objem za 1 s, VC MAX – maximální vitální kapacita, PEF – vrcholová výdechová rychlost, FEF 25, 50, 75 – maximální výdechová rychlost v 25, 50, 75 % FVC, PIF – vrcholová nádechová rychlost*

*Tabulka 36 Výstupní vyšetření pac.č.2 Spirometrie č.2 (14.02.2018) hodnoceno oproti vstupnímu vyšetření*

parametry	Náležitě hodnoty	Pac. hodnoty	Nál. /pac %
FVC	4.04	3.23	80.1
FEV1	3.53	2.52	71.5
FEV1 % VC MAX	84.35	77.77	92.2
PEF	7.55	6.14	81.3
FEF 25	6.48	6.07	93.7
FEF 50	4.72	3.08	65.3
FEF 75	2.28	0.65	28.4
MMEF 75/25	4.21	2.06	49.0
PIF		neměřeno	

### Vyšetření síly nádechových svalů – POWERbreathe

Grafické porovnání vstupních a výstupních hodnot se nachází v přílohách (viz příloha 16).

*Tabulka 37 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření dle POWERbreathe*

Parametry	Jednotky	Průměr	Nejlepší výsledek	% oproti min. měření
SIndex	CmH2O	86.70	94.85	2.37
PIF	L/s	4.97	5.40	2.18
Volume	Litr	2.11	2.24	-5.97



## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

*Tabulka 38 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření zkrácených svalů*

	<b>Pravá strana</b>	<b>Levá strana</b>
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. liopsoas</i>	1	1
<i>M. Quadratus lumborum</i>	1	1
<i>Paravertebrální svaly</i>	1	1
<i>M. pectoralis maior</i>	1	1
<i>M. Pectoralis minor a klavikulární část m. pectoralis maior</i>	0	1
<i>M. Trapezius – horní vlákna</i>	0	1
<i>M. levator scapulae</i>	0	1

*0- Žádné zkrácení, 1- Mírné zkrácení, 2- Velké zkrácení*

## Vyšetření stability a stabilizace dle Koláře

*Tabulka 39 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření stability a reaktivity*

	<b>pacientka</b>		<b>pacientka</b>
<i>Test flexe trupu</i>	+	<i>Test extenze v kyčlích</i>	+
<i>Test flexe v kyčli</i>	0	<i>Test polohy na čtyřech</i>	+
<i>Hluboký dřep</i>	+		

*0 – bez patologie, + - mírná patologie, ++ - výrazná patologie*

### **6.2.2 Účinek terapie**

Pacientka nevěnovala domácí terapii dostatečnou péči, tomu může odpovídat i výsledný efekt terapie. Ke konci terapie byl pacientky stav zhoršen, byly objeveny buly v horní oblasti plic, zahlenění bylo palpováno především v levé plíci kranálně, pacientka měla 3 dny před měřením hemoptýzu. Pacientce se zhoršila dynamika hrudní a bederní páteře, hrudní páteře především do nádechu. Při vyšetření dechové amplitudy se výrazně

zhoršil rozsah mezosternální i xiphoidální do výdechu. Přesto se zlepšila aktivita bránice při její stabilizační při dynamickém vyšetření stability a stabilizace. především viditelné při testu flexe trupu, extenze trupu, testu flexe v kyčlích, hlubokém dřepu a testu polohy na čtyřech. V průběhu terapie došlo k protažení pomocných dechových svalů (*m. trapezius, m. levator scapulae, m. quadratus lumborum, mm. Pectorales*). Při prvním měření Spirometrie byly hodnoty pacientky oproti vstupnímu vyšetření sníženy, po ustálení stavu a přeměření hodnot byly parametry zvýšeny. Jen usilovná vitální kapacita a průtok ve vyšších etážích dýchacích cest byli sníženi. U vyšetření pomocí přístroje POWERbreathe se SIndex i PIF zlepšili, jen nadechnutý objem se snížil, ten však v daném měření není pro nás důležitým parametrem.

## 6.3 Kazuistika č. 3

### 6.3.1 Výstupní kineziologický rozbor

#### Aspekce

*Zepředu:* zpevněna břišní stěna, hlava jemně v předsunu

*Z boku:* bederní hyperlordoza zmenšena

#### Vyšetření fascií hrudníku a měkkých tkání

Fascie hrudníku jsou volné. Pomocné nádechové svaly jsou v normotonu. Hypertonus především u *m. pectoralis minor* a *mezižeberní svaly*.

#### Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 40 Výstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dynamiky páteře

	norma	Pacientka před	Pacientka po
<i>Ottova inkliniční vzdálenost</i>	3,5 -4 cm	2,5 cm	4 cm
<i>Index sagitální pohyblivosti Th páteře</i>	6 cm	4,5 cm	6 cm
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	0- 10 cm	12 cm	0 cm
<i>Schoberova distance</i>	10 cm	7,5 cm	9 cm

#### Vyšetření dechové amplitudy

Dýchání thorakální, při stresu apikální, zapojení pomocných nádechových svalů (*m. trapezius*, *mm. Scalení*, *m. pectoralis maior*), jemný souhyb ramen. Při výdechu hrudník ve výdechovém postavení.

Tabulka 41 Výstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dechové amplitudy

	Před terapií		Po terapii	
	Pacientka xiphoidální	Pacientka mezosternální	Pacientka xiphoidální	Pacientka mezosternální
<i>Max. nádech</i>	73 cm	77 cm	77 cm	81 cm
<i>Pružnost hrudníku</i>	6 cm	4 cm	9 cm	7 cm
<i>Střední postavení</i>	69,5 cm	75,5 cm	72,5 cm	77,5 cm

### Spirometrické vyšetření

Grafické znázornění hodnot je k nahlédnutí v přílohách (viz příloha 17, 18).

Tabulka 42 Výstupní vyšetření pac.č.3 Spirometrie

parametry	Náležité hodnoty	Pac. hodnoty	Nál. /pac %
<i>FVC</i>	3.34	2.69	80.5
<i>FEV1</i>	2.91	1.88	64.4
<i>FEV1 % VC MAX</i>	84.16	69.66	82.8
<i>PEF</i>	6.69	5.18	77.4
<i>FEF 25</i>	5.97	3.38	56.5
<i>FEF 50</i>	4.33	1.65	38.0
<i>FEF 75</i>	2.10	0.44	20.7
<i>MMEF 75/25</i>	3.99	1.13	28.5
<i>PIF</i>		3.26	

*FVC* – Usilovná vitální kapacita, *FEV1* – usilovně výdechový objem za 1 s, *VC MAX* – maximální vitální kapacita, *PEF* – vrcholová výdechová rychlost, *FEF 25, 50, 75* – maximální výdechová rychlost v 25, 50, 75 % *FVC*, *PIF* – vrcholová nádechová rychlost

### Vyšetření síly nádechových svalů – POWERbreathe

Grafické porovnání vstupních a výstupních hodnot se nachází v přílohách (viz příloha 19)

Tabulka 43 Výstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dle POWERbreathe

Parametry	Jednotky	Průměr	Nejlepší výsledek	% oproti min. měření
<i>SIndex</i>	CmH2O	43.37	45.00	22.38
<i>PIF</i>	L/s	2.40	2.44	21.56
<i>Volume</i>	Litr	1.86	1.98	11.74

### Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 44 Výstupní vyšetření pac.č.3. Vyšetření zkrácených svalů

	Pravá strana	Levá strana
<i>M. triceps surae - gastrocnemius</i>	0	0
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. iliopsoas</i>	1	0
<i>Flexory kyč. Kloubu – m. rectus femoris</i>	1	0
<i>Flexory kol. kloubu</i>	0	0
<i>Paravertebrální svaly</i>	0	0
<i>M. pectoralis maior</i>	0	1
<i>M. Trapezius – horní vlákna</i>	0	0
<i>M. levator scapulae</i>	0	1

0- Žádné zkrácení, 1- Mírné zkrácení, 2- Velké zkrácení

## Vyšetření stability a stabilizace dle Koláře

Tabulka 45 Výstupní vyšetření pac.č.3. Vyšetření stability a reaktivity

	pacientka		pacientka
<i>Extenční test</i>	+	<i>Test extenze v kyčlích</i>	0
<i>Hluboký dřep</i>	+	<i>Test nitrobřišního tlaku</i>	0
<i>Vyšetření dechového stereotypu</i>	0		

0 – bez patologie, + - mírná patologie, ++ - výrazná patologie

### 6.3.2 Účinek terapie

Pacientku v průběhu terapie přestala trápit úponová bolest *m. rectus abdominis sinister* a v oblasti *linea nuchae*. Subjektivně pocítuje zlepšení v dechu, především po odstranění suchého kašle. Pacientka dokáže lépe zaktivovat bránici, napřímit páteř. Zlepšení je viditelné jak při vyšetření dechového stereotypu, tak při dynamickém vyšetření stability a stabilizace. Pozitivní výsledky jsou při bráničním testu, testu flexe trupu, testu extenze v kyčlích, test extenze, hluboký dřep. V průběhu terapie došlo k protažení prsního svalstva, pomocných nádechových svalů, flexorů kyčle a kolene, také lýtkového svalstva. Nejlepší výsledky jsou naměřené při vyšetření dechové amplitudy, kde se pružnost hrudníku (xiphoidálně i mezosternálně) zvětšila až o 3 cm. Dynamika hrudní a bederní páteře se také zvětšila až o 2-3 cm. U Thomayerovy vzdálenosti došlo k změně až o 12 cm. Hodnoty při vyšetření spirometrie i vyšetření síly nádechových svalů byly všechny rapidně navýšeny.

## 7 DISKUZE

*„Ventilační porucha respiračního systému ovlivňuje zapojování respiračních svalů, což má vždy důsledky pro posturální funkce“ (Smolíková in Kolář, 2009, s. 572)*

U pacientů s cystickou fibrózou se v České republice věnuje především velký důraz na respirační terapii, kam však řadíme především uvolňování hrudníku, drenážní techniky, inhalaci a dýchání s PEP systémem. Z důvodu časové vytíženosti fyzioterapeutů, kdy má terapeut na pacienta vyhrazenou maximálně hodinu týdně – pokud se jedná o pacienta ambulantního, není většinou možné se věnovat i korekci držení těla, posílení HSSP, protažení zkrácených a posílení oslabených svalů dle kineziologického rozboru. Dle Allison Peebles by pacient s cystickou fibrózou měl věnovat svůj volný čas nejen respirační fyzioterapii, ale i sportu, zlepšování kondice, posilování HSS, oslabených svalů. Především u dětí školního věku, kteří většinu svého času tráví sezením se špatným držení těla, by mělo cvičení zlepšit jejich mobilitu. Aerobní trénink by zlepšil  $VO_2$  a fitness, vytrvalostní trénink by zvýšil hodnoty FEV1 (Peebles, 2005). V české literatuře je uvedeno, že se jedná o  $VO_2$  max (Máček and Radvanský, 2011). Každý hospitalizovaný pacient by měl být podpořen ve cvičení v průběhu pobytu v nemocnici. Nejedná se jen o možnost využití rotopedů, ale i žíněnek, švihadel aj. Rehabilitační plán pacientů s respiračními obtížemi by měl, kromě respirační fyzioterapie, obsahovat aerobic, vytrvalostní a protahovací cvičení. (Peebles, 2005) Domnívám se, že právě tato „terapie“ je pro pacienty s cystickou fibrózou nezbytná. Můj názor se opírá o názory Koláře či Smolíkové. Dle Koláře (2009) se nestačí zaměřit pouze na respirační fyzioterapii, která ovlivňuje respirační stereotypy, ale také zapojit techniky spojené s posturální funkcí bránice. Dle doc.PaedDr. Libuše Smolíkové Ph.D. (Kolář, 2009) je využití respiračně – posturálních technik velice důležité a techniky mají značný efekt v léčbě respiračních poruch. Vojta uvádí, že je důležité směřovat dech právě přes motorickou ontogenezi, a nejen přes dechovou vlnu. Z toho vychází, že cvičení pomocí metody DNS, která vychází z vývojové kineziologie a pracuje s respirační i posturální funkcí bránice, by mohla dech/ventilaci zlepšit (Skaličková-Kováčiková, 2017; Vojta a Peters, 2010). Janda, Véle i Lewit ve svých předešlých publikacích uvádí, že stabilizací páteře můžeme navodit správný způsob dýchání. Kolář vychází především těchto autorů, kde ve svých publikacích teorii potvrzuje. (Kolář, 2009; Lewit, 2003; Véle, 2012)

Ve své bakalářské práci jsem se snažila nahlédnout na terapii pacientů s cystickou fibrózou právě z úhlu respiračně-posturálního, tzn. s využitím metody dynamické neuromuskulární stabilizace. Metoda DNS byla zvolena především pro její schopnost upravit posturu, stabilizace a aktivace bránice, a následně tak ovlivnit ventilaci. Proces dýchání, je závislý na postavení páteře a žeber, zkrácených a hypertonických svalech a na stavu pomocných dechových svalů. Ve speciální části byla péče věnována všem těmto aspektům, a především aktivizaci HSS, správnému zapojení bránice, korekce dechového stereotypu.

Během cvičení DNS byly voleny zejména statické pozice. Pro další cvičení bychom volili pozice dynamické, kde by pacientky přecházely např. z polohy 6. měsíce do šikmého sedu. Myslím si, že by toto cvičení posturálních funkcí ve vývojových řadách bylo pro pacientky zatím příliš namáhavé a bylo by obtížné udržet správné provedení. Kolář však u své metody uvádí důležitost dynamických poloh, je tedy možné, že výsledky by byly lepší, kdybychom zvolili i obtížnější pozice, o to náročnější by však byla edukace pacientů. Terapeutický blok by však musel být jistě delší. Dle Skaličkové-Kováčkové je na zapojení pomocných dýchacích svalů (mezižeberních svalů) nejlepší volit pozice, kde dochází u trupu k rotaci. Při rotaci dochází k protažení svalů na jedné straně, k větší aktivaci na straně druhé (Skaličková-Kováčková 2017). Mnoho autorů se domnívá, že tyto pozice ventilační proces výrazně neovlivňují, tento názor se začal objevovat v 80. letech minulého století, kdy do dětské pneumologie vstoupila flexibilní bronchoskopie s možností kamerového záznamu situace uvnitř dýchacích cest. Tyto pozice, jako všechny protahovací pozice, lze využít před respirační fyzioterapie. Vždy ale velmi záleží na klinickém stavu každého jedince s cystickou fibrózou (Main and Denehy, 2016). Z praktického hlediska byla terapie volena vhodně, pacientky se subjektivně cítily lépe a cvičení je bavilo.

Ambulantní pacientky při výstupním vyšetření nebyly v dobrém stavu. Ve výsledných tabulkách můžeme pozorovat, že posturální funkce bránice a zapojení HSS se zlepšilo (viditelně u vyšetření stabilizace a reaktibility). Ambulantní pacientky byly přeci jen vystavovány vnějšímu stresu, nebyly denně kontrolovány zdravotnickým personálem a z toho důvodu nebylo možné zabránit komplikacím. Ventilace u pacientek v číselných hodnotách (spirometrie) se zlepšila především u hospitalizované pacientky. Síla



nádechových svalů se zvýšila u dvou pacientek ze tří. Pacientka č.1 nebyla schopna kvůli svému stavu absolvovat celé výstupní vyšetření naráz a v průběhu se zakašlávala.

V práci nebyla zodpovězena otázka, zda je správné cvičit dle metody DNS při plicní infekci i bez lékařské kontroly/lékařské péče. Pacientka č.1 se při změně polohy rozkašlala, bylo nutné správně odkašlat a věnovat po většinu cvičební jednotky čas respirační fyzioterapii. U pacientky č.2 byla v době hemoptýzy volena klidná forma terapie. Pro tuto pacientku byla kontraindikací terapie s přetlakem, tlaky na plíci. Obě pacientky absolvovaly po odeznění obtíží další spirometrické vyšetření s lepšími výsledky než ve vstupním kineziologickém rozboru.

Již na počátku práce se vyskytla otázka, zda pacient hospitalizovaný a pacient ambulantní bude mít porovnatelné výsledky. Čas věnovaný pacientkám byl během terapie stejný. U hospitalizované pacientky (pac.3) probíhala terapie po dobu 45 minut po dobu dvou týdnů, kromě víkendu – tedy 10 cvičebních jednotek. U ambulantních pacientek terapie trvala 90 minut po dobu 1 měsíce – tedy 5 cvičebních jednotek. Terapie trvala 90 minut, především z důvodu náročnosti edukace pacientek k domácímu cvičení.

Nejlepších výsledků dosáhla hospitalizovaná pacientka (pac.č.3). Tato pacientka vykazovala zlepšení již po prvním týdnu terapie, kdy bylo provedeno kontrolní spirometrické měření. Po druhém týdnu bylo zlepšení až dvojnásobné. V porovnání s ostatními pacientkami byla pacientka 3 nejdůslednější ve cvičení dle metody DNS. Pacientka cvičila dopoledne pod dohledem fyzioterapeuta a v odpoledních hodinách sama věnovala čas protahování. Na výsledcích z vyšetření síly nádechových svalů pomocí přístroje POWERbreathe je viditelné zlepšení až nad průměr. U SIndex je hodnota o 1.63 vyšší než průměr, U PIF a objemu se jedná jen o desetinná místa, přesto je však pokrok viditelný. Na vyšetření spirometrie byly všechny hodnoty výrazně zlepšeny oproti vstupnímu měření.

U pacientů s cystickou fibrózou se pracuje především s respiračními technikami, které jsou ověřené a u pacientů s tímto onemocněním nezbytné. Pro onemocnění cystická fibróza neoddelitelně patří i korekce držení těla. Dle Vávrové dochází při respiračním onemocnění k zatumnutí hrudníku, inspiračnímu postavení, protrakci ramen aj. Dle Lewitta, Koláře i Véleho je vhodné zařadit i metody ovlivňující stabilizaci páteře,

hrudníku a pánve. (Smolíková and Máček, 2013; Vávrová, 2006) Díky této teorii můžeme využít techniky na neurofyziologickém podkladě například metodu reflexní lokomoce dle Vojty, Brüggerův koncept, Proprioceptivní neuromuskulární stabilizace (PNF) a Dynamická neuromuskulární stabilizace.

U Vojtovy metody se využívá navození správného dechového stereotypu pomocí spouštěvých zón. Při terapii se aktivuje hluboký stabilizační systém páteře, bránice a dochází k prohloubenému dýchání. Pomocí stimulace může dojít k podpoření expektorace. Metoda se využívá především u nespolupracujících pacientů, či novorozenců. (Smolíková a Máček 2013; Vojta and Peters 2010)

U Brüggerova konceptu je využito optimální protažení páteře, kde je důležitá především správná korekce držení těla. Následuje polohování, a aktivní cvičení, které dopomáhá k nácviku vzpřímeného držení těla během každodenních aktivit. Pracuje se s postavením pánve, které hraje velkou roli při dýchání. Porovnání Brüggerova sedu a sedu dle Koláře lze nalézt v příloze č.7 (Pavlů 2004)

Metoda PNF využívá pohybové vzorce, díky kterým můžeme facilitovat či relaxovat aktivitu svalového aparátu. Pracuje se v spirálním a diagonálním směru. (Holubářová et al. 2007)

Tato práce je zaměřena právě na Dynamickou neuromuskulární stabilizaci. Metoda DNS, popsána již v teoretické části bakalářské práce, využívá právě navození správného dechového stereotypu spolu s ovlivněním hlubokého stabilizačního systému.

Dle Koláře by korekční fyzioterapie u těchto pacientů měla začínat v oblasti L páteře a pánve a posouvat se kraniálně. (Smolíková in Kolář, 2009) S touto myšlenkou se ztotožňuji, i v praxi se mi potvrdila. Z tohoto důvodu jsem také do protahovacích cvičení zařadila protahování svalů dolních končetin (především ischiocrurálního svalstva a *m. iliopsoas*), které při zkrácení ovlivňují pánev, ta nám následně ovlivňuje bederní páteř. V případě že je spodní část trupu nastavena patologicky, vrchní část trupu nemůže pracovat fyziologicky. Na druhou stranu při cvičení základních pozic z metody DNS se musí řádně dbát i na krční páteř, která by měla být napříměna. V případě, že pacientka provedla reklinaci hlavy, či předsun, byly viditelné i patologické změny na bederní páteři

a pánvi. Proto věřím, že je velmi důležité kontrolovat pacienta jako celek, nezaměřovat se pouze na „segmentální terapii“.

Všechny výše uvedené metody lze využít na terapii cystické fibrózy, jak moc metody ovlivňují průběh cystické fibrózy nebylo nikdy prokázáno. Vybrala jsem si ze výše uvedených metod DNS, aby bylo možné nahlédnout na průběh terapie a její efekt. Statisticky jsou výsledky neprokazatelné, především kvůli malému množství pacientů. Přesto se ukázalo, že metoda dynamická neuromuskulární stabilizace by vliv na ventilaci u pacientů s CF mít měla, především u pacientů hospitalizovaných, kteří jsou pod lékařským dohledem, pod farmakologickou a nutriční léčbou. Pozic z DNS vychází z fyziologického nastavení páteře, proto se domnívám, že je cvičení vhodné právě při dnešní době, kdy člověk tráví většinu svého času vsedě se špatným nastavením páteře. Věřím, že by u pacientů s cystickou fibrózou cvičení mohlo mít velmi pozitivní efekt, ovlivnit jejich špatné stereotypy sedu, stoje při jejich každodenních aktivitách a zároveň zaktivovat i správný stereotyp dechu, posílit posturální funkce, zvětšit jejich vitální kapacitu, dynamiku hrudníku a zaktivovat bránici.

## 8 ZÁVĚR

Bakalářská práce měla zhodnotit, zda má metoda dynamická neuromuskulární stabilizace vliv na ventilaci u pacientů s cystickou fibrózou. Patientky absolvovaly cvičební blok s 10 cvičebními jednotkami, který byl zaměřený na posílení posturálního systému, zvětšení dynamiky hrudníku, navození správného dechového stereotypu. Úkolem kapitoly současný stav bylo shrnout poznatky o cystické fibróze, dýchacím systému a informace o metodě DNS. V praktické části bylo popsáno vyšetření, průběh terapeutických jednotek.

Námi stanovený cíl se povedlo prokázat, díky porovnání vstupního a výstupního vyšetření. Statické i dynamické hodnoty se zlepšily, nejlepší výsledky se prokázaly u hospitalizované pacientce.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BMI	body mass index
C	krční páteř
CF	cystická fibróza
CNS	centrální nervová soustava
DIOS	distální intestinální obstrukční syndrom
DK	dolní končetina
FEV 1	usilovný vteřinový výdech
FRC	funkční reziduální kapacita
HAZ	hyperalgická zóna
HRCT	počítačová tomografie s vysokou rozlišovací schopností
HSS	hluboký stabilizační systém
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
IC	inspirační kapacita
IRV	inspirační rezervní objem
L páteř	bederní páteř
MEFV	maximum expiratory flow volume curve
PEF	vrcholová výdechová rychlost

PEP	positive expiratory pressure
PIF	vrcholová nádechová rychlost
PIR	postizometrická relaxace
RFT	respirační fyzioterapie
RV	reziduální objem
Th páteř	hrudní páteř
TMT	techniky měkkých tkání
TPC	celková plicní kapacita
TrP	trigger point
V/Q	ventilačně perfuzní kvocient
VC	vitální kapacita
VT	dechový objem

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Publikace

AMMAR, Y., 2015. *Sledování posturálních a respiračních funkcí u dospělých pacientů s cystickou fibrózou*, Praha, Diplomová práce, LF Motol

BÁČA, V., Džupa, V., Krbec, M., 2017. *Diagnostika a léčba nejčastějších osteoporotických zlomenin*, 1. vydání, Karolinum, Praha, ISBN 978-80-246-3535-4

BARTŮNĚK, P., Jurásková, D., Heczková, J., Nalos, D., 2016. *Výbrané kapitoly z intenzivní péče.*, 1. vydání, Grada, Praha, ISBN 978-80-247-4343-1

British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation, 2001. *Pulmonary rehabilitation*. Thorax 56, 827–834, ISSN 0040-6376

BURSOVÁ, M. 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*, 1. vydání, Grada Publishing a.s., ISBN 978-80-247-6839-7

BUSH, A., 2006. *Cystic fibrosis in the 21st century*. 1. vydání, Karger, Basel; New York, ISBN 978-1-4237-9680-0

DIMON, T., 2009. *Anatomie těla v pohybu: základní kurz anatomie kostí, svalů a kloubů*, 1. vydání, Pragma, Hodkovičky, Praha, ISBN 978-80-7349-191-8

DVOŘÁK, R., Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, 2003. *Základy kinezioterapie*, Univerzita Palackého, Olomouc, ISBN 978-80-244-0609-1

DYLEVSKÝ, I., 2009. *Speciální kineziologie*, 1. vydání, Grada, Praha, ISBN 978-80-247-1648-0

DYLEVSKÝ, I., České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, 2013. *Základy funkční anatomie člověka*, 1. vydání, České vysoké učení technické, V Praze, ISBN 978-80-01-05249-5

GANONG, W.F., 1995. *Přehled lékařské fyziologie*. H & H, Jinočany, Praha, ISBN 978-80-85787-36-8

GRIM, M., Druga, R., 2005. *Základy anatomie*. 3., Galén: Karolinum, Praha, ISBN 978-80-7262-111-8

HÁJKOVÁ, S., Novotná, I., Salabová, L., České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, 2014. *Mobilizace periferních kloubů*, 1. vydání, České vysoké učení technické, V Praze, ISBN 978-80-01-05517-5

HALADOVÁ, E., Nechvátalová, L., 2010. *Výšetřovací metody hybného systému*, 1. vydání Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, Brno, ISBN 978-80-7013-516-7

HOLUBÁŘOVÁ, J., Pavlů, D., Univerzita Karlova, 2007. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*, 1. vydání, Karolinum, Praha, ISBN 978-80-246-1294-2

HORSLEY, A., Cunningham, S., Innes, J.A. (Eds.), 2015. *Cystic fibrosis*, 2. vydání, Oxford respiratory medicine library. Oxford University Press, Oxford [UK]; New York, ISBN 978-0-19-870294-8

JAKUBEC, P., Univerzita Palackého, Lékařská fakulta, 2006. *Cystická fibróza*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, ISBN 978-80-244-1499-7

JANDA, V., 2004. *Svalové funkční testy*, 1. vydání, Grada, Praha, ISBN 978-80-247-0722-8

KABELÍKOVÁ, K., Vávrová, M., 1997. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: (průprava ke správnému držení těla)*, 1. vydání, Grada, Praha, ISBN 978-80-7169-384-0

KITTNAR, O., 2011, *Lékařská fyziologie*, 1. vydání, Grada, Praha, ISBN 978-80-247-3068-4



KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*, 2. vydání, Galén, Praha, ISBN 978-80-7262-657-1

KOLÁŘ, P., 2014, *Dynamic Neuromuscular Stabilization*, Kolář In: Chaitow, L., Bradley, D., Gilbert, C., Bartley, J., Peters, D., 2014. Recognizing and treating breathing disorders: a multidisciplinary approach, 1. vydání, UK, ISBN 978-0-7020-5427-3

KRIVOŠÍKOVÁ, M., 2011. *Úvod do ergoterapie*, Grada, Praha, ISBN 978-80-247-2699-1

LEKEŠ, M., Smolíková, L., 2017, *Využití dechových pomůcek na Pneumologické klinice*, výukový materiál pro FN Motol

LEWIT, K., 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Sdělovací technika, spol. s.r.o. ve spolupráci s Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, Praha, 978-80-86645-04-9

LÜLLMANN-RAUCH, R., 2012. *Histologie*. Grada, Praha, 978-80-247-3729-4

MÁČEK, M., Radvanský, 2011, *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*, 1. vydání, Galén, Praha, ISBN 978-80-7262-695-3

MOUREK, J., 2012. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*, 2. vydání, Grada, Praha, ISBN 978-80-247-3918-2

Mukoviszidose e.V, (Ed.), 1998. *Physiotherapie bei Mukoviszidose: Leitfaden der krankengymnastischen Techniken für Patienten, Eltern, Krankengymnasten und Ärzte*, 3.vydání, Mukoviszidose e.V, Bonn, 133 stran, ISBN 978-3-9803678-1-3

ORENSTEIN, D.M., Spahr, J.E., Weiner, D.J., 2012. *Cystic fibrosis: a guide for patient and family*, 4. vydání, Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 46é stran, ISBN 978-1-60831-753-0

PASTUCHA, D., 2014. *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*, Grada, Praha, ISBN 978-80-247-4837-5

PAVLŮ, D., 2004. *Cvičení s Thera-Bandem: se zřetelem ke konceptu dle Brüggera*. CERM, Brno, ISBN 978-80-7204-334-7

PEEBLES, A., 2005. *Cystic fibrosis care: a practical guide*, 1. vydání, Elsevier Churchill Livingstone, Edinburgh, ISBN 978-0-443-10003-1

ROKYTA, R., 2015, *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*, 2. vydání, Galén, Praha, ISBN 978-80-247-4867-2

SALABOVÁ, L., Hájková, S., Novotná, I., 2017. *Mobilizační techniky v oblasti páteře*, 1. vydání, Praha, ISBN 978-80-01-06061-2

SKALIČKOVÁ-KOVAČIKOVÁ, V., 2017. *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*, 1. vydání, Olomouc, ISBN 978-80-270-2292-2

SMOLÍKOVÁ, L., Máček, M., 2013. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*, 2.vydání, Praha, ISBN 978-80-7013-527-3

SMOLÍKOVÁ, L., 2009, Smolíková In: Kolář, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*, 2. vydání, Galén, Praha, ISBN 978-80-7262-657-1

ŠAFRÁNKOVÁ, A., Nejedlá, M., 2006. *Interní ošetřovatelství*. Grada, Praha, ISBN 978-80-247-1148-5

ŠPINAR, J., 2008. *Propedeutika a vyšetřovací metody vnitřních nemocí*, 2. Grada, Praha, ISBN 978-80-247-1749-4

ŠPRINGROVÁ, I., 2010. *Funkce – diagnostika – terapie hlubokého stabilizačního systému*. I. Palašáková Špringrová, Česko, 978-80-254-7736-6

THOMPSON, A.H., Harris, A., 2008. *Cystic fibrosis: the facts*, 4. vydání, Oxford University Press, Oxford, New York, 154 stran, ISBN 978-0-19-929580-7

TROJAN, S., 2003. *Lékařská fyziologie*. Grada, Praha, ISBN 978-80-247-0512-5

VÁVROVÁ, V., 2006. *Cystická fibróza*. Grada, Praha, ISBN 978-80-247-0531-6

VÁVROVÁ, V., 2003. *Cystická fibróza v praxi*, Kreace, Praha, ISBN 978-80-902125-1-0

VÁVROVÁ, V., 2000. *Cystická fibróza: (příručka pro nemocné, jejich rodiče a přátele)*, Professional Publishing, Praha, ISBN 978-80-86419-06-0

VÉLE, F., 2012. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie: příručka pro terapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Triton, Praha, 978-80-7387-608-1

VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Triton, Praha, ISBN 978-80-7254-837-8

VOJTA, V., Peters, A., 2010, *Vojtovův princip svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Grada Publ., Praha., ISBN 978-80-247-2710-3

## Časopis

ŠTĚRBOVÁ, 2003. *Využití Vojtovy reflexní lokomoce u pacientů s cystickou fibrózou*, Zpravodaj Klubu nemocných cystickou fibrózou s.13-14.

## Online

*Dynamická Neuromuskulární Stabilizace | DNS*, 2018[online], Dostupné z: <https://www.dns-cz.com/dynamicka-neuromuskularni-stabilizace> (cit. 27.3.18)

*Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)* [online], 2018.Fyzioklinika. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/dynamicka-neuromuskularni-stabilizace-dns> (cit. 27.3.18)

CHAITOW, L., *DNS-VIDEO*, 2017, [online], Dostupné z: <http://www.rehabps.com/REHABILITATION/DNS-VIDEO-Chaitow.html> (cit. 11.4.2018)

JAKUBEC, P., 2006, *Cystická fibróza*, Klinika plicních nemocí a tuberkulózy FN a LF UP, In: Interní medicína pro praxi [online], Olomouc, Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Petr\\_Jakubec/publication/40350387\\_Cysticka\\_fibroza/links/543cce410cf20af5cfbf73b4/Cysticka-fibroza.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Petr_Jakubec/publication/40350387_Cysticka_fibroza/links/543cce410cf20af5cfbf73b4/Cysticka-fibroza.pdf) (cit. 14.2.2018)

JANČOVÁ, J., 2010, *Dýchání, dechová cvičení a prevence pádů*, In: Texty přednášek, [online], Dostupné z: <http://varekovaj.blog.cz/rubrika/texty-prednasek-2010> (cit. 14.2.2018)

*Klub cystické fibrózy* [online], 2018, Dostupné z: <https://www.klubcf.cz/pribehy-rodicu-a-jejich-deti-s-cf/uncategorised.html> (cit.12.4.2018)

KOBESOVÁ, A., OSBORNE, N., 2012. *The Prague School of Rehabilitation. Int. Musculoskelet. Med.*, [online], S.39–41., Dostupné z: <https://doi.org/10.1179/1753614612Z.00000000014> (cit. 20.1.2018)

KOBESOVÁ, A., Oplová, L., Míková K., Kolář, P., 2018, DNS Autoterapie – Brožura pro pacienty, [online], Dostupné z: [http://www.rehabps.com/REHABILITATION/DNS\\_BookletCZ.htm](http://www.rehabps.com/REHABILITATION/DNS_BookletCZ.htm) (cit. 12.4.2018)

KOBLÍŽEK, V., Sedlák, V., Prachařová, 2009. *Mukoaktivní medikace u infekčních a zánětlivých onemocnění dýchacích cest* [online]. [www.internimedicina.cz](http://www.internimedicina.cz). Dostupné z <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2009/12/03.pdf> (cit.24.3.2018)

KUČEROVÁ, M., Tesařová, T., Mihule, J., 2010. *Zpravodaj Klubu nemocných cystickou fibrózou 78*. [online], Dostupné z: <https://www.klubcf.cz> (14.10.2017)

LISÁ, D., *Proč je metoda DNS tak úspěšná, 2018* [online], Dostupné z: <https://www.bebalanced.cz/proc-je-metoda-dns-tak-uspesna/> (cit. 20.2.2018)

*Nadační fond profesora Pavla Pafka, 2017* [online], Dostupné z: <http://www.nfppp.cz/klinika> (cit. 2.5.2018)

PALANOVÁ, P., 2018, *Respirační fyzioterapie*. [online], Dostupné z: [https://is.muni.cz/www/14914/RFT/RFT\\_-\\_2015\\_ppalanova\\_\\_4.rocnik\\_VL.pdf](https://is.muni.cz/www/14914/RFT/RFT_-_2015_ppalanova__4.rocnik_VL.pdf) (cit. 6.3.2018)

*POWERbreathe PLUS Medium – dechový trenážér se střední zátěží*, 2018 [online], Dostupné z: <http://respiration.cz/dechove-trenazery/12-powerbreathe-plus-mr-level-2-5065000448127.html> (cit. 3.4. 2018)

*POWERbreathe*, 2018 [online], Dostupné z: <https://www.powerbreathe.com/> (cit. 3.4.2018)

SKALICKÁ, V., 2014. *Terapeutické trendy cystické fibrózy* [online]. *Pediatr. Praxi*. Dostupné z <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2014/06/04.pdf> (cit. 12.3. 2018)

VOTAVA, F., 2011, *Diagnóza – cystická fibróza – část I.*, [Video], Česká republika, 3:30-4:00, Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?v=VsBI\\_nB\\_wLw](https://www.youtube.com/watch?v=VsBI_nB_wLw) (cit. 20.2.2018)

ZDAŘILOVÁ, M.E., Burianová, M.K., Mayer, Mud.M., Ošřádal, Mud.O., 2005. *Techniky plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie při poruchách dýchání u neurologicky nemocných* [online]. *Neurol. Praxi*. Dostupné z: [http://www.linde-healthcare.cz/internet.lh.lh.cze/cs/images/plicni\\_rehab\\_clanek88\\_55538.pdf](http://www.linde-healthcare.cz/internet.lh.lh.cze/cs/images/plicni_rehab_clanek88_55538.pdf) (Cit.12.3.2018)

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Graf vitální kapacity plic .....	18
Obrázek 2 Sekrece a absorpce buněk u CF .....	22

## 12 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Diagnostická kritéria pro stanovení CF .....	23
Tabulka 2 časnost symptomů u CF .....	24
Tabulka 3 Respirační techniky .....	27
Tabulka 4 Zkoušky na dynamiku páteře .....	37
Tabulka 5 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření stoje.....	47
Tabulka 6 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření dynamiky páteře.....	48
Tabulka 7 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření dechové amplitudy.....	49
Tabulka 8 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Spirometrie .....	49
Tabulka 9 Tabulka 8 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření dle POWERbreathe.....	50
Tabulka 10 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření zkrácených svalů.....	50
Tabulka 11 Vstupní vyšetření pac. č. 1 Vyšetření stability a reaktibility .....	51
Tabulka 12 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření stoje.....	56
Tabulka 13 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření dynamiky páteře .....	57
Tabulka 14 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření dechové amplitudy.....	57
Tabulka 15 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Spirometrie .....	58
Tabulka 16 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření dle POWERbreathe.....	58
Tabulka 17 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření zkrácených svalů.....	59
Tabulka 18 Vstupní vyšetření pac. č. 2 Vyšetření stability a reaktibility .....	60
Tabulka 19 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření stoje.....	64
Tabulka 20 Vstupní vyšetření pac.č.3. vyšetření dynamiky páteře .....	65
Tabulka 21 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dechové amplitudy.....	66
Tabulka 22 Vstupní vyšetření pac.č.3 Spirometrie .....	66
Tabulka 23 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dle POWERbreathe.....	67
Tabulka 24 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření zkrácených svalů.....	67
Tabulka 25 Vstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření stability a reaktibility .....	68
Tabulka 26 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření dynamiky páteře .....	73
Tabulka 27 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření dechové amplitudy.....	74
Tabulka 28 Výstupní vyšetření pac.č.1 Spirometrie (měřeno 31.1.2018).....	74
Tabulka 29 Výstupní vyšetření pac.č.1 Spirometrie č.2 (měřeno 14.03.2018).....	75
Tabulka 30 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření dle POWERbreathe.....	75
Tabulka 31 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření zkrácených svalů.....	76
Tabulka 32 Výstupní vyšetření pac.č.1 Vyšetření stability a reaktibility .....	76

Tabulka 33 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření dynamiky páteře .....	78
Tabulka 34 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření dechové amplitudy.....	79
Tabulka 35 Výstupní vyšetření pac.č.2 Spirometrie (24.1. 2018).....	79
Tabulka 36 Výstupní vyšetření pac.č.2 Spirometrie č.2 (14.02.2018).....	80
Tabulka 37 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření dle POWERbreathe.....	80
Tabulka 38 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření zkrácených svalů.....	81
Tabulka 39 Výstupní vyšetření pac.č.2 Vyšetření stability a reaktivity .....	81
Tabulka 40 Výstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dynamiky páteře .....	83
Tabulka 41 Výstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dechové amplitudy.....	84
Tabulka 42 Výstupní vyšetření pac.č.3 Spirometrie .....	84
Tabulka 43 Výstupní vyšetření pac.č.3 Vyšetření dle POWERbreathe.....	85
Tabulka 44 Výstupní vyšetření pac.č.3. Vyšetření zkrácených svalů.....	85
Tabulka 45 Výstupní vyšetření pac.č.3. Vyšetření stability a reaktivity .....	86

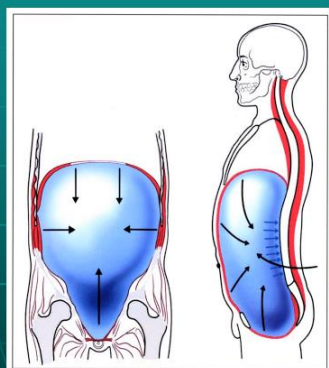


## 13 SEZNAM PŘÍLOH

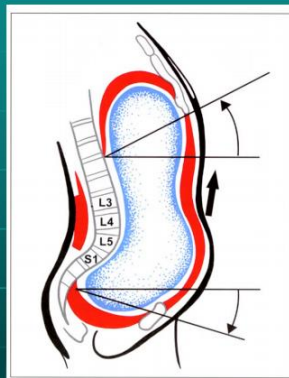
příloha 1 posturální a stabilizační stereotyp.....	106
příloha 2 postavení hrudníku během dechu .....	106
příloha 3 Spirometrická křivka.....	107
příloha 4 Příznaky upozorňující na diagnózu CF.....	108
příloha 5 Schéma patogeneze CF .....	108
příloha 6 syndrom rozevřených nůžek .....	109
příloha 7 porovnání Bruggerova konceptu a sedu dle Koláře.....	109
příloha 8 Flutter.....	110
příloha 9 graf Spirometrie Vstupní vyšetření pac. č.1 (12.12.2017).....	111
příloha 10 graf Spirometrie č.1 Výstupní vyšetření pac. č.1 (31.1. 2018).....	111
příloha 11 graf Spirometrie č.2 Výstupní vyšetření pac. č.1 (14.3. 2018).....	111
příloha 12 graf POWERbreathe porovnání dat pac.č.1 .....	112
příloha 13 graf Spirometrie Vstupní vyšetření pac. č.2 (8.11.2017).....	113
příloha 14 graf Spirometrie č.1 Výstupní vyšetření pac. č.2 (24.1.2018).....	113
příloha 15 graf Spirometrie č.2 Výstupní vyšetření pac. č.2 (14.2.2018).....	114
příloha 16 graf POWEBreathe porovnání dat pac.č.2 .....	114
příloha 17 graf Spirometrie Výstupní vyšetření pac. č.3 (15.1.2018).....	115
příloha 18 graf Spirometrie Výstupní vyšetření pac. č.3 (15.1.2018).....	115
příloha 19 graf POWERbreathe Porovnání dat pac. č.3.....	116
příloha 20 DNS pozice .....	117
příloha 21 DNS brožura .....	118
příloha 22 pozice 3. měsíce pac.č 1.....	119
příloha 23 pozice 3. měsíce pac.č.2.....	119

## 14 PŘÍLOHY

### Posturální a dechový stabilizační stereotyp



Fyziologická situace:  
rovnováha respirační a  
posturální funkce HSS



Nefyziologická situace:  
nedostatečné rozšíření  
dolní hrudní apertury

příloha 1 posturální a stabilizační stereotyp (Palanová, n.d.)

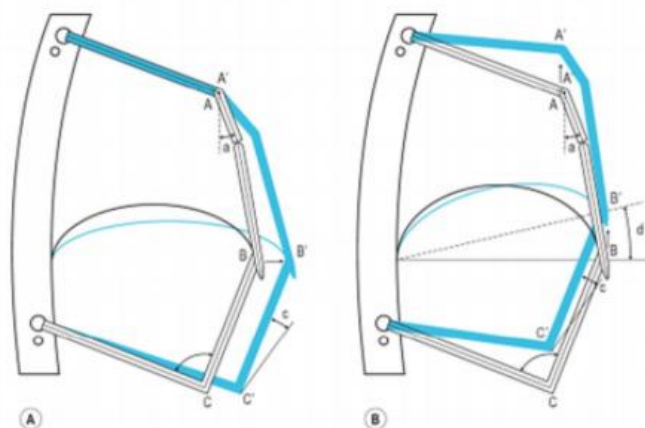
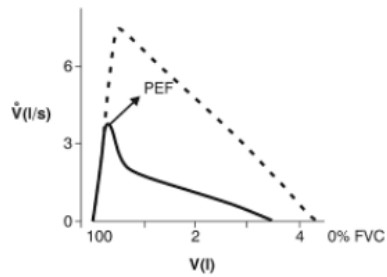


Figure 2.1.1 **A** Optimal 'diaphragmatic' breathing: position of the ribs in transverse plane remains more or less the same during respiratory cycle; widening of the intercostal spaces and lower chest cavity occurs (distance C-C'); movement of the sternum is mainly ventro-dorsal (distance B-B', 'a' angle); with inspiration the diaphragm descends caudally and flattens while maintaining its position in sagittal plane. **B** Accessory breathing pattern: cranial movement of the whole chest occurs with every inspiration (A-A' distance, B-B', C-C' distance); insufficient widening of the lower chest and intercostal spaces (distance C-C') and cranial movement of the xyphoid (distance B-B'); diaphragmatic excursion is smaller and as the chest lifts the diaphragm goes into a more oblique position ('d' angle) without the ideal flattening.

příloha 2 postavení hrudníku během dechu (Věle, 2006)

A – Optimální brániční dechová pozice žeber, bránice. B – horní hrudní typ dýchání – kranální pohyb celého hrudníku bez rozšíření žeber při nádechu, chybné zapojení bránice bez zploštění.



parametr	jednotka	nálezitá h.	měřená h.	% nál. h.
FVC	l	4,29	3,46	81
FEV1	l	3,55	1,88	53*
PEF	l/s	7,21	3,77	52*
MEF75	l/s	6,22	1,86	30*
MEF50	l/s	4,41	1,26	29*
MEF25	l/s	2,28	0,67	29*
Aex	l*/s	15,47	4,66	30*

Závěr: Velmi těžká obstrukce periferních dýchacích cest, těžká obstrukce centrálních dýchacích cest, mírná hyperinflace plic

**Obr. 8.2** Maximální výdechová křivka „průtok–objem“ u 16letého chlapce s CF s výraznou konkavitou svojí sestupné části a velmi nízkými hodnotami MEF<sub>50</sub> a MEF<sub>25</sub> svědčí pro velmi těžkou obstrukci centrálních dýchacích cest. Náhlý pokles sestupné části za veličinou PEF je známkou kolapsu dýchacích cest. Snížená hodnota FVC ukazuje na mírnou hyperinflaci plic. Plná čára – křivka od pacienta, přerušovaná čára – normativní křivka pro výšku zdravé osoby.  
\* snížení hodnot pod 2 SD od průměru

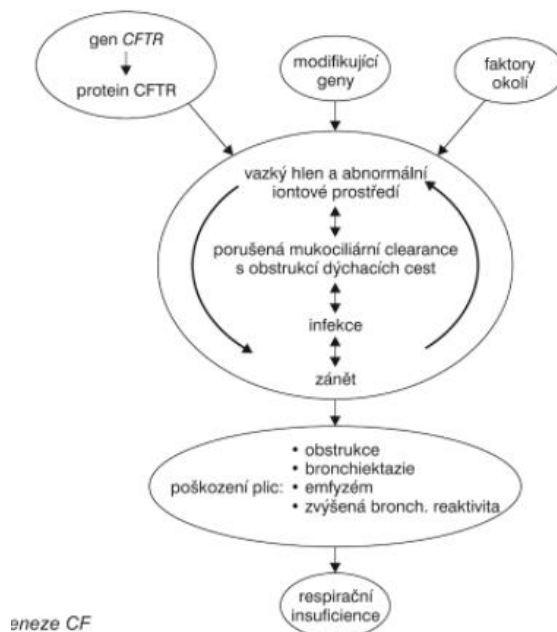
příloha 3 Spirometrická křivka (Vávrová, 2006, s.169)

MEFV křivka ukazuje ventilační hodnoty u pacienta (plná čára) s CF s porovnáním s náležitými hodnotami. FEV1 je snížena až o 47 % než by pacient měl mít. PEF o 48 %, proto můžeme říci, že se jedná o obstrukci. U hodnot MEF 50, MEF 25 zjišťujeme, jak velká je obstrukce v periférii.

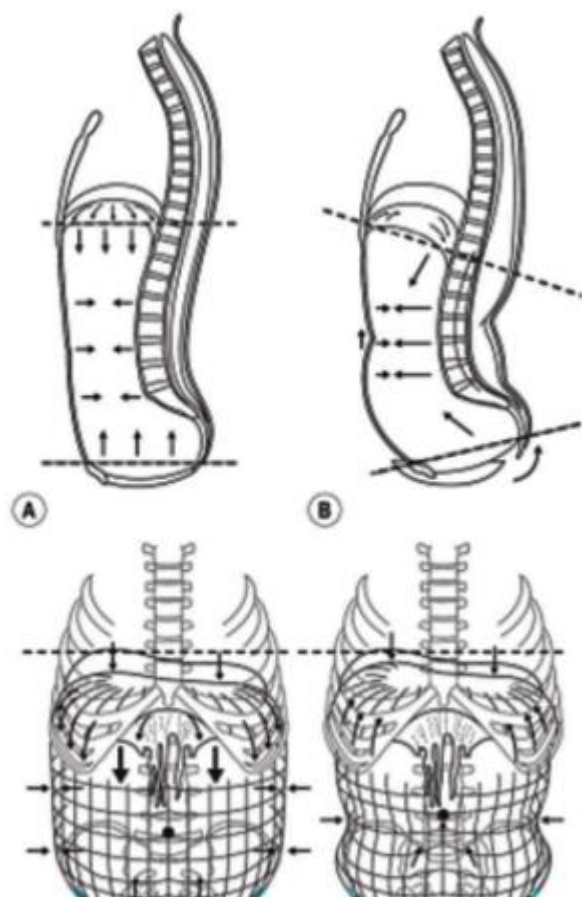
Tab. 3.1 Příznaky upozorňující na diagnózu CF

<p><b>chronické sinopulmonální onemocnění s perzistující kolonizací nebo infekcí mikroby typickými pro respirační onemocnění u CF</b> (<i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Haemophilus influenzae</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> v mukózní i nemukózní formě a <i>Burkholderia cepacia</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• endobronchiální onemocnění manifestující se <ul style="list-style-type: none"> <li>– chronickým kašlem a produkcí sputa</li> <li>– obstrukci dýchacích cest spojenou se hvízdáním a hyperinflací</li> <li>– charakteristickými RTG změnami (bronchiektázie, atelektázy především pravého horního laloku, infiltráty, hyperinflace)</li> <li>– obstrukci dýchacích cest při funkčním vyšetření plic</li> <li>– paličkovitými prsty</li> </ul> </li> <li>• chronické onemocnění vedlejších dutin nosních <ul style="list-style-type: none"> <li>– s nosními polypy a pansinusitidou prokázanou RTG nebo CT vyšetřením</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>onemocnění gastrointestinální a porucha stavu výživy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• střevní postižení <ul style="list-style-type: none"> <li>– mekoniový ileus, mekoniová zátka</li> <li>– syndrom obstrukce distálního střeva (DIOS)</li> <li>– prolaps rekta</li> </ul> </li> <li>• postižení pankreatu <ul style="list-style-type: none"> <li>– insuficience zevní sekrece pankreatu</li> <li>– recidivující pankreatitis častá hlavně u nemocných se zachovanou funkcí pankreatu</li> </ul> </li> <li>• jaterní postižení manifestující se klinicky nebo laboratorně jako <ul style="list-style-type: none"> <li>– fokální biliární nebo</li> <li>– multilobulární cirhóza</li> </ul> </li> <li>• porucha stavu výživy</li> <li>• neprospívání (proteinová a kalorická malnutrice)</li> <li>• hypoproteinemie s edémy</li> <li>• komplikace z deficitu vitaminů</li> </ul>
<p><b>syndrom ztráty solí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• akutní ztráta solí</li> <li>• chronická metabolická alkalóza</li> </ul>
<p><b>obstruktivní azoospermie u mužů</b></p>

příloha 4 Příznaky upozorňující na diagnózu CF (Vávrová, 2006, s. 66)

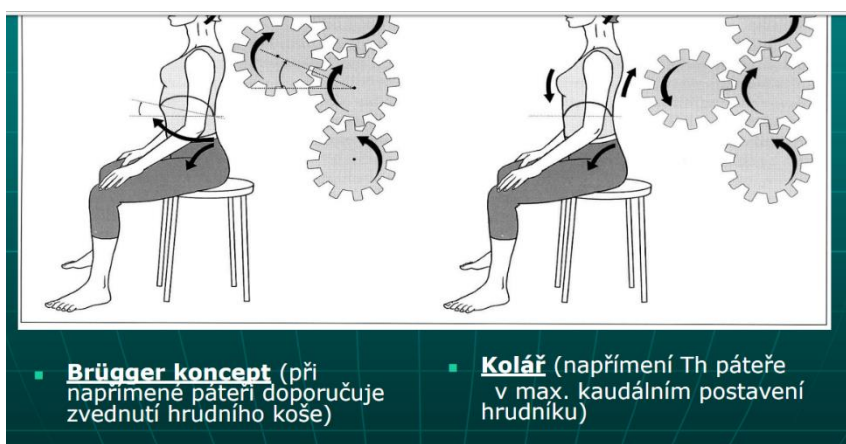


příloha 5 Schéma patogeneze CF (Vávrová, 2006)



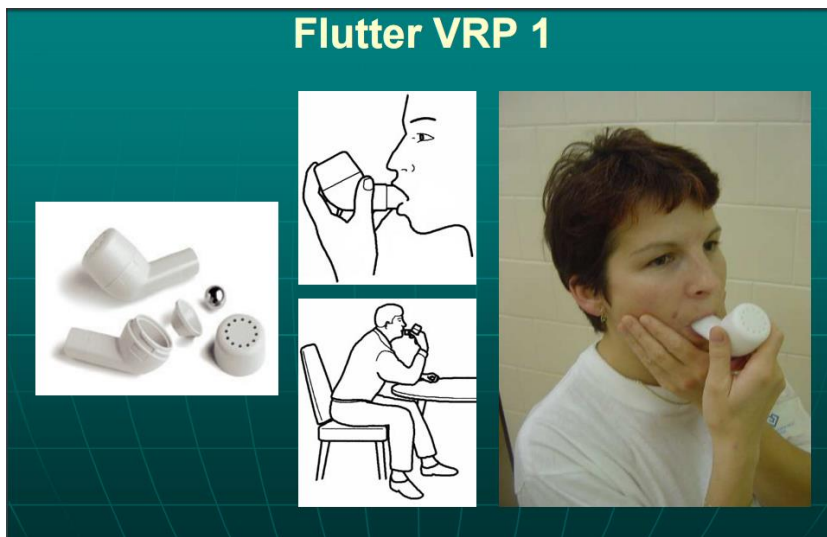
příloha 6 syndrom rozevřených nůžek (Kolář in Chaitow et al., 2014)

A – optimální postavení hrudníku, B – syndrom rozevřených nůžek



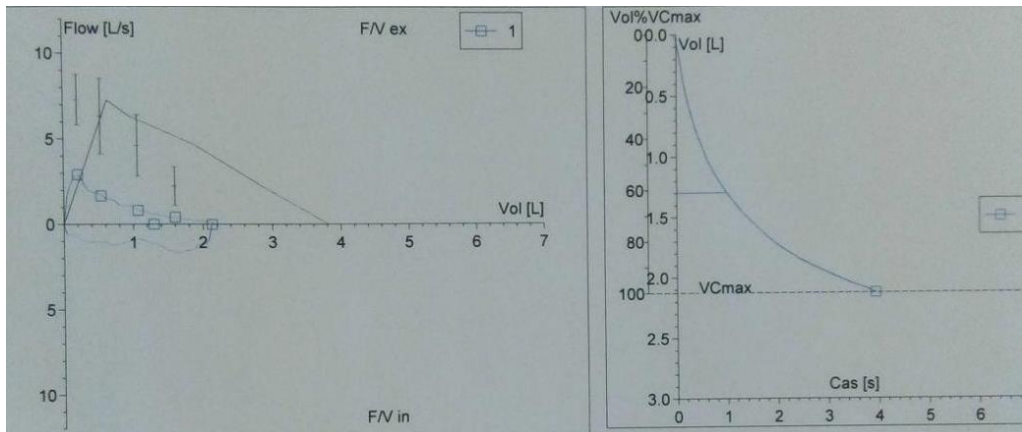
příloha 7 porovnání Bruggerova konceptu a sedu dle Koláře (Palanová, n.d.)

## Flutter VRP 1

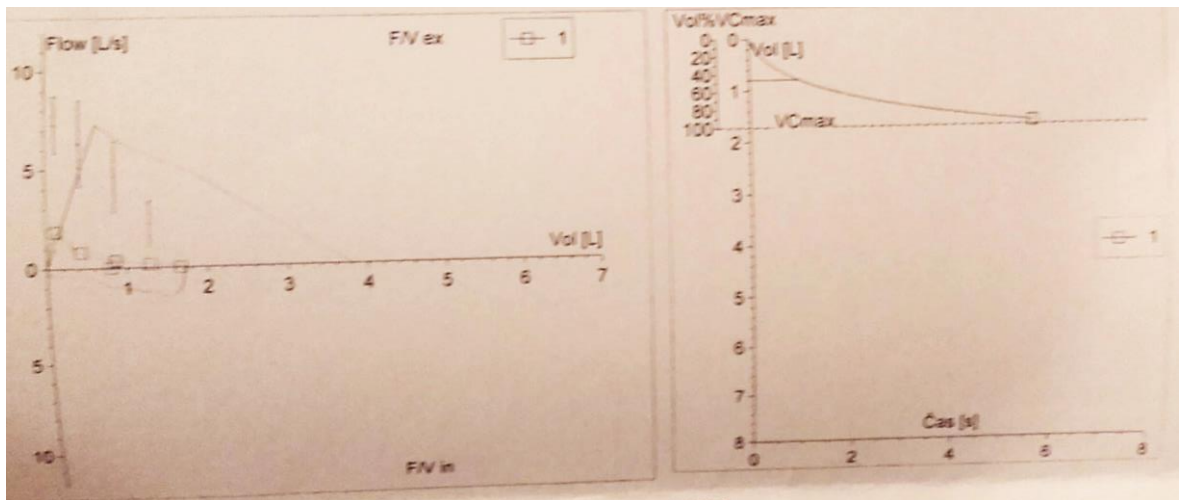


*příloha 8 Flutter (Palanová, 2018)*

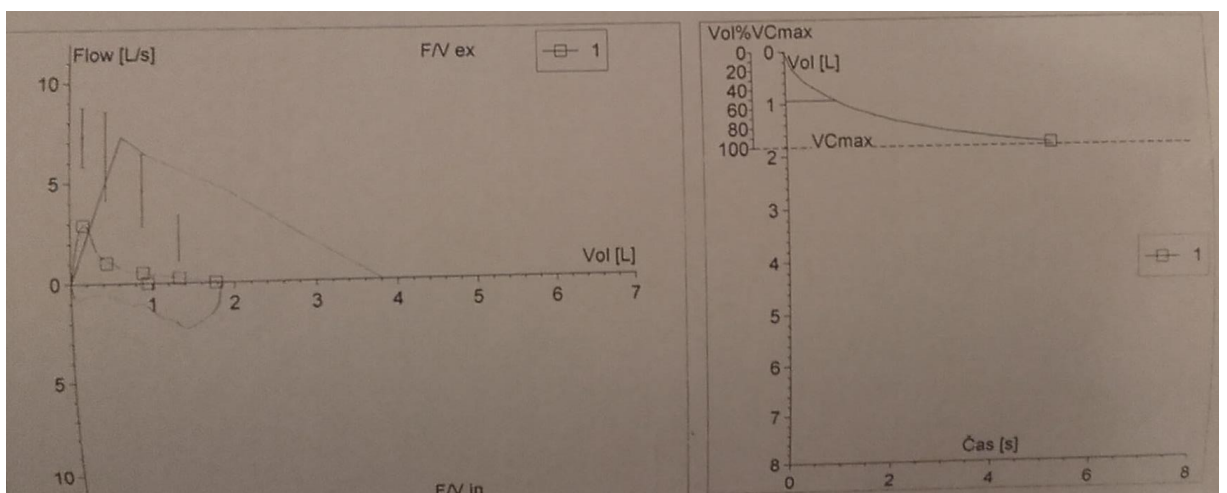
## Pac. Č. 1 přílohy



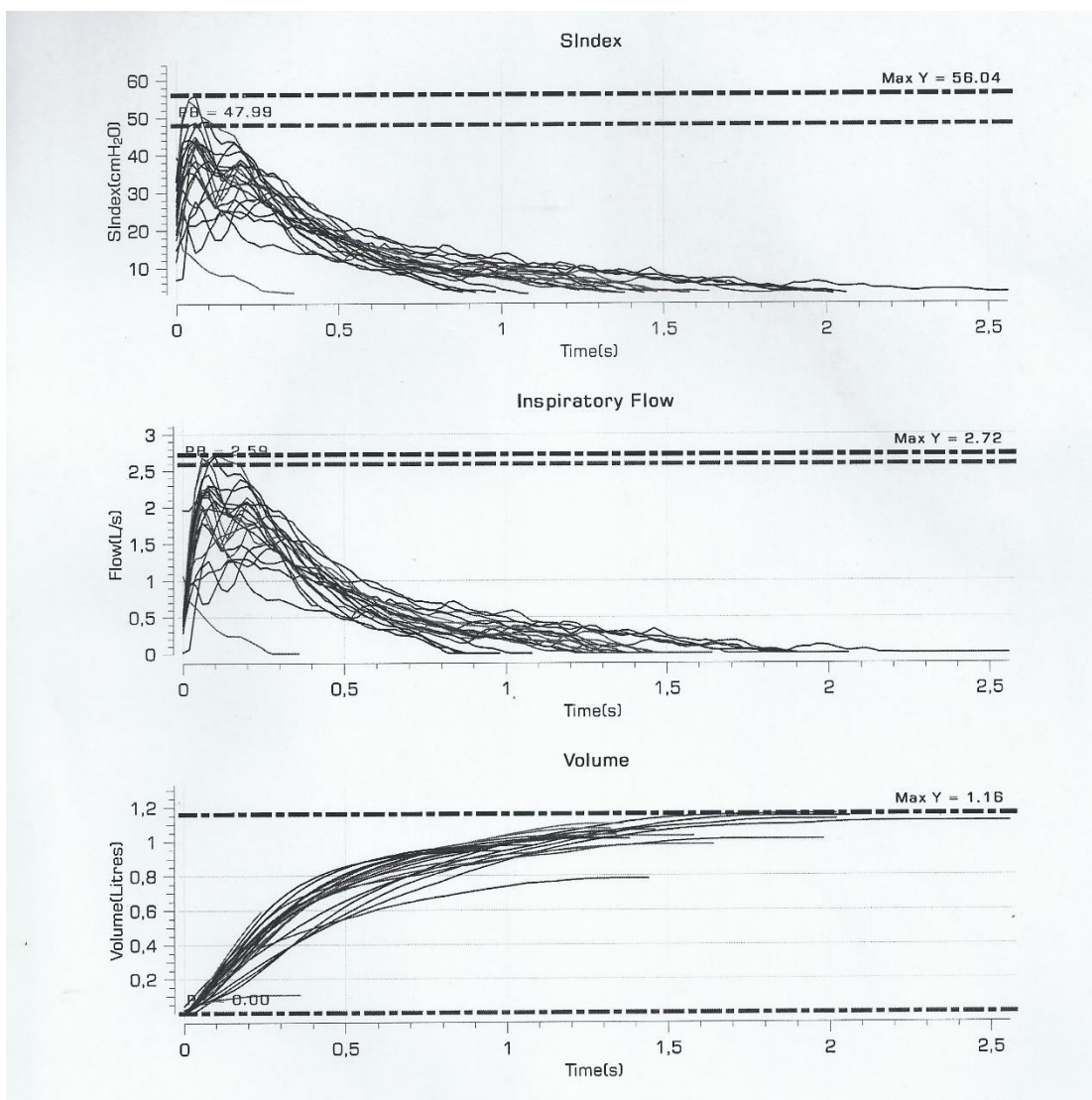
příloha 9 graf Spirometrie Vstupní vyšetření pac. č.1 (12.12.2017)



příloha 10 graf Spirometrie č.1 Výstupní vyšetření pac. č.1 (31.1. 2018)



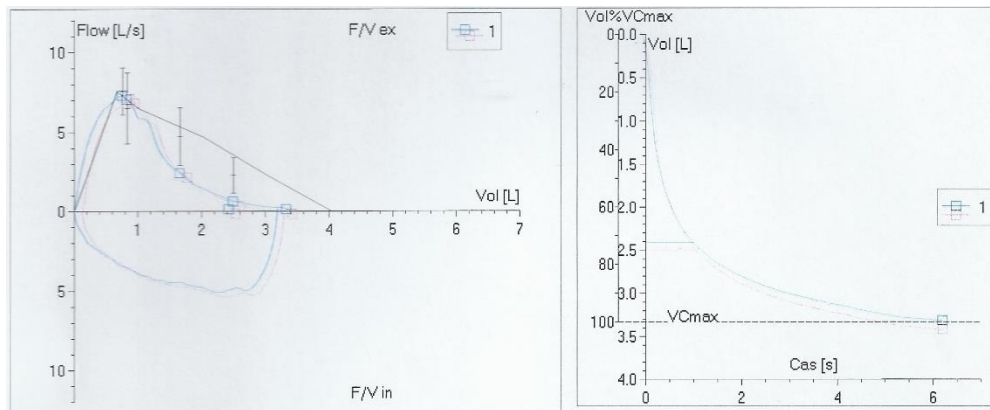
příloha 11 graf Spirometrie č.2 Výstupní vyšetření pac. č.1 (14.3. 2018)



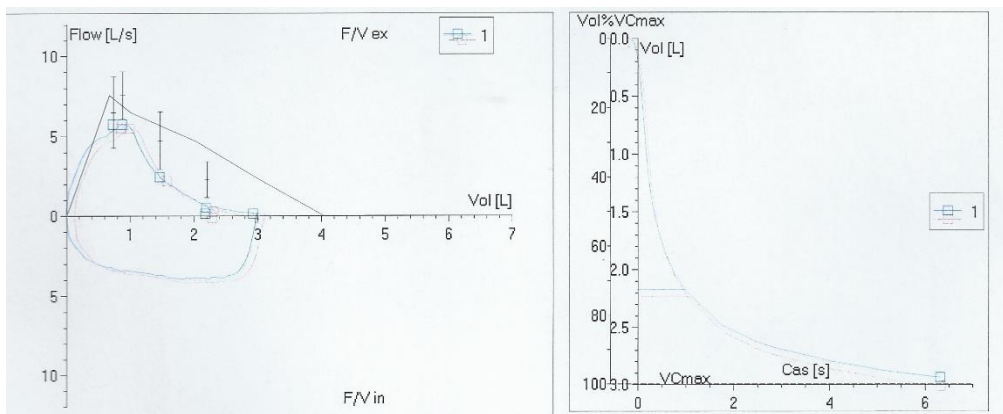
příloha 12 graf POWERbreathe porovnání dat pac.č.1



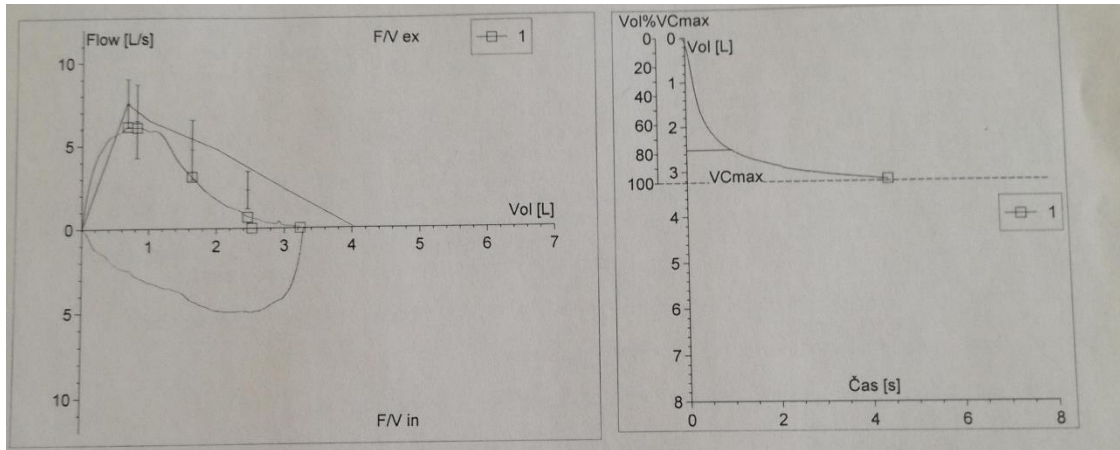
## Pac.č.2 - Přílohy



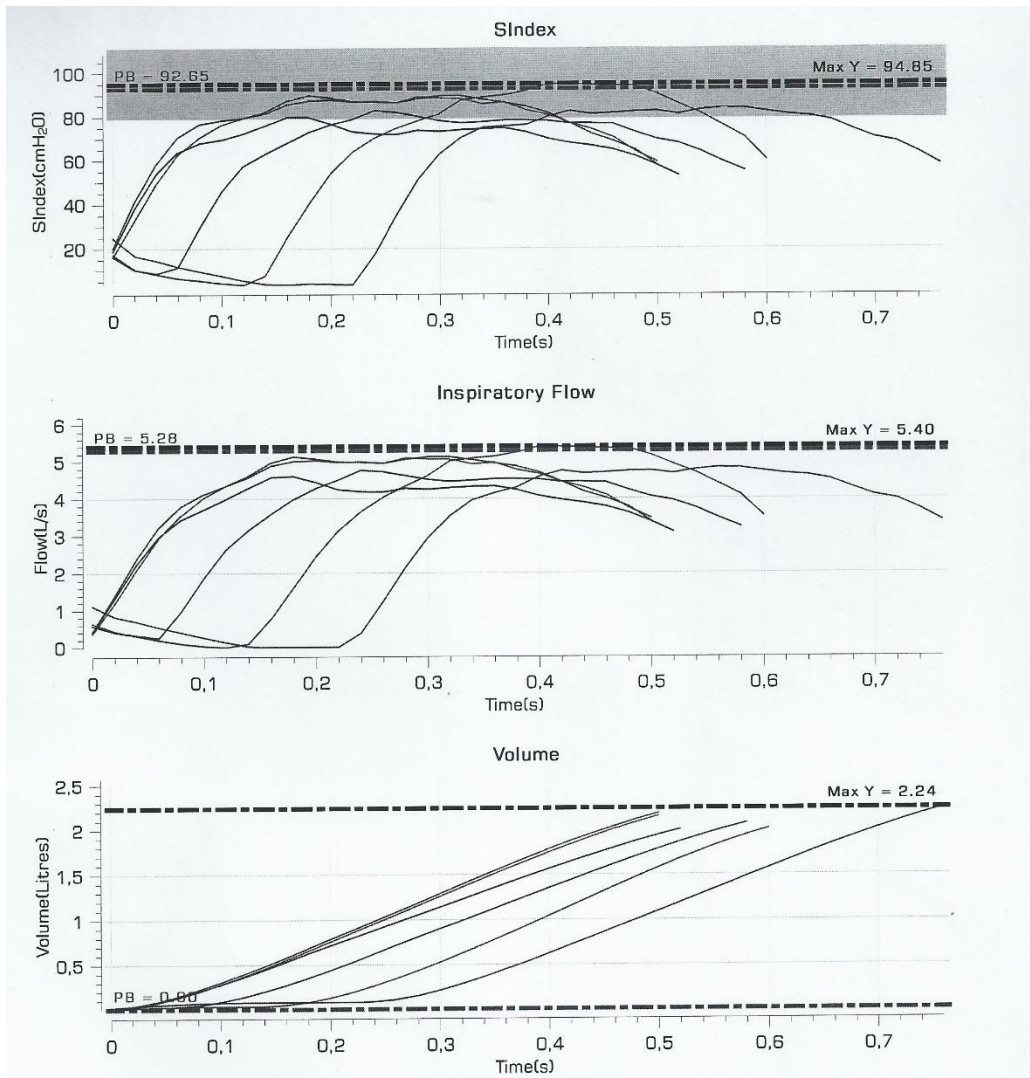
příloha 13 graf Spirometrie Vstupní vyšetření pac. č.2 (8.11.2017)



příloha 14 graf Spirometrie č.1 Výstupní vyšetření pac. č.2 (24.1.2018)

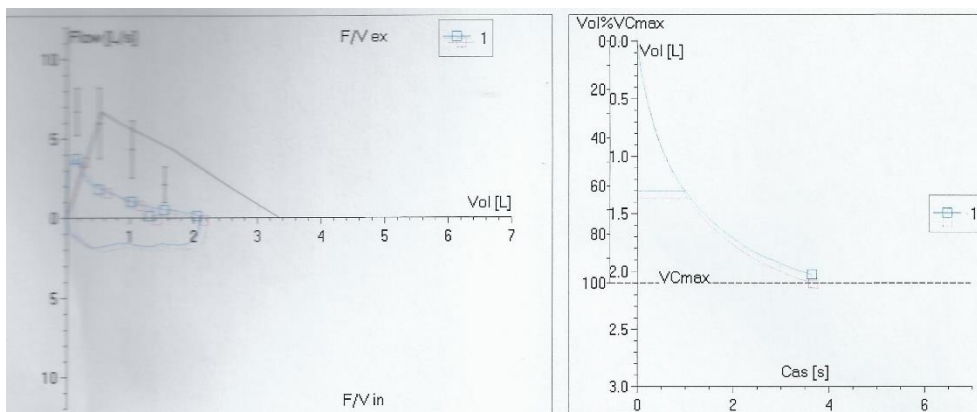


příloha 15 graf Spirometrie č.2 Výstupní vyšetření pac. č.2 (14.2.2018)

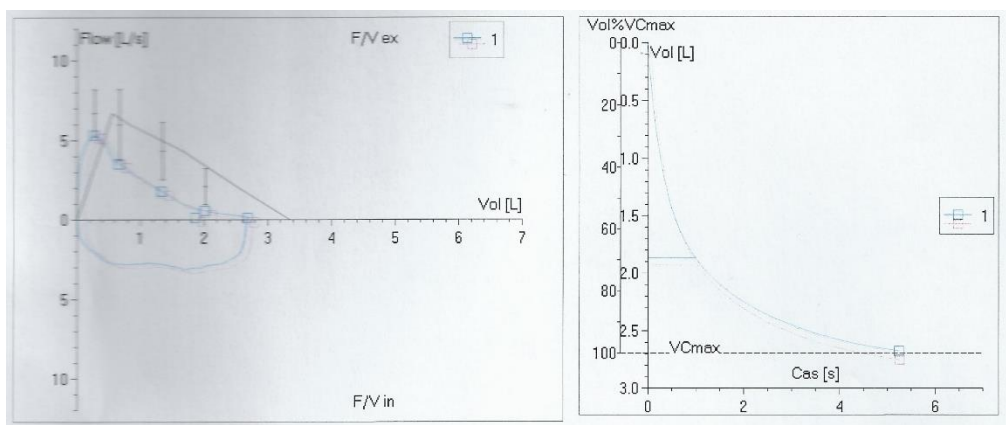


příloha 16 graf POWE breathe porovnání dat pac.č.2

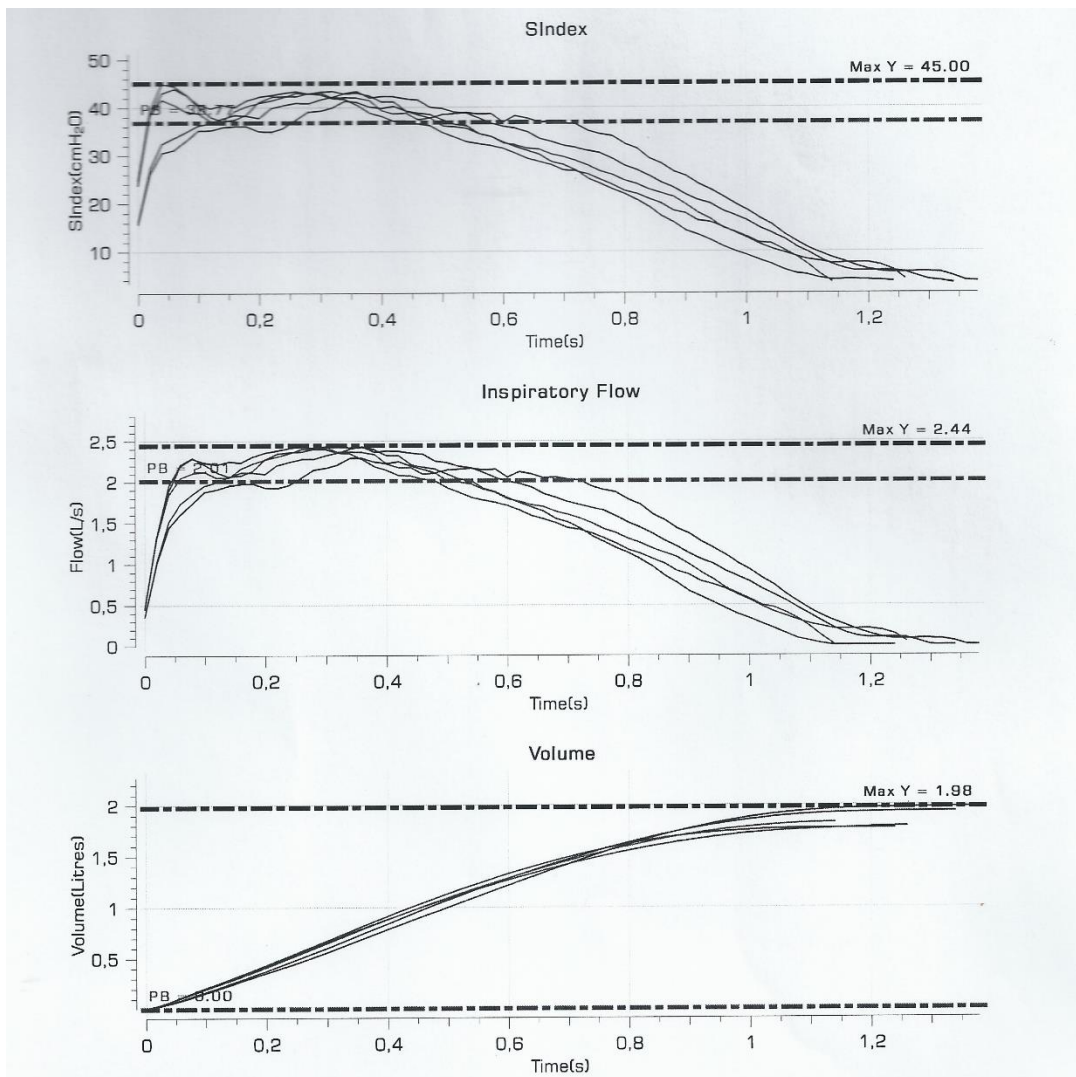
### Pac. Č.3 – Přílohy



příloha 17 graf Spirometrie Výstupní vyšetření pac. č.3 (15.1.2018)



příloha 18 graf Spirometrie Výstupní vyšetření pac. č.3 (15.1.2018)



příloha 19 graf POWERbreathe Porovnání dat pac. č.3



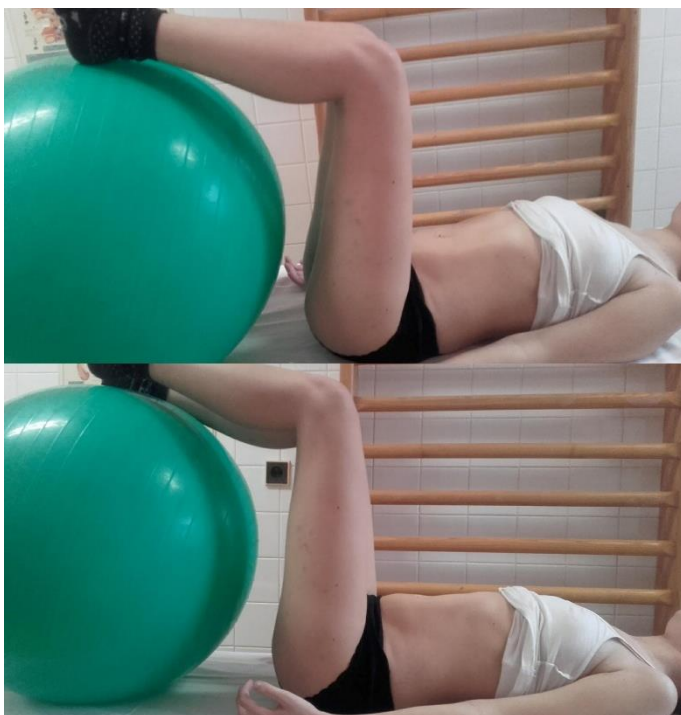
příloha 20 DNS pozice (“Dynamická Neuromuskulární Stabilizace,” 2018)



příloha 21 DNS brožura (Kobesová, 2018)



*příloha 22 pozice 3. měsíce pac.č. 1*



*příloha 23 pozice 3. měsíce pac. Č.2*