Univerzita Karlova v Praze
2. lékařská fakulta

MOŽNOSTI FYZIOTERAPIE PACIENTŮ S CHRONICKOU FORMOU RESPIRAČNÍHO ONEMOCNĚNÍ V PLICNÍ LÉČEBNĚ

Autor: Eliška Švehlová, obor fyzioterapie
Vedoucí práce: as. PaedDr. Libuše Smolíková
Praha 2007

Jméno a příjmení autora: Eliška Švehlová

Název bakalářské práce: Možnosti fyzioterapie pacientů s chronickou formou respiračního onemocnění v plicní léčebně

Pracoviště: Klinika rehabilitace

Vedoucí bakalářské práce: as. PaedDr. Libuše Smolíková

Rok obhajoby bakalářské práce: 2007

Abstrakt: Cílem práce je prokázat, že aktivní techniky respirační fyzioterapie doplněné inhalacemi pomáhají účinně řešit akutní i chronické dechové obtíže. Dokázat, že vlivem této terapie vzrůstá pacientova motivace k uvědomění si významu a efektivity dechových cvičení.

Přínos zmiňované terapie se promítá i do oblastí profesního individuálního pacientova života, jehož kvalita se odrazí i v rodinných a sociálních vztazích. Dokázat význam plicní rehabilitace jako komplexního a multidisciplinárního programu péče o pacienty s chronickým respiračním onemocněním.

Klíčová slova: respirační fyzioterapie, posturální a dechová funkce dýchání, kvalita života, chronické respirační onemocnění, plicní léčebna

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's name and surname: Eliška Švehlová

Title of the bachelor's thesis: Possibilities of physiotherapy for patients with chronic respiratory disease in lung care centers

Workplace: Rehabilitiation clinic

Thesis adviser: as. PaedDr. Libuše Smolíková

Year of thesis defense: 2007

Abstract: The aim of the thesis is to prove that active techniques of respiratory physiotherapy together with aerosol inhalations contribute effectively to treatment of acute and chronic respiratory problems and also to prove that this therapy increases patient's motivation to realize the importance and effectiveness of respiratory exercises .

Benefits of above-mentioned therapy influence patient's professional life. Quality of life has also impact on family and social relationships of respective patient. The aim is to prove the importance of pulmonary rehabilitation as a complex and multidisciplinary program of care for patients with chronic respiratory disease.

Keywords: respiratory physiotherapy, postural and respiratory function of breathing, quality of life, chronic respiratory disease, lung care center

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením as. PaedDr.Libuše Smolíkové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Praze dne 30. 3. 2007 ……...

Děkuji as. PaedDr. Libuši Smolíkové za cenné rady a návrhy při vedení a zpracování diplomové práce a panu řediteli MUDr. Stanislavu Kosovi, CSc., z Léčebny tuberkulózy a respiračních onemocnění Janov za pomoc při sumarizaci podkladů k bakalářské práci. Dále děkuji PhDr. Janě Vaňkové za jazykovou a stylistickou korekci mé bakalářské práce.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

6 - MWT = šestiminutový test chůzí

ACBT = aktivní cyklus dechových technik

AD = autogenní drenáž

Aex = plocha pod výdechovou částí křivky průtok-objem

ARO = anesteziologicko-resuscitační oddělení

BC = kontrolované dýchání

BHR = bronchiální hyperreaktivita

BMI = body mass index

BODE = BMI + stupeň obstrukce + dušnost + tělesná zdatnost

CPT = chest physical therapy

DDO = dlouhodobá domácí oxygenoterapie

df = klidová dechová frekvence

DLCO = difuzní plicní kapacita stanovená pomocí oxidu uhelnatého

DRS = dorsální respirační skupina

EKG = elektrokardiogram

ERV = exspirační rezervní objem

FEF = usilovné expirační průtoky

FEF_{25-75} = maximální střední výdechový průtok ve střední polovině vydechnuté FVC

FEF_{75-85} = usilovný průtok na konci výdechu

FET = technika silového výdechu a huffing

FEV_1 = usilovně vydechnutý objem za 1.sekundu

FEV_1 / VC(%) = Tiffenaův index, FEV_1/ FVC (%) usilovná vitální kapacita za 1.sekundu v % VC nebo FVC

FMFT = čas výdechu středních 50% FVC

FRC = funkční reziduální kapacita

FVC = usilovná vitální kapacita

GINA = The Global Initiative for Asthma

HFCWO = High Frequency Chest Wall Oscillation therapy

HRCT = High resolution computer tomography

HRQL = Health-Related Quality of Life

HSSP = hluboký stabilizační systém páteře

CHOPN = chronická obstrukční plicní nemoc

IKS = inhalační kortikosteroidy

IRV = inspirační rezervní objem

JIP = jednotka intenzivní péče

LABA = inhalační beta2-mimetika s dlouhodobým účinkem

MEF = maximální výdechové průtoky na různých úrovních FVC, kterou je ještě třeba vydechnout

MIF_{50} = střední nádechový průtok v úrovni 50% nadechnuté FVC

MIF_{50}/MEF_{50} = poměr středního inspiračního a expiračního průtoku

MV = minutová ventilace

MVV = maximální minutová ventilace

NARTC = National Astma Respiratory and Training Center

OCHRIP = oddělení chronické resuscitační intenzivní péče

PEF = vrcholová výdechová rychlost

PEP = pozitivní výdechový přetlak

PIF = maximální průtok dosažený na vrcholu nádechu

PIF/PEF = poměr vrcholového inspiračního a expiračního průtoku

PIR = postizometrická relaxace

PLB = pursed-lip breathing

RFT = respirační fyzioterapie

RPE = rating of perceived exertion

RV = reziduální objem

SABA = inhalační beta2-mimetika s krátkodobým účinkem

SCM = m.sternocleidomastoideus

SKS = systémově působící kortikosteroidy

TEE = cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku

TGV = objem plynu v hrudníku, měřen pletysmograficky

TK = tlak krevní

TLC = celková plicní kapacita

TLCO = faktor přenosu plynu v plicích stanovený pomocí oxidu uhelnatého

VC = vitální kapacita

VDT = vadné držení těla

VRS = ventrální respirační skupina

V_T = dechový objem

OBSAH

1 ÚVOD 1
2 PŘEHLED POZNATKŮ 2
2. 1 Anatomie dýchacího systému 2
2. 2 Fyziologie dýchacího systému 3
2. 2. 1 Mechanika dýchání 3
2. 3 Kineziologie dýchacích pohybů 4
2. 3. 1 Činnost dýchacích svalů 6
2. 3. 2 Charakteristika dýchacích svalů 7
2. 3. 3 Kineziologický pohled na činnost dýchacích svalů při kašli 9
2. 3. 4 Kineziologické aspekty dýchání u jedinců s chronickou formou plicního onemocnění 10
2. 4 Vliv poloh těla na dýchání 11
2. 5 Patofyziologie dýchání 12
2. 5. 1 Centrální regulace dýchání 12
2. 5. 2 Mechanika dýchání 13
2. 5. 3 Ventilace/perfuze 14
2. 5. 4 Difuze 14
2. 5. 5 Transport plynů krví 15
2. 6 Vyšetřovací metody v pneumologii 15
2. 6. 1 Metody funkčního vyšetření plic 15
2. 6. 2 Zobrazovací metody v pneumologii 18
2. 7 Diferenciální diagnóza astma bronchiale a chronické obstrukční plicní nemoci 18
2. 8 Charakteristika zdravotnického zařízení - plicní léčebna Janov 21
3 CÍLE A HYPOTÉZY 23
4 METODIKA 24
4. 1 Vyšetření pacienta s chronickou formou respiračního onemocnění fyzioterapeutem 24
4. 1. 1 Kineziologický rozbor dechových a pohybových funkcí 24
4. 1. 2 Určení změn v dýchání, držení těla, tvaru hrudníku 25
4. 1. 3 Dechová symptomatologie chronického respiračního onemocnění 28
4. 1. 4 Posouzení spirometrických parametrů pacienta ve vztahu k BMI 29
4. 2 Relaxační průprava 30
4. 3 Korekce posturálního systému 31
4. 4 Metody a techniky hygieny dýchacích cest 32
4. 4. 1 Aktivní cyklus dechových technik 33
4. 4. 2 Autogenní drenáž 34
4. 4. 3 Flutter 35
4. 4. 4 Acapella 36
4. 4. 5 Smart Vest 37
4. 5 Inhalační léčba 38
4. 6 Individuální respirační fyzioterapie a pohybová léčba 40
4. 7 Pohybová léčba ve skupině 41
4. 8 Respirační fyzioterapie u pacientů po operativních zákrocích na hrudníku 42
5 HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA PACIENTŮ S BRONCHIÁLNÍ OBSTRUKCÍ 44
6 KAZUISTIKA 47
7 DISKUSE 50
8 ZÁVĚRY 53
9 SOUHRN 54
10 SUMMARY 55
11 REFERENČNÍ SEZNAM 56
12 PŘÍLOHY 59

1 ÚVOD

V současných léčebných postupech na většině lůžkových oddělení zaměřených na plicní problematiku stále přetrvávají standardní (v dnešní době již překonané) přístupy k pacientům, přestože výzkumy dokazují, že kvalita života člověka s chronickou formou respiračního onemocnění může být výrazně zvýšena uplatněním metod a technik respirační fyzioterapie. Pokud se na odděleních provádí plicní rehabilitace, jde pouze o formu tzv. dechových cvičení, a to bez respektování diferenciální diagnostiky jednotlivých respiračních onemocnění.

Bylo prokázáno, že aktivní techniky respirační fyzioterapie doplněné inhalacemi pomáhají účinně řešit akutní i chronické dechové obtíže. Přes uvedené skutečnosti lékaři neindikují respirační fyzioterapii jako jednu z terapií první volby. Účinnost uvedené metody je navíc posilována psychologickými metodami. Vlivem této terapie vzrůstá pacientova motivace k uvědomění si významu a efektivity dechových cvičení. Cílem komplexního působení na pacienta je zlepšení kvality života ve smyslu zvýšení jeho uvědomělé aktivity, nikoli pouhého přijímání terapie.

Důraz v oblasti plicní rehabilitace je kladen na aktivitu samotného pacienta, kdy podstatná část léčba je vedena ambulantně a v domácím prostředí. Pokud je pacient natolik dekompenzován, že není schopen zvládnout sám ambulantní léčbu, vzniká prostor pro hospitalizaci pacienta v odborném léčebném ústavu oboru tuberkulóza a respirační nemoci. Vybavení a zařízení takovýchto léčeben umožňuje pacientovi v rámci dlouhodobější hospitalizace návrat do stabilizovaného stavu, v němž je schopen se vrátit do domácího prostředí.

Přínos zmiňované terapie se promítá i do oblastí profesního individuálního pacientova života, jehož kvalita se odrazí i v rodinných a sociálních vztazích. Zapojení pacienta do standardních sociálních vztahů představuje výrazný motivační moment v další léčbě.

Plicní rehabilitace by měla představovat komplexní a multidisciplinární program péče a nefarmakologické léčby pacientů s chronickým respiračním onemocněním.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2. 1 Anatomie dýchacího systému

Dýchání (respirace) je jedním ze základních životních dějů. Jde o proces výměny plynů mezi naším organismem a vnějším prostředím. Proces je založen na střídání vdechu (inspiria), při němž přijímáme O_2, a výdechu (exspiria), při němž se uvolňuje CO_2 a vodní páry. Na dýchání se podílí dýchací soustava (horní a dolní cesty dýchací, plíce), dýchací svaly, cévní soustava (krevní oběh, krev), centrální nervová soustava, kůže.

Ústrojí dýchací (Obrázek 1) se skládá z dýchacích cest a dýchacího orgánu. Horní dýchací cesty tvoří nos, dutina nosní a nosohltan. K dolním dýchacím cestám patří hrtan, průdušnice, průdušky. Dýchacím orgánem jsou plíce.

Nos (nasus) je připojen k obličeji kořenem, který pokračuje v hřbet zakončený hrotem. Po stranách hrotu jsou nosní křídla. Podklad nosu tvoří nosní kůstky doplněné vpředu chrupavkami.

Dutina nosní (cavitas nasi) začíná vpředu nosními dírkami a vzadu ústí nozdrami do nosohltanu. Dutina nosní je rozdělena přepážkou nosní na pravou a levou část. Z boční stěny dutiny nosní se odvíjejí tři skořepy nosní, které rozdělují společný průchod nosní. Dle vzhledu sliznice dutiny nosní ji lze rozdělit na dvě oblasti: čichovou a dýchací. Funkce dutiny nosní: předehřívá se zde vdechovaný vzduch na tělesnou teplotu, je očištěn od mechanických nečistot, vdechovaný vzduch se v nosní dutině zvlhčuje a lymfatická tkáň v podslizničním vazivu je první bariérou proti vniknutí infekce do organismu. Pachové látky se na povrchu sliznice rozpouštějí a dráždí čichové buňky.

Vedlejší nosní dutiny (paranasální dutiny) – jedná se o dutiny v okolních kostech, které vznikly vrůstáním sliznice z dutiny nosní. Jsou to: dutina v čelní kosti, dutiny v čichové kosti, dutina v těle kosti klínové a dutina v horní čelisti. Tyto dutiny mají mimo jiné patologický význam spočívající v přestupu infekce z dutiny nosní a v jejím přetrvávání v dutinách.

*Nosohltan (*nasopharynx*)* je horní úsek hltanu. Do nosohltanu ústí Eustachova trubice, která slouží k vyrovnávání změn tlaků vzduchu ve středoušní dutině. V blízkosti obou trubic jsou nakupeny lymfatické uzlíky nazývané nosohltanové mandle.

Hrtan (larynx) je dutý, nepárový orgán tvořený souborem chrupavek, vzájemně pohyblivě spojených. Největší je chrupavka štítná, pod ní je uložena chrupavka prstencová, na jejíž zadní stranu nasedají dvě trojboké chrupavky hlasivkové (od chrupavky štítné k předním hrotům hlasivkových chrupavek jsou napjaty dva páry hlasových vazů). Nad chrupavkami

hlasivkovými je hrtanová příklopka, která otvírá či uzavírá vchod do hrtanu. Sliznice hrtanu je kryta víceřadým cylindrickým řasinkovým epitelem. Podslizniční vazivo je velmi řídké, takže snadno vznikne zánětlivé prosáknutí.

Průdušnice (trachea) je ve výši C_6 připojena vazivem na dolní okraj prstencové chrupavky. Je tvořena chrupavkami podkovovitého tvaru, zezadu neúplně uzavřenými, spojenými vazivem. Průdušnice je vystlána sliznicí a je kryta řasinkovým epitelem. Ve výši 4. a 5. hrudního obratle se rozděluje na dvě *průdušky* (bronchi principales). Pravá průduška je kratší, širší, rovná, méně odkloněná od osy. Levá průduška je delší a užší, esovitě prohnutá, více odkloněná od osy trachey. Cizí tělesa proto bývají vdechnuta spíše do pravé průdušky.

Plíce (pulmones) jsou párový orgán v dutině hrudní. Mediastinum je odděluje na pravou a levou. Pravá plíce je rozčleněna do tří laloků (horního, středního a dolního), levá plíce do dvou laloků (horního a dolního).

Průdušky vstupují do plic v oblasti plicního hilu, v plicích se dělí na bronchy lalokové, z nichž odstupují bronchy segmentové zásobující jednotlivé úseky plic. Větvení bronchů v plicích vytváří bronchiální strom.

Povrch plic je kryt vazivovou blánou poplicnicí, která přechází na stěnu hrudníku jako pohrudnice. Mezi oběma blánami se nachází pohrudniční štěrbina, jež je vyplněna vazkou tekutinou umožňující klouzavé pohyby při dýchání (Jirková, 2001, 32-36).

2. 2 Fyziologie dýchacího systému

2. 2. 1 Mechanika dýchání

Při proražení hrudní stěny plíce kolabuje. Vypudí se z ní většina vzduchu včetně téměř celého reziduálního objemu a současně se rozšiřuje dutina hrudní – vzniká pneumotorax. Kolaps plic je dán vlivem elastického napětí v plicní tkáni a povrchovým napětím na rozhraní mezi vnitřním povrchem alveolů a alveolárním vzduchem, které společně vytvářejí retrakční sílu plic směřující k hilu. Při neporušené hrudní stěně je tato síla kompenzována silou, která je způsobena pružností hrudníku a směřuje na opačnou stranu. Tak vzniká mezi plicí a hrudní stěnou, v interpleurální štěrbině, proti atmosférickému tlaku podtlak – negativní tlak. Tento interpleurální tlak je po klidném výdechu asi o 4mmHg nižší než atmosférický tlak. Rovnováha mezi retrakční silou a pružností hrudní stěny se bez aktivní účasti dýchacích svalů ustaví v klidové expirační poloze, kdy se v plicích nachází objem vzduchu odpovídající funkční reziduální kapacitě. Činností inspiračních svalů, při klidném dýchání zejména bránice (60%) a zevních mezižeberních svalů, při usilovném dýchání pak i pomocných inspiračních svalů, se zvětšují

síly, které vedou k rozšiřování dutiny hrudní. Interpleurální tlak se tak stává více negativní, než by odpovídalo rovnovážnému stavu mezi silami rozpínajícími hrudník a retrakční silou plic pro tento objem. Tento rozdíl vytváří v plicích proti atmosférickému tlaku negativní tlak. Protože plíce komunikují přes dýchací cesty s okolní atmosférou a mají elastickou stěnu, je vzduch nasáván ve směru tlakového gradientu z okolní atmosféry do plic. Proudění vzduchu trvá, dokud se neustaví nová rovnováha mezi retrakční silou plic a silami rozpínajícími hrudník a tím se nevyrovná tlak v plicích s atmosférickým tlakem. Tak dochází k inspiraci, která je vždy aktivním dějem.

Po ochabnutí napětí inspiračních svalů se rovnováha opět poruší, retrakční síla plic je nyní větší než síly rozpínající hrudník. Vzniklý rozdíl vytváří v plicích tlak, který je vyšší než tlak atmosférický. Vzduch proto proudí ve směru tlakového gradientu dýchacími cestami do okolní atmosféry a dochází k exspiraci (při klidném výdechu pasivní děj). Rovnováha se opět ustaví v klidové exspirační poloze.

Takto se střídá inspirace s exspirací a celý dechový cyklus (Obrázek 2) se opakuje s klidovou frekvencí kolem asi 15 dechů za minutu, tato frekvence však může být v rozsahu 8-28 cyklů za minutu. Při klidném dýchání je výdech pasivní, bez aktivace exspiračních svalů, a v plicích se vymění asi 0,5l vzduchu. Interpleurální tlak kolísá v rozmezí asi -4 až -6 mmHg. Nestačí-li klidová ventilace k zajištění náležitého odvodu oxidu uhličitého a přísunu kyslíku do alveolů, zvyšuje se napětí inspiračních svalů během inspiria, a tak dochází k většímu poklesu interpleurálního i intrapulmonálního tlaku a tím i k mohutnější inspiraci. Současně může dojít také k aktivaci expiračních svalů během exspiria a k aktivní exspiraci. Dechový objem se tak může zvětšit z klidových hodnot až na hodnoty vitální kapacity. Současně se zvětšujícím se dechovým objemem stoupá při zvětšující se minutové ventilaci také dechová frekvence. Během maximální ventilace mohou intrapulmonální tlaky kolísat až v rozsahu od -20 do +30 mmHg a při pokusu o usilovnou inspiraci a expiraci při zavřené hlasové štěrbině, tj. proti maximálnímu odporu, až v rozsahu od -90 do +110 mmHg (Trojan a kol., 2003, 299).

2. 3 Kineziologie dýchacích pohybů

Dýchací pohyby slouží ventilaci plic, ale mají vliv i na posturální funkci a na držení těla. Probíhají ve třech sektorech trupu:

- dolní sektor – břišní (od bránice po pánevní dno),
- střední sektor – dolní hrudní (mezi bránicí a Th_5),
- horní sektor – horní hrudní (od Th_5 až po dolní krční páteř).

Rozdělení hrudníku na dva sektory se opírá o odlišný pohyb dolních a horních žeber. Osa rotace dolních žeber je skloněna více vertikálně, a proto se rozvíjejí více do stran proti pohybu horních žeber, jejichž osa rotace je skloněna více horizontálně, a proto se pohybují více vzhůru.

Dýchací pohyby se opakují rytmicky ve dvou fázích: inspirium (nádech) a exspirium (výdech). Přechodná krátká období mezi nádechem a výdechem se nazývají: preinspirium a preexspirium.

Preinspirium je krátká pauza na konci výdechu před nádechem trvající asi 250ms. Výdech má inhibiční vliv na svalovou aktivitu posturálně-lokomočního systému a jeho účinek lze zvýšit zádrží dechu (apnoí) před inspirací. Inhibičního efektu se používá k uvolnění svalového napětí a docílení relaxace.

Preexspirium je krátká pauza po skončení nádechu před výdechem a trvá asi 50-100 ms. Nádech má excitační vliv na svalovou aktivitu posturálně-lokomočního systému a lze ho zvýšit zádrží dechu (apnoí) před exspirací. Tohoto účinku se využívá pro facilitaci (usnadnění) aktivity.

Nádech (vdech) začíná v břišním sektoru. Bránice snižuje aktivně klenbu a stlačuje tím útroby, nitrobřišní tlak stoupá a břišní stěna se mírně vyklenuje, dochází k posunu CoP směrem dopředu a tím se ovlivňuje stabilizace stoje, jak to ukazuje průběh zátěže ve stoji na posturogramu. Dolní žebra se postupně rozvíjejí do stran a páteř se přitom mírně extenduje. V hrudní dutině, která se zvětšuje, tlak klesá a vzduch proudí do plic. Pohyb bránice směrem dolů se postupně zpomalí, protože vzrůstá tlak v dutině břišní, na jehož zvýšení se podílí jak bránice, tak i m.transversus abdominis, ale i ostatní svaly břišní stěny, které ji přitlačují k páteři, ale nepřibližují při tom sternum k symfýze. Na zvýšení tlaku se podílí i svalstvo pánevního dna bránící průniku útrob do pánevního otvoru. Vzrůstem nitrobřišního tlaku se stabilizuje bederní páteř. Aktivita se postupně přesouvá do oblasti dolního hrudníku, který se rozvíjí rozevíráním dolních žeber do stran aktivitou interkostálních svalů podporovaných podle Kapandjiho i činností bránice. Nakonec se rozšiřuje pohyb i do horního dýchacího sektoru. Horní žebra se zvedají a hrudník se rozšiřuje i v horním sektoru směrem vzhůru a do stran. Sternum se nemá pohybovat příliš dopředu, aby se lépe stabilizoval hrudník i ramenní pletenec a dosáhlo se tím vyrovnaného postavení v ramenních kloubech. Při nedostatku vzduchu spojeném se vzrůstajícím nárokem na ventilaci plic se aktivují navíc i pomocné inspirační svaly zvětšující objem hrudní dutiny, aby do ní mohlo proudit více vzduchu.

Výdech probíhá podobně od dolního sektoru počínaje bránicí přes střední do horního sektoru. Napětí ve svalech postupně klesá, prostor hrudníku se zmenšuje, bránice se opět vyklenuje a vzduch proudí z plic ven. Bránice spolu s břišním svalstvem a svalstvem pánevního dna jsou aktivní v určitých úsecích výdechu i nádechu a mají tím přímý vliv na posturální funkci. Nádech i

výdech probíhají plynule. Přirozenou tendenci k flexi hrudníku při výdechu je třeba omezovat, aby se nepodporoval vznik posturálně nevýhodného flekčního držení páteře (Velé, 2006, 227-240).

2. 3. 1 Činnost dýchacích svalů

Dýchací pohyby probíhají jako střídavá rytmická aktivita dýchacích svalů v závislosti na pohybové aktivitě nebo i na stresovém stavu organismu. Při dýchacích pohybech se aktivují současně i svaly osového orgánu. Dýchací svalstvo se dělí podle funkčně anatomického rozdělení na svaly inspirační a expirační.

1a) Primární svaly inspirační: hlavním inspiračním svalem je bránice, mm.intercostales externi a mm.levatores costarum podporují inspiraci.

1b) Akcesorní svaly inspirační jsou:

- svaly šíjové: mm.scaleni, mm.suprahyoidei et mm.infrahyoidei, m.SCM (při abdukci paže),
- svaly hrudníku: mm.pectorales, m.serratus anterior, m.serratus posterior superior, m.latissimus dorsi (při abdukci paží pomáhají forsírované inspiraci),
- svaly zádové: m.iliocostalis, m.erector spinae a krátké hluboké svaly zádové.

2a) Primární svaly exspirační jsou: m.intercostales interni, m.sternocostalis.

2b) Akcesorní svaly exspirační jsou:

- svaly břišní: m.transversus abdominis, mm.obliqui abdominis externi et interni, mm.recti abdominis, m.quadratus lumborum a svaly pánevního dna,
- svaly zádové: m.iliocostalis (pars inferior), m.erector spinae, m.serratus posterior inferior.

Uvedené anatomické dělení dýchacích svalů neodpovídá zcela skutečnosti. V praxi působí v průběhu dechových fází inspirační i exspirační svaly v koaktivaci.

Hluboké krátké zádové svaly participují na dýchacích pohybech nastavováním polohy jednotlivých obratlů při dechových pohybech (extenční pohyb při inspiraci a flekční pohyb při exspiraci), což se promítá do držení těla. Dýchacích pohybů se účastní i svalstvo pánevního dna, které participuje na regulaci tlaku v dutině břišní, a má i vliv na měnlivou konfiguraci páteře při dýchání.

Pomocné svaly dýchací se uplatňují při forsírovaném dýchání, ale zčásti i při dýchání nosem. Jestliže se dýchá otevřenými ústy jen s minimálním odporem v dýchacích cestách, vyřazuje se z funkce část dýchacích svalů, které tak postupně ochabují s nepříznivým vlivem na držení těla.

Dýchací pohyby ovlivňující pohyb hrudníku i páteře participují na držení těla. Podílejí se proto též i na vzniku bolestivých syndromů páteře.

2. 3. 2 Charakteristika dýchacích svalů

Bránice (diaphragma) (Obrázek 3) je plochý, kopulovitě formovaný sval v podobě membrány, oddělující hrudní dutinu od břišní. Vrchol brániční kopule tvoří šlachovité centrum tendineum. Od tohoto centra se paprskovitě rozbíhají svalová vlákna směrem dolů k úponům na periferii. Bránicí prochází aorta, oesophagus, ductus thoracicus, vena cava, vena azygos a n.vagus. Periferní svalové úpony bránice se nazývají: pars lumbalis, pars costalis a pars sternalis. Funkce bránice při dýchacích pohybech se přirovnává k pohybu pístu. Píst se však volně pohybuje v dutině, kdežto bránice je ke stěnám dutiny pevně připojena a pracuje nikoli jako píst, ale jako membránové čerpadlo a svým tahem za úpony na žebrech a na páteři a tlakem na útroby ovlivňuje konfiguraci hrudníku, osového orgánu i tvar hrudníku a tím zasahuje do posturální funkce. Při nádechu tlačí bránice na orgány dutiny břišní, které přenášejí tlak na páteř, pánevní dno a břišní stěnu. Svaly pánevního dna a břišní stěny reagují aktivně na vzrůstající tlak v břišní dutině při inspiriu. Zvýšená aktivita m.transversus abdominis sníží vyklenutí břišní stěny a tím vzrůstá nitrobřišní tlak, který přispívá ke stabilizaci páteře. Aktivita bránice, břišních svalů i pánevního dna během nádechu stabilizuje páteř v bederní oblasti a brání nestabilnímu podsazení pánve zhoršujícímu držení těla.

Břišní svaly, ke kterým je nutno funkčně přiřadit i svalstvo pánevního dna. Na prvý pohled fungují bránice a břišní svaly jako antagonisté, ale ve skutečnosti pracují v partnerské souhře. Jejich společnou činností vzniká dynamicky vyvážený koaktivační pohybový režim stabilizující pohyblivé spojení páteře s pánví. Při inspiraci tlačí bránice útroby nejen dolů, ale i dopředu do stran i dozadu. Přílišnému vytlačení břišní stěny vpřed při nádechu brání izometrická aktivace břišní stěny spolu s aktivací svalstva pánevního dna. Na této činnosti se podílí zejména m.transversus abdominis přitahující břišní stěnu k páteři. Izotonická aktivace vertikálně probíhajících břišních svalů přibližuje normálně sternum k symfýze a podporuje tím tendenci k nevýhodné flexi páteře. Izometrická aktivita těchto svalů naopak brání přílišnému vyklenutí břišní stěny při nádechu. Ve spolupráci s aktivitou m.erector trunci se stlačuje trup zepředu i zezadu a tím se přispívá k jeho napřímení.

Svaly pánevního dna Diaphragma pelvis tvoří pružný uzávěr pánevního otvoru. Tvoří ji dva svaly: m.levator ani a m.coccygeus. Při inspiriu stoupá v dutině břišní tlak s tendencí vytlačit útroby z pánve ven a tomu právě brání m.transversus abdominis, diaphragma pelvis a participují ostatní břišní svaly při své izometrické aktivaci. Spolu s bránicí působí svaly pánevního dna jako pružná oporná báze pro respirační pohyby (Velé, 2006, 233).

Svaly hrudníku

Inspirační svaly: M.levator costae spojuje processus tranversi obratlů s horní hranou dolního žebra. Jeho činností se při nádechu žebro zvedá. M.intercostalis internus spojuje šikmo obě sousední žebra a probíhá souběžně s předchozím svalem (levator costae). Připisuje se mu rovněž podpora při zvedání žeber.

Exspirační svaly: M.intercostalis externus spojuje sousední žebra, probíhá šikmo vzhůru a laterálně spíše kolmo k průběhu předchozího svalu. Provádí depresi žeber při výdechu. M.sternocostalis leží retrosternálně od sterna ke 2. až 6.žebru a provádí depresi žeberních chrupavek vzhledem ke sternu a podporuje výdech.

Stabilizační funkce bránice

Současná domácí i zahraniční literatura poskytuje tématu stabilizační funkce bránice velký prostor. Lze se tak setkat s mnoha pohledy na tuto problematiku. Suchomel poukazuje na to, že celková stabilita zahrnuje stabilitu pasivní (kostěný a vazivový aparát) a aktivní stabilizaci (dynamický proces daný svalovou ko-kontrakcí). V této souvislosti se Pool-Goudzwaard, Vleeming et al. zmiňují o „uzamčení silou“ a „uzamčení tvarem“. Suchomel zařazuje bránici mezi lokální stabilizátory odpovědné za přímou segmentální stabilitu, kde bránice spolu se svaly pánevního dna zajišťuje kontrolu neutrální zóny. Na zajímavé anatomické vztahy bránice a m.transversus abdominis poukazuje také Dvořák, kdy na několika kadaverózních preparátech nachází v kostální části bránice v podstatě plynulé spojení s m.transversus abdominis bez jakékoliv vazivové junkce. Je nutné si uvědomit, že kvalita zajištění postury je dána tím, nakolik, tedy jak kvalitně, jsou jednotlivé svaly či celé svalové skupiny do posturální funkce včleněny.

Kolář (2006) uvádí, že koordinovaná aktivita stěny břišní dutiny (bránice, břišních svalů a pánevního dna) vyvíjí a adjustuje nitrobřišní tlak. Obsah břišní dutiny se chová jako viskózně-elastický sloupec, který poskytuje oporu bederní páteři a vyvažuje funkcí extenzorů. Pro přední stabilizaci páteře, resp. tvorbu nitrobřišního tlaku, má zásadní význam funkce bránice. Vzhledem k její neviditelnosti je její funkce nedoceněna a v roli stabilizace je její funkce zaměňována za funkci břišních svalů. Aktivace bránice v posturálním režimu je podmínkou každé pohybové činnosti a její intenzita rozhoduje o tom, zda si dechová a posturální aktivita nekonkurují. Oba děje probíhají paralelně nebo probíhá synchronizace dechu s posturálně náročnější činností, či dokonce dojde k apnoické pauze a po tuto dobu je zapojeno respirační svalstvo plně ve prospěch postury za cenu krátké hypoxie. Při stabilizační funkci páteře dojde při dýchání k oploštění konvexní kontury a dýchání probíhá při jejím zvýšeném tonickém napětí. Na vrcholu nebo těsně po skončení vrcholného úsilí, jak tomu bývá při sportovním nebo pracovním výkonu, dochází k uvolnění a

výdechu, často spojenému s akustickým doprovodem prudce rozkmitaných hlasivek. Dále Kolář apeluje na nutnost dosažení nitrobřišního tlaku zajišťujícího přední stabilizaci i za režimu dýchání - stabilizační dechový stereotyp. Pro fyziologickou stabilizaci synchronizovanou s dýcháním je podstatné, aby respirační pohyby bránice probíhaly při její oploštělé konvexní kontuře, tj. při její bazální tonické aktivitě. Za patologické situace sledujeme její vysoký stav.

Stabilizační funkce bránice je závislá na jejím tvaru, který je určen tvarem dolní hrudní apertury. Zapojením svalstva do ortográdního držení těla se mění tvar hrudníku.

Při zapojení bránice do stabilizace páteře je z funkčního a biomechanického hlediska podstatné postavení předozadní osy bránice, resp. centrum tendineum. Jedná se o osu mezi inzercí pars sternalis a kostofrenickým úhlem, která je za fyziologické situace nastavena horizontálně. Tím je horizontálně nastaveno i centrum tendineum a bránice svou kaudální tonickou aktivací může vytvořit potřebný tlak v břišní dutině. Působí jako píst.

Zapojení bránice do stabilizace je spojeno s pohybem v kostovertebrálních kloubech, tj. s biomechanikou hrudníku. Sternum se během stabilizační funkce bránice pohybuje ventrálně. Za situace, kdy je bránice insuficientní, je pohyb sterna kraniokaudální. Vzniká tak nadměrná aktivita v extenzorech páteře, které tuto poruchu v náboru bránice kompenzují. Obdobně je tomu při zapojení bránice během fyziologického a patologického respiračního stereotypu. Při zapojení bráice do stabilizace se za fyziologické situace nemění poloha předozadní osy bránice. To je možné pouze za předpokladu, že se rozšíří mezižeberní prostory. Při stabilizační insuficienci bránice nedochází k laterálnímu rozšíření dolní apertury hrudníku. Mezižeberní prostory se nerozšiřují. Zešikmení předozadní osy bránice spojené s nedostatečným rozšířením dolní apertury je při stabilizaci spojeno se zvýšenou extenční aktivitou paravertebrálních svalů s maximem v torakolumbálním přechodu. Do stabilizace se nezapojí m.transversus abdominis. Hovoříme o paradoxní stabilizaci (Kolář, 2006).

2. 3. 3 Kineziologický pohled na činnost dýchacích svalů při kašli

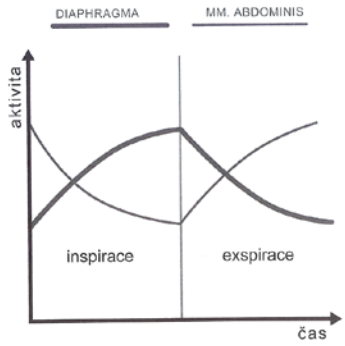
Kašel je reflexní mechanismus vyvolaný podrážděním bronchů a trachey sekretem nebo jinými částicemi a slouží k vyčištění dýchacích cest. Předpokladem pro správnou funkci expektorace je dokonalé uzavření glottis, aby mohlo dojít ke zvětšení tlaku v hrudní dutině výdechovými svaly a k jeho prudkému uvolnění aktivní forsírovanou exspirací po otevření glottis. Reflex kašle probíhá ve třech fázích:

1. Fáze nádechu: provede se hluboký nádech.

2. Fáze nárůstu tlaku: po uzávěru glottis následuje silná kontrakce jak primárních, tak i akcesorních expiračních svalů i svalů pánevního dna, čímž se zvýší tlak v dutině břišní i hrudní.
3. Fáze vyčišťovací: náhlým uvolněním glottis se „vymetou“ dráždivé cizí částice z oblastí bronchů a trachey prudkým proudem vzduchu (Velé, 2006, 233-234).

2. 3. 4 Kineziologické aspekty dýchání u jedinců s chronickou formou plicního onemocnění

Primární dechové onemocnění způsobuje zvýšenou nociceptivní signalizaci, na kterou CNS odpovídá určitými specifickými prvky v držení i v kineziologii dýchání. Jedná se o tzv. horní hrudní typ dýchání. Ventilaci zajišťuje především auxiliární dechové svalstvo s potřebou fixace krční páteře a ramenních pletenců. Hrudník se nachází v inspiračním postavení, sternum, žebra a klíční kosti vykazují kranio-ventrální exkurze a můžeme spatřit hyperextenzi v thorakolumbálním přechodu. Bránice vykazuje při dynamickém snímání pomocí elektromagnetické rezonance vysoký stav a kontrahují se pouze její dorzální partie. Přední partie zůstávají bez viditelné kontrakce a tím při nádechu dochází k migraci sterna a přední části žeber ventro-kraniálně. Zároveň se zvětšuje předozadní rozměr hrudníku na úrovni ventrálního a dorzálního úponu bránice. Zmiňované postavení je substituováno hypertonií části břišní stěny mediálně od žeberních oblouků, m.quadratus lumborum a paravertebrálního svalstva.



Vztah mezi aktivitou bránice a břišních svalů (Velé, 2006)

Při tomto nastavení pohybového aparátu a dynamice dýchání dochází k uzavření pomyslného bludného kruhu. Při nerovnoměrné distribuci napětí se svalově-dechová pumpa nemůže plně uplatnit a dochází k nefyziologickým změnám v proudění vzduchu v plicích, ke zvýšení svalové práce na dýchání a tím i k únavě dechových svalů. Respirační onemocnění se dynamicky zhoršuje, zvyšuje se nociceptivní signalizace na kterou CNS odpovídá zvýšením ochranného, tedy vadného, držení těla. Navíc při dlouhodobé fixaci takového nastavení dochází vlivem nerovnoměrného tahu svalů k remodelačním změnám a mění se konfigurace hrudníku, ramen a trupu.

V terapii respiračních onemocnění pomocí technik respirační fyzioterapie působíme na posturální stabilizační systém tak, aby se obnovila pro ventilaci výhodnější svalová synergie. Kranio-ventrální dechové pohyby se postupně zklidňují a objevuje se „břišní“ typ dýchání. Aktivita šikmých a příčných břišních svalů postupně uvolňuje hrudník z inspiračního postavení, stabilizuje jej a obnovuje kostosternální motoriku. Stabilita dolních žeber a sterna poskytuje kostální inzerci bránice pevný bod. Odpovědí je, symetrická kontrakce předních i zadních partií bránice a snížení jejího stavu. Předozadní rozměry hrudníku se při takovémto dýchání prakticky nemění. Synchronizovaná koaktivace bránice a hluboké břišní muskulatury vytváří stabilnější nitrobřišní tlak, který stabilizuje přední část bederní páteře (Pivec, Smolíková, Chlumský, 2006).

Pouhou změnou posturální situace můžeme docílit změny v aktivitě svalstva dechové pumpy tím ovlivniti průtokové parametry plic, zároveň zekonomizovat dechovou práci a zmírnit svalovou únavu a kompenzovat případné myopatické změny ve svalech. Můžeme tedy nepřímo ovlivnit i průběh vlastního respiračního onemocnění (Smolíková et al. 2005).

2. 4 Vliv poloh těla na dýchání

Dysfunkce ventilačního pohybového systému se kombinuje s primárním respiračním onemocněním. Cílem respirační fyzioterapie (RFT) je proto obnova a vyváženost ventilace a postury.

Jedinec se většinu života vyskytuje ve dvou základních polohách:

Poloha vertikální – dýchání je zde sice brzděno vahou paží a útrob, ale i přesto je tato poloha fyziologická. Modifikací této polohy je sed.

Poloha horizontální – na dýchání v této poloze působí změna gravitačních sil. V této poloze je hrudník v nevhodném inspiračním postavení, bránice je položena výš a břišní svaly jsou ve vyšší tenzi. Z důvodu převažujícího inspiračního postavení hrudníku je expirační fáze dechu ztížena a bez větší aktivace břišních svalů je výdech pouze pasivní pohyb.

> Práce s polohou těla je především aktivace osového orgánu pomocí spinoretikulárního systému. V plné míře to platí i ve vztahu k dýchání. Extenzibilita osového orgánu a centrace klíčových kloubů je snaha o vyváženou polohu v dynamické balanční stabilitě těla s přihlédnutím ke specifice dýchání. Aktivace autochtonního svalstva a následné svalové řetězení startuje dynamickou práci dýchacích svalů. Přiblížit se fyziologii ideální dechové postury znamená přiblížit se řešení dechového problému uvnitř dýchacích cest (Smolíková, 2006, 35).

Vzájemné nastavení částí těla určuje jednotlivé polohy, které jsou ve vztahu k dýchání polohou:

otevřenou - poloha, která usnadňuje dýchání,

zavřenou - poloha, která snižuje dýchání,

úlevovou - poloha, která usnadňuje dýchání a následně přináší dechovou úlevu, svalovou relaxaci, odpočinek a korekčně ovlivňuje držení těla,

užitkovou - poloha, která pomáhá řešit zátěžovou situaci a startuje ekonomické dýchání.

2. 5 Patofyziologie dýchání

2. 5. 1 Centrální regulace dýchání

Dýchání je řízeno podněty z centrálního nervového systému (Obrázek 4). Přizpůsobení potřebám organismu se uskutečňuje změnami dechového objemu, frekvence dýchání a změnami koordinace činností periferního dýchacího aparátu. Dechové centrum leží v prodloužené míše a zpracovává informace, které pocházejí z mozkové kůry, z mechanoceptorů plic, z dýchacích cest a stěny hrudníku, z periferních a centrálních chemoreceptorů a z proprioceptivních receptorů dýchacích svalů. Skládá se ze dvou skupin neuronů, z dorsální respirační skupiny (DRS) a z ventrální respirační skupiny (VRS). Podněty z obou těchto centrálních oblastí zprostředkovávají motorickou reakci dechového systému. Výstupní dráha z DRS končí v bránici a z VRS v auxiliárních dýchacích svalech. DRS a VRS jsou navíc pod kontrolou vyšších nervových center.

Jak chemoreceptory, tak i mechanoceptory zprostředkují změny, které přizpůsobují dechové aktivity tak, aby se udržela homeostáza ventilace. *Centrální chemoreceptory* jsou lokalizovány ve ventrolaterální oblasti prodloužené míchy. Reagují na změny koncentrace O_2 a protonů v extracelulární tekutině mozku. Změna arteriální koncentrace CO_2 je nejsilnějším podnětem pro zvýšení ventilace. *Periferní chemoreceptory* jsou tvořeny skupinou buněk, které rozeznají změny PaO_2. Stimulace *mechanoceptorů* lokalizovaných v plicním parenchymu se podílí na ukončení inspirace (Főlsch a kol., 2003, 206-207).

Ventilace se zvyšuje při acidóze, hyperkapnii, hypoxii, poklesu Ca^{2+} a Mg^{2+} v likvoru. Rovněž bolest, intenzivní dráždění kůže chladem nebo teplem, nárůst nebo mírný pokles tělesné teploty, pokles krevního tlaku a tělesná práce zvyšují ventilaci. Dalšími stimulujícími faktory jsou adrenalin a noradrenalin v krvi, histamin, acetylcholin a prostaglandiny v CNS, jakož i progesteron, testosteron a kortikotropin.

Ventilace je naopak snížena při alkalóze, hypokapnii, periferní hyperpyroxii, vzestupu Ca^{2+} a Mg^{2+} v likvoru. Také hypoxie v CNS, hluboká hypotermie, vzestup krevního tlaku,

gamglioplegika, jakož i vysoké koncentrace atropinu, katecholaminů, endorfinů a glycinu v CNS snižují ventilaci. Ventilace je snížena rovněž ve spánku.

Barbituráty a chronická dechová insuficience snižují citlivost neuronů řídících dýchání vůči pH, resp. CO_2 v likvoru. Tím se stává nedostatek O_2 nejdůležitějším stimulem pro dýchání. V obou případech vede nabídka vzduchu bohatého na O_2 k hypoventilaci a respirační acidóze.

Poškození nebo masivní stimulace neuronů řídících dýchání může vést k tzv. patologickému dýchání:

Kussmaulovo dýchání je adekvátní reakce řízení dýchání na metabolickou acidózu. Dechové pohyby jsou silně prohloubeny, dýchání je však pravidelné.

Cheynovo-Stokesovo dýchání je naproti tomu nepravidelné. Hloubka dechu je periodicky hlubší a povrchnější. Příčinou je opožděná reakce řízení dýchání na změny krevních plynů, která vyžaduje přestřelující reakci. Ta nastává při nedostatečném prokrvení mozku nebo když je dýchání řízeno nedostatkem kyslíku.

Biotovo dýchání je přerušováno zástavami dýchání. Je výrazem poškození neuronů řídících dýchání (Silbernagl, 2001, 82).

2. 5. 2 Mechanika dýchání

Při onemocnění dýchacího aparátu se omezují exkurze dechu nezávisle na vyvolávající příčině. Příčinami jsou např. nervosvalové, brániční či kostní nemoci. Podle odpovídajících patofyziologických procesů patří k onemocněním dýchacího systému restriktivní a obstruktivní poruchy ventilace (Obrázek 5).

U restrikčních plicních onemocnění redukuje ztráta funkceschopné plicní tkáně difúzní plochu a omezuje tak výměnu plynů. Főlsch (2003) uvádí, že restrikce snižuje maximální minutový dechový objem s méně nebo více vyjádřenými změnami krevních plynů ve smyslu hypoxemie.

Při obstrukčních plicních onemocněních je zvýšený odpor dýchacích cest kladený proudění vzduchu, a tím je omezena ventilace alveolů. Následkem je především hypoventilace části nebo všech alveolů.

Podle závažnosti onemocnění dýchacího systému se nejdříve vyvine hypoxemie (částečná respirační insuficience), později navíc doplněná hyperkapnií (globální respirační insuficience). V obou případech může nastat hypoxemie tkání s lokální acidózou, což oslabuje funkci dýchacích svalů (Főlsch, 2003, 210).

Pokud při dýchaní dominují mezižeberní svaly, jde o hrudní, kostální typ dýchání. Při paréze n. phrenicus se bránice pohybuje při inspiraci spíše kraniálně než kaudálně, protože odpadá nitrohrudní tlak. Tomuto jevu se říká tzv. paradoxní dýchání.

2. 5. 3 Ventilace/perfuze

Patofyziologické změny vztahu ventilace-perfuze vznikají primárně buď z poruchy ventilace, anebo z poruchy perfuze. Extrémní variantou porušeného vztahu ventilace-perfuze je ventilace mrtvého prostoru a zkrat.

Pojmem poruchy rozdělování rozumíme všeobecně všechny poruchy optimálního přizpůsobení ventilace a perfuze s omezenou výměnou plynů. Primárně lze rozlišit dvě formy nerovnováhy ventilace-perfuze: normální ventilace a chybějící, resp. redukovaná perfuze, a chybějící nebo redukovaná ventilace a normální perfuze.

Nerovnováha mezi ventilací a perfuzí se vyskytuje téměř při všech onemocněních plic. Mezi onemocnění z primární poruchy ventilace patří např. atelektáza, pneumonie, chronická obstrukční plicní nemoc, karcinom bronchů, edém plic. Mezi onemocnění z primární poruchy perfuze lze zařadit šokovou plíci, plicní arteriovenózní píštěle, mnohočetné embolie plic.

Ke zvýšené ventilaci plic může dojít při metabolické acidóze nebo při neadekvátní hyperaktivitě buněk řídících dýchání. Snížená ventilace se může vyskytnout kromě snížené potřeby při poškození buněk řídících dýchání nebo při poruše nervového nebo nervosvalového přenosu. Dalšími příčinami jsou onemocnění dýchacích svalů, omezená pohyblivost hrudníku, zvětšení pleurálního prostoru při pleurálním výpotku nebo při pneumotoraxu.

Perfuze plic je zvýšena např. při tělesné práci. Snížena může být při oběhové nedostatečnosti nebo při konstrikci či uzávěru plicních cév.

2. 5. 4 Difuze

O poruše difuze se hovoří při sníženém poměru difuzní kapacity a prokrvení plic. Difuzní kapacita může být snížena na základě:

- prodloužené difuzní vzdálenosti, př. zánět vede prostřednictvím edému a tvorby vazivové tkáně ke ztluštění přepážky mezi alveolem a krevní kapilárou,
- zmenšení difuzní plochy, př. po resekci jedné plíce, při ztrátě alveolárních sept u plicního emfyzému, kolaps alveolů při atelektáze.

Porucha difuze se projeví při velkém srdečním výdeji, kdy krev plícemi rychle protéká, a doba kontaktu krve v alveolech je proto krátká.

Důsledky poruchy difuze se týkají v první řadě přenosu O_2. Silbernagl (2001) udává, aby difundovalo vždy stejné množství plynu, musí být gradient pro O_2 20krát větší než pro CO_2.

2. 5. 5 Transport plynů krví

Pojmem „transport plynů“ se rozumí schopnost krve přijímat za určitých podmínek plyny (O_2 a CO_2) a po obousměrném transportu mezi plícemi a extrapulmonálními orgány je opět odevzdat (Főlsch a kol., 2003, 221).

Účinnost transportu plynů krví závisí na obsahu hemoglobinu v vážícího O_2 v krvi, na afinitě hemoglobinu ke kyslíku, na gradientu parciálního tlaku kyslíku mezi kapilárami a mitochondriemi, na perfuzi. Mezi jmenovanými komponentami má největší význam obsah hemoglobinu v krvi.

Množství kyslíku, které může být odevzdáno z arterializované krve, je určeno polohou a tvarem disociační křivky O_2. Disociační křivka hemoglobin-kyslík má sigmoidní průběh, který má mimořádný význam pro transport kyslíku krví. Strmost a poloha esovité disociační křivky O_2 může být ovlivněna teplotou, hodnotou pH, $PaCO_2$. Horečka posunuje křivku doprava, při hypotermii má křivka strmější průběh a posunuje se doleva a tím ztěžuje odevzdávání kyslíku tkáním. Hodnota pH má úzký vztah k danému parciálnímu tlaku CO_2. Se zvýšení $PaCO_2$ klesá afinita O_2 k hemoglobinu, takže se vazebná křivka O_2 oplošťuje. Posun doprava podmiňuje dodatečnou deoxygenaci hemoglobinu a tím omezuje další odevzdávání vázaného O_2 do tkání.

V protikladu k vazebné křivce O_2 je disociační křivka CO_2 prakticky lineární v oblasti normálních hodnot PaO_2.

2. 6 Vyšetřovací metody v pneumologii

2. 6. 1 Metody funkčního vyšetření plic

1. Základní - vyhledávací: měření vrcholové výdechové rychlosti (PEF) a její variability, spirometrie screening - orientační spirometrie (FVC, FEV_1, FEV_1/FVC%) a pulzní oxymetrie. Tato vyšetření mohou provádět všichni kliničtí lékaři.
2. Základní - rozšířené: spirometrie, křivka průtok-objem, rhinomanometrie, bronchodilatační a bronchokonstrikční testy, 6minutový test chůzí (6-MWT). Tato vyšetření zpravidla provádí ambulantní pneumologové a alergologové.
3. Specializované: odpory v dýchacích cestách - celotělový pletysmograf, uzávěrová nebo oscilační metoda; nepřímo měřitelné statické ventilační parametry - pletysmograficky, diluční a vyplavovací metoda; difúzní plicní kapacita pro CO; plicní poddajnost; vyšetření funkce dýchacích svalů; krevní plyny a acidobazická rovnováha; spiroergometrie; kapnografie; vyšetření plicní cirkulace; vyšetření ve spánkové laboratoři. Specializovaná vyšetření většinou provádí laboratoře funkčního vyšetřování plic (Fišerová a kol., 2003, 10).

Vrcholová výdechová rychlost - PEF se měří výdechoměrem a představuje nejvyšší rychlost, které v průběhu usilovného výdechu proud vzduchu dosáhne, přesnost měření záleží na pacientově úsilí a správné technice měření.

Měření se provádí ve stoje, nemocný se zhluboka nadechne, vloží výdechoměr do úst a vydechne co největší silou a co nejrychleji, zaznamenává se nejvyšší hodnota ze tří měření. Variabilita kolísání hodnoty PEF během 24 hodin u zdravých nepřesahuje 10%, nejnižší hodnoty jsou okolo čtvrté hodiny ranní, nejvyšší kolem šesté hodiny odpolední.

Spirometrie – screening, jsou měřeny hodnoty FVC, FEV1, FEV1/FVC%. Vyšetření je indikováno u nejasných stavů dušnosti, dlouhotrvajícího kašle, při nálezu patologických hodnot je nutné podrobnější funkční vyšetření. Toto orientační vyšetření je doporučováno pro včasný záchyt počínající obstrukce v periferních dýchacích cestách u pacientů s CHOPN.

Pulzní oxymetrie. Jde o neinvazivní metodu k měření saturace hemoglobinu kyslíkem. Vyšetření je indikováno při podezření na přítomnost respirační insuficience. Při poklesu pod 92% je indikováno vyšetření krevních plynů.

Spirometrie, křivka průtok-objem. Grafické znázornění v souřadnicovém systému vyjadřuje vztah mezi průtokem vzduchu dýchacími cestami a objemem usilovně vydechnutého a nadechnutého vzduchu. Zjišťujeme základní dynamické ventilační parametry a také hodnoty výdechových průtoků. Zaznamenávána je též nádechová část křivky. Měřené parametry: VC, FVC, FEV_1, FEF_{25-75}, FEF_{75-85}, FEV_1/ VC (%), FMFT, IRV, ERV, V_T, df, MV, MVV, PEF, MEF, FEF, A_{ex}, MIF_{50}, PIF, MIF_{50}/MEF_{50}, PIF/PEF.

Rhinomanometrie= měření průchodnosti obou nosních průduchů odděleně a dohromady. Toto měření je vhodné u pacientů s opakovanými respiračními problémy, zvláště s protrahovaným kašlem, chronickou obstrukcí nosu. Nabízená metoda rhinomanometrie poskytuje neinvazivním způsobem zjištění stavu této nosní obstrukce. Software pro rhinomanometrii poskytuje měření průtoku vzduchu nosem (flow) při hnacím tlaku 75, 150, 300 Pa. Z těchto parametrů je pak vypočten proudový odpor pro oba nosní průduchy odděleně a dohromady a srovnán s náležitými hodnotami. Problematikou rhinomanometrie se u nás zabývají: Vokurka, Fišerová, Lebedová, Klusáčková a další.

Bronchodilatační test provádíme vždy, když zjistíme obstrukci v dýchacích cestách. Většinou vyšetřujeme křivku průtok-objem před podáním léku a za 15 minut po podání krátkodobého beta2-mimetika - např. salbutamol / Ventolin 0,4mg/, terbutalin /Bricanyl 0,5mg/ nebo za 30 minut při podání kombinovaného léku fenoterol+ipratropium /Berodual 2-4 dávky dáv. aerosolu/, salbutamol+ipratropium /Combivent 2-4dávky /, event. anticholinergika ipratropium /Atrovent 4 –

8 dávek/. Lék podáváme inhalačně buď pomocí dávkovacího aerosolu, práškové formy nebo inhalací roztoku k nebulizaci.

Bronchoprovokační /bronchokonstrikční/ test - slouží ke zjištění zvýšené bronchiální reaktivity /BHR/, která je typická zejména pro astma bronchiale. Provádíme testy nespecifické inhalační / histamin, acetylcholin, metacholin/ a zátěžové /bicyklová ergometrie, běhátko/. Test je pozitivní při snížení hodnoty FEV 1 o 20% a více, suspektně pozitivní při poklesu FEV 1 o 15 -19%.

Šestiminutový test chůzí je jednoduchý test k hodnocení fyzické aktivity nemocných s kardiorespiračními onemocněními využívající submaximální zátěže při chůzi po rovině.

Celotělová pletysmografie dovoluje určení nitrohrudního objemu plynu, stejně jako odhad odporu kladeného proudícímu vzduchu v dýchacích cestách. Metoda je založena na vztahu mezi tlakem a objemem plynu při konstantní teplotě (Štěpáník, 2003, 28).

Nepřímo měřitelné statické plicní objemy – FRC, TGV, RV, TLC, ke stanovení těchto plicních objemů můžeme využít diluční metody s inertními plyny /heliová metoda ekvilibrační a vyplavování dusíku kyslíkem/ nebo celotělovou pletysmografii. Statické ventilační objemy nelze vyšetřit běžnou spirometrií a jejich znalost je nezbytná k posouzení přítomnosti restrikční ventilační poruchy /snížení VC, TLC, RV při zachovaném indexu FEV 1% FVC/, zjištění hyperinflace /zvýšená hodnota TLC, FRC, RV a indexu RV %TLC/. Ireverzibilní hyperinflace je typická pro CHOPN s emfyzémem, u AB se často setkáváme s přechodnou dynamickou hyperinflací při akutní exacerbaci.

Odpory v dýchacích cestách - lze měřit v celotělovém pletysmografu, metodou uzávěrovou a oscilační, výhodou jsou minimální požadavky na spolupráci, jsou vyšetřovány při klidném dýchání.

Difusní plicní kapacita pro CO /DLCO, nebo Transfer faktor - TLCO/. Nejčastěji je využívána jednodechová metoda. Hodnota je snížena u difusních intersticiálních plicních procesů, při postižení plicních cév – např. vaskulitidy, plicní embolizace, je též snížena u emfyzému zatímco u chronické bronchitidy a průduškového astmatu je v normě.

Plicní poddajnost, vyšetření elastických vlastností plic. U emfyzému je plicní poddajnost zvýšená, u intersticiálních plicních procesů je poddajnost snížená, je zvýšená tuhost plicního parenchymu.

Vyšetření funkce dýchacích svalů slouží ke zjištění jejich svalové síly a za určitých podmínek i ke zjištění únavy dýchacích svalů. Mezi neinvazivní metody patří měření maximálních ústních okluzních tlaků při usilovných inspiračních a expiračních manévrech a měření nazofaryngeálního tlaku při maximálním šňupacím manévru (Chlumský, 2003, 75).

Spiroergometrie – zátěžové vyšetření na bicyklovém ergometru/ event. běhátku či rumpálu/. Nejčastější indikací je určení tolerance zátěže a faktorů, které zátěž limitují /pozátěžový bronchospasmus, kardiovaskulární omezení/, vyšetření z posudkových důvodů /určení pracovní

zdatnosti/, v rámci předoperačního vyšetření /plicní resekce, plicní transplantace/, rehabilitační programy. Jsou vyšetřovány ventilační parametry, analyzován vydechovaný vzduch /maximální spotřeba kyslíku - VO2 max/, monitorace TK, EKG, pulzní oxymetrie event. vyšetření krevních plynů či laktátu.

Kapnografie – metoda grafického záznamu obsahu oxidu uhličitého během určitého časového úseku.

2. 6. 2 Zobrazovací metody v pneumologii

RTG plic - skiagram hrudníku.

HRCT (high resolution computer tomography) = vyšetření plicního parenchymu s vysoko rozlišovací schopností.

MR (magnetická resonance) je řešením v diagnostice komplikovaných, intermitentních či těžkých akutních stádií onemocnění pacienta. Díky podrobným „řezům" vznikajícím při tomto zobrazení lze lépe zachytit závažnost symptomatologie. Poté lze zjištěné hodnoty porovnávat se spirometrií a výsledky bronchodilatačních testů.

2. 7 Diferenciální diagnóza astma bronchiale a chronické obstrukční plicní nemoci

Tab. 1.: Morfologické znaky zánětu u astmatu (Obrázek 6) a CHOPN (Obrázek 7) (Kašák, Alergie 2/2000, 112)

	Asthma bronchiale	CHOPN
Druh zánětu	eozinifilní	neutrofilní
Lokalizace zánětu	všechny dýchací cesty	převážně periferní dýchací cesty
Buňky zánětu	eozinofily, CD4+lymfocyty, mastocyty, makrofágy +	neutrofily, CD8+lymfocyty, makrofágy ++
Mediátory zánětu	LTC4, LTD4, histamin, IL-4, IL-5, IL-13, eotaxin, Rantes, oxidační stres +++	LTB4, TNF-alfa, IL-8, GRO-alfa, oxidační stres +
Epitel	poškozený	metaplázie
Bazální membrána	homogenně ztluštělá	normální nebo nepravidelně ztluštělá
Fibrózní změny bronchů	méně vyjádřeny	více vyjádřeny
Hlenové buňky	většinou beze změn	metaplázie, hyperplázie
Bronchiální žlázy	beze změn	hyperplázie
Hladká svalovina bronchů	hypertrofie (velké bronchy)	hypertrofie (malé bronchy)
Parenchym plic	nepoškozený	destrukce

Tab. 2.: Rozdíly mezi klinickými a patologickými znaky u astmatu a CHOPN (Kašák, Alergie 2/2000, 116)

Znak	Astma	CHOPN
První výskyt příznaků	často v mladším věku	většinou ve středním věku
Začátek	náhlý	většinou pozvolný
Atopie	přítomná > 50%	zřídka přítomná
Souvislost s kouřením	neimplikovatelná	silně implikovatelná
Obstrukce	přechodná a variabilní	trvalá a progresivní
Redukce vitální kapacity	slabá a progresivní	výrazná a progresivní
Bronchiální hyperreaktivita	výrazná	někdy přítomna
Bronchiální hyperreaktivita	bez vztahu k obstrukci	proporcionální k obstrukci
Zánět dýchacích cest	zjevný nebo skrytý	zjevný
Zánětlivý buněčný infiltrát	Eos>PNM	PNM>Eos
Emfyzém	vždy nepřítomný	často přítomný
Mukózní sekrece	někdy přítomná	výrazná a produktivní
Hypoxémie	zřídka přítomná	obvykle přítomná

Tab. 3.: Doplňující poznatky k diferenciální diagnostice astma a CHOPN

	astma	CHOPN
Skiagram hrudníku	v klidovém stavu normální, při exacerbaci přítomny známky hyperinflace	u středně těžké CHOPN normální, s progresí se vyskytují patologické změny - hyperinflace, oploštění bránice, zvýrazněná plicní kresba, stín srdeční rozšířen
Patognomonický průkaz	reverzibilní bronchiální obstrukce, průkaz BHR, průkaz diurnální variability PEF	chronická bronchiální obstrukce s pouze částečnou reverzibilitou
Hodnocení závažnosti	intenzita a frekvence příznaků, denní či týdenní spotřeba záchranné medikace, hodnocení plicní funkce (PEF nebo FEV1)	intenzita a frekvence příznaků, hodnocení plicní funkce (FEV1)
Farmakoterapie	protizánětlivá léčba (IKS), záchranná léčba (SABA, SKS)	inhalační bronchodilatancia, inhalační anticholinergika, inhalační SABA a LABA, perorální beta2-mimetika, teofyliny, SKS, mukolytika, antibiotika, vakcinace, DDO
Prognóza	závisí na včasné diagnóze, tíži onemocnění, včasné léčbě a celkovém vedení nemoci, včetně nefarmakologické sekundární prevence a compliance pacienta (spoučtěči, prostředí)	závisí na včasné diagnóze, tíži onemocnění, včasné léčbě a celkovém vedení nemoci, včetně nefarmakologické sekundární prevence a compliance pacienta (nekouřit)

„Zátěžové testy v diagnostice onemocnění dýchacího ústrojí patří k vyšetřením, která umožňují zachytit a posoudit řadu patofyziologických plicních funkcí, závažnost poruch i kompenzační mechanismy v podmínkách zvýšených nároků kladených fyzickým zatížením. Jejich výsledky mají nejen význam diagnostický, ale přispívají též k indikacím vhodné terapie, k předpovědi dalšího vývoje onemocnění i k posouzení fyzické zdatnosti a pracovní výkonnosti nemocného“ (Placheta, 2001).

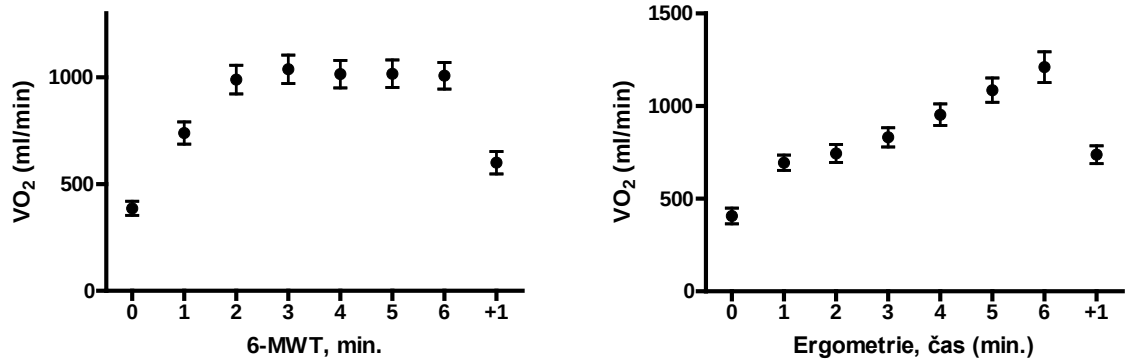
Mnoho druhů plicních nemocí a i významná interindividuální variabilita pacintů s různým strukturálním i funkčním postižením ovlivňují reakce na fyzickou zátěž v širokém rozsahu..

Metody, protokoly a hodnocené parametry zátěžových vyšetření (Placheta, 2001, 159):
CHOPN - ergometrie (včetně EKG), odhad namáhavosti zátěže (RPE), krevní plyny, acidobazická rovnováha, laktát, RV/TLC, dechové odpory, bronchodilatační test, stupeň hyperinflace, spiroergometrie atd.
Astma bronchiale - bronchoprovokační test nejčastěji s fyzickou zátěží, krevní plyny, acidobazickou rovnováhu. Mimo laboratoř si může pacient měřit sám jednoduchým monitorem hodnoty PEF.

Placheta (2001) poukazuje na to ,že doporučení pohybové aktivity závisí na druhu a závažnosti onemocnění či poruchy, na individuálních zvláštnostech pacienta, na výsledcích speciálních a klinických vyšetření a v neposlední řadě i na hodnotách zátěžových funkčních testů.

Chlumský (ústní sdělení, v rámci přednášky pro firmu Novartis, 8.3.2007, Plzeň) udává, že mezi hlavní obtíže spojené s CHOPN lze zařadit omezení fyzických aktivit a dušnost, která je s těmito aktivitami spojená. Pomocí zjišťuje 6-MWT toleranci zátěže u CHOPN. Korelátem, který toleranci popisuje je chůze, která je člověku daná jako přirozený pohybový projev. Predikuje tak jakou vzdálenost je člověk schopen ujít a přitom měří stupeň plicní hyperinflace. Druhým parametrem je změna hyperinflace v průběhu testu samotného. 6-MWT odráží kvalitu života nemocného narozdíl od vyšetření bicyklovou ergometrií. Výsledek 6-MWT silně predikuje přežití pacientů, a tak vyjadřuje prognózu.

Srovnání aktuálních VO_2 (Chlumský et al, ERS 2006)



U 6-MWT je hodnota VO_2 od počátku stejná, dle spotřeby O_2 prakticky maximální. Při testování bicyklovou ergometrií zaznamenáváme vzrůstající rampový protokol. Zátěž při 6-MWT limitují statické plicní objemy, změna rozsahu hyperinflace v průběhu zátěže samotné a mechanická limitace ventilace. Hlavním limitem tolerance fyzické zátěže u bicyklové ergometrie je minutová ventilace.

Důležitá je zde dynamika změn při testování bicyklovou ergometrií a 6-MWT. Dochází ke změně statických plicních objemů a ke změně limitace nádechu. U 6-MWT dochází k desaturaci. Velmi podstatné je zjištění, že lepších výsledků při testování dosahují ti, kteří měli horší vstupní vyšetření a nikdy žádným aktivním pohybem neprošli.

Efektivitou plicní rehabilitace rozumí jakou tréninkovou plicní zátěž jsou pacienti schopni zvládat. Dosažením maximálního možného stupně bronchodilatace může zlepšit výsledek plicní rehabilitace až o několik %. Pacient pak může trénovat na vyšší zátěži.

Plicní rehabilitace má prokazatelný vliv na toleranci plicní zátěže a snižuje respirační mortalitu. Snížení hyperinflace lze dosáhnout zvýšením tolerance zátěže, snížením dušnosti, zlepšením kvality života, větší intenzitou rehabilitace a korekcí BMI.

2. 8 Charakteristika zdravotnického zařízení - plicní léčebna Janov

Léčebna tuberkulózy a respiračních nemocí (TRN) Janov (Obrázek 8 - 19) je odborným léčebným ústavem s nadregionální působností, který je řízen Ministerstvem zdravotnictví. V současné době má 195 lůžek (včetně 8 lůžek nadstandardních) na 4 odděleních, dále ambulanci plicní, interní, neurologickou a ambulanci praktického lékaře. Je specializována na diagnostiku a léčbu onemocnění dýchacího ústrojí i komplikujících interních chorob.

V ústavu jsou prováděna specializovaná radiodiagnostická vyšetření plic i dalších orgánů včetně ultrasonografie, potřebná biochemická a hematologická vyšetření, základní i některá specializovaná vyšetření funkce plic, bronchologická a cytologická vyšetření. Léčebna zajišťuje

komplexní medikamentózní léčbu všech základních onemocnění dýchacího traktu včetně tuberkulózy, inhalační a rehabilitační léčbu zahrnující kromě plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie také elektroléčbu. Nedílnou součástí léčby je léčebná výživa a klimatoterapie.

Specialitou ústavu, která je prioritní v České republice, jsou od roku 1992 pravidelně 4x ročně pořádané edukační kurzy pro bronchitiky a astmatiky s průměrně 25 účastníky. Kurzy trvají 12 dní, nemocní jsou soustředěni na oddělení pro nespecifickou pneumologii a mají volnější režim než ostatní pacienti. Kromě komplexního vyšetření a léčby, inhalací a plicní rehabilitace včetně relaxačních cvičení je pořádán také cyklus přednášek s besedami, při kterých se nemocní dozvědí základní informace o svém dýchacím ústrojí, o jeho obstrukčních nemocech a nejnovějších názorech na jejich léčbu. Velmi důležitou součástí besed jsou praktické ukázky správných inhalačních technik při použití různých přístrojů a pomůcek. Samostatná beseda je věnována zásadám správné životosprávy a alternativním léčebným metodám (homeopatie, akupunktura atd.). Součástí kurzu je i společenský program zajišťovaný kulturní referentkou.

Vzhledem ke změnám provozu a obložnosti léčebny jsou edukační kurzy pořádány pouze 1x ročně, a to pro ty nemocné, kteří kurz ještě neabsolvovali.

3 CÍLE A HYPOTÉZY

1. Vytvořit portfolio metod a technik používaných v plicní léčebně Janov,
2. Vytvořit přehled náplně práce respiračního fyzioterapeuta v plicní léčebně sloužící jak lékaři, tak ošetřovatelskému personálu v rámci multidisciplinárního léčebného programu,
3. Dokázat, že základní metody respirační fyzioterapie jsou při vhodném vysvětlení dostupné a pochopitelné všem, obtížnější stupně terapie jsou aplikovány výběrově,
4. Apelovat na navýšení počtu fyzioterapeutů jako prostředek k zajištění kvalitní edukace pacienta v počáteční individuální terapii, následně k zajištění pohybové léčby ve skupině,
5. Apelovat na diferenciaci složení pacientů při pohybové léčbě ve skupině: a) na skupinu pacientů po prodělané pneumonii, b) na skupinu pacientů po bronchitidě a s astmatem, c) na skupinu zaměřenou na redukci tělesné hmotnosti, d) na skupinu orientovanou na předoperační a pooperační stavy, e) na skupinu pro pacienty s vertebrogenními potížemi.

4 METODIKA

„Plicní rehabilitace je definována jako multidisciplinární program péče o pacienty s chronickým respiračním poškozením, která je individuálně uzpůsobena a navržena k optimalizaci fyzických a sociálních úkonů a k samostatnosti. Plicní rehabilitace má za následek zlepšení v mnoha oblastech mající značný význam pro pacienta., zahrnující dušnost, tělesnou zdatnost, zdravotní stav a využití zdravotní péče“ (Celli et al., 2004).

„Plicní rehabilitace je obvykle koordinována zkušeným zdravotnickým personálem, jako jsou registrovaná sestra, fyzioterapeut a respirační fyzioterapeut. Kromě toho je zapojen multidisciplinární tým, který se liší v programové náplni práce, ale často zahrnuje lékaře, sestry, respirační fyzioterapeuty, fyzioterapeuty, ergoterapeuty, psychology, dietology a sociální pracovníky“(www.ersnet.org).

4. 1 Vyšetření pacienta s chronickou formou respiračního onemocnění fyzioterapeutem

4. 1. 1 Kineziologický rozbor dechových a pohybových funkcí

Při odborném posuzování a kineziologickém rozboru posturálních a dechových funkcí doporučujeme vycházet z poznatků o svalových dysbalancích z pohledu vývojové kinezilogie. Dýchání jako vitální funkce ovlivňuje napětí svalů v celém těle. Pacienti s onemocněním dechové soustavy jsou vždy vystaveni nebezpečí vzniku ireverzibilního systémového uspořádání dysbalancí mezi svaly s ontogeneticky starší a mladší posturální funkcí. Paralelně s touto ireverzibilitou existují ještě systematizovaná zřetězení mezi lokálními změnami svalového napětí. Takto vznikají „trigger points“, bolestivé body, které se mohou vyskytovat ve svalu jako celku, ale také pouze v některé jeho přetížené části, např. šlachovém úponu. Pokud se problémům „trigger points“ nevěnuje včasná a dostatečná pozornost, dochází k negativnímu svalovému zřetězení bolestivých bodů ve svalech celého těla, jejichž destrukci pocítí každý nemocný - omezení rozsahu všech pohybů, včetně dechových pohybů hrudníku. Ovlivnění bolestivých „trigger points“ je jedním z prvních kroků fyzioterapie a je-li řešení úspěšné, lze snadno a objektivně hodnotit - úleva pacienta od bolestivého pohybu, komfortní dýchání a snížení psychického napětí (Smolíková, Máček, 2006, 26).

Rovněž opakované vyhledávání úlevových poloh vede k dysbalancím posturálního systému a ke vzniku substitučních funkčních odchylek pohybové soustavy. Častým projevem dysbalance je syndrom přetíženého svalstva hrudníku a vadného držení těla.

Obstrukční poruchy dýchacích cest jsou charakteristické rigiditou hrudníku v inspiračním postavení s nefyziologickým horním typem dýchání a vždy spojenou

s poruchou mobility jak kostosternálních, tak vertebrokostálních spojů s disharmonickým až kontraproduktivním souhybem kraniální, torakální a kaudální, abdominálně-pelvické, částí trupu. Reaktivní odezvou svalstva horní apertury šíje je kombinace kontrahované hypertonie s chronickou únavou a tato kombinace je hlavní příčinou pseudospastického chování svalů šíje, zad a bohužel i hrudníku. To vše podstatně ovlivňuje celkové držení trupu, držení hlavy a postavení pánve.

Poslední studie ukazují, že významnou roli pro celý dechový cyklus má systém hluboko uložených svalů. Tento svalový systém se nazývá hluboký stabilizační systém a v tělesném schématu zahrnuje svalstvo flexorů, hluboký svalový systém páteře, dále svalstvo dna pánevního, břišní muskulaturu a především bránici v její posturální funkci.

Strukturální změny tělesného schématu mají paralelu také s dalšími změnami v pohybovém ústrojí. K nejvážnějším patří změny v morfologické struktuře svalového vlákna Proto je třeba vždy pečlivě zvažovat pracovní postup při fyzioterapii a řídit se nejen objektivními parametry hodnocení terapie, ale také pozorně naslouchat subjektivnímu sdělení pacienta, pozorovat jej, poslouchat zvukové projevy dýchání, palpačně kontrolovat provedení pohybu a využít všech dostupných kontrolních mechanizmů k posouzení objektivity a dosažení optimálního cvičebního postupu (Smolíková, Máček, 2006, 27).

4. 1. 2 Určení změn v dýchání, držení těla, tvaru hrudníku

Hodnocení postavy a držení těla

Vyšetřování postavy se provádí a hodnotí ze třech stran:

- zezadu, zepředu, z boku - aspekcí, měřením (cm, olovnice), palpací.

Postavu vyšetřujeme:

- v klidu - vyšetření statické,
- v pohybu - vyšetření dynamické.

Vyšetření statické:

a) pohledem zezadu hodnotíme - držení a osové postavení hlavy; reliéf krku a ramen; horní končetiny - reliéf, osa, konfigurace; tvar a symetrii hrudníku, výši a postavení lopatek; torakobrachiální trojúhelníky; pánev - zadní spiny, gluteální rýhy, intergluteální rýha;dolní končetiny - reliéf, osa konfigurace,
b) pohledem zepředu hodnotíme - držení a osové postavení hlavy, symetrii obličeje; reliéf krku a postavení klíčků, souměrnost a stejnou výši ramen; horní končetiny - reliéf, osa, konfigurace; tvar a symetrii hrudníku (sternum, žebra, prsní bradavky); torakobrachiální trojúhelníky; pánev - souměrnost, přední spiny; dolní končetiny,

c) pohledem z boku hodnotíme: držení a osové postavení hlavy; horní končetiny; postavení a tvar hrudníku souvisí s držením páteře; zakřivení páteře; břicho; pánev a sklon křížové kosti; dolní končetiny

Měřením zezadu hodnotíme - osové postavení páteře. Olovnice spuštěná ze záhlaví má procházet intergluteální rýhou a dopadat mezi paty.

Měřením zpředu hodnotíme - osové postavení trupu. Olovnice spuštěná od proc.xyphoideus se kryje s pupkem, břicho se maximálně dotýká olovnice.

Měřením zboku hodnotíme - osové postavení těla. Olovnice spuštěná od zevního zvukovodu má procházet středem ramenního a kyčelního kloubu a spadat před osu horního hlezenního kloubu.

Palpací hodnotíme:

- tonus, barvu i povrchovou teplotu kůže, její suchost, vlhkost, ev. potivost,
- tonus podkožního vaziva a svalů, atrofii svalovou,
- přítomnost a kvalitu otoku,
- u jizev jejich bolestivost a posunlivost proti spodině,
- kontraktury a omezenou pohyblivost kloubní,
- kvalitu čití,
- patologické zvukové fenomeny.

Vyšetření dynamické:

a) Pohledem zezadu hodnotíme:

- páteř - rozvíjení páteře při postupném uvolněném předklonu, symetrii paravertebrálních valů a hrudníku. Při úklonech sledujeme křivku páteře, která má vytvářet plynulý oblouk. Nelze opomenout vyšetření Thomayerovy, Schoberovy, Stiborovy a Forestierovy vzdálenosti, Ottovy inklinační a reklinační vzdálenosti a úklonů.
- pánev - hodnocení pelvifemorálních svalů Trendelenburgovou zkouškou.

b) Pohledem zepředu hodnotíme - hrudník - sledujeme pohyby žeber při dýchání, zda se pohybují souměrně.

c) Pohledem zboku hodnotíme - páteř - při postupném uvolněném předklonu má tvořit plynulý oblouk.

Vyšetření dýchacích pohybů

Při vyšetření dýchací mechaniky používáme vedle aspekce, při které pozorujeme průběh dechové vlny, i palpace. Přikládáme obě ruce plochou dlaní na přední, zadní a boční strany příslušných dýchacích segmentů. Hodnotíme pod přiloženou rukou rozsah pohybu příslušné

krajiny, porovnáváme mezi sebou levou a pravou stranu, porovnáváme rozdíly mezi výškovými sektory jedné a protilehlé strany. Hodnotíme reakci testovaného úseku na odpor kladený vyšetřující rukou. Rozsah pohybu dolních žeber je menší dopředu, větší do stran a nepatrný dozadu ve směru horizontálním. Ve středním segmentu se začíná projevovat již vertikální směr pohybu žeber, který v horním sektoru převládá. Směr pohybu žeber je dán osami jejich otáčení.

Linearitu (plynulost) expirace můžeme posuzovat tím, že nemocný při výdechu vyluzuje tón. Kolísání tónu prozrazuje schopnost udržet rovnoměrný výdech a schopnost jeho modulace.

Objemový rozsah dýchací kapacity posoudíme spirometrií a nebo měřením průměru hrudníku mezi vrcholem nádechu a výdechu v dolním nebo středním dýchacím segmentu. Tyto hodnoty mají význam pro posouzení celkové ventilace a pro hodnocení zlepšení pohybu hrudníku při použité terapeutické technice.

Aspekcí hodnotíme zvýšený vertikální pohyb hrudníku, pohyb ramen a vyplňování supraklavikulárního prostoru při dechu, což nás upozorní na zvýšené používání auxiliárních svalů, které bývá provázeno cervikobrachiální symptomatologií nebo tzv. skalenovým syndromem, popřípadě příznaky z horní hrudní apertury. Pozorování průběhu dechové vlny v poloze vleže na břiše upozorní na výskyt blokády v místě přerušení vlny, která jako by přeskakovala porušený segment. Při větším nádechu pozorujeme, zda nedochází ke zvedání ramen, což je rovněž známka nesprávného používání pomocných inspiračních svalů.

Dechová frekvence je závislá na spotřebě kyslíku a ukazuje na stav vnitřního prostředí (Velé, 1998, 201).

U respiračních poruch s obstrukčními příznaky dochází k dyskoordinaci posturálně-dýchacích svalů. Ventilaci zajišťuje především pomocné dechové svalstvo s potřebou fixace krční páteře a ramenních pletenců. Hrudník se nachází v inspiračním postavení, sternum, žebra a klíční kosti vykazují kranioventrální exkurze a můžeme spatřit hyperextenzi v thorakolumbálním přechodu. Bránice je položena výše a kontrahují se pouze její dorzální partie. Při nádechu se vlivem migrace sterna a přední části žeber ventrokraniálně zvětšuje předozadní rozměr hrudníku na úrovni ventrálního a dorzálního úponu bránice. Zmiňovaná dysfunkce je substituována hypertonií části břišní stěny mediálně od žeberních oblouků, m.quadratus lumborum a paravertebrálního svalstva. Dlouhodobou fixací tohoto vzoru se mění konfigurace hrudníku, ramen, trupu.

„Bránice pacientů s CHOPN se adaptuje na chronické přetížení a vykazuje vyšší únavnost. V důsledku toho, jsou na shodném celkovém plicním objemu jejich nádechové svaly schopny vytvořit větší sílu než u zdravého jedince. To nastane v časném průběhu choroby, ještě předtím než můžeme spatřit adaptaci v muskuloskeletálním systému. Nicméně tito pacienti mají často hyperinflaci, která umisťuje jejich dýchací svaly do nevýhodného postavení“(Nici et al., 2006).

U pacientů s respiračním onemocněním lze objektivně hodnotit:
a) tvar a konfiguraci hrudníku
- orientační body na hrudníku ve frontální rovině - manubrium, clavicula, proc.xyphoideus, sternoclavikulární, sternokostální skloubení, prsní bradavky, žebra
- hrudník a abdominální oblast - břišní svaly (hypertonické, asymetrie...), konfigurační vztah mezi hrudníkem a abdominální oblastí (asymetrie - levopravá, kraniokaudální, hruškovitý tvar, kulturistické držení atd.)
b) pánev - symfýza, inquinální ligamenta, cristae iliacae, spinae iliacae

4. 1. 3 Dechová symptomatologie chronického respiračního onemocnění

„Dušnost, kašel a nadměrná produkce hlenů v dýchacích cestách, jsou příznaky, které způsobují nemocnému dechový diskomfort, obtěžují jej a především zhoršují klinický průběh onemocnění.“ (Smolíková, 2006, 80)
K nejčastějším symptomům plicních chorob patří:

a) hodnocené objektivně - kašel, dušnost, zahlenění dýchacích cest,
b) hodnocené subjektivně - pocit krátkého dechu, pocit nedostatku vzduchu, pocit tíhy na hrudníku, pocit hrudního krunýře.

Dělení plicních symptomů z jiného hlediska:

a) primární plicní symptomy - zahlenění, kašel, obstrukce, restrikce, snížená oxidace,
b) sekundární neplicní symptomy - VDT, únava, dekondice.

Dušnost je nejdůležitějším symptomem, se kterým přichází nemocný k lékaři. Naléhavost jejího zmírnění je pro nemocného nejpádnějším důvodem jeho účasti při plicní rehabilitaci. Je také nejčastějším příznakem exacerbace nemoci a její zhoršení je důvodem k hospitalizaci. Individuální vnímání dušnosti je však ovlivněno mnoha emocionálními a psychologickými faktory, např. emoční labilitou, psychickou nebo fyzickou situací, strachem a obavou z neočekávané situace, chronickou retencí bronchiální sekrece, neprůchodností nosu, dráždivým kašlem apod. Jednoduchým testem je Borgovo skóre

dušnosti. Podle výsledku můžeme registrovat změny směrem ke zlepšení nebo zhoršení. Je to užitečný pomocník při výběru pacientů pro rehabilitaci.

Nejčastějším spoušťovým okamžikem dušnosti je kašel a nejčastější příčinou dráždivého kašle je přítomnost bronchiální sekrece. Dušnost, kašel a bronchiální sekrece tvoří typickou symptomatologii obstrukčních chorob a metody respirační fyzioterapie pomáhají tyto symptomy řešit (Smolíková, Postgraduální medicína, 2005, 377).

4. 1. 4 Posouzení spirometrických parametrů pacienta ve vztahu k BMI

Body mass index (BMI) - index tělesné hmoty je podíl hmotnosti (kg) a druhé mocniny výšky (m). Normální hodnota je >21 - <25. Hodnoty 25 - 29,9 jsou považovány za nadváhu, hodnoty BMI > 30 za obezitu. Hodnota BMI je nejmenší u pacientů s kachexií.

Podle posledních výzkumů ovlivňuje hodnota BMI i obě nejčastější chronické respirační nemoci s obstrukční ventilační poruchou, tj. astma a CHOPN. U pacientů s astmatem je patologicky zvýšená hodnoty BMI znamenající obezitu dnes považována za faktor, který se spolupodílí na vývoji astmatu zvláště u osob ženského pohlaví.

U pacientů s CHOPN byla hodnota BMI zakomponována do multifaktorového prognostického faktoru BODE, kde hodnota BMI < 21 je považována za negativní prognostický faktor úmrtí na CHOPN. Snížení hodnoty BMI u pacientů s nejzávažnějšími formami CHOPN, které představuje CHOPN III. a IV. stadia, je projevem systémových účinků zánětu u CHOPN, kam patří dystrofie a dysfunkce kosterních svalů, malnutrice, kardiovaskulární abnormality, abnormality nervového systému a osteoporóza. Zvláště dysfunkce kosterního svalstva je často limitujícím faktorem pro toleranci fyzické námahy. Na dysfunkci kosterního svalstva se podílí redukce svalové hmoty i špatná funkce související s poruchami výměny plynů u těžkých forem CHOPN. Systémové projevy CHOPN jsou zvláště zřejmé u pacientů s emfyzémovým fenotypem (pink puffer). Pokud je u pacienta s CHOPN snížená hodnota BMI je nutno vedle farmakoterapie a rehabilitace zahájit i výživovou intervenci, což v České republice zatím není běžnou klinickou praxí (Feketeová, 2006).

„BODE index je jednoduchý systém třídění, který je lepší než $FEV_{1,}$ v předpovědích rizika úmrtí od jakýchkoliv příčin a z respiračních příčin z pacientů s CHOPN. Poprvé jsme metodou ohodnotili 207 pacientů a našli čtyři faktory, které předpovídají nebezpečí úmrtí v této skupině: BMI (B), stupeň obstrukce (O), dušnost (D), tělesná zdatnost (E) měřená šestiminutovým testem chůze (Celli et al., 2004).

Obezita je závažný problém v Severní Americe a trend tloustnutí se stává důležitým medicínským problémem budoucnosti. Protože obezita může způsobit respirační symptomy, je mnoho obézních lidí odkázáno na funkční vyšetření plic. Je všeobecně známo, že obezita způsobuje úbytek plicních objemů, ale nebyla zde nikdy rozsáhlá studie ukazující na vzájemný vztah mezi BMI a proměnlivými plicními objemy.

Bylo shromážděny výsledky funkčního vyšetření plic od 373 pacientů odeslaných na funkční vyšetření, kteří měli normální hodnoty plicních funkcí a široký rozsah hodnot BMI. Funkční vyšetření plic byla provedena ve dvou akreditovaných ambulantních laboratořích.

Byly zde podstatné přímé vztahy mezi BMI a vitální kapacitou (VC) a celkovou plicní kapacitou (TLC), ale střední hodnoty skupiny zůstaly v normálních rozmezích dokonce i pro morbidně obézní pacienty. Jakkoli funkční residuální kapacita (FRC) a expirační rezervní objem (ERV) ubývaly exponenciálně se vzrůstajícím BMI, tak patologická obezita měla za následek dýchání pacientů blízko jejich zbytkového objemu (RV). Důležitým objevem bylo, že největší podíl na změně FRC a ERV se vyskytl při nadváze a mírné obezitě. Při hodnotě BMI 30 kg/m^2, FRC a ERV byli jen 75% a 47%, ve jmenovaném pořadí, z hodnot pro hubené osoby s BMI 20 kg/m^2.
„Ukázali jsme, že BMI má významný účinek na všechny plicní objemy a největší vlivy byly na FRC a ERV, které nastaly při hodnotách BMI < 30 kg/m^2. Naše výsledky pomohou klinikům při interpretaci výsledků funkčního vyšetření plic pacientům s normální plicní funkcí.“ (Jones, R.& Nzekwu, M-M., 2006).

4. 2 Relaxační průprava

„Relaxovat znamená snížit duševní a fyzické napětí těla.“ (Smolíková & Máček, 2006, 38) U pacientů, kteří trpí obstrukčním typem chronického onemocnění dechové soustavy, se k celkovému zvýšenému napětí sekundárně přidružuje i hypertonus svalů dechové pohybové soustavy. RFT se proto musí věnovat také otázce relaxace.
Možnosti relaxační průpravy:
Úlevové polohy - usnadňují dýchání a korekčně ovlivňují držení těla. Jsou to polohy, ve kterých dechové svaly vyvíjejí co nejmenší svalovou práci, a to i při chronické únavě a přetrvávajícím hypertonu. K vyhledávaným polohám patří: poloha kočího na kozlíku; stoj zády u zdi, hlava i trup mírně předkloněn, paže volně opřeny o stehna; sed na obrácené židli, paže volně položeny na opěradle židle nebo hlava opřena čelem o předloktí atd.

Dýchání v těchto polohách by mělo být odpočinkové, bez vědomě zdůrazněné svalové aktivity. Polohy poskytují také krátkodobý odpočinek po námaze nebo v průběhu fyzického a dechového tréninku. Účinně řeší dechové obtíže, pomáhají rychle navodit relaxační dýchání a

uvolnit svalové napětí. Musíme však pacienta poučit o důsledném respektování respiračně korekčního držení těla při zaujímání úlevových poloh.

Kontrolované dýchání neboli uvolněný nádech a volný, pasivní výdech. Při této technice nemusí pacient dbát na lokalitu, ale hlavně na ovlivnění pravidelného rytmu dýchání. Pacient se snaží o soustředění dechových pohybů hrudníku do oblasti plexus solaris, ale s uvolněnou pohyblivostí hrudníku a s pasivní účastí břišní muskulatury. Cílem kontrolovaného dýchání je navození přirozených automatických dechových pohybů s příjemným pocitem postupného uklidnění dýchání.

Relaxační techniky působí u nemocných na svalové a kloubní uvolnění a také ovlivňují celkové uvolnění spojené s pocitem volného dýchání a s psychickou pohodou.

U pacientů s chronickým respiračním onemocněním dochází k upřednostňování dechových pohybů před lokomočními. Tím je dán charakter dysbalancí posturálního systému. Relaxační techniky lze tedy zde využít při hypertonii svalů hrudníku a ostatních respiračních svalů, kde můžeme terapii zahájit masážním hlazením, kdy dojde k uvolnění kůže podkoží a následně i svalů. Protažení kůže a podkoží je pokračováním masážního hlazení na podkladě posuvné kožní kožní řasy.

Postizometrická relaxace. Při terapii využijeme především její analgetický účinek. Úponové bolesti svalů dané dlouhodobým přetěžováním způsobují bolestivé body, které je třeba ovlivnit a zmírnit tak jejich negativní vliv na pohyb.

PIR má schopnost velmi pozitivně ovlivnit aktivitu a relaxaci břišních svalů. „Bazální problém respiračních svalů je jejich neschopnost relaxovat a následně regenerovat do funkční tonizační dechové aktivace. PIR tuto neschopnost, typickou pro expirační muskulaturu břišních svalů snižuje“ (Smolíková & Máček, 2006, 44).

4. 3 Korekce posturálního systému

Ovlivnění struktury těla považujeme u pacientů s CHOPN za stěžejní. Naprosto škodlivým a chybným krokem je dechová práce v nepřipravené pohybové soustavě. Mezi korekční aktivity patří: korekce pohybové osy dýchání, Brüggerův princip, korekce postavení pánve, korekce bederní páteře, korekce hrudníku a hrudní páteře, korekce krční páteře, korekce postavení hlavy.

„Korekce je vždy spojena s kloubní mobilizací nebo automobilizací a stimulací měkkých tkání svalových a vazivových struktur těla“ (Lewit 1996).

Pohybovou osu dýchání tvoří: pánev, páteř s hrudníkem a hlava.

Velmi názornou a srozumitelnou metodou, jak porozumět pohybům vlastního těla, včetně dechových pohybů hrudníku a břišní stěny, je Brüggerův princip. Podle tohoto principu začínáme od korekce postavení pánve s přímým vlivem na pohyblivost v sakroiliakálních skloubení a bederní

páteře. Pánev a páteř tvoří funkční pohybovou jednotku. Pánev je základ, přenáší pohyb z dolních končetin do trupu. Pánev výrazně ovlivňuje funkci bránice, a to nejen svým vrozeným, morfologicky daným konfiguračním typem, ale především svým posunem ve vztahu k páteři, tedy svou pohyblivostí v rámci fylogeneticky definované spolupráce s celou páteří. (Velé 1997) Pohyblivost bederní páteře ve směru vpřed a vzad zajišťuje také pohyblivost hrudní páteře a trupu a má značný vliv na jednotlivé fáze dýchání.

Hrudní páteř je nejméně pohyblivá část celé páteře, ale současně je jejím nejstabilnějším úsekem. Společně s žebry tvoří hrudní páteř podstatnou část hrudníku, který chrání plíce a bránici, ale současně je zde jako v kleci uvězněno dýchání. První plíživé a nenápadné příznaky respirační choroby se prvně manifestují sníženou pohyblivostí hrudníku. Sekvenční, postupný pohyb žeber, charakteristický pro dýchání a korelující s kapacitními možnostmi ventilace plic každého člověka, se vytrácí první a je nahrazen pohybem hrudního koše jako celku - pohyb „in block“. Krunýřovitý, těžko pohyblivý hrudník je hlavní překážkou volného dýchání. Přidá-li se taky patofyziologická porucha dýchání, vytvoří se obraz funkční motorické poruchy dýchání. Hrudník přetrvává v inspiračním postavení, délka výdechu se postupně zkracuje. Ve svalech jsou nejbolestivější lokalizované body citlivé na tlak, tzv. trigger pointy, které vznikají v důsledku funkční poruchy a svalových dysbalancí. Vedle svalových obtíží se do hrudní oblasti páteře také promítají bolesti z vnitřních orgánů (Máček & Smolíková 2002, 70-71).

V oblasti krční páteře a hlavy je pro pacienty s CHOPN typická krční hyperlordóza s předsunutým držením hlavy. Toto neergonomické zakřivení páteře velmi negativně ovlivňuje funkci bránice, a tím celého dýchání. Pro optimální funkci krční páteře a vyvážení svalové dysbalance flexorů a extensorů krku a hlavy je nutné pacienta naučit nastavit hlavu do „správné“ pozice. U jedinců s chronickým dechovým onemocněním je oblast krku a šíje vždy postižena ve smyslu zvýšeného napětí svalů, bolestivosti a omezené hybnosti.

4. 4 Metody a techniky hygieny dýchacích cest

Hlavní priority:

- zlepšení průchodnosti dýchacích cest,
- snížení bronchiální obstrukce,
- zlepšení ventilačních parametrů,
- prevence plicních komplikací,
- dosažení a udržení pocitu zdraví.

Další důležité poznatky:

- při aplikaci technik RFT je důležitá a nutná aktivní spolupráce pacienta,
- edukace technik prostřednictvím praktických ukázek technik dýchání,
- pacient si vybere pro něj nejúčinnější cvičební postup,
- RFT indikuje ošetřující lékař,
- fyzioterapeut je zodpovědný za sestavení adekvátního plánu a cvičebních postupů RFT, instruuje pacienta a opravuje případné chyby v provedení,
- edukace je pro pacienty nejsnazší v klidové fázi nemoci,
- důležitá je partnerská spolupráce pacienta s fyzioterapeutem,
- metody RFT podporují cvičební samostatnost a fyzickou nezávislost pacienta na další osobě,
- fyzioterapeut naučí pacienta individuální kontrolu kašle.

„Metody RFT však z dlouhodobého hlediska nemají přímý vliv na celkovou fyzickou zdatnost a kondiční výkonnost dechových svalů, ale jsou určeny k rychlému, přímému řešení aktuální tíživé dechové situace dušnosti a k odstranění bronchiální sekrece“ (Smolíková & Máček, 2006, 93).

„Dechové strategie upozorňují na množství technik, zahrnující dýchání našpulenými rty, aktivní výdech, brániční dýchání, úlevové polohy těla a odměření dýchání ve vztahu k aktivitám. Tyto techniky mají za cíl zlepšit ventilaci, výměnu plynů, funkci dýchacích svalů, dušnost, toleranci zátěže a kvalitu života pacienta ovlivněnou zdravotním stavem. „Dýchání našpulenými rty (PLB)“ se pokouší o prodloužení aktivního výdechu přes napolootevřené rty, a tak pomáhá předcházet kolapsu dýchacích cest. V porovnání se spontánním dýchání redukuje dýchání našpulenými rty rychlost dýchání, dušnost a tenzi tepenného oxidu uhličitého, zatímco zlepšuje dechový objem a saturaci kyslíku za klidového stavu. Ačkoli to nebylo přesvědčivě demonstrováno jako důsledek zvýšeného cvičebního výkonu, mnoho pacientů s chronickým plicním onemocněním používá instinktivně tyto techniky a udává snížení dušnosti při jejich užívání“ (Ambrosino, Serradori, 2006).

4. 4. 1 Aktivní cyklus dechových technik

Aktivní cyklus dechových technik (ACBT) obsahuje tři samostatné techniky:

1) *Cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku* (TEE) je inspirační technika s důrazem na maximální množství pomalu, nosem nebo ústy, nadechnutého vzduchu a krátce a bez síly, pasivně vyfouknutého výdechu ústy. TEE stimuluje zlepšení ventilačních parametrů v důsledku aktivace kolaterální alveolární ventilace. Prohloubené inspirium při TEE je jedním z mobilizačních prvků

kloubních spojů hrudního koše s meziobratlovými a páteřními segmenty a s protažením tuhých, svalových struktur trupu.

2) *Technika silového výdechu a huffing* (FET) je aktivní, svalově podpořený výdech s modifikovanou rychlostí, který je obvykle ukončen huffingem. Expektorační huffing je krátké a uvolněné zrychlení výdechu na jeho konci s následným posunem uvolněné sekrece do horních cest dýchacích, které nahrazuje kašel.

3) *Kontrolované dýchání* (BC) je uvolněné, odpočinkové dýchání, pohybově centrované do břišní oblasti, ale bez cílené výdechové aktivace břišních svalů. Je to odpočinkové dýchání s relaxační úlevou pro bránici. Pro pacienty s vysokým stupněm obstrukce dýchacích cest znamená kontrolované dýchání odpočinkovou fázi drenáže. Usnadňuje kontrolu kašle a pomáhá pacientovi kašel přesně časovat. Poskytuje nemocnému odpočinek v průběhu fyzioterapie.

Jednotlivé techniky ACBT na sebe plynule navazují. Výhodou ACBT je jeho flexibilita. Spočívá v možnosti volně měnit pořadí technik a počet jejich opakování. Je to určeno aktuálními požadavky na dýchání a cvičební vyspělostí pacienta. Techniky lze také cvičit zcela samostatně.

4. 4. 2 Autogenní drenáž

Základními principy autogenní drenáže (AD) je odlepit, sesbírat a evakuovat uvolněné hleny z dýchacích cest.

AD je vědomě řízené, samotným pacientem modifikované dýchání. AD je dýchání formou pomalého plynulého inspiria, většinou nosem, s inspirační pauzou až na konci vdechu. Následuje opět vědomě řízené, pomalé a dlouhé, ale především svalově podpořené aktivní expirium pootevřenými ústy přes uvolněné horní cesty dýchací. Drenáž není časově omezena. Nejčastější cvičební polohy jsou sed nebo leh na zádech. Součástí drenáže jsou manuální kontakty a manévry, automasáž, manuální pružení a jemné expirační komprese na hrudníku. Kontaktní, přesně lokalizovaná manuální výdechová dopomoc fyzioterapeuta na pacientově hrudníku usnadňuje mobilizaci sekretu.

> Dýchání musí být přirozené a komfortní. Jazyk je volně položen za řadou dolních zubů a je relaxován. Vdech a výdech je doplněn inspirační a expirační pauzou. Na pomalý a plynulý vdech navazuje výdechové zpomalení, které má vždy individuální charakter. Na začátku je výdech slyšitelný a ke konci je neslyšitelný, ale se svalovou podporou břišních svalů dostatečně dlouhý, velmi účinný a snadno kontrolovatelný. Je vždy delší než vdech (Smolíková & Máček, 2006, 97-98).

Další poznatky:

- AD může být zakončena huffingem,
- AD se může kombinovat s inhalací nebo flutterem,
- průběžné kontrolní měření saturace je spolehlivým informátorem o efektu drenáže a průběhu ventilace.

Pro efektivní AD platí:

- udržet horní cesty dýchací otevřené včetně uvolněné glottis při vdechu i výdechu,
- adekvátně zvolená rychlost výdechu při udržení stability bronchiálních stěn,
- snaha o rovnoměrnou distribuci vzduchu při výdechu,
- předcházet paradoxním dechovým pohybům,
- silově podpořený výdech, nejčastěji huffingem.

Kontrolní mechanizmy AD jsou:

- pozitivní zpětná vazba - expektorace, odhlenění,
- kontrola kašle - dechové pauzy, korekce rychlosti a síly výdechu, huffing,
- adaptace drenáže při změně okolností - variabilita výdechů,
- individuální přístup - manuální schopnost fyzioterapeuta a pacienta slyšet a cítit posun sekrece v dýchacích cestách a vlastní dýchání uvnitř hrudního koše,
- kombinace s inhalací a aparátky, je-li to nutné, např. flutter, cornet.

Hlavními přednostmi AD jsou:

- snížení věkové hranice pro samostatné cvičení,
- volba času pro denní opakovanou či příležitostnou fyzioterapii.

4. 4. 3 Flutter

Patří mezi přístroje, které kombinují pozitivní výdechový přetlak (PEP) s kmitačními a vibračními efekty uvnitř dýchacích cest. Podobá se zvláštnímu typu dýmky a pro svou kapesní velikost je přenosný a lze jej snadno a rychle použít.

Flutter (Obrázek 20, 21) se používá vsedě u stolu, ohnuté lokty jsou volně položeny na podložce stolu. Sed je pohodlný, ale záda jsou vzpřímená. Opřené lokty a ústa značí tři body, které tvoří rovnoměrný trojúhelník. Záda nesmí být ohnuta a hlava nesmí být zasazena mezi rameny. V jedné ruce držíme flutter a volně jej vložíme do úst tak, aby náustek byl ve vodorovné poloze a perforované víčko směřovalo vzhůru. Náustek leží na jazyku mezi zuby, které se dotýkají flutteru. Ústa jsou po celou dobu dýchání rovněž volně obemknuta okolo korpusu flutteru. Druhou rukou pomáháme jemně držet tváře, aby se při výdechu nenadouvaly.

Podstatou metody je kmitavý pohyb kuličky, který vytváří uvnitř dýchacích cest oscilující výdechový přetlak modulované frekvence.

Velikost výdechového odporu je dána polohou flutteru v ústech (velikostí úhlu, který svírá skousnutý korpus flutteru vůči horní a dolní čelisti) a silou výdechu. Jednotlivé tlaky, které jsou soustředěny uvnitř dýchacích cest, mají tendenci k rozpínaní a podporují otevření bronchů po delší dobu. Kombinace vibrace a otevření bronchů usnadňuje mobilizaci sekrece. Bronchiální průchodnost se zlepší i při instabilitě a hyperreaktivitě bronchů. Současně pacient cítí charakteristické jemné hloubkové vibrační chvění, které mobilizuje a následně usnadňuje transport uvolněné sekrece do horních cest dýchacích. Snižuje se riziko jednak kolapsu bronchů, a také riziko vzniku atelektáz z důvodu hlenových zátek. App et al prokázali pozitivní vliv na snížení viskozity hlenů při pravidelné, dlouhodobé aplikaci flutteru při RFT.

V hrudní chirurgii flutter výrazně snižuje výskyt pooperačních plicních komplikací. Kombinace flutteru s inhalací je časově, terapeuticky a především motivačně velmi efektivní již u malých dětí. Trojkombinace inhalace + AD + flutter zintenzivňuje mobilizaci sekretu a zkracuje jednotlivé lekce fyzioterapie.

Mukociliární očistná funkce vnitřní sliznice dýchacích cest bývá velmi oslabena a u některých pacientů zcela vymizelá. Flutter svým vibračním chvěním podporuje pohyblivost ciliární vrstvy dýchacích cest. Tím znemožňuje usazování hlenů a snižuje riziko vzniku hlenových zátek.

Chceme-li dosáhnout větší dechové zátěže je možné flutter nastavovat do různých poloh. Současně může pacient zvolit různé způsoby výdechu podle toho, k jakému cíli cvičení směřuje. K nejčastějším modifikovaným polohám flutteru patří: houpavá pozice, přivdechovaný typ, akcelerační typ, přerušovaný typ, relaxační obrácená poloha flutteru atd. Vzhledem k tomu, že si každý pacient může stanovit intenzitu dýchání při cvičení sám podle individuálních a především aktuálních dechových potřeb, většinou flutter nezpůsobuje takové fyzické vyčerpání jako jiné expektorační techniky. Flutter dostatečně umožňuje pacientovi cvičební nezávislost a samostatnost.

Flutter by neměli používat pacienti po prodělaném pneumotoraxu, pacienti léčení pro opakované hemoptýzy a u pacientů jejichž transplantace plic byla provedena technikou bilaterální sekvenční transplantace.

4. 4. 4 Acapella

Acapella (Obrázek 22, 23) reprezentuje australskou školu respirační fyzioterapie. Při jejím používání vzniká jemné vibrační bronchiální chvění. Její efekt není závislý na cvičební poloze těla. Nejen proto je dýchání s Acapellou jednou z drenážních technik u většiny intubovaných pacientů,

hospitalizovaných především na JIP a OCHRIP, jejichž dýchání je závislé na invazivním typu mechanické ventilace.

4. 4. 5 Smart Vest

Smart Vest = High Frequency Chest Wall Oscillation therapy (HFCWO) (Obrázek 24, 25).

Vysokofrekvenční oscilace hrudní stěny byla velmi účinnou formou terapie hygieny dýchacích cest více než desítky let. HFCWO způsobuje mírné a prudké stisknutí a uvolnění hrudníku v rozmezí od 5 do 20 za sekundu. Smart Vest vydává vzduchové pulsy zásobující tělo ze zdroje prostřednictvím jedinečné nafukovací cesty, s jedinečným prostým hadicovým provedením, dávající pacientovi více řiditelnosti v průběhu terapie. Akce prudké komprese a povolení hrudníku vytváří vzduchové pulsy, nebo vzduchové proudy, uvnitř dýchacích cest , které působí jako opakovaný „minikašel“(www.electromed-usa.com).

Ošetření „minikašlem“ produkovaným Smart Vestou HFCWO:

- uvolňuje hlen ze stěny dýchacích cest,
- snižuje vazkost sekretu, a
- pohání hlen směrem k velkým dýchacím cestám, kde může být vykašlán nebo snadněji odsán.

Účinnost HFCWO:

HFCWO byla značně studována, často porovnávána s kvalitou nemocniční hrudní fyzioterapie (chest physical therapy = CPT), jako úrovně ošetření, které může být málokdy prováděno doma. Naopak kvalita ošetření s HFCWO se v domácím prostředí nemění. CPT vyžaduje ošetřovatele k poklepům a vibracím hrudní stěny k uvolnění sekrece. Toto je kombinováno s umisťováním pacienta do polohy hlavou dolů, tak může gravitace napomáhat sekretu v drenáži dýchacích cest. Na rozdíl od CPT, je HFCWO technika - nezávislá, vylučující nesrovnalosti v poklepávání a postavení dlaní ošetřovatele. Také proto, že HFCWO používá jiný mechanismus než CPT, má to výhody, které ji dělají lepší volbou pro domácí terapii čištění dýchacích cest (www.electromed-usa.com).

Výhody HFCWO terapie zahrnující:

A) Větší nezávislost a dodržování předepsaného ošetření. Většina pacientů může samostatně řídit ošetření, vylučuje tak závislost na schopnostech a dostupnosti ošetřovatele, a předchází zmeškaným ošetřením díky nedostatku přístupu k ošetření. SmartVest systém je navržen pro cestování a přenášení zvýšením nezávislosti.
B) Větší komfort a soukromí. Díky vyloučení potřeby polohy hlavou dolů, pacienti netolerující polohu mají konečně přístup k vysoce efektivnímu ošetření s HFCWO. Stlačení vestou je

jemnější než poklepy u CPT a SmartVest je měkká a prodyšná pro pokožku. Generátor dechových pohybů je navržen tak, abychom se vyhnuli objevení lékařského vybavení, a tak poskytnout lepší úroveň soukromí pacienta.

C) Úspora času. Všechny oblasti plic jsou léčeny současně a inhalační terapie může být často zahrnuta do ošetřovací lekce dovolující pacientovi dokončit četnou terapii ve stejný čas. Typické ošetření je prováděno dvakrát denně a může trvat od 15 do 30 minut, závisející na fyzickém stavu pacienta (www.electromed-usa.com).

4. 5 Inhalační léčba

„Inhalační podání má oproti ostatním způsobům (např. tablety, čípky, injekce) řadu výhod i nevýhod. Jednoznačnou výhodou je aplikace léku přímo do místa očekávaného působení. Při inhalačním podání je k léčebnému účinku nutná velmi malá dávka podávaného léku a nástup jeho účinku je rychlý. Velkou nevýhodou inhalační aplikace je potřeba dokonalého zvládnutí inhalační techniky, která je zvláště u některých inhalátorů poměrně komplikovaná“ (www.copn.cz).

„Cílem inhalační léčby je dopravit účinné léky přímo na sliznici dýchacích cest pomocí nebulizačních přístrojů - inhalátorů. Tyto přístroje mění tekutý lék na velmi jemnou suspenzi malých částic, které jsou pak deponovány v různých částech dýchacích cest a plic“ (Smolíková, Máček, 2006, 112).

„Inhalované léky nebo léky, které vdechujete přímo do plic jsou důležitou součástí ošetření pacienta s chronickým onemocněním. Když inhalujeme, lék rychle dosáhne dýchacích cest a druhotně je vstřebáván do krevního řečiště. Tam je velké množství prostředků, které dopraví lék přímo do dýchacích cest“ (www.nationaljewish.org).

Účinnost inhalace je ovlivněna dechovým vzorem pacienta. Proto by měl provádění inhalace s nemocným nacvičit zkušený fyzioterapeut, který pacientovi vysvětlí přesný postup a zdůvodní mu účinek inhalace. Neméně důležité je poučit pacienta o tom, že každý nemocný musí mít vlastní inhalátor.

Rozhodnutí o zahájení inhalační léčby a její frekvenci je vždy v rukou lékaře. Fyzioterapeut se zabývá technikou dýchání při inhalaci. Inhalace většinou zahajuje celý cvičební blok fyzioterapie. Inhalační efekt lze pomocí metod a technik respirační fyzioterapie mnohonásobně umocnit.

„Velmi důležitá je poloha těla. Před zahájením inhalace, ale i v jejím průběhu kontrolujeme a upravujeme vzájemné postavení pánve, páteře a hlavy k otevřené poloze hrudníku pro uvolnění horních cest dýchacích“ (Smolíková, Horáček, Kolář.....).

Aplikujeme-li techniky respirační fyzioterapie v průběhu inhalace, fyzioterapeut využívá:

- principy základního dechového vzoru,
- vliv poloh těla na dýchání, někdy také vliv pohybů těla či jeho částí na dýchání,
- motorické vzory dýchání,
- techniky inspiria a ovlivnění inspirační apnoe,
- principy ekonomického dýchání.

„Dříve než zahájíme nácvik dechové techniky pro dýchání při inhalaci, je nutné se přesvědčit o volné průchodnosti horních cest dýchacích“(Smolíková, Máček, 2006, 114).

> „Nesmíme zapomenout na relaxaci a mobilizaci hrudníku, ramen, krční a hrudní páteře a uvolnění dechových svalů. Neoddělitelnou součástí rehabilitační průpravy na inhalování jsou také léčebné polohy těla a mobilizační dechová gymnastika. Poloha těla při inhalaci vychází ze vzpřímeného držení trupu, například vsedě a je-li to nutné, může se kombinovat s některou z úlevových poloh“ (Smolíková, Máček, 2006, 114).

Dechový vzor při kombinaci respirační fyzioterapie a inhalace: pasivně-aktivní výdech ústy → pomalý a hluboký vdech ústy → inspirační pauza → aktivní výdech nosem nebo ústy → expirační pauza → pomalý a hluboký vdech ústy → ....

> „Inhalační“ dýchání je třeba pečlivě s nemocným nacvičovat, a trpělivě mu vysvětlovat pracovní postup a především modelovat dýchání podle individuálních pohybových možností nemocného. Abychom předešli únavě dýchacích svalů s projevy celkové vyčerpanosti, učíme pacienty cíleně střídat různé typy dýchání:
>
> - spontánní dýchání - dechová automatika,
> - volní dýchání - základní dechový vzor RFT,
> - cvičební dýchání - postupné prodloužení výdechu a vdechu a prodloužení inspirační pauzy,
> - tréninkové dýchání - kombinace technik RFT a inhalace,
> - relaxační dýchání - dechová automatika v úlevových, odpočinkových polohách, kontrolované dýchání (Smolíková, Máček, 2006, 115).

Fyzioterapeut by měl vysvětlit pacientovi význam koordinační pohybové souhry *ruka - vdech - plíce*. Při opakovaném nácviku pak pacient pocítí maximální účinek této koordinace.

Důležité je zakomponovat inhalace do pacientova denního režimu. Zcela nevhodná je inhalace bezprostředně po jídle nebo je-li pacient hladový.

„Správný výběrem inhalačního systému a správná inhalační technika jsou jedním ze základních kamenů efektivní léčby astmatu. Ve světě je v současnosti používáno přes 20 inhalačních systémů, v ČR jich bylo v roce 2005 k dispozici 12. Jejich téměř kompletní seznam a návod na správné použití, který je možno plně akceptovat i pro nemocné s CHOPN, je dostupný na www.ginasthma.org. V kapitole „Inhaler Charts for use with GINA Documents“ se kliknutím na název inhalačního systému objeví jeho náčrt a návod na správnou inhalační techniku korigovaný podle NARTC“ (Kašák, 2006, 112).

4. 6 Individuální respirační fyzioterapie a pohybová léčba

Na začátku každého rehabilitačního programu by vždy měla být individuální práce fyzioterapeuta s pacientem a jeho dýcháním.

Individuální přístup ze strany fyzioterapeuta spočívá v důkladném vyšetření pacienta s chronickou formou respiračního onemocnění. Zjištění aktuálního stavu pacienta, určení změn v dýchání, držení těla a tvaru hrudníku, posouzení dechové symptomatologie a spirometrických parametrů je nedílnou součástí vyšetření. Dále přistupujeme k relaxační průpravě, ke korekci posturálního systému a k nácviku jednotlivých metod a technik hygieny dýchacích cest.

Např. ve vertikální poloze vsedě začínáme v nácvikem základního dechového vzoru - nádech nosem, ústa jsou zavřena, volný výdech pootevřenými ústy. Výdech je nejdříve pasivní, ale postupně přidáváme do výdechu svalovou aktivitu a plynule výdech prodlužujeme až do výdechové pauzy. Korekční práci těla prokládáme odpočinkovými pauzami a v úlevových polohách těla a dýcháme formou ústní brzdy.

Je třeba poučit pacienta o nutnosti hygieny dýchacích cest na začátku respirační fyzioterapie. Odstranění hlenů zajistíme drenážními technikami v kombinaci s inhalací.

V jednotlivých „lekcích“ se snažíme pacienta edukovat ve správném provádění drenážních technik, používání Flutteru, Acapelly atd.

Stále důsledně dbáme na dodržování správného postavení a držení těla pacienta při terapii.

U většiny pacientů musíme v rámci individuální terapie přistoupit k technikám měkkých tkání, mobilizacím a postizometrickým relaxacím, jako prostředku k ovlivnění rigidního hrudníku a zkrácených svalů.

Obtíže pacienta s chronickým respiračním onemocněním jsou v různé intenzitě přítomny 24 hodin, a proto se musí řešit denně!

Jedním z cílů individuální terapie je připravit pacienta na aktivní účast na pohybové léčbě ve skupině. Kde je pacient motivován zlepšováním své výkonnosti a přítomností stejně nemocných

pacientů. Na pohybovou léčbu ve skupině by měl být pacient individuálně psychicky připraven a fyzicky doslova předpřipraven.

4. 7 Pohybová léčba ve skupině

Pokračuje-li pacient ve cvičebním programu ve skupině, samotné dechové prvky by i zde měly podléhat individuálním možnostem a potřebám každého pacienta. Rehabilitační programy a fyzioterapie mohou zpomalit nebo i zastavit progresi onemocnění.

Zde je nutno si připomenout vleklý problém respiračních svalů. Chronická únava a vyčerpání z přetížení zapříčiňují omezení pohybové aktivity a klesá celková výkonnost organismu.. Únava dýchacích svalů, povrchní dýchání a snížení životní aktivity/mobility vede k anxiózním pocitům nemocného a vzniká tak „bludný kruh“ dušnosti. Inaktivita je samostatný rizikový faktor tohoto kruhu. Relaxaci a regeneraci svalů pomáhá celkem spolehlivě řešit cvičení formou statické dynamické dechové gymnastiky.

Smolíková (2005) uvádí, že aktivní pohyby končetin mají střídavě charakter izometrické, izotonické excentrické i koncentrické svalové kontrakce odporových posilovacích cvičení s četnými a dostatečně dlouhými odpočinkovými pauzami a protahovacími prvky.

Při globálním cvičení horních končetin by se měli pacienti vyvarovat poloh ve vzpažení, které zvyšují únavu dýchacích svalů.

Cvičební jednotky v rámci pohybové léčby ve skupině slouží pacientovi k osvojení si návodů, jak si bez závislosti na druhé osobě preventivně kompenzovat vlastní stav dechových obtíží po propuštění do domácího prostředí (Obrázek 26).

Cílem je zlepšit kvalitu života nemocného, dosáhnout a udržet optimální pocit zdraví.

Svým praktickým obsahem pomáhá pohybová léčba ve skupině zmírnit dechové obtíže a zlepšit fyzické a pohybové schopnosti pacienta.

Součástí cvičební jednotky může být v rámci statické dechové rehabilitace nácvik bráničního dýchání vleže na zádech, klidového dýchání v horizontálním a vertikálním sedu a nácvik dolního hrudního dýchání vleže na zádech. V rámci dynamické dechové rehabilitace pak zařazujeme různé cviky v lehu na zádech, na boku, vsedě a ve stoji. Z alternativních metod využíváme mudry rukou pro břišní a hrudní dýchání.

„Výsledky prezentované studie ukazují, že rehabilitační cvičební trénink přispívá ke snižování počtu operačních výkonů na hrudníku u pacientů s CHOPN. Toto snížení je především přisuzováno poklesům EEV a EIV v břišním úseku, odrážející prodloužení doby výdechu a snad tréninkem vyvolanou adaptaci dechových svalů“ (Georgiadou et al., 2007).

4. 8 Respirační fyzioterapie u pacientů po operativních zákrocích na hrudníku

RFT se v posledních letech stala nedílnou součástí mnoha medicínských oborů využívajících k léčbě pacientů chirurgických řešení. Léčebné postupy RFT lze uplatnit při transplantacích plic, kardiochirurgických operacích, při chirurgickém řešení onkologických stavů, při ablaci mammy atd.

„Pro fyzioterapii jsou důležité dva faktory týkající se operovaných pacientů: lokalita operačního vstupu a předpokládaný výsledek operace, který by se měl projevit, mimo jiné, ve změněném způsobu dýchání“ (Smolíková, Máček, 2006, 129).

Lékař by měl indikovat fyzioterapii již v období před plánovanou operací.

Rehabilitační proces, jehož základem je dechová průprava, probíhá v těchto etapách:

- Příprava před operací - vysvětlení významu fyzioterapie před a po operaci; nácvik praktických dovedností RFT - péče o jizvu, techniky dýchání se zaměřením na dechové exkurze hrudníku, nácvik dýchání pomocí inspiračních a expiračních dechových trenažérů, relaxace, polohování, šetrná expektorace; korekční práce posturálního systému.
- Pooperační období - začít s fyzioterapií co nejdříve, 2-3x denně. Cvičební metody vybere sám fyzioterapeut a přizpůsobí je stavu pacienta. Cílem je zde zlepšení průchodnosti dýchacích cest, podpora pacienta při maximálně šetrné a minimálně vyčerpávající expektoraci, snížení bronchiální obstrukce, zlepšení ventilačních parametrů a předcházení pooperačním plicním komplikacím.

Nejčastěji používané techniky RFT v pooperačním období jsou:

Technika kontaktního dýchání

„Kontaktní dýchání vychází z principů autogenní drenáže a manuálních kompresí hrudníku“ (Smolíková, Máček, 2006, 130).

Základem je volné, nejprve spontánní a později již modifikované dýchání, kombinované s manuálními kontakty a manévry fyzioterapeuta na těle pacienta, nejčastěji na jeho hrudníku. Základním principem dýchání je opět včasná aktivace expiria. Cíleně ovlivňujeme délku výdechu, jeho intenzitu a především plynulost a rychlost, výstižněji pomalost. Vedle manuálních kontaktů a polohy pacienta jsou to také manuální manévry. Nejúčinnější je souhra přesné přiložení rukou na hrudník, lehké výdechové pružení, hloubková výdechová vibrace a postupné uvolňování hrudníku při vdechu.

> „Jemné, ale přesně lokálně zvolené přiložení rukou na hrudníku nebo rameni znamená vyrušení svalových dysbalancí mezi ventrální a dorzální stranou hrudníku a břišní oblastí, včetně centrace ramenních kloubů s maximálně možnou kloubní proprioceptivní stimulací

dýchání a s ním spojených dechových pohybů hrudníku. Poloha připomíná ideální držení trupu s polohou široce a volně otevřeného hrudníku. Polohy rukou na těle pacienta musí být v souladu s aktivací synergistického řetězení svalových smyček pro svaly inspiria i expiria“ (Smolíková, Máček, 2006, 130-131).

Technika reflexně vyvolaného dýchání

V rámci této techniky využíváme ontogenetické principy vývojové kineziologie. Kombinujeme tak polohy pacienta se stimulací dýchání z reflexních zón hrudníku a zad, nejčastěji s cílem dosáhnout aktivační řetězení dechových svalů včetně včasné aktivace bránice. Reflexně vyvolané dýchání vychází z Vojtova principu reflexní lokomoce.

„Fyzioterapie touto formou cvičení se projeví jako aktivace HSSP, optimální práce dechových svalů s neomezeným rozsahem dechových pohybů hrudníku a aktivací bránice její respirační i posturální funkci“(Smolíková, Máček, 2006, 132).

Při reflexně vyvolaném dýchání kombinujeme manuální stimulace:

- z poloh těla a jeho jednotlivých částí,
- z opěrných bodů polohy těla,
- z reflexních spoušťových zón,
- formou odporu velikosti izometrické kontrakce proti směru lokomočních pohybových komplexů.

Tato technika pomáhá k rychlému opětovnému navození pohybů dechového vzoru, zlepšuje ventilaci, zkracuje pobyt na ARO či JIP, předchází pooperačním komplikacím. Je bazální technikou RFT u pacientů po transplantaci plic. Nesporné je i uplatnění reflexně provokovaného dýchání u nespolupracujících pacientů.

5 HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA PACIENTŮ S BRONCHIÁLNÍ OBSTRUKCÍ

Definice kvality života

„Celkovou kvalitu života jedince můžeme charakterizovat jako vnímání individuálního postavení v životě v kontextu kulturního a hodnotového systému, ve kterém daná osoba žije, a ve vztahu k jeho cílům, očekáváním, standardům a obavám“ (Salajka, 2006, 11).

Lze se setkat i s názorem, že kvalita života může být chápána jako rozdíl mezi chtěnými a uskutečněnými životními cíli - čím větší tento rozdíl je, tím nižší je kvalita života.

Existuje mnoho faktorů, které jsou považovány z hlediska naplnění těchto významů za důležité. Ty zahrnují například dobré zdraví, sociální a pracovní jistoty.

Je nutné si uvědomit, že v případě, kdy nemocný pociťuje důsledky nemoci nebo její léčby, budou téměř všechny aspekty života ovlivněné zdravotním stavem. Díky této skutečnosti byl vyvinut koncept kvality života ovlivněné zdravotním stavem Health-Related Quality of Life (HRQL). Salajka (2006) uvádí, že koncept hodnocení kvality života spojené se zdravotním stavem vychází z narůstajícího vědomí nedostatečnosti informací o samotném pacientovi ve srovnání s množstvím informací o jeho nemocech. V tomto novém přístupu nemají při posuzování zdravotního stavu zásadní důležitost očekávaná délka života a nepřítomnost choroby, ale zahrnuje se také samotnými pacienty posuzovaný fyzický a duševní stav a možnosti chování v běžném každodenním životě.

Při hodnocení kvality života pacienta je nutno brát v úvahu několik složek: tělesné potíže podmíněné nemocí, psychický stav a výkonnost, výkonnost v oblastech každodenního života a uplatnění v sociálních vztazích.

Hodnocení kvality života se provádí prostřednictvím údajů a dat shromážděných z dotazníků, kterých je v dnešní době celá řada. Pro hodnocení kvality života nemocných s bronchiální obstrukcí existují i důvody specifické pro astma a CHOPN. Jejich společným rysem je chronický průběh a skutečnost, že stav současné vědy neumožňuje tyto choroby vyléčit.

Jedním ze základních parametrů hodnocení kvality života je hodnocení dušnosti. Pocity provázející a charakterizující dušnost se u jednotlivých pacientů liší podle vyvolávající příčiny. Zatímco u pacientů s CHOPN se typicky setkáváme s líčením pocitu zvýšeného úsilí a námahy při dýchání, nemocní s astmatem obvykle udávají pocit sevření na hrudi a například pro nemocné se srdečním selháním je typický pocit dušení a hladu po vzduchu. Asi nejznámějším a často užívaným měřítkem hodnocení dušnosti je Borgova stupnice. Význam hodnocení je spatřován především při zjišťování stupně možného zatížení pacienta bez stavu dušnosti.

Dalším posuzovaným parametrem je vyšetření plicní funkce ve vztahu ke kvalitě života. Salajka (2006) uvádí, že výsledky vyšetření plicních funkcí odráží velikost bronchiální obstrukce, plicní hyperinflace, hyperreaktivity či dalších veličin v okamžiku měření, ale neinformují a ani nejsou schopny přinést informaci o tom, jaká byla hodnota těchto veličin před hodinou, před týdnem, v době, kdy byl nemocný ve stresu, v situaci na kterém mu záleželo.

Výsledky vyšetření plicní funkce slouží nejen ke stanovení tíže choroby, ale také se na jejich základě běžně usuzuje na velikost subjektivního dopadu nemoci na pacienta. Přitom výsledky četných studií tento názor zdaleka neprokazují.

Často hodnoceným vztahem je korelace mezi závažností choroby spojené s bronchiální obstrukcí a kvalitou života.

Zatímco volný vztah mezi hodnotami plicní funkce a kvalitou života u nemocných s bronchiální obstrukcí je obvykle akceptován, jako mnohem užší je vnímán vztah mezi HRQL a schopností fyzické zátěže. Vztahem mezi fyzickou zátěží hodnocenou 6-MWT a kvalitou života se opakovaně zabývá MUDr. Chlumský. Podle jeho výsledků byla zjištěna určitá statisticky významná korelace mezi hodnotou 6-MWT a kvalitou života. 6-MWT prokázal užší vztah ke kvalitě života než měření maximální spotřeby kyslíku na bicyklovém ergometru.

Další vlivy na hodnocení kvality života lze spatřovat:

- ve sníženém hodnocení kvality života u ženského pohlaví,
- ve vztahu věku nemocných k celkovému skóre dotazníku,
- v přítomnosti komorbidity pacienta,
- ve stupni dosaženého vzdělání pacienta,
- v příslušnosti k jednotlivým sociálním skupinám,
- v přítomnosti kouření v anamnéze pacienta,
- v kvalitě poskytované péče,
- ve frekvenci exacerbací u CHOPN,
- v závislosti na tělesné hmotnosti,
- v problematice sexuálních poruch,
- ve vlivu okolí a rodinného zázemí pacienta.

Za velmi podstatný článek hodnocení kvality života je třeba brát v úvahu i psychosociální oblast. Jak psychologickou charakteristiku nemocného, jako je emoční stabilita a schopnost zvládnutí životních situací, tak i míru podpory, kterou nemocný získává od rodiny a společnosti, ve

které žije. V procesu přizpůsobení se a adaptace na chorobu, zejména v oblasti deprese a anxiety, hraje významnou roli především schopnost vyrovnat se s nastalou situací.

„Incidence deprese u pacientů s CHOPN je asi 2,5krát vyšší ve srovnání s celkovou populací. Programy plicní rehabilitace zahrnují psychologickou intervenci, která zlepšuje duševní poruchy, než jen kdyby zahrnovala samotné cvičení. Proto může mít psychologické poradenství užitek pro pacienty vybrané pro plicní rehabilitaci a vykazující příznaky strachu a deprese“(Troosters et al., 2005).

6 KAZUISTIKA

Pacient J.S., narozen r.1942 (Obrázek 27 - 32)

Anamnéza:

RA: otec měl TBC plic, zemřel mladý na úraz; matka zdráva; bratr - CHOPN; syn - astma

OA: od r. 1978 bronchitické potíže

od r. 1984 alergická rhinitis

od r. 1988 astma bronchiale

opakované hemoptýzy; od r. 1999 hypertenze

3/2001 CMP s postižením n.VII a n.XII

Reavenův sy

Abuzus: alkohol 0, přestal kouřit v r. 1994, předtím kouřil kolem 40 cigaret denně

NO: zhoršení dušnosti

Příjmové diagnózy:

- astma bronchiale perzistující středně těžké
- chronická bronchitis s obstrukcí
- alergická rhinitis v anamnéze
- opakované hemoptýzy v anamnéze
- arteriální hypertenze III.st. dle WHO
- aterosklerosis cerebri, st.p. CMP 3/2001
- obezita
- diabetes mellitus 2.typu kompenzovaný dietou
- hyperlipidémie
- hepatopathie
- hyperurikémie

Hodnoty posledních dvou spirometrických vyšetření z 18.10.2006 a 21.11.2006 (Obrázek 34)

18.10.2006 - Flowscreen: lehká ventilační porucha obstrukčního typu. VCmax= 4,09l = 99%, FEV_1 = 2,48 l/s = 79%, FEV_1/%VCmax = 61, MEF_{25} = 97%. Ve srovnání s nálezem z 27.6.2006 mírné zhoršení hodnot.

21.11.2006 - Flowscreen: lehká ventilační porucha obstrukčního typu, mírné postižení periferních dýchacích cest. VCmax= 4,02l = 97% NH, FEV_1 = 2,4 l/s = 77%, FEV_1/%VCmax = 60, MEF_{25} = 61%. Ve srovnání s nálezem z 18.10.2006 nález stacionární.

V rámci kineziologického rozboru jsem u pacienta vyšetřila:

Vyšetření páteře:

- Schoberova vzdálenost - při volném předklonu prodloužení vzdálenosti na 17cm,
- Stiborova vzdálenost - při volném předklonu prodloužení vzdálenosti o 10cm,
- Forestierova fleche - ve stoje 11cm od stěny,
- Ottova inklinační vzdálenost - 1cm,
- Ottova reklinační vzdálenost - 1,5cm,
- Thomayerova vzdálenost - mezi daktylionem a podlahou naměřena vzdálenost 29cm,
- lateroflaxe vpravo možná o 5cm více.

Statické vyšetření:

- zezadu - hlava držena v mírném úklonu k pravé straně, reliéf krku a ramen souměrný, pravé rameno výše, HK symetrické s mírně atrofovaným svalstvem, pravá lopatka výše, výrazně nesouměrné thorakobrachiální trojúhelníky, levá SIAP výše, DK-konfigurace i reliéf souměrné
- zboku - předsunuté držení hlavy, protrakce ramen, výrazná hrudní kyfóza, ochablé svaly hrudníku i břicha, anteverze pánve,
- zepředu - mírná osová odchylka v postavení hlavy, reliéf krků souměrný, nesouměrné postavení klíčních kostí, protrakce ramen, hypotonické HK, soudkovitý tvar hrudníku, ochablé svaly hrudníku i břicha, sternum a žebra souměrné, pravá prsní bradavka níže, torakobrachiální trojúhelníky nesouměrné, pánev v anteverzi.

Měření olovnicí:

- zezadu - olovnice spuštěná ze záhlaví je odchýlena o 2cm vlevo od intergluteální rýhy, tudíž nedopadá mezi paty; zjišťuji přítomnost mírné pravostranné skoliózy,
- zpředu - pupek přesahuje úroveň processus xyphoideus, nelze tedy objektivně změřit,
- zboku - střed ramenního kloubu je odchýlen o 4cm od olovnice spuštěné od zevního zvukovodu.

Palpací jsem zhodnotila:

- snížený tonus kůže, barva i teplota normální, suchost kůže,
- snížený tonus podkožního vaziva i svalů, atrofie svalová,
- bez přítomnosti otoku,
- omezená hybnost levého ramenního kloubu,
- čití zachováno.

Vyšetření dynamické:

- omezené rozvíjení páteře převážně v hrudní části, asymetrie paravertebrálních svalů a hrudníku,
- omezené rozvíjení a pohyb žeber při dýchání.

Vyšetření dýchacích pohybů:

U pacienta je přítomna dyskoordinace posturálně - dýchacích svalů. Ventilaci zajišťuje především pomocné dechové svalstvo s potřebou fixace krční páteře a ramenních pletenců. Hrudník se nachází v inspiračním postavení. Sternum, žebra a klíční kosti vykazují kranioventrální exkurze. Bránice je položena výše a kontrahují se pouze její dorzální partie. Při nádechu se vlivem migrace sterna a přední části žeber ventrokraniálně zvětšuje předozadní rozměr hrudníku na úrovni ventrálního a dorzálního úponu bránice. Zmiňovaná dysfunkce je substituována hypertonií části břišní stěny mediálně od žeberních oblouků, m.quadratus lumborum a paravertebrálního svalstva. Dlouhodobou fixací tohoto vzoru se mění konfigurace hrudníku, ramen, trupu.

Terapie:

- techniky měkkých tkání,
- úlevové polohy,
- reflexní a kontaktní dýchání,
- nácvik bráničního dýchání,
- PIR na mm.pectorales, flexory kolene, bránici atd.,
- zvyšování kloubního rozsahu ramenních kloubů,
- korekce držení těla,
- mobilizace,
- metody a techniky hygieny dýchacích cest v rámci individuální terapie,
- pohybová léčba ve skupině,
- relaxace.

Závěr:

Pacient po celou dobu terapie velmi dobře spolupracoval. Pan J.S. si osvojil metody a techniky hygieny dýchacích cest jako prostředek terapie, kterou zvládne bez přítomnosti druhé osoby, a tak preventivně i terapeuticky působí na zlepšení průchodnosti dýchacích cest, na snížení bronchiální obstrukce, na zlepšení svých ventilačních parametrů, na prevenci plicních komplikací a na dosažení a udržení pocitu zdraví. Pan J.S. přistupuje k terapii velmi zodpovědně. Pokračuje v ní i v domácím prostředí, což si můžeme ověřit na zlepšujících se hodnotách spirometrického vyšetření.

7 DISKUSE

Pokroky v oboru plicní rehabilitace publikované v posledních deseti letech na české i zahraniční scéně naznačují, že některé starší rehabilitační postupy již ztratily svou účinnost. Například polohové poklepové drenáže bez kontroly kašle a možnosti časového ovlivnění expektorace jsou podle Smolíkové pro pacienta s chronickým respiračním onemocněním, jehož onemocnění je doprovázeno průduškovou hyperreaktivitou nebo tendencí k bronchiálním kolapsům, nevhodnou cvičební technikou. Ustupuje se také od fyzikální léčby, dříve často indikované u většiny pacientů v době rekonvalescence. Rovněž klasická dechová cvičení s řízeným dýcháním se již několik let mnohem více uplatňují ve zdravotní tělesné výchově než ve fyzioterapii.

Smolíková ve své publikaci charakterizuje polohové drenáže horizontální polohou hlavy, nekontrolovatelným kašlem, nadměrným výdechovým odporem, nežádoucími dechovými vzory, hlučně-vysilující expektorací a fyzickou závislostí na další osobě. Na rozdíl od toho jsou specifické techniky respirační fyzioterapie vyzdvihovány pro snadnou kontrolu dechových vzorů, a dále Chevaillier uvádí také pozitivní vliv vertikální a horizontální polohy, zdůrazňuje kontrolu kašle a cílenou expektoraci, vyšší efektivitu, diskrétnost a intimitu dýchání, samostatnost a soběstačnost. Tuto teorii publikačně potvrzují také Mc Ilwaine, Dab, Miller, Theiss a další.

Nové a stále dokonalejší diagnostické a terapeutické postupy umožňují fyzioterapeutům ve větší míře ovlivnit samotné dýchání i v jeho patofyziologické formě. Dab ve své publikaci z roku 1979 již poukazuje, že poklepové drenáže mohou být nahrazeny novými a účinnějšími terapeutickými metodami. Mezi terapeutické metody, které se v posledním desetiletí začaly široce uplatňovat patří respirační fyzioterapie a pohybová terapie. Jejich včasná indikace má vedle léčebného účinku také významný preventivní efekt.

Ve své poslední publikaci z r. 2006 Smolíková vymezuje pojem respirační fyzioterapie jako systém dechové rehabilitace, při kterém mají specificky provedené postupy přímý léčebný význam a současně plní funkci sekundární prevence. RFT je indikovaná jako léčebná metoda reagující na individuální problémy nemocného, jehož dýchání probíhá v patologických podmínkách dýchacího systému. Metody RFT jsou zaměřeny na snížení bronchiální obstrukce a zlepšení průchodnosti dýchacích cest, na zlepšení ventilačních parametrů, na prevenci zhoršování funkce plic, na zvýšení fyzické zdatnosti, na podporu adaptace na tělesnou zátěž a k dosažení a udržení optimálního pocitu zdraví.

Prostřednictvím pohybové terapie lze podle Máčka obnovit správné pohybové návyky spojené s dýcháním. Cílem pohybových aktivit je také zvyšování tělesné zdatnosti. Uspokojivý stav tělesné kondice je faktor, který zvýší imunitní pochody a odolnost organismu a zintenzívní účinek bazální léčby. Pohybové aktivity mohou mít různou formu. K nejčastěji aplikovaným patří: dechová

gymnastika a kondiční dechová a pohybová průprava, trénink tělesné zdatnosti a pohybové aktivity jako jsou tanec a sport. Nelze opomenout ani ostatní autory zabývající se problematikou pohybové terapie jako jsou Fishman, Donner, Decramer, Ambrossino a Gosselink. Jako všeobecně velmi přínosnou lze v tomto směru považovat činnost GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.

Pohybových aktivit a respirační fyzioterapie využívají všichni pacienti s primárním či sekundárním postižením dechové soustavy, a to bez rozdílu věku. Relativní nevýhodou léčebné rehabilitace je to, že její efektivnost závisí na individuálním provedení, na frekvenci a intenzitě jednotlivých praktických lekcí. Autoři se shodují na tom, že jako nefarmakologická terapie je ekonomicky výhodná, vyžaduje však aktivní přístup edukovaného pacienta. Máček a Smolíková vyzdvihují nutnost pravidelné respirační fyzioterapie zajišťující dobrý stav hygieny dýchacích cest, stejně tak jako pravidelnou pohybovou aktivitu přispívající k dobrému stavu muskuloskeletálního systému.

V průběhu používání nových léčebných postupů se objevují symptomy a skutečnosti, na které dosud nebyl brán ohled. Máček, Máčková, Radvanský a Smolíková poukazují především na problematiku periferní svalové dysfunkce. Svalová únava a úbytek svalové hmoty v průběhu CHOPN se ukazuje jako organická porucha spočívající ve strukturálních změnách a defektním metabolismu pomalých oxidativních svalových vláken. Ubývá vláken typu I a IIa a relativně přibývá vláken typu IIb. Podle Anker et al. rozsah těchto změn kladně koreluje s mortalitou, ale nikoli s hodnotami plicních funkcí.

Máček a kol. uvádějí (2006), že nálezy popisované u většiny nemocných jsou si velmi podobné. Obvyklý je úbytek svalové tkáně, který může dosáhnout takového rozsahu, že se výrazně projeví poklesem hmotnosti, přičemž úbytek tkáně může být dokonce relativně větší, než ukazuje váhový pokles. Svalová slabost se projevuje hlavně při lokomoci. Pravidelně bývají podstatně více postiženy dolní než horní končetiny. Úbytek svalové tkáně má za následek pokles síly.

Příčiny vzniku této poruchy nejsou dosud známy. Většina autorů uvažuje o multifaktoriálním původu, do kterého Mercadier v první řadě řadí chronickou inaktivitu a dekondici, Niebauer řeší problematiku chronického zánětu, Schols závažnost kachexie a poruch výživy. Mezi další podporující faktory lze považovat hypoxémii, terapii kortikoidy a poruchy elektrolytů.

Protože není známa etiologie této poruchy, není známa ani její specifická léčba. Díky této skutečnosti je zřejmé, že se s touto problematikou budeme v budoucnu stále častěji setkávat. V rámci výkonu svého povolání a sledováním pacientů bychom se měli pokusit o uplatněním svých

znalostí, a díky tomu tak brzy odhalit podstatu vzniku a principy účinné terapie periferní svalové dysfunkce.

Farmakologické úspěchy posledních let zvyšují účinnost léčby a kontroly nemoci. S tím je spojena možnost zvyšování pohybové aktivity pacientů na základě jejich optimální dechové motoriky.

Respirační fyzioterapie a pohybová terapie je nikdy nekončící proces. Pacient na sobě musí neustále pracovat. Fyzioterapeut zde vystupuje v roli průvodce pacientovým dýcháním.

Závěrem je nutno podotknout, že kvalita života pacienta s chronickou formou respiračního onemocnění může být výrazně zlepšena uplatněním metod a technik respirační fyzioterapie.

8 ZÁVĚRY

Byla vytvořena metodika zahrnující postup terapie ze strany fyzioterapeuta v plicní léčebně. Součástí uvedené metodiky je zejména vyšetření pacienta s chronickou formou respiračního onemocnění, relaxační průprava, korekce posturálního systému a metody a techniky hygieny dýchacích cest.

V předložené práci docházíme k závěrům, že základní metody respirační fyzioterapie jsou při vhodném vysvětlení dostupné a pochopitelné všem pacientům, obtížnější stupně terapie jsou aplikovány výběrově.

Jsme přesvědčeni, že je nutno apelovat na navýšení počtu pracovníků v oblasti fyzioterapie jako prostředku k zajištění kvalitní edukace pacienta v počáteční individuální terapii, následně k zajištění pohybové léčby ve skupině. Současně je třeba dbát na důslednou diferenciaci složení pacientů při pohybové léčbě ve skupině: a) na skupinu pacientů po prodělané pneumonii, b) na skupinu pacientů s bronchitidou a/nebo s astmatem, c) na skupinu zaměřenou na redukci tělesné hmotnosti, d) na skupinu orientovanou na předoperační a pooperační stavy, e) na skupinu pro pacienty s vertebrogenními potížemi.

Kvalita života člověka s chronickou formou respiračního onemocnění může být výrazně zlepšena uplatněním metod a technik respirační fyzioterapie.

9 SOUHRN

Základní metody respirační fyzioterapie jsou při vhodném vysvětlení dostupné a pochopitelné všem pacientům, obtížnější stupně terapie jsou vzhledem k vyšší náročnosti aplikovány výběrově.

Je třeba navýšit počet fyzioterapeutů jako prostředek k zajištění kvalitní edukace pacienta v počáteční individuální terapii, následně k zajištění pohybové léčby ve skupině. Současně je nutno zvyšovat odbornou erudici fyzioterapeuta.

Je třeba dbát na důslednou diferenciaci složení pacientů při pohybové léčbě ve skupině.

Uplatnění metod a technik respirační fyzioterapie jednoznačně přispívá ke zvyšování kvality života pacienta s chronickým respiračním onemocněním.

10 SUMMARY

Basic methods of respiratory physiotherapy, if appropriately explained, are available and comprehensible to all patients. More difficult levels of therapy are applied selectively due to their higher requirements.

It is necessary to increase number of physiotherapists in order to ensure patient's high-quality education in the initial individual therapy and subsequently to ensure group movement therapy. At the same time, it is important to improve physiotherapist's professional skills.

Attention should be paid to precise and consistent differentiation of the patients during the group movement therapy.

Applying methods and techniques of respiratory physiotherapy undoubtedly helps to improve quality of life for patients with chronic respiratory disease.

11 REFERENČNÍ SEZNAM

Periodika

Ambrosino, N. & Serradori, M. (2006). Pulmonary rehabilitation: a year in review. Breathe, 2 (3), 237-244.

Anker, SD et al. (1997). Wasting as independent risk factor for mortality in chronic heart failure. Lancet, 349, 1050-1053.

Celli, B.R. et al. (2004). The Body-Mass Index, Airflow Obstruction, Dyspnea, and Exercise Capacity Index in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. The New England Journal of Medicine, 350 (10), 1005-1012.

Celli, R. et al. (2004). Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. European Respiratory Journal, 23, 932-946.

Dab, I. & Alexander, F. (1979). The Mechanism of Autogenic Drainage Studied with Flow-Volume Curves. Paediatr, 10, 50-53.

Donner, CF., Decramer, M. (eds). (2000). Pulmonary Rehabilitation; ERS Monograph 13 (5), 200.

Donner, CF., Ambrossino N., Goldstein R. (2005). Pulmonary Rehabilitation. Hodder Arnold London. 405.

Dvořák, R. & Holibka, V. (2005). Nové poznatky o strukturálních předpokladech koordinace funkce bránice a břišní muskulatury. XI. sjezd Společnosti pro myoskeletální medicínu ČLS JEP.

Fishman AP (ed). (1996). Pulmonary rehabilitation. New York, Marcel Dekker. 769.

Georgiadou, O., Vogiatzis, I., Stratakos, G., Koutsoukou, A., Golemati, S., Aliverti, A., Roussos, C. & Zakynthinos, S. (2007). Effects of rehabilitation on chest wall volume regulation during exercise in COPD patients. European Respiratory Journal, (29), 284-291.

GOLD - **G**lobal Initiative for Chronic **O**bstructive **L**ung **D**isease. (2006). Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. MCR VISION Inc. 88.

Gosselink, R. (2006). Physiotherapy in respiratory disease. Breathe, 3 (1), 31–39.

Chevallier, J. (1984). Autogenic Drainage. Cystic Fibrosis Horizons, 235.

Chlumský, J., Štěrbová, L., Smolíková, L., Matouš, M. & Salajka, F. (2002). Vztah ventilačních plicních parametrů, tolerance fyzické zátěže a kvality života u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí. Vnitřní lékařství, 48 (4), 320-324.

Jones, R.L., Nzekwu, M-M. (2006). The Effects of Body Mass Index on Lung Volumes. CHEST, 130 (3), 827-833.

Kašák, V. (2000). Diferenciální diagnóza asthma bronchiale a chronické obstrukční plicní nemoci. Alergie, (2), 107-119.

Kolář, P. (2006). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika. Rehabilitace a fyzikální lékařství, (4), 155-170.

Kolář, P. & Lewit, K. (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. Neurologie pro praxi, (5), 270-275.

Máček, M., Máčková, J., Radvanský, J. & Smolíková, L. (2005). Periferní svalová dysfunkce provázející některá chronická onemocnění. Med. Sport. Boh. Slov., 14 (4), 185-190.

McIlwaine, PM. et al. (1991). The effect of chest physiotherapy by Postural Drainage on oxygen saturation in Cystic Fibrosis. Pediatr Pulmonol, 6, 291.

Mercadier, JJ et al. (19998). Myosin heavy chain gene expression changes in the diaphragm of patiens with chronic lung hyperinflation. American Journal of Physiotherapy, 274, 527-534.

Miller, S. et al. (1995). Chest Physiotherapy in Cistic Fibrosis. Thorax, 50, 165-169.

Nici, L. et al. (2006). American Thoracic Society/ European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 173, 1390-1413.

Niebauer, J. et al. (1998). Deficient insulin-like growth factor I in chronic heart failure predicts altered body composition , anabolic deficiency, cytokine and neurohormonal activation. J Am Coll Cardiol, 32, 393-7.

Pool-Goudzwaard, A., Vleeming, A. et al. (1998). Insufficient lumbopelvic stability: a clinical, anatomical and biomechanical approach to „a-specific“ low back pain. Manual Therapy, 3, 12-20.

Salisbury, D., Cooke, N.T., Parnell, H., Barker, P. & Varney, V.A. (2001). Tréninková tělesná cvičení při chronickém plicním onemocnění. Update, 2 (1), 51-55.

Shols, AM et al.(1995). Physiologic effects of nutritional support and anabolic steroids in patients with COPN. Am J Resp Crit Care, 152, 1268-1274.

Smolíková, L., Pivec, M., Rychnovský, T., Chlumský, J., Zounková, I. & Máček, M. (2005). Plicní rehabilitace a CHOPN. Postgraduální medicína, 7 (4), 376-385.

Suchomel, T. & Lisický, D. (2004). Progresivní dynamická stabilizace bederní páteře. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 11 (3), 128-136.

Theiss, LB et al. (1992). Self-Administered Chest Physiotherapy in Cystic Fibrosis. Lung, 170, 323-330.

Troosters,T. , Casaburi, R., Gosselink, R. & Decramer, M. (2005). Pulmonary rehabilitation in COPD. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 172, 19-38.

Neperiodika

Jirková, R. (2001). Anatomie. Plzeň.

Čihák, R. (2003). Anatomie 1.díl. Praha: Grada.

Čihák, R. (2002). Anatomie 2.díl. Praha: Grada.

Drábková, J.a kol. (1996). Péče o nemocné chronickou obstrukční plicní nemocí v České republice. Praha: Jalna.

Fišerová, J., Chlumský, J., Satinská, J. a kol. (2003). Funkční vyšetření plic. Praha: Geum.

Főlsch, U.R. a kol. (2003). Patologická fyziologie. Praha: Grada.

Jandová, R., Kandus, J. a kol. (1997). Inhalační léčba. Brno: IDVPZ.

Kašák, V. (2006). Chronická obstrukční plicní nemoc. Praha: Maxdorf.

Kiss, F. & Szentágothai, J. (1964). Anatomischer Atlas des menschlichen Kőrpers. Leipzig: VEB Georg Thieme.

Kolek, V. a kol. (2005). Pneumologie pro magistry a bakaláře. Olomouc.

Máček, M. & Smolíková,L. (2002). Fyzioterapie a pohybová léčba u chronické obstrukční plicní nemoci. Praha: Vltavín.

Placheta, Z. a kol. (2001). Zátěžové vyšetření a pohybová léčba ve vnitřním lékařství. Brno.

Salajka, F. (2006). Hodnocení kvality života u nemocných s bronchiální obstrukcí. Praha: Grada.

Salajka, F., Paráková, Z. & Prchalová, E. (2006). Novinky v pneumologii. Hradec Králové.

Silbernagl, S., Lang, F. (2001). Atlas patofyziologie člověka. Praha: Grada.

Smolíková, L., Máček, M. (2006). Fyzioterapie a pohybová léčba u chronických plicních onemocnění. Praha: Blue Wings s.r.o.

Šumník, Z. (1998). Léčebná rehabilitace u cystické fibrózy. Praha: VAMB Štěchovice.

Velé, F. (2006). Kineziologie. Praha: Triton.

http://www.copn.cz/dycham/leky.htm

http://www.ginasthma.org/OtherResourcesItem.asp?intId=30

http://content.nejm.org/cgi/content/full/350/10/1005?ijkey=0253e3f9b80d03347a6f54e0e298642f7f18ca0c

http://www.electromed-usa.com

http://www.tigis.cz/alergie/Index.htm

http://www.ersnet.org/lrPresentations/copd/files/main/index.html

http://www.axcan.com/flutter_us.php?lang=1

http://www.nationaljewish.org/disease-info/treatments/devices/index.aspx

http://www.goldcopn.org

12 PŘÍLOHY

Obrázek 1. Apparatus respiratorius (Kiss & Szentágothai, 1964)

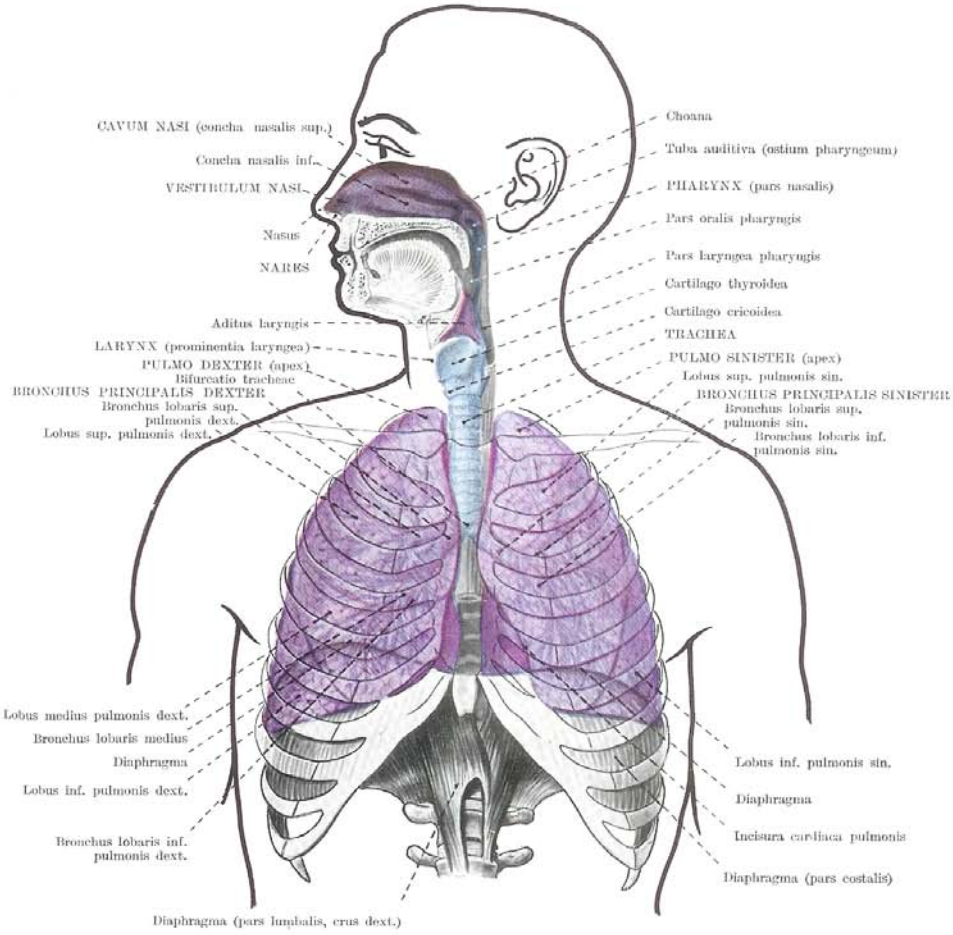
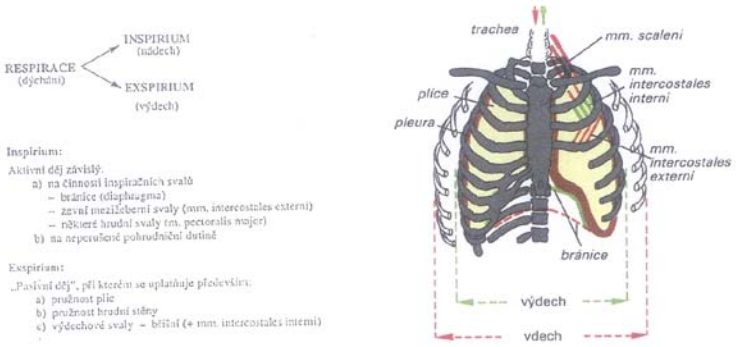
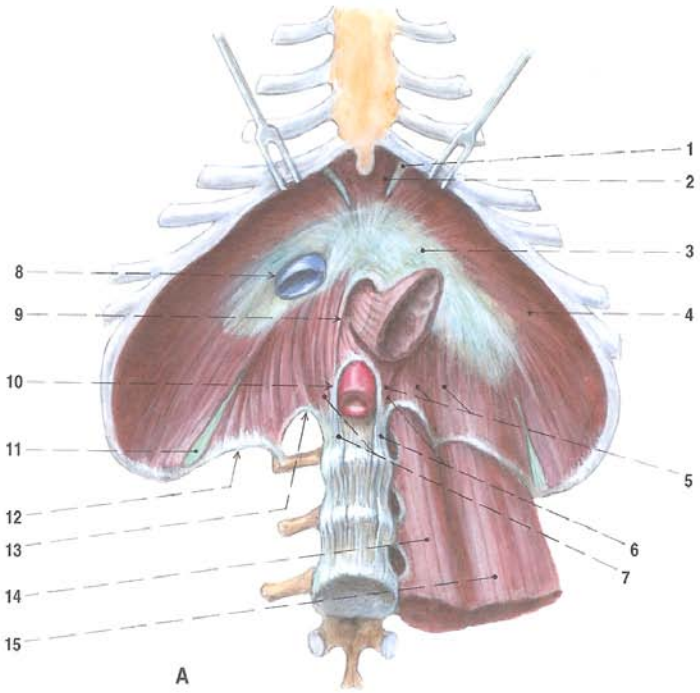


Fig. 82. APPARATUS RESPIRATORIUS

Obrázek 2. Mechanika dýchání (Silbernagl & Lang, 2001)

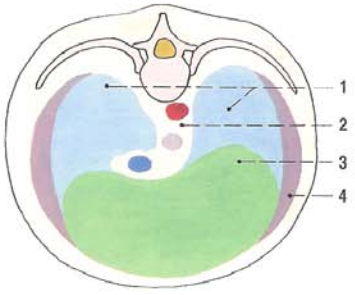


Obrázek 3. Bránice (Čihák, 2003)

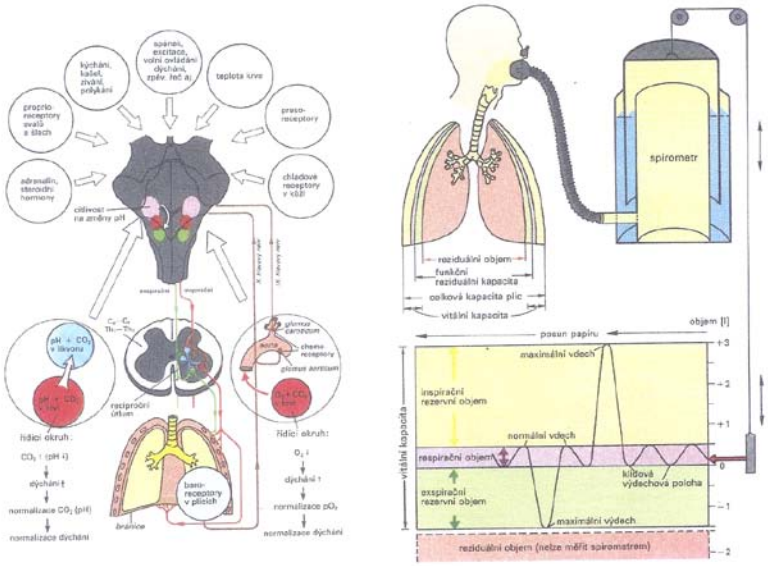


Obr. 358. BRÁNICE
A centrum tendineum a otvory v bránici; pohled zpředu zdola
1 fissura sternocostalis
2 pars sternalis
3 centrum tendineum
4 pars costalis
5 pars lumbalis
6 crus sinistrum
7 crus dextrum
8 foramen venae cavae
9 hiatus oesophageus
10 hiatus aorticus; před aortou lig. arcuatum medianum
11 trigonum lumbocostale
12 ligamentum arcuatum laterale
13 ligamentum arcuatum mediale
14 m. psoas major
15 m. quadratus lumborum

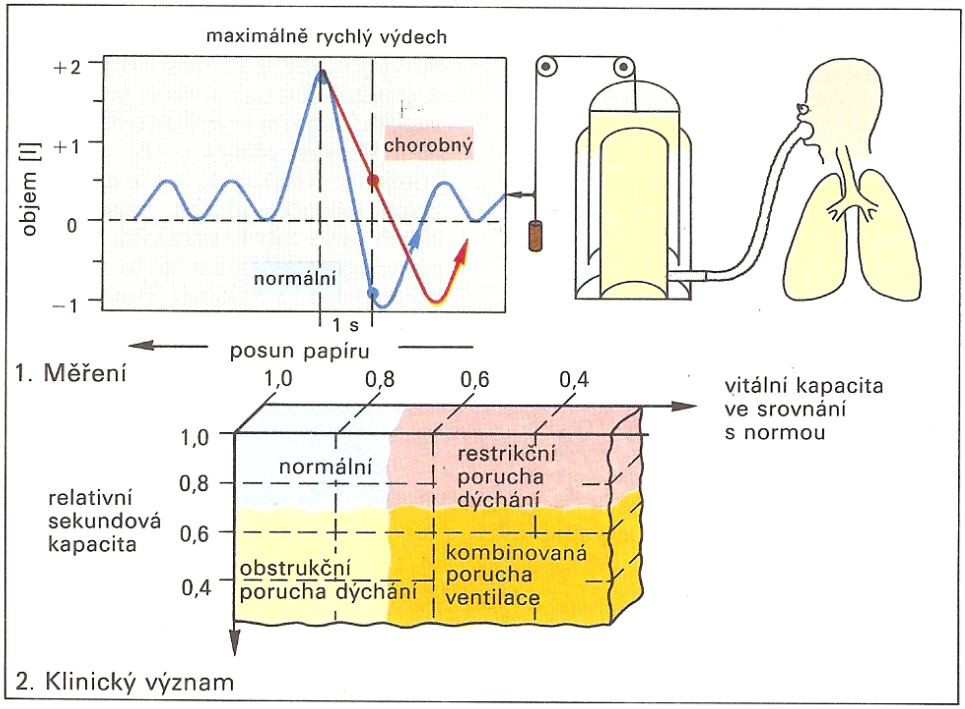
B vývojové složky embryonální mesenchymové bránice před vstupem svalového materiálu
1 mesenchym pleuroperitoneální membrány
2 mesenchymový materiál z mesenteria
3 septum transversum
4 mesenchymový materiál z tělní stěny



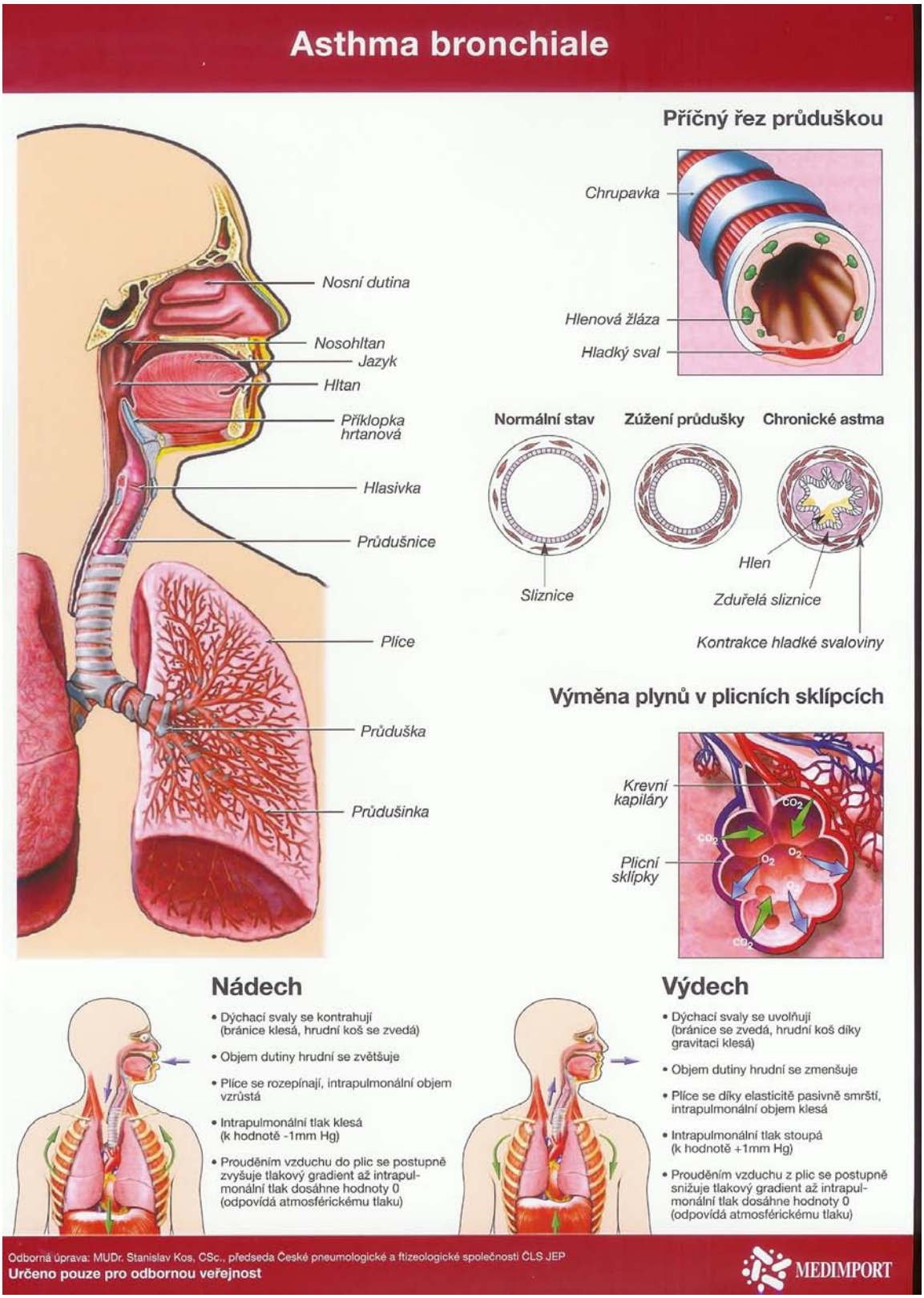
Obrázek 4. Centrální řízení dýchání, spirometrické vyšetření (Silbernagl & Lang, 2001)



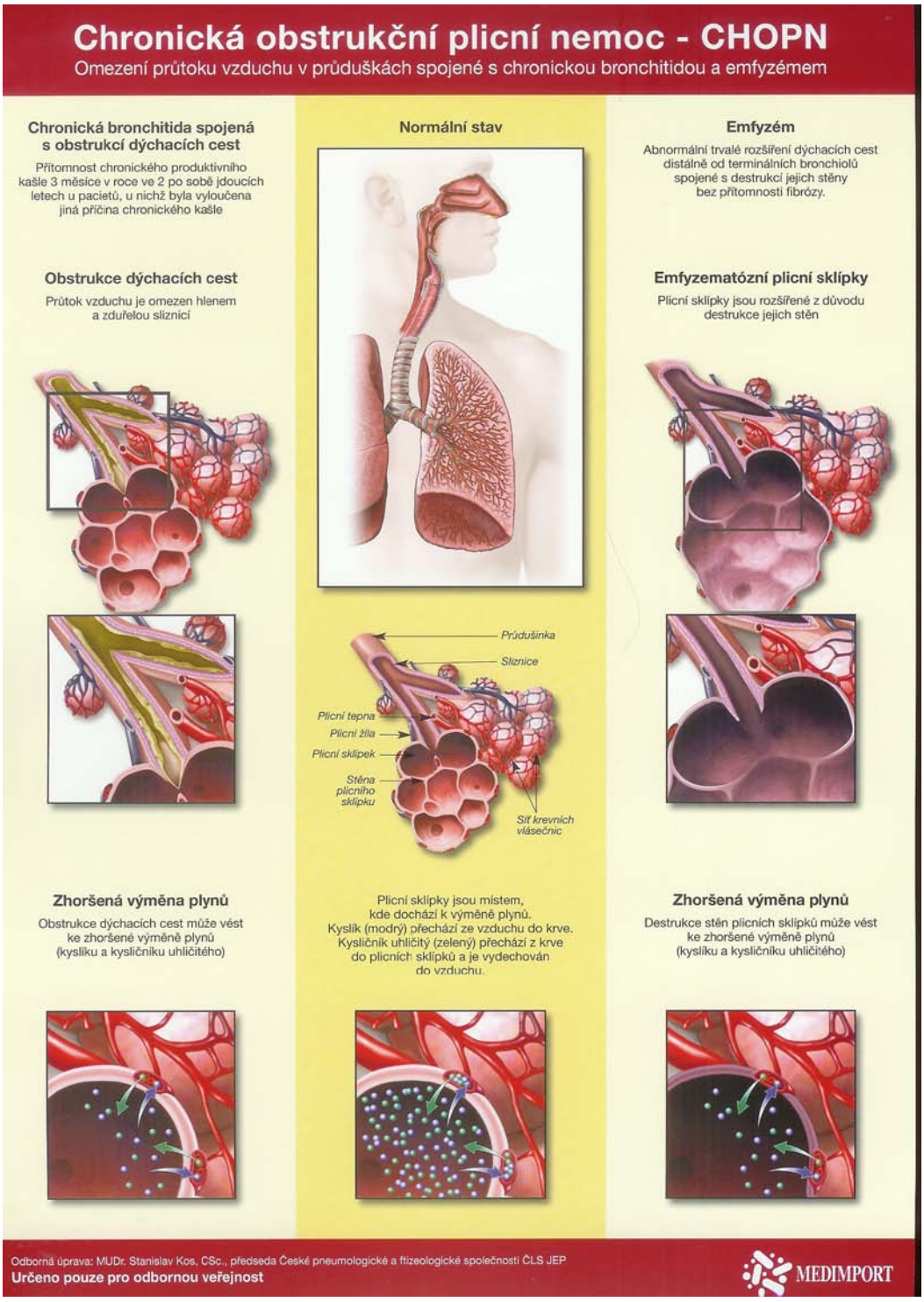
Obrázek 5. Restriktivní a obstruktivní poruchy ventilace (Silbernagl & Lang, 2001)



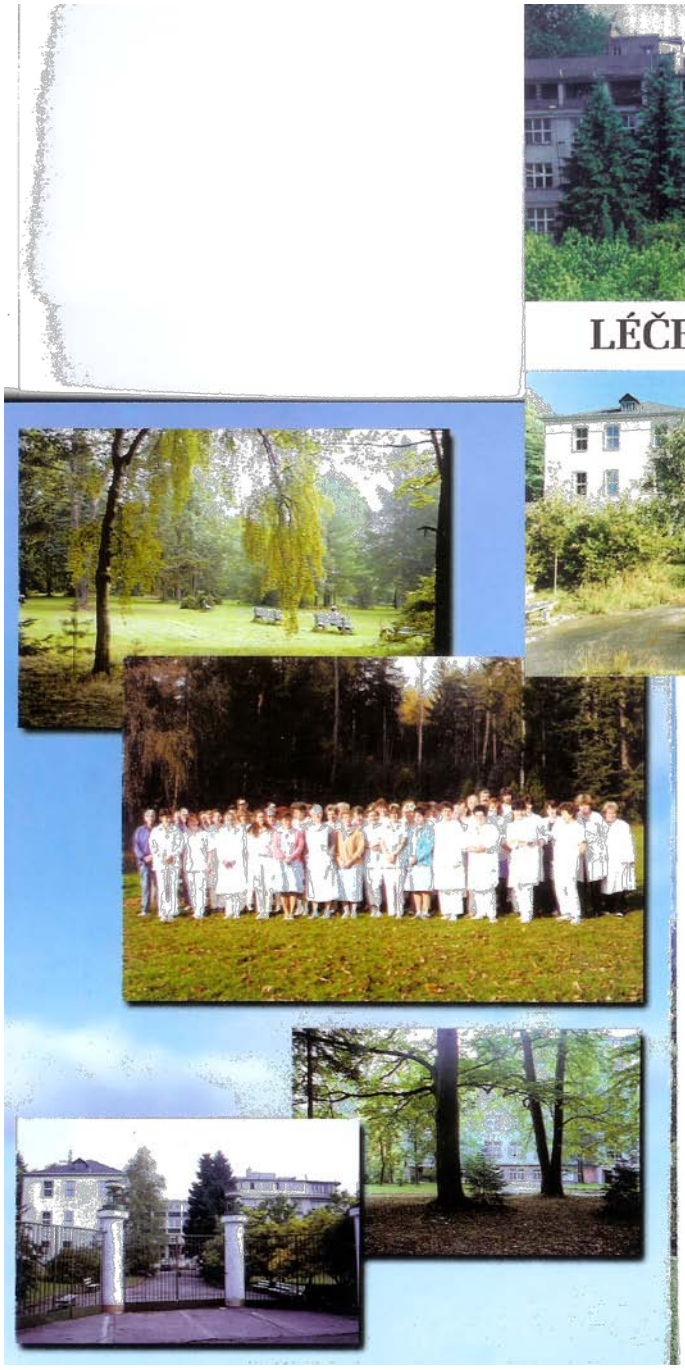
Obrázek 6. Astma bronchiale



Obrázek 7. CHOPN



Obrázek 8 - 19. Léčebna TRN Janov

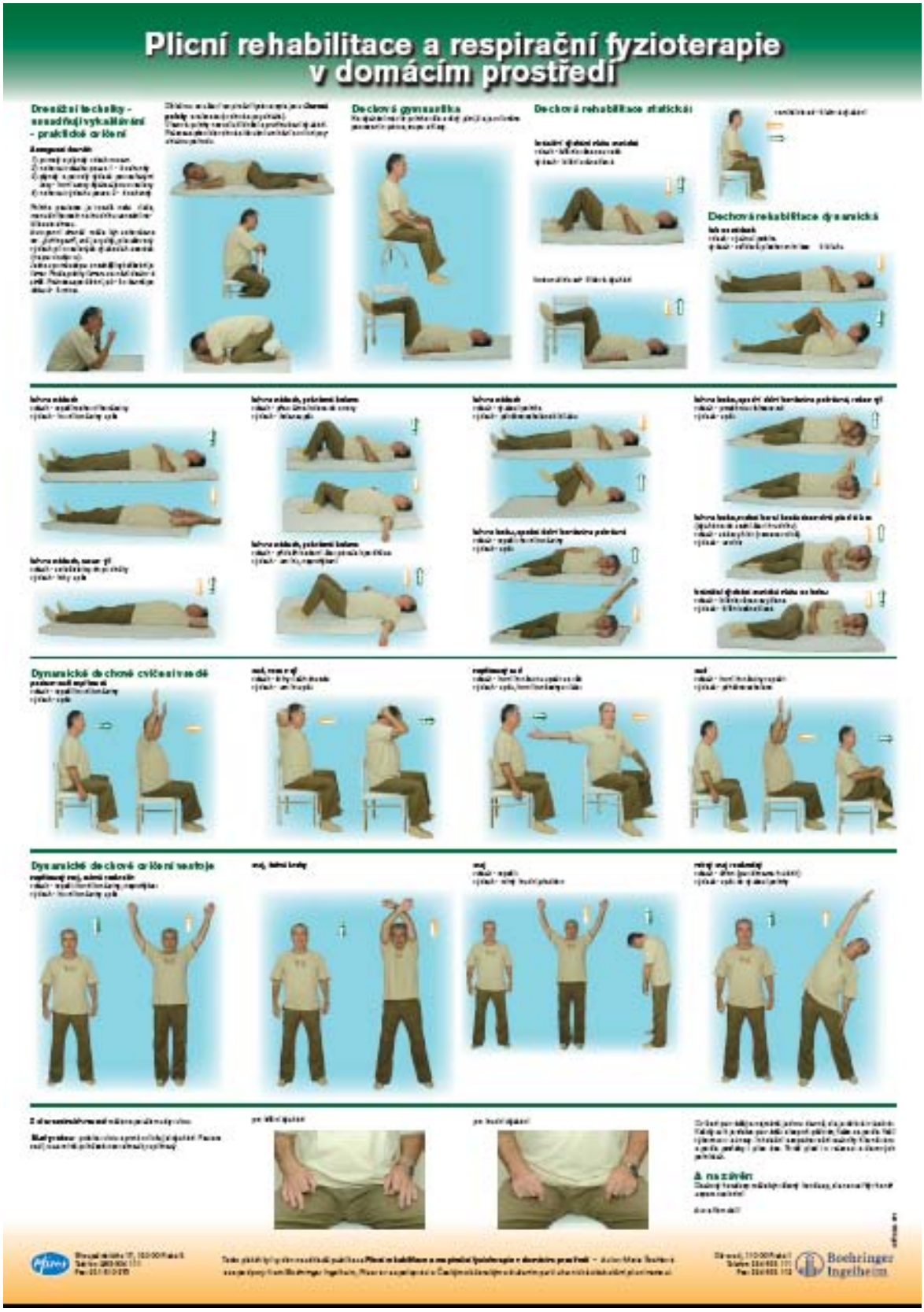


Obrázek 20. a 21. Flutter

Obrázek 22., 23. Acapella

Obrázek 24., 25. Smart vest (www.electromed-usa.com)

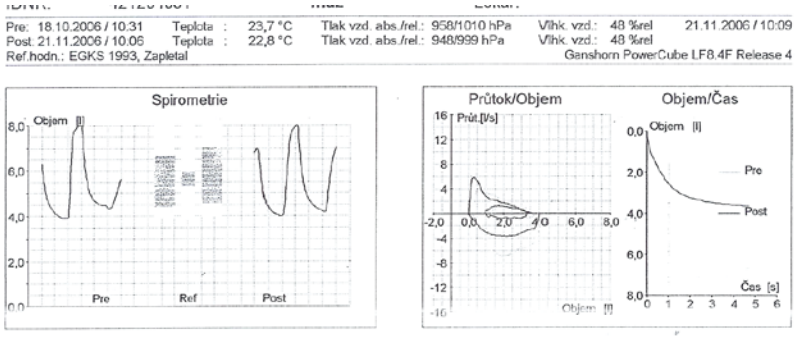
Obrázek 26. Příklad cvičební jednotky po propuštění do domácího prostředí



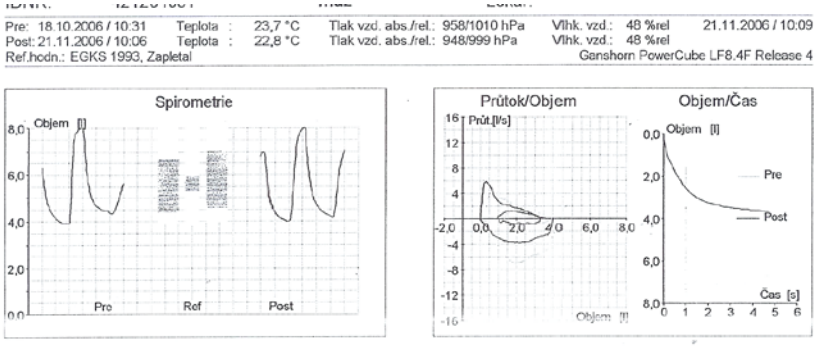
Obrázek 27. - 32. Pacient J. S.

Obrázek 33. Rentgen plic pana J.S.

Obrázek 34. Spirometrické parametry pana J.S.



	Ref.	Pre	Pre/Ref.	Post	Post/Ref.	Rozd.
Spirometrie						
VCmax l	**4,14**	**4,09**	**99%**	**4,02**	**97%**	**-2%**
VCin l	**4,14**	**4,09**	**99%**	**4,02**	**97%**	**-2%**
IRV l	-	1,33	-	0,97	-	-27%
ERV l	-	0,53	-	0,63	-	19%
VT l	-	2,23	-	2,42	-	9%
Průtok/Objem						
FVCex l	3,98	3,50	88%	3,65	92%	4%
FEV1 l	**3,12**	**2,48**	**79%**	**2,41**	**77%**	**-3%**
FEV1/VCmax ..... %	**76**	**61**	**80%**	**60**	**79%**	**-1%**
MEF25 ..... l/s	**1,53**	**1,49**	**97%**	**0,94**	**61%**	**-37%**
MEF50 ..... l/s	4,26	2,32	54%	1,87	44%	-19%
MEF75 ..... l/s	7,15	3,36	47%	3,10	43%	-8%
MEF75-85 ..... l/s	-	4,11	-	3,94	-	-4%
PEF ..... l/s	8,08	5,25	65%	5,87	73%	12%
PIF ..... l/s	-	6,99	-	3,69	-	-47%
AREAex ..... l*l/s	10,72	7,18	67%	7,85	73%	9%



	Ref.	Pre	Pre/Ref.	Post	Post/Ref.	Rozd.
Spirometrie						
VCmax l	**4,14**	**4,09**	**99%**	**4,02**	**97%**	**-2%**
VCin l	**4,14**	**4,09**	**99%**	**4,02**	**97%**	**-2%**
IRV l	-	1,33	-	0,97	-	-27%
ERV l	-	0,53	-	0,63	-	19%
VT l	-	2,23	-	2,42	-	9%
Průtok/Objem						
FVCex l	3,98	3,50	88%	3,65	92%	4%
FEV1 l	**3,12**	**2,48**	**79%**	**2,41**	**77%**	**-3%**
FEV1/VCmax ..... %	**76**	**61**	**80%**	**60**	**79%**	**-1%**
MEF25 ..... l/s	**1,53**	**1,49**	**97%**	**0,94**	**61%**	**-37%**
MEF50 ..... l/s	4,26	2,32	54%	1,87	44%	-19%
MEF75 ..... l/s	7,15	3,36	47%	3,10	43%	-8%
MEF75-85 ..... l/s	-	4,11	-	3,94	-	-4%
PEF ..... l/s	8,08	5,25	65%	5,87	73%	12%
PIF ..... l/s	-	6,99	-	3,69	-	-47%
AREAex ..... l*l/s	10,72	7,18	67%	7,85	73%	9%