



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Lenka Ryšánková

Úloha bránice ve fyzioterapii
*Function of the diaphragm in
physiotherapy*

Bakalářská práce

Praha, 2009

Autor práce: Lenka Ryšánková

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **PhDr. Alena Herbenová**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního
lékařství FNKV**

Datum a rok obhajoby: 8. 6. 2009

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Na tomto místě bych ráda poděkovala PhDr. Aleně Herbenové za její laskavé vedení této bakalářské práce.

Obsah

Úvod	7
1 Anatomie bránice	8
2 Fyziologie bránice.....	9
3 Embryologie bránice.....	9
4 Ontogeneze bránice.....	10
5 Fylogeneze a bránice.....	11
6 Dýchání a funkce bránice.....	11
6.1 Dýchání a respirační svaly.....	13
6.2 Vztah bránice při respirační funkci k ostatním respiračním svalům.....	13
6.2.1 Vztah bránice a břišních svalů	13
6.2.2 Vztah bránice a svalů pánevního dna.....	14
6.2.3 Mm. intercostales.....	14
6.3 Vliv polohy těla na dýchání.....	15
7 Posturální funkce bránice	16
7.1 Hluboký stabilizační systém páteře.....	17
7.2 Stabilizační funkce bránice.....	18
7.3 Aktivita bránice během dynamické zátěže	19
7.4 Spolupráce bránice, břišních svalů a svalů pánevního dna na stabilizační funkci...	20
8 Bránice ve vztahu k různým orgánovým soustavám.....	20
9 Objektivní hodnocení funkce bránice.....	22
10 Klinické hodnocení funkce bránice.....	22
10.1.1 Hodnocení dechového stereotypu.....	23
10.1.2 Některé poruchy dechového stereotypu.....	23
10.2 Brániční test podle Koláře.....	24
10.3 Trigger-pointy v bránici.....	24
11 Respirační fyzioterapie	25
12 Porucha dýchání u některých neurologických onemocnění.....	25
13 Vybrané fyzioterapeutické metodiky pracující s bránicí.....	28
14 Dýchání a funkce bránice v józe	29
Závěr	31
Souhrn	33

Summary.....	33
Seznam použité literatury.....	34
Seznam příloh.....	36
Přílohy.....	37

Úvod

Dlouhou dobu byla bránice považována pouze za sval s respirační funkcí. Přestože posturální funkce byla prokázána již Skládalem v roce 1976, tato funkce byla dlouho opomíjena. Až v posledních letech je posturální funkce více brána v úvahu, a to především v souvislosti s hlubokým stabilizačním systémem bederní páteře. Bránici se tak postupně začala věnovat zasloužilá pozornost. Pokud bránice nespolupracuje dobře s ostatními svaly hlubokého stabilizačního systému, bederní páteř nemá dostatečnou oporu břišního lisu a dochází tak k přetěžování bederní páteře. To bývá jedna z nejčastějších příčin vzniku bolestí zad. Úkolem fyzioterapie potom je docílit koordinované aktivace svalů hlubokého stabilizačního systému.

Pro fyzioterapii jsou zásadní respirační a posturální funkce bránice. Bránice má však další funkce. Účastní se mikce, defekace, kašláním, zvracením a dalších tělesných dějů.

Odborných prací věnujících se především bránici je v současné době velmi málo. Proto jsem se rozhodla pokusit zachytit různé funkce bránice s důrazem na respirační a posturální funkci. Funkce budou probrány jednotlivě i ve vztahu k ostatním tělesným složkám organismu. Dále se budu věnovat vyšetření bránice, fyzioterapeutickým metodikám, jež s bránicí pracují, a nakonec uvedu některé cviky, které jsou zaměřeny na některou z funkcí bránice.

1. Anatomie bránice

Bránice je plochý sval, který horizontálně odděluje hrudní dutinu od dutiny břišní. Její plocha zaujímá asi 460 – 470 cm². Je tvořena dvěma kopulovitými klenbami. Pravá klenba brániční se vyklenuje do výše 4. mezižebří, levá klenba brániční do výše 5. mezižebří. Šlachovitý střed bránice a vrchol brániční kopule tvoří centrum tendineum. Centrum tendineum má trojlaločnatý tvar, jeden lalok míří ventrálně a dva dorzálně. K centru se paprscitě sbíhají svalová vlákna z úponů na periférii. Podle úponů na periférii lze bránici rozdělit na několik cípů pro obě strany: crus diafragmatis s úponem na bederní páteři, na příslušné svaly upínající se arcada psoatica a arcada m. quadrati lumborum a tři úseky upínající se na 11. a 12. žebro, žeberní oblouk a sternum, z čehož každý cíp je schopen samostatné funkce (Véle, 2006). Funkčně se bránice dělí na tři části: pars lumbalis, pars costalis a pars sternalis.

Pars lumbalis začíná mediálními snopci crus dextrum na prvních čtyřech bederních obratlích a crus sinistrum na prvních třech bederních obratlích. Laterální snopce pars lumbalis odstupují od šlašitých oblouků ligamentum arcuatum mediale, které je blíže k páteři a vytváří psoatickou arkádu jdoucí od těla obratle L1-2 přes m. psoas k hrotu processus costalis L1, a ligamentum arcuatum laterale, laterálněji uloženou kvadratickou arkádu rozepjatou od processus costalis L1 přes m. quadratus lumborum k 12. žeburu (Čihák, 2001).

Pars costalis začíná od chrupavek 7. -12. žebra. Zde se snopce prokládají s cípatě inzerujícími snopci m. transversus abdominis, pro tuto inzerci se používá termínu „interdigitace“. M transversus abdominis tvoří nejhlubší vrstvu muskulatury laterální strany trupu a konexe s bránicí se týká jeho kraniálních vláken (Dvořák). Pars sternalis jde od mediální plochy processus xiphoideus a od dorzální strany pochvy přímých břišních svalů (Čihák, 2001). Na hranicích mezi pars lumbalis a pars costalis a mezi pars costalis a pars sternalis se nacházejí zeslabená místa trigonum lumbocostale a trigonum sternocostale, která jsou vyplněna pouze vazivem.

V bránici je několik otvorů, kterými prochází jícn, cévy a nervy. Crus dextrum a sinistrum uzavírají před páteří ve střední čáře hiatus aorticus, kudy prochází

aorta a duktus thoracicus. Před hiatus aorticus a mírně vlevo je hiatus oesophageus, kterým prochází jícen a nervus vagus. Vpravo od střední čáry v centru tendineu je foramen venae cavae pro dutou žílu a větévky pravého n. phrenicus. Vzadu při páteři procházejí svalovými snopci crus mediale truncus sympathicus, n. splanchnicus major et minor, v. azygos a v. hemiazygos.

Bránici inervuje n. phrenicus ze segmentu C4, k němuž se přidávají přídatná vlákna n. phrenicus accesorius ze segmentů C3 a C5. Obě poloviny bránice jsou inervovány zvlášť pravým a levým n. phrenicus.

2. Fyziologie bránice

Bránice je příčně pruhovaný sval. Od ostatních svalů příčně pruhovaných se však odlišuje svou celoživotní rytmickou aktivitou. Za normálních podmínek se bránice neunaví. Bránice obsahuje asi polovinu svalových vláken pomalých, která jsou odolnější únavě, a polovinu vláken rychlých. Na běžné kontrakci se podílejí větší částí vlákna pomalá.

3. Embryologie bránice

Bránice se vyvíjí z několika základů. Centrum tendineum vzniká z mezenchymové ploténky- septum transversum. Mediální zóny bránice, následné crura, jsou tvořeny z dorzálního mezenteria esofagu. V 6. týdnu embryonálního života se s dorzálním mezenteriem esofagu a s dorzálními partiemi septum transversum se spojují s membranae pleuroperitoneales, které tvoří v definitivní bránici malé laterální úseky, a vzniká tak mezi pleurální a peritoneální dutinou přepážka- bránice. V 11. - 12. týdnu je do stavby bránice vtahován mezenchym tělní stěny, který vytvoří dorzolaterální části bránice- pars costalis a pars lumbalis.

Prvé základy bránice se kolem 4. týdne nacházejí v úrovni cervikálních prvosegmentů a sestupují kaudálním směrem do své definitivní lokalizace. V 5. týdnu vrůstají do mezenchymového základu bránice výběžky 3. -5. cervikálního myotomu a spolu s nimi příslušné segmentové nervy, z nichž vzniká n. phrenicus.

4. Ontogeneze bránice

V době fetálního vývoje člověka je zevním prostředím plodová voda, ve které je možný poměrně snadný pohyb. V okamžiku porodu vyvolá kontakt s plným působením gravitace v pohybové soustavě proces, který se nazývá posturální ontogeneze. Posturální ontogeneze začíná porodem a pokračuje podle určitého časového schématu od horizontální postury indiferentní k horizontální postuře orientované a přes horizontální lokomoci k postuře vertikální až k bipedální lokomoci (Véle, 1995).

Během zrání CNS vznikají svalové souhry, které mají formativní vliv na morfologický vývoj páteře a ovlivňují tak vývoj biomechanických parametrů (Kolář, 2006).

Posturální aktivita nastupuje již s prvním nádechem. Tělo novorozence je asymetrické a zatím není vytvořena ventrodorzální svalová koaktivace. Novorozenec není schopen na dostatečně dlouhou dobu vytvořit pevný bod, výchozí oporu pro pohyb. To se projevuje na novorozeneckém dýchání. Hlavní vliv na dýchání má bránice a interkostální svaly, pomocné dechové svaly se zapojují jen málo. Při nádechu nespolupracují svaly břišní stěny, bránice tak nemá dostatečnou oporu při svém kaudálním posunu a nádech tak není dostatečně efektivní. Dechová frekvence novorozence je asi 40 dechů za minutu. Výdech novorozence je především pasivní záležitostí.

Změna dechové mechaniky v atitudě třetího a pátého měsíce se odvíjí od schopnosti tuto posturální situaci zaujmout a dostatečně dlouhou dobu udržet (Čápková, 2008).

Ve třetím měsíci ontogeneze dochází ke koaktivaci antagonistických svalů včetně ventrodorzálních, což vede ke stabilizaci segmentů páteře a následně ke stabilitě celého pohybového aparátu. Osový orgán je již symetrický. Břišní svaly a svaly pánevního dna se během nádechu zapojují a tím stabilizují bránici pro další pokračování nádechu.

V pátém měsíci se vytváří aktivní výdech, při němž se zapojují břišní svaly. Dochází také k rozvoji dechové vlny. Nádech již postupuje od abdominálního sektoru přes dolní hrudní až po horní hrudní sektor.

Koordinace bránice, břišních svalů, svalů pánevního dna a atochtonních svalů páteře následně vytváří základ posturální stabilizace osového orgánu.

5. Fylogeneze a bránice

Člověk je jediný živočišný druh, u kterého plní bránice i jinou funkci než jen respirační. U ostatních savců včetně primátů je bránice uložena zhruba vertikálně, váha orgánů je rozložena na velké ploše břišní stěny, bránice má jen respirační funkci. Vzpřímením člověka na dvě končetiny se postavení bránice dostalo do horizontální roviny, změnilo se i postavení pánevního dna, břišní stěny, pánevního pletence a chodidla a spolu s tím i jejich funkce. U člověka se bránice spolu s ostatními svaly hlubokého stabilizačního systému podílí na vzpřímeném držení těla a MÁ mají tak významnou posturální funkci. Tato funkce byla ovšem získána ve fylogeneticky nedávné době, a proto je relativně snadno zranitelná.

6. Dýchání a funkce bránice

Bránice je hlavní inspirační sval. Během klidného dýchání zajišťuje okolo 60 procent vitální kapacity, zbytek obstarávají mm. intercostales externi a další dýchací svaly. Pohyby bránice připomínají pohyby membránového čerpadla. Během aktivity se mohou zapínat jednotlivé segmenty samostatně v závislosti na posturální funkci. Izolované kontrakce se využívá při lokalizovaném dýchání v dechové gymnastice nebo i u některých jógových cviků. Při nádechu se kaudálně posouvá centrum tendineum, oplošťuje se brániční kopule, dochází k rozvinutí a elevaci žeber, čímž se zvětší objem hrudníku, vytvoří se podtlak v dutině hrudní a vzduch z okolí proudí do plic.

Dýchání se skládá ze čtyř fází: hlavní inspirium (nádech) a expirium (výdech) a přechodná období preinspirium a preexpirium.

Preinspirium je období mezi inspiriem a expiriem, krátká pauza na konci výdechu trávající asi 250 ms. Během této fáze přetrvává výdechový inhibiční vliv na svalovou aktivitu posturálně-lokomočního systému. Fázi lze vědomě

prodloužit zadržením dechu před inspirací a zvýšit tak inhibiční účinek (Véle, 2006).

Inspirium začíná aktivací inspiračních svalů. Nádech probíhá postupně od dolních partií trupu směrem kraniálně, čímž vzniká dechová vlna. Jednotlivé snopce bránice jsou schopny samostatné aktivity. Během nádechu se bránice aktivuje postupně podle určitého časového plánu v závislosti na postuře a lokomoci. Při nádechu snižuje bránice klenbu kaudálním směrem, stlačuje břišní orgány, zvyšuje nitrobřišní tlak. Dochází k mírnému vyklenutí břišní stěny do všech směrů. Kostální část bránice svou kontrakcí rozšiřuje dolní aperturu hrudníku. Dutina hrudní se tak zvětšuje a vzniká v ní podtlak, který umožňuje proudění vzduchu do plic. V dutině břišní se naopak tlak zvyšuje, což zajišťuje stabilizaci bederní páteře. Na vzrůstu tlaku v dutině břišní mají vliv kromě bránice m. transversus abdominis a ostatní břišní svalstvo a svaly pánevního dna, jejichž aktivita brání přílišnému vytlačení břišní stěny dopředu. Postupně se kaudální pohyb bránice zpomaluje kvůli vzrůstajícímu nitrobřišnímu tlaku. Při klidném dýchání je kaudální pohyb bránice 1- 2 cm, při usilovném dýchání může exkurze vzrůst až na 10 cm. Když je zastaven pohyb bránice směrem dolů, dochází k aktivaci bránice na její periferii a pohyb se přesouvá do oblastí hrudníku. Takováto aktivace bránice umožňuje vějířovité rozevírání žeber především laterolaterálním směrem. Začínají se rozevírat dolní žebra do stran činností bránice a interkostálních svalů a následně horní žebra rozšíří hrudník ve směru předozadním.

Po skončení inspiria následuje krátká pauza před výdechem preexpirium. Trvá 50-100 ms. V této fázi přetrvává excitační vliv na svalovou aktivitu pleurálně-lokomočního systému. Účinek lze zvýšit zádrží dechu před následnou expirací (Véle).

Pohyb při výdechu probíhá stejným směrem jako nádech. Během expiria klesá napětí v nádechových svalech, bránice se vyklenuje a hrudník se navrácí do původního tvaru a objemu zásluhou uvolnění energie nahromaděné v elasticitě roztažených plic a hrudníku, vzduch je z plic vytlačován přetlakem. Bránice zůstává i při výdechu stále aktivní, i když její aktivita významně klesá, a excentricky brzdí výdech jako kokontraktor, čímž brání prudkému smrštění plic.

6.1 Dýchání a respirační svaly

Dýchání probíhá jako střídavá rytmická aktivace dýchacích svalů. Dýchací svaly se dělí podle funkce na inspirační a expirační, které však působí během dechových fází v koaktivaci, tj. ve spolupráci. Při klidovém dýchání stačí aktivita hlavních dýchacích svalů. Mezi hlavní inspirační svaly patří bránice a mm. intercostales externi, mm. scaleni. K hlavním expiračním svalům patří mm. intercostales interni, m. rectus abdominis, m. obliquus internus et externus, m. transversus abdominis (Čihák, 2001). Výdechové svaly se při klidovém výdechu aktivují málo, protože výdech je především pasivním dějem. Zvyšuje-li se dechové úsilí, uplatňují se pomocné dýchací svaly. Jejich uplatnění je větší při dýchání nosem, které je za normálních podmínek fyziologické, než dýchání ústy, jelikož je tak zajištěn větší odpor. Pomocné inspirační svaly jsou m. serratus anterior, m. pectoralis major et minor, m. subclavius, m. serratus posterior superior a latisimus dorsi. Jako pomocné expirační svaly se uplatňují m. transversus thoracis, m. serratus posterior inferior, m. quadratus lumborum a m. iliocostalis (Čihák). Věle řadí ke svalům pomocným výdechovým i břišní svaly a svaly pánevního dna.

6.2 Vztah bránice při respirační funkci k ostatním respiračním svalům

6.2.1 Vztah bránice a břišních svalů

Břišní svaly se řadí mezi výdechové svaly. Aktivují se při dýchání proti určitému odporu, kterého je dosaženo např. dýcháním nosem. Při dýchání ústy se odpor dýchacích cest zmenšuje a snižuje se tak i aktivita břišních svalů při výdechu.

Obecně lze chápat vztah bránice a břišních svalů jako antagonistický. To však platí pouze při výdechu. Břišní svaly svou kontrakcí při výdechu stahují hrudní koš směrem kaudálním a současně zmenšují jeho předozadní rozměr. Dále

vytlačují břišní orgány kraniálním směrem, čímž zvedají centrum tendineum. Břišní svaly tak působí opačně proti působení bránice při nádechu.

Ve skutečnosti pracují bránice a břišní svaly ve vzájemné souhře. Bez zapojení břišních svalů během inspiračního nádechu by byl nádech méně efektivní. Vztah břišních svalů a bránice nazývá Kapandji antagonisticko-synergickým, Vele ho přirovnává k labilní dynamické rovnováze jako u zádočných svalů při udržování rovnováhy stoje.

Během nádechu oplošťuje bránice svou klenbu, centrum tendineum stlačuje kaudálně a tím stlačuje břišní orgány. Břišní svaly v tomto momentu zabrání svou aktivitou vytlačení břišních orgánů ve směru ventrokaudálním a přílišnému vyklenutí břišní stěny vpřed tím, že z dutiny břišní vytvoří nestlačitelný prostor. Břišní svaly umožňují lepší stabilizaci bránice pro další pokračování nádechu. Bránice takto fixovaná může začít zvedat žebra. Pokud jsou břišní svaly slabé, nádech jde pouze do břicha a do hrudníku už nepokračuje.

Největší vliv na stabilizaci bránice má m. transversus abdominis. Bylo zjištěno, že snopce bránice kontinuálně přecházejí do snopců m. transversus abdominis. Morfologický charakter dosvědčuje úzkou funkční souhru obou svalů na respiračních i posturálních dějích. M. transversus abdominis svou izometrickou aktivitou přitahuje břišní stěnu k páteři, čímž pomáhá i k napřímení trupu a zabraňuje nadměrnému zvětšení bederní lordózy. Je nutné, aby se aktivoval rovnoměrně od os pubis k processus xiphoideus, jinak dojde k vychýlení centra tendinea ze středu břišní dutiny, což způsobí nestejně protažení svalových snopců bránice. Příliš protažené snopce již neumožní vějířovité rozevírání žeber.

Úzký funkční vztah mezi bránicí a břišními svaly, především m. transversus abdominis, je daný i strukturálním charakterem mechanické vazby. Vztah, který je za normálních podmínek v dynamické aktivní rovnováze, přispívá k plynulosti dýchacích pohybů ale i k vzpřímenému držení těla (Dvořák, Holibka, 2006).

6.2.2 Vztah bránice a svalů pánevního dna

Pánevní dno pracuje během dýchání podobně jako břišní svalstvo. Lewit tvrdí, že „diafragma pelvis je přímým protihráčem bránice“. Během nádechu, kdy

bránice stlačuje břišní orgány, se zapojuje diafragma pelvis spolu s m. transversus abdominis a dalšími břišními svaly a brání tak přílišnému vyklenutí břišní stěny. Spolu s bránicí působí svaly pánevního dna jako pružná oporná báze pro respirační pohyby (Véle, 2006). Při forsírovaném dýchání se svaly pánevního dna uplatňují jako pomocné výdechové svaly.

6.2.3 Mm. intercostales

Mm. intercostales externi jsou společně s bránicí hlavními inspiračními svaly, jejich význam na inspiraci je menší než význam bránice. V případě ztráty dýchací funkce bránice jsou však schopny dýchací nároky udržet.

6.3 Vliv polohy těla na dýchání

Na dýchací pohyby má vliv i poloha těla. Dýchací a posturální funkce jsou úzce propojeny. Změna držení těla má za následek změnu dechového vzoru a změnu stabilizace trupu. Čumpelík dokázal, že při změně polohy těla dojde vždy ke změně tvaru, polohy a pohybu bránice, hrudníku a břišní stěny. Při změně polohy jednotlivých částí těla se mění dýchací pohyby bránice a trupu. Naopak změna dechových pohybů ovlivní postavení hrudníku a páteře a tím se změní držení těla.

Bránice reaguje velice citlivě na změny držení těla. Již Skládal v roce 1976 radiologicky dokázal, že bránice není jen hlavním dechovým svalem, ale ukázal také její významnou posturální funkci. Proto označil bránici jako respirační sval s posturální funkcí a zároveň břišní svaly jako posturální svaly s respirační funkcí.

Čumpelík ukázal reakci bránice na změnu držení těla magnetickou rezonancí. Provedl pět měření v různých polohách vleže na zádech. Polohy byly výchozí návykový leh bez volní zádové aktivity, poloha s napřímenou páteří, poloha s elevací sternu do nádechového postavení, poloha s hlavou v anteflexi a poloha s hlavou v retroflexi. V každé poloze došlo ke změně polohy, tvaru a pohybu bránice a změnám v hrudníku a abdominální oblasti. V poloze s napřímenou páteří došlo k souměrné aktivitě bránice a při nádechu došlo k laterálnímu pohybu

hrudníku. U ostatních poloh není bránice souměrná a její kraniokaudální pohyb byl větší než u polohy napřímění (Čumpelík, 2006).

Obecně dýchání ve vzpřímené poloze je náročnější pro dýchací svaly, protože pohyb hrudníku vertikálním směrem je náročnější než pohyb v horizontále. Aktivace břišních svalů ve vertikální poloze navíc způsobuje mírný odpor proti inspiraci. Vzpřímená poloha je výhodná kvůli tomu, že umožňuje pohyb hrudníku do všech směrů. Vleže na zádech je odpor břišních svalů menší, kaudální posun bránice však stěžují břišní orgány, které se v této poloze na bránici nasunou. Břišní stěna je zde uvolněná a při nádechu se ventrálně vyklenuje. V této poloze převažuje brániční dýchání a k rozšiřování hrudníku nemusí docházet. Poloha na břiše stěžuje ventrální rozšíření hrudníku a vyklenutí břišní stěny. Navíc se zvyšuje nitrobřišní tlak, proti kterému musí bránice pracovat. Vleže na boku jsou blokovány pohyby žeber na naléhající straně. Část bránice na naléhající straně je uvolněna, protože mediastinum napíná část bránice na nenaléhající straně. Tlak obsahu břišní dutiny je větší na naléhající straně, což způsobuje vytlačení dolní poloviny bránice nahoru (Máček, Smolíková, 1995).

7. Posturální funkce bránice

Bránice je primárně respirační sval, respirační funkce bránice je obecně dobře známá. Bránice se účastní i na stabilizaci trupu a posturální kontrole. V roce 1976 prokázal Skládal vztah mezi funkcí bránice a držením těla. Pozoroval fakt, že při rychlém výstupu na špičky, což odpovídá startovací reakci při běhu nebo skoku, dojde poklesu bránice. Výsledek pozorování interpretoval jako posturální reakci. Bránici označil jako respirační sval s posturální funkcí.

U všech živočichů kromě člověka plní bránice pouze jedinou funkci, a to funkci respirační. Vzpřímením člověka na dvě končetiny došlo k posunu bránice do horizontální roviny. Změnilo se tak celé držení těla a bránice převzala k funkci dýchací i funkci posturální.

Postura je klidová poloha těla vyznačující se určitým uspořádáním pohyblivých segmentů (Véle, 2006). Postura je zajištěna svalovou aktivitou. Zapojení svalů do

postury je automatické. Segmenty těla jsou aktivně drženy proti působení zevních sil, z nichž největší význam má síla tíhová, vzniká tak posturální stabilizace.

Posturální stabilizace působí proti vlivu gravitace, ale také je důležitou součástí pohybu. Dobrá postura je základ pro provedení dobrého pohybu. Žádný cílený pohyb není možné provést bez úponové stabilizace svalu, který daný pohyb vykonává. Každý pohyb v segmentu je převáděn do celé postury, každý pohybový manévř má převod stabilizace do úponově provázených oblastí, potažmo do celého těla (Kolář, 2006).

7.1 Hluboký stabilizační systém páteře

Bránice je jedna ze součástí tzv. hlubokého stabilizačního systému. Hluboký stabilizační systém je skupina svalů, která se účastní na stabilizaci páteře. Dynamická souhra těchto svalů zajišťuje stabilizaci páteře během statické i dynamické činnosti a tím páteř chrání před působením vnějších sil. Názory se mírně rozcházejí v zařazování jednotlivých svalů mezi svaly hlubokého stabilizačního systému. Nejčastěji jsou do této skupiny zařazovány břišní svaly, z nich hlavně m. transversus abdominis, bránice, svaly pánevního dna a hluboké extenzory páteře, z nichž se uvádí především mm. multifidi. Tato skupina svalů se uplatňuje při stabilizaci bederní páteře. Jako stabilizátory krční páteře se uvádí hluboké extenzory a flexory krku.

Hluboký stabilizační systém se podílí na zajišťování postury. Pro bederní páteř má rozhodující vliv souhra mezi extenzory bederní a dolní hrudní páteře s flexory, které jsou tvořeny funkční souhrou svalů mezi bránicí, břišními svaly a pánevním dnem (Kolář, 2006). Postura je zajišťována koaktivací flexorů a extenzorů. Koordinovaná aktivita bránice, m. transversus abdominis a svalů pánevního dna zajišťují břišní lis, který podporuje páteř zepředu. Zvýšení nitrobřišního tlaku má za následek zpevnění trupu. Aktivace je důležitá při statickém i dynamickém zatížení. Mm multifidii stabilizují jednotlivé segmenty páteře a podílejí se na segmentálním pohybu.

Svalová souhra hlubokého stabilizačního systému zajistí zpevnění páteře během každého pohybu. Stabilizace trupu zajistí oporný bod pro pohyb končetin.

Aktivace bránice, břišních svalů a zádočných svalů předbíhá a dále provází každou pohybovou činnost horních i dolních končetin.

Svaly hlubokého stabilizačního systému se aktivují při statické zátěži i při pohybu. Nutná je spolupráce bránice, břišního svalstva a svalů pánevního dna na činnostech jako je zakašláni, kýchnutí, smích, zvracení, močení, defekace nebo porod. Zapojení svalů hlubokého stabilizačního systému do stabilizace je na rozdíl od vědomých pohybů automatické.

7.2 Stabilizační funkce bránice

„Bránice je schopna izolované aktivity jednotlivých funkčních sektorů a umožňuje lokalizované dýchání. Tím je možno akcentovat nebo inhibovat určité části dechových sektorů a ovlivňovat tak i konfiguraci osového orgánu. Svým úponem na páteř v bederní oblasti, na žeberní oblouk a na sternum může působit na bederní lordózu, na pohyb žeber a ovlivňovat konfiguraci hrudníku i páteře“ (Véle, 2006).

Funkce bránice má zásadní význam pro tvorbu nitrobřišního tlaku. Důležitá je spolupráce bránice s břišními svaly a se svaly pánevního dna, které tvoří oporu obsahu břišní dutiny při kontrakci bránice. Nitrobřišní tlak poskytuje oporu páteři.

Aktivace bránice v posturálním režimu je podmínkou každé pohybové činnosti. Stabilizační činnost bránice se uplatňuje během všech fází dýchání. Dechová a posturální funkce bránice jsou vzájemně propojené. Při stabilizační funkci páteře dojde během dýchání k oploštění konvexní kontury a dýchání probíhá při jejím zvýšeném tonickém napětí. Dechová a posturální aktivita probíhá paralelně nebo probíhá synchronizace dechu s posturálně náročnější činností nebo dojde k apnoické pauze (Kolář, 2006). O vlivu posturální funkce na respirační funkci bránice rozhoduje velikost zátěže.

Během maximální svalové činnosti dosahuje organismus posturální pevnosti pomocí zadržného dechu na úkor respirační funkce, která je přechodně vyřazena (Lewit, 1996). Zadržení dechu při výkonu je Valsalvův manévr. Valsalvův manévr začíná nádechem, po kterém se uzavírá glottis a pánevní sfinktery. Současně s bránicí se kontrahují břišní svaly a svaly pánevního dna a zvyšuje se

tak intraabdominální tlak. Z břišní dutiny se tak stává nestlačitelný prostor, který poskytne páteři oporu. Během manévru vzrůstá i tlak v dutině hrudní. Apnoická pauza trvá po dobu celého výkonu, netrvá-li příliš dlouho. Valsalvův manévr slouží především při zvedání těžkých břemen z předklonu.

Pokud trvá činnost delší dobu, či pokud není potřeba maximálního výkonu, dochází k synchronizaci dechové a posturální aktivity bránice. Zvýšení nitrobřišního tlaku lze dosáhnout i bez úplné zádrže dechu. I v tomto případě spolupracuje bránice s břišními svaly a svaly pánevního dna. Bránice je fixována v nádechovém postavení, které zlepšuje stabilizaci páteře, přesto jsou možné omezené pohyby bránice. Na ventilaci se podílí bránice, interkostální svaly i pomocné inspirační svaly. Jelikož není uzavřená glottis, nedochází k takovému zvyšování nitrohruďního tlaku, jako u Valsalvova manévru.

Stabilizační funkce bránice se odehrává během všech fází dýchání. Pro fyziologickou stabilizaci synchronizovanou s dýcháním je nutné, aby respirační pohyby bránice probíhaly při její bazální tonické aktivitě. Podstatné je horizontální postavení bránice, které umožňuje kaudální tonickou aktivací bránice vytvoření nitrobřišního tlaku. Důležitý je také tvar bránice, jenž je tvořen tvarem dolní hrudní apertury (Kolář, 2006).

Zapojením bránice ve stabilizační funkci dochází k laterálnímu rozšíření dolní apertury hrudníku a rozšíření mezižeberních prostorů, přitom se nemění poloha předozadní osy bránice. Horní hrudní apertura se rozšiřuje v předozadním směru. Sternum se pohybuje ventrálně. Pohyby hrudníku jsou tedy stejné jako u respirační funkce bránice.

Pokud je stabilizační funkce bránice nedostatečná, předozadní osa bránice je zešikmená, dolní apertura hrudníku a mezižeberní prostory se nerozšiřují a dochází k vertikálnímu pohybu sterna. Chybí stabilizační aktivace m. transversus abdominis a páteř tak ztrácí oporu břišního lisu. Dochází ke zvýšené aktivaci paravertebrálních svalů.

7.3 Aktivita bránice během dynamické zátěže

Bránice spolu s ostatními svaly hlubokého stabilizačního systému se aktivuje při statické i dynamické zátěži. Bylo prokázáno, že aktivace bránice, břišních i zádových svalů předbíhá svaly horní i dolní končetiny.

Při náhlé flexi paže se aktivuje bránice dříve než deltový sval. Kontrakce bránice zajistí vzrůst nitrobřišního tlaku před počátkem pohybu velkých segmentů končetiny. Aktivace bránice je spojena se zkrácením jejích svalových vláken v kostální části bránice. Aktivace probíhá nezávisle na fázi dýchání, ve které pohyb paže probíhá. Náhlý pohyb horní končetiny nemá velký vliv na dýchací funkci bránice. Současně s aktivací bránice probíhá aktivace m. transversus abdominis. Aktivace bránice při opakujících se pohybech horní končetinou je modulována během dýchání, aktivita setrvává i při výdechu (Hodges, 1997, 2000).

7.4 Spolupráce bránice, břišních svalů a svalů pánevního dna na stabilizační funkci

Břišní svaly a svaly pánevního dna se při stabilizaci zapojují proti kontrakci bránice podobně jako při respirační funkci. Výsledkem je udržování nitrobřišního tlaku, který slouží jako opora pro páteř. Zapojování jednotlivých svalů během stabilizace má určitou posloupnost. Nejprve se aktivuje bránice, jejíž tlak na orgány dutiny břišní aktivuje svaly zbývající. Aktivace břišních svalů předcházející oploštění bránice by nevedla k dostatečné stabilizaci páteře.

Pokud není páteř dostatečně stabilizována zepředu prostřednictvím kvalitního břišního lisu, dochází k aktivaci povrchových extenzorů páteře a hluboké extenzory jsou utlumeny.

Porucha funkce břišního lisu je jednou z nejčastějších etiopatogenetických příčin vzniku bolestí zad a má své morfologické důsledky především v dolních segmentech bederní páteře“ (Kolář, Lewit 2005).

8. Bránice ve vztahu k různým orgánovým soustavám

Bránice svou kontrakcí působí na nitrobřišní tlak, jehož prostřednictvím ovlivňuje orgány uložené v břišní dutině. Bránice odděluje dutinu hrudní od dutiny břišní, ale ne zcela úplně. Bránicí prochází jícn, cévy a nervy. Svou anatomickou stavbou a funkcí je tedy bránice předurčena k tomu, že bude ovlivňovat, různé děje v orgánových soustavách, k nimž se topograficky a funkčně vztahuje. Zároveň bránice reaguje na stav těchto soustav.

Stav a funkčnost bránice má vliv na motilitu jícnu. Herniace bránice, či špatná spolupráce bránice s břišními svaly nebo stavy po úrazech mohou nepříznivě ovlivnit motilitu jícnu a přispět k jeho onemocněním, k nimž patří např. reflexní onemocnění jícnu.

Bránice se kromě respirace a postury účastní na mnoha dějích, např. kašláni, mikce, defekace, zvracení a porodu.

Při mikci bránice úzce spolupracuje se svaly pánevního dna. Funkční porucha v oblasti pánevního dna je jednou z příčin stresové močové inkontinence. Ve své funkci je pánevní dno úzce spjato s hlubokým stabilizačním systémem. Pánevní dno převzalo ve fylogenetickém vývoji člověka podobně jako bránice nové funkce. Vzpřímením člověka na dvě končetiny se ze svaloviny pánevního dna stala základna trupu, která nese váhu útrobu a plní posturální funkci. Vzpřímené držení těla začalo ovlivňovat funkci svěračů. Pánevní dno, bránice a horní hrudní apertura spolu se spodinou dutiny ústní vytvářejí tři přirozené přepážky zhruba horizontálně postavené, které musí pro dobrou funkci pracovat ve vzájemném souladu. Porucha primárně v kterékoliv z nich naruší funkce v dalších dvou částech. Při vnitřní inkoordinaci v bránici dochází k omezení rotací celého trupu a změně dechového stereotypu, dále se inkoordinace postupně přenáší přes inhibovaný hluboký stabilizační systém bederní páteře a utlumenou břišní stěnu i na oblast pánevního dna. Nedostatečná funkce pánevního dna se potom může projevit nedostatečně koordinovanou zvědačovou funkcí. Při efektivní zásahu do posturálních funkcí dochází často k úpravě svěračové funkce. Terapie je zaměřena na nápravu dechového stereotypu, aktivaci svalů hlubokého stabilizačního systému a nácvik aktivní kontrakce a relaxace pánevního dna (Skalka, 2002).

Činnost bránice prochází velkou změnou během těhotenství. Rostoucí děloha se v pozdějších měsících těhotenství dostane až k bránici a bránice je postupně

vytlačována kraniálním směrem. Rozdíl v postavení bránice může být více než 4 cm. Zmenšený prostor pod bránicí omezuje posun bránice dolů. Exkurze bránice jsou snižené, což může způsobit dušnost. Vysoká poloha bránice snižuje vitální kapacitu plic, dochází tedy ke zvýšené dechové frekvenci. Funkce bránice, jako součást břišního lisu hraje významnou roli během porodu.

Bránice se kromě své respirační a posturální funkce účastní na mnoha dalších dějích, jako jsou např. kašláním, mikce, defekace a zvracení.

9. Objektivní hodnocení funkce bránice

Hodnocení funkce bránice je obtížné. Existují sice objektivní metody měření bránice, ty se však v České republice z různých důvodů nepoužívají. Mezi objektivní metody patří skiaskopie, ultrazvukové vyšetření, magnetická rezonance a EMG. Skiaskopie zatěžuje pacienta rentgenovým zářením. Elektromyografickou aktivitu bránice snímali australští autoři, mimo jiné P. W. Hodges, při posuzování kontrakce bránice při posturálních dějích. Současně sledovali mechanismus kontrakce bránice pomocí ultrasonografu (Hodges, 1997, 2000). Nevýhodou magnetické rezonance jsou vysoké náklady spojené s jejím provozem. Magnetickou rezonanci použil Čumpelík při posouzení vztahu mezi dechovými pohyby a držení těla (Čumpelík, 2006). Další možností je fotogrammetrické měření. Tato metoda spočívá ve sledování rozdílu vzdáleností bodů na trupu mezi nádechem a výdechem. Data jsou snímána kamerovým fotogrammetrickým systémem. Výsledky umožňují objektivizaci dechových pohybů (Šára et al., 2001).

10. Klinické hodnocení funkce bránice

Klinické hodnocení funkce bránice spočívá v hodnocení dechového stereotypu, které umožňuje posoudit aktivaci bránice a její spolupráci s břišními svaly, a ve specifických testech hodnocení stabilizační funkce bránice ve spolupráci s ostatními svaly hlubokého stabilizačního systému.

10.1.1 Hodnocení dechového stereotypu

Hodnocení stereotypu dýchání je důležité pro posouzení stabilizační funkce bránice. Během dechového stereotypu se hodnotí aktivace bránice a spolupráce s břišními svaly.

Vyšetření dechového stereotypu lze provést v různých polohách- vleže na zádech, vsedě, ve stoji. Sleduje se kvalita provedení dechu v jednotlivých sektorech. Pro zjištění rozsahu pohybu příslušného dechového sektoru a směru, ve kterém probíhá rozevírání hrudníku, se používá aspekce i palpáce.

Při bráničním způsobu dýchání se nádechu účastní bránice a interkostální svaly. Dochází k mírnému vyklenutí břišní stěny do všech směrů, ale nejvíce dopředu. Dolní žebra se rozevírají do stran, horní žebra se rozevírají ve směru předozadním, mezižeberní prostory se rozšiřují. Rozsah pohybu v horním sektoru je výrazně menší než v ostatních sektorech. Během výdechu se hrudník navrácí do původní polohy. Sternální kost se při respiraci nepatrně pohybuje v předozadním směru.

Správný dechový stereotyp je závislý na dobrém držení těla. Pokud není pacient schopen bráničního dýchání, nejspíše nemá dostatečnou spolupráci mezi bránicí a břišními svaly.

10.1.2 Některé poruchy dechového stereotypu

Jednou z chyb dechového stereotypu je nedostatečné zapojování bránice při dýchání. Vzniká tak horní typ dýchání, během něhož je hrudník zvedán pomocnými dýchacími svaly a nedochází k jeho rozšiřování. Pomocné dýchací svaly jsou tak přetěžovány.

Další chybné dýchání je paradoxní dýchání, během kterého dochází při nádechu k zatahování břišní stěny.

Časté bývá nedostatečné dýchání do zadních částí plic.

Z hlediska hodnocení spolupráce bránice s břišními svaly bývá často nedostatečné zapojování břišních svalů. Bránice tak ztrácí oporu pro pokračování nádechu a páteř není dostatečně stabilizována z přední strany.

10.2 Brániční test podle Koláře

Brániční test slouží k vyšetření aktivace bránice a její souhry s aktivitou břišního lisu a pánevního dna. Ve výchozí poloze pacient sedí s napřímeným držením páteře a s hrudníkem ve výdechovém postavení. Vyšetřující osoba palpuje laterálně pod dolními žebry a mírně tlačí proti laterální skupině břišních svalů. Pacient se z výdechového postavení hrudníku snaží provést protitlak s roztažením dolní části hrudníku. Páteř zůstává při vyšetření stále v napřímeném držení. Pokud se bránice aktivuje ve spolupráci s břišních svalů a svalů pánevního dna, pacient vytvoří tlak proti palpaci. Přitom dojde k laterálnímu rozšíření dolní části hrudníku a rozšíření mezižeberních prostor.

Při insuficienci hlubokého stabilizačního systému pacient aktivuje svaly proti palpaci málo nebo to vůbec nedokáže. Při aktivaci svalů dochází ke kraniálnímu pohybu žeber, pacient není schopen udržet výdechové postavení žeber. Nedochází k laterálnímu rozšíření hrudníku a dostatečnému rozšíření mezižeberních prostor. Tak není možná stabilizace dolních segmentů páteře a v této oblasti dochází k výraznému přetěžování.

10.3 Trigger-pointy v bránici

V bránici se vyskytují relativně často trigger-pointy. Pokud se v bránici objeví, může se objevit přenesená bolest v oblasti krku, hrudníku nebo ramena. Spoušťové body na bránici bývají často výsledkem zřetězení s primárně bolestivým pánevním dnem.

Diagnóza trigger-pointů v bránici se stanovuje palpací v oblasti pod žeberními oblouky. Pacient sedí v lehkém předklonu a je opřený o vyšetřující osobu, která stojí za ním. Vyšetřující palpuje ohnutými prsty pod žeberními oblouky směrem k hrudní dutině a pohybuje prsty latero-laterálním směrem. Trigger-pointy se projeví jako rezistence.

Terapií trigger-pointů v bránici je postizometrická relaxace. Pacient se nadechne, ucpe si nos a při zavřených ústech se snaží o další nádech, čímž bránici izometricky napne. Po 10 sekundách pomalu vydechuje.

Pokud je spoušťový bod na bránici spojen s bolestivým pánevním dnem, dochází k úpravě současně s terapií pánevního dna (Lewit, 1996, 1999).

11 Respirační fyzioterapie

Respirační fyzioterapie zahrnuje dechovou gymnastiku, dále některé instrumentální techniky, masáže a metody fyzikální terapie.

Respirační fyzioterapie se používá u onemocnění, kde jsou postiženy plicní parenchym nebo dýchací cesty jako celek. Do této skupiny onemocnění patří především plicní choroby, dále onemocnění kardiální nebo metabolická, která vyvolávají dušnost jiného než respiračního původu.

Druhou velkou skupinou zájmu respirační fyzioterapie jsou onemocnění, která jsou provázená lokální poruchou funkce plicní tkáně. Do této skupiny patří většina jednostranných zánětlivých procesů, stavy po operačních zákrocích na hrudníku, stavy po kardiochirurgických zákrocích, stavy při deformacích hrudníku apod. Hlavní úkol respirační fyzioterapie u hrudních operací je přispět k odstraňování sekretu z dýchacích cest, ovlivnění změněné dýchací funkce a dále zabránit vzniku pooperačních srůstů pohrudnice a následné deformaci hrudníku. Hned po operaci se používá intenzivní brániční dýchání, které podporuje rychlé rozvinutí zdravých částí plic. K odstranění sekretu se používají lokalizované dechové pohyby. Postupně v dalších dnech se začíná cvičit v dalších polohách, dále se používá statická i dynamická dechová gymnastika. U jiných operací, především u operací v oblasti břicha, dochází k hypoventilaci se zvýšeným hromaděním sekretu v dýchacích cestách. I v tomto případě je úkolem respirační fyzioterapie odstraňování hlenu a prohloubení ventilace (Máček, Smolíková, 1995).

12 Porucha dýchání u některých neurologických onemocnění

Poruchy dýchání nemusejí být způsobeny jen onemocněním dýchacího systému, ale i u nemocí spojených s postižením centrálního či periferního nervového systému a u svalových onemocnění. Může docházet k poruchám funkce bránice, interkostálních a abdominálních svalů. S oslabením inspiračních svalů dochází k progresivnímu poklesu inspirační kapacity. Při oslabení expiračních svalů bývají zhoršeny mechanismy kašle (Burianová et. Al.).

Bránice je inervována prostřednictvím n. phrenicus. K jeho lézi může dojít při herpes zoster, idiopatické neuropatii brachiálního plexu, mediastinálních tumorech a někdy i bez zjištěné příčiny (Ambler, 2004). Další poruchy oblasti periferního motoneuronu mohou být způsobeny úrazem míchy, amyotrofickou laterální sklerózou nebo poliomyelitidou. Insuficience bránice může být zapříčiněna i poruchou centrálního motoneuronu způsobenou cévní mozkovou příhodou nebo poruchou respiračních center vzniklou při infekci či u Parkinsonovy choroby. V neposlední řadě může být příčinou insuficience bránice porucha neuromuskulárního spojení u myasthenia gravis či botulismu nebo porucha svalových vláken u myotonické dystrofie.

Jelikož je každá polovina bránice inervována jedním n. phrenicem, může být paréza bránice jednostranná. Jednostranná léze se projeví lehkou dyspnoí. U pacientů s jednostrannou parézou je maximální inspirační tlak snížen na 60%, maximální expirační tlak je v normě. Celková plicní kapacita je v normě, ale vitální kapacita je snížena o 25%. U pacientů s oboustrannou parézou bránice je maximální inspirační tlak snížen na méně než 30% a maximální expirační tlak je mezi 70-100% normy. Vitální kapacita je snížena o 50%. Asi polovina pacientů s jednostrannou i oboustrannou parézou má sníženou vytrvalost dýchacích svalů (Burianová et. al., 2006).

Klinický obraz poruchy dýchání u cévní mozkové příhody závisí na místě léze. Při lézi v oblasti mozkové kůry nedochází k závažným poruchám bránice, protože motoneurony kortikospinální dráhy, zodpovědné za volní kontrolu dýchání, jsou rozloženy po velké oblasti mozkové kůry. Může se ale vyskytnout menší rozsah pohybu bránice kontralaterálně k místu léze a také menší rozsah pohybu hrudníku. Při lézi v oblasti capsula interna může dojít k rozsáhlému poškození vláken kortikospinální dráhy, neboť ta jsou v této oblasti hustě seskupena. Poškození

vláken kortikospinální dráhy se projevuje při volném dýchání, kdy se postižená polovina bránice pohybuje méně. Při automatickém dýchání se obě poloviny bránice pohybují stejně, protože za automatickou kontrolu dýchání zodpovídá bulbospinální dráha.

U roztroušené sklerózy mozkomíšní dochází k oslabení inspiračních i expiračních svalů. Expirační svaly bývají oslabeny více, což může vést k poruchám kašle a zvýšenému riziku infekcí dýchacích cest. Dechové komplikace provázejí především terminální stadium roztroušené sklerózy.

U Parkinsonovy choroby dochází s progresí onemocnění k oslabování inspiračních svalů, jejich vytrvalost může být snížena již v počátku onemocnění. Oslabení expiračních svalů je závislé na stupni onemocnění.

Amyotrofická laterální skleróza postihuje centrální i periferní motoneurony. Při tomto onemocnění dochází k oslabení inspiračních svalů, které může vést až ke smrti. Úbytek buněk v předních rozích míšních v segmentech C3-C5 vede k oslabení bránice, což vede ke snížení inspirační vitální kapacity. Oslabeny jsou i svaly expirační.

Poruchy dýchání u transverzální míšní léze závisí na výšce léze a na tom, zda je léze úplná, nebo ne. Příčinou dechových poruch je hlavně ztráta supraspinální kontroly dechových svalů pod úrovní léze. Bránice je inervována pomocí n. phrenicus, který vychází ze segmentů C3-C5. U léze v horní krční páteři je přerušena kortikospinální i bulbospinální dráha, dochází tedy ke ztrátě volní i automatické kontrole dýchání a pacient je odkázán na umělou plicní ventilaci. Při lézi v úrovni C4-C8 se na dýchání podílí pouze bránice a krční svaly. Hlavní expirační svaly jsou paralyzovány, proto dochází k poruchám expektorace. U nízké krční a horní hrudní léze C6-Th6 bývá ztráta síly inspiračních svalů. Výšce léze odpovídá funkce interkostálních svalů. U léze v úrovni Th1- L1 je ztráta kontrakce břišních svalů. V tomto případě je dechový objem snížen v důsledku toho, že bránici chybí při nádechu souhra s břišními svaly. Břišní svaly neumožní bránici stabilizaci pro další pokračování nádechu. Léze pod úrovní L1 bývají bez poruch dýchání.

Postižení periferních motoneuronů, které inervují dýchací svaly, se projevuje slabostí těchto svalů, hypoventilací, ortopnoí, která se vyskytuje především při

poruchách bránice, dušností, zkrácením dechu a omezením fyzické aktivity. Příkladem postižení periferních nervů je syndrom Gullian-Barré, který může při rychlé progresi vést k respiračnímu selhání během několika hodin.

U myastenia gravis je porušeno nervosvalové spojení. Projevy v podobě slabosti, která se může vystupňovat až do úplného vyčerpání s neschopností pohybu a obrazem parézy, se mohou objevit na různých skupinách svalů včetně svalů dýchacích. Dechová myastenická krize je život ohrožující stav.

Duschenova svalová dystrofie je svalové onemocnění, které je spojeno se slabostí dýchacích svalů. Postupně dochází ke snižování plicních objemů, rozvíjí se dechová nedostatečnost a dušnost (Burianová et. al.).

I u těchto onemocnění, je práce s bránicí součástí fyzioterapeutických postupů.

13 Vybrané fyzioterapeutické metodiky pracující s bránicí

Fyzioterapie pracuje s různými formami dechu, tedy i s tzv. bráničním dýcháním. Mezi základní postupy patří tzv. dechová gymnastika. Dechová gymnastika je součástí pohybových prostředků, které jsou cíleny na zvyšování tělesné kondice nemocného. Je součástí komplexní terapie téměř všech lékařských oborů. Dechová gymnastika se rozděluje na dechovou gymnastiku statickou, dynamickou, mobilizační, kondiční a další (Hromádková a kolektiv, 2002). Účelem dechové gymnastiky statické je udržet horní cesty dýchací v optimálním stavu a ovlivnit dechový stereotyp jako celek. Používá se především při snížené plicní ventilaci, u pacientů s různým stupněm poruchy vědomí a v pooperačních stavech k udržení nebo zlepšení funkce dýchání. Zejména u pooperačních stavů jsou používány techniky expektorační, které jsou určeny pro odstranění hlenu z dýchacích cest. Dechová gymnastika má především preventivní charakter. Jejím cílem je zabránit poklesu či zhoršení funkce respiračního systému (a funkcí s ním souvisejících, včetně funkce břišního lisu) u pacientů dlouhodobě imobilizovaných; zejména pak u osob vyššího věku se podílí na prevenci vzniku pneumonie.

O respirační fyzioterapii mluvíme tehdy, pokud je dýchání cíleně zaměřeno na příslušnou poruchu respiračního systému, tj. postižení průdušek a plic při různých onemocněních (např. astma bronchiale, cystická fibróza, aj.) lze jí také užít k nácviku správného stereotypu dýchání a jeho prostřednictvím k ovlivnění držení těla u tzv. funkčních poruch pohybové soustavy.

Vojtova reflexní terapie v respirační fyzioterapii nabízí další postup při reedukaci dechových funkcí. Vojtova metoda využívá stimulaci spoušťových zón při nastavení pacienta v přesných pozicích vyplývajících z vývojové kineziologie. U pacientů s ventilační podporou a u tlumených pacientů je schopna reflexně navodit optimální dechový stereotyp a zvýšit dechové objemy. U posturálních či funkčních poruch lze pomocí reflexní stimulace dle Vojty „spustit“ koordinační program stabilizace páteře, jehož důležitou součástí je i aktivace bránice.

Feldenkraisova metoda, která se snaží zlepšit koordinaci mezi mozkovou činností a pohybem, obsahuje některé složky zaměřené na dýchání. Tato metoda je prováděna dvěma způsoby. Jeden způsob se provádí většinou ve skupinách a pacienta učí uvědomit si sebe prostřednictvím pohybu. Druhý způsob se provádí individuálně a je rozdělen do dvanácti lekcí. Mezi nimi jsou, mimo jiné, lekce zaměřené na vnímání jednotlivých fází dýchání a jejich vlivu na postavení a pohyby hrudníku, které ovlivňují celé tělo či posturu.

Alexandrova technika se zaměřuje na správné držení těla a přitom zohledňuje duševní i tělesnou stránku člověka. Tato metoda se snaží nahradit nesprávné návyky lepšími. Pracuje s představami správného vykonání pohybu. Základem je správné držení těla. Velká pozornost je také věnována dýchání, nejen u posturálních dysfunkcí, ale také např. u těhotných žen a během porodu.

Metodika K. Schroth používá tzv. korekční dýchání pro ovlivnění křivky páteře a tvaru hrudníku u skolios.

14 Dýchání a funkce bránice v józe

Plný jógový dech se skládá ze tří složek, které odpovídají dýchacím pohybům ve třech sektorech: Abdominální sektor se nachází pod dolní hrudní aperturou.

Dýchání v tomto sektoru se označuje jako břišní nebo brániční dýchání. Na tomto typu dýchání se nejvíce podílejí bránice a břišní svaly.

Dolní hrudní sektor je oblast mezi pátým a dvanáctým žebrem. Dýchání v tomto sektoru se označuje jako dolní hrudní dýchání. Na tomto typu dýchání se podílejí především interkostální svaly.

Horní hrudní sektor zahrnuje oblast mezi dolními krčními segmenty páteře a čtvrtým žebrem. Dýchání v tomto sektoru se označuje jako horní hrudní, apikální nebo podklíčkové. Tento typ dýchání je málo účinný, avšak jeho význam je ventilace nejhůře přístupných segmentů plic.

Plný jógový dech obsahuje všechny tři složky. Při klidném dýchání se zapojení jednotlivých složek děje podle určitého časového plánu. Při nádechu se zapojuje nejprve abdominální sektor, následně se přidává sektor dolní hrudní a nakonec horní hrudní. Nádech tedy postupuje od břišního přes dolní hrudní až po nádech horní hrudní, čímž vzniká celkový dechový pohyb, který se nazývá dechová vlna. Výdech postupuje ve stejném sledu, od dolního sektoru směrem k hornímu. Nádech i výdech probíhají plynule.

Pohyby v dolním hrudním a horním hrudním sektoru jsou odlišné, proto se funkčně rozlišují. Příčinou je rozdílný průběh osy rotace dolních a horních žeber. Osa otáčení, ve které se pohybuje osm dolních žeber, je téměř rovnoběžná se sagitální rovinou. První čtyři žebra se pohybují v ose, která je blíže frontální rovině. Proto se při inspiriu hrudník rozšiřuje především směrem do stran v oblasti dolních žeber a více předozadním směrem v oblasti horních žeber.

Závěr

Důležitá role bránice stále není plně brána v úvahu. Do nedávné doby byla v odborných publikacích většinou zpracovávána pouze její respirační funkce. Výjimku tvoří Skládalova práce (Skládal, 1970), která již v 70 letech minulého století upozornila na posturální funkci bránice.

V posledních letech však vzniklo několik dalších prací zabývajících se touto její funkcí. Je nutno zmínit Čumpelíka, jehož práce popisuje vztah mezi respiračními pohyby a držením těla v různých výchozích polohách (Čumpelík, 2006). V současné době je diskutován význam hlubokého stabilizačního systému, tedy skupiny svalů, kam bránice patří. Mnoho autorů nyní posuzuje insuficienci hlubokého stabilizačního systému jako jednu z významných příčin vzniku vertebrogenních potíží a její podíl na chronickém průběhu tohoto onemocnění (Kolář, Lewit 2005).

Posturální funkcí bránice spojené s hlubokým stabilizačním systémem se věnují také australští autoři. Ti například dokázali účast bránice na pohybech končetin (Hodges et al., 1997, 2000).

Posturální role bránice tak získala zaslouženou pozornost.

Tato bakalářská práce se věnuje především respirační a posturální funkci bránice. Tyto dvě funkce jsou pro fyzioterapii nejdůležitější a jsou ve fyzioterapii často využívány. Práce s respirační funkcí je podstatou respirační fyzioterapie. Posturální funkce je spojována se svaly hlubokého stabilizačního systému. Insuficience těchto svalů je považována za jednu z významných příčin vertebrogenních potíží, což se promítá do mnoha oblastí fyzioterapie. Jelikož jsou obě hlavní funkce bránice na sobě závislé, pracuje se často s oběma funkcemi tak, že se vzájemně ovlivňují. Respirační funkce bránice je tedy využívána k ovlivnění posturálních funkcí jak v rámci jednotlivých fyzioterapeutických metodik, tak i v respirační fyzioterapii.

Domnívám se, že téma funkce bránice nebylo ještě vyčerpáno a že lze očekávat, že výzkum funkce bránice bude nadále pokračovat. S novými poznatky bude

nejspíše úloha bránice ve fyzioterapii, ale i v jiných oborech nabývat stále větší důležitosti.

Souhrn

Bakalářská práce je členěna do čtrnácti kapitol. V první části práce jsou popsány obecné charakteristiky bránice. Kapitoly „Dýchání a funkce bránice“ a „Posturální funkce bránice“ popisují dvě základní funkce bránice, spolupráci bránice na těchto funkcích s ostatními svaly a vlivy, které na tyto funkce působí. Jedna kapitola je věnována vztahu bránice k různým orgánovým soustavám. Další kapitoly jsou zaměřeny na hodnocení funkce bránice objektivními i klinickými metodami.

Druhá část práce se stručně zmiňuje o obsahu respirační fyzioterapie, popisuje poruchy dýchání u některých neurologických onemocnění a v závěru uvádí fyzioterapeutické metodiky, které s bránicí pracují.

Summary

The work is divided in fourteen chapters. In the first part of this work there are described common characterizations of the diaphragm. Chapters „ The breathing and a function of the diaphragm“ and „ The postural function of the diaphragm“ describe two main functions of the diaphragm, co-ordination of diaphragm and other muscles on this functions and influences that operate on this functions. One chapter describes relation between the diaphragm and other organs systems. Other chapters are directed to evaluation of the function of the diaphragm with clinical and objective methods.

The second part of the work describes briefly the contents of the respiratory physiotherapy, disorders of breathing in some neurological diseases. In the end of this work are mentioned some physiotherapeutical methods that work with the diaphragm.

Seznam použité literatury

- Ambler, Z.: Neurologie. Praha: Karolinum, 2004.
- Barešová, J.: Bránice a její dýchací a posturální funkce. (Bakalářská práce). Olomouc 2003. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury. Vedoucí práce. MUDr. Radmil Dvořák.
- Burianová, K., Zdařilová, Z., Mayer, M., Ošťádal, O.: Poruchy dýchání u neurologicky nemocných. Neurologie pro praxi, 2006, 1, s. 46-48.
- Čápková, J.: Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“. Ostrava: Repronis, 2008.
- Čihák, R.: Anatomie (Vol 1). Praha: Avicenum, 2001.
- Čihák, R.: Anatomie (Vol 3). Praha: Avicenum, 1997.
- Čumpelík, J., Véle, F., Veverková, M., Strnad, P., Krobot, A.: Vztah mezi dechovými pohyby a držením těla. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2006, 2, s. 62-70.
- Čumpelík, J.: Zkoumání vztahu mezi držením těla a dechovými pohyby. (Autoreferát k disertační práci), Praha 2006, Fakulta tělesné výchovy a sportu UK.
- Dvořák, R.: Základy kinezioterapie. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1996.
- Dvořák, R., Holibka, V.: Nové poznatky o strukturálních předpokladech koordinace funkce bránice a břišní muskulatury. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2006, 2, s. 55-61.
- Kolář, P., Lewit, K.: význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. Neurologie pro praxi, 6, 2005, 5, s. 270-275.
- Kolář, P.: Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2006, 4, s. 155-170.
- Hodges, P. W., Butler, J. E., McKenzie, D. K., Gandevia, S. C.: Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. Journal of Physiology, 505.2, 1997, pp. 539-548.

- Hodges, P. W., Gandevia, S. C.: Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *Journal of Physiology*, 522.1, 2000, pp. 165-175.
- Hromádková, J. a kolektiv: *Fyzioterapie*. Jinočany: H a H, 2002
- Kučera, M.: *Dech v józe- cviky na rozvoj hrudníku a plic, techniky dechového cvičení*. (Bakalářská práce). Brno 2006. Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce: Titus Ondruška
- Lewit, K.: *Manipulační léčba*. Praha: sdělovací technika, 1996.
- Lewit, K.: Stabilizační systém bederní páteře a pánevní dno. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1999, 6 (2), s. 46 – 48.
- Máček, M., Smolíková, L.: *Pohybová léčba u plicních chorob*. Praha: Victoria publishing, 1995.
- Polachová, J.: *Hluboký stabilizační systém*. (Bakalářská práce). Brno 2007. Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce: L. Beránková
- Skalka, P.: Možnosti léčebné rehabilitace v léčbě močové inkontinence. *Urologie pro praxi*, 2002, 3, s. 94-100.
- Skládal, J., Škavkan, K., Kukulenka, V.: Posturální funkce bránice. *Cs. Fysiologie*, 1970, 19, s. 279-280
- Šára, R., Smutný, V., Veverková, M., Čumpelík, J.: Fotogrammetrické měření dechové dynamiky: úvodní experiment. *CMP FEL ČVUT e. CTU-CMP-2001-23*, 2001, ISSN 1213-2365.
- Vacek, Z.: *Embryologie pro pediatry*. Praha: Karolinum, 1992.
- Véle, F.: *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995.
- Véle, F.: *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006.

Seznam příloh

Příloha č. 1: Návuk dechové vlny

Příloha č. 2: Cviky využívající centrální program k cílené aktivaci svalů
hlubokého stabilizačního systému do stabilizační funkce.

Příloha č. 3: Ukázky cviků hlubokého stabilizačního systému

Příloha č. 1

Nácvik dechové vlny

Pacient leží vleže na zádech s pokrčenými dolními končetinami. Jednu ruku si přiloží na hrudník pod klíční kost a druhou na břicho v úrovni pupku. Pozvolna se nadechuje tak aby nádech směřoval pod dlaně a postupoval od břicha směrem do dolního a horního sektoru hrudníku. Výdech pacient podpoří stlačováním dlaní na břišní krajinu a sternum. Výdech postupuje ve stejném pořadí, od břicha směrem kraniálně, sektory se plynule vracejí do výchozí polohy.

Jednotlivé části dechu lze procvičovat samostatně. Výchozí poloha je stejná, jen ruce jsou přiloženy na sektor, kam chceme dech směřovat. Nádech směřuje pod dlaně a výdech lze opět podpořit stlačením dlaní.

Příloha č. 2

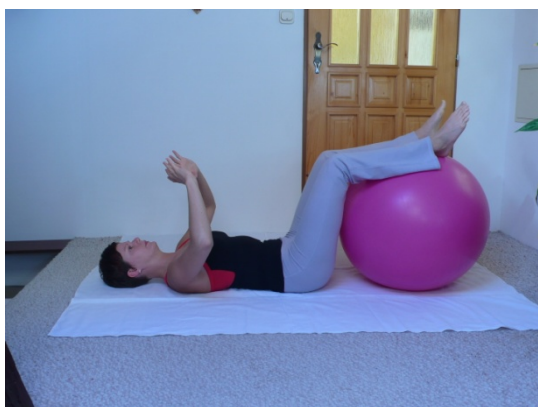
Cviky využívající centrální program k cílené aktivaci svalů hlubokého stabilizačního systému do stabilizační funkce.

Tyto cviky využívají pozici, které vychází z vývojové polohy dítěte ve třetím měsíci. K aktivaci svalů dochází automaticky.

Aktivace hlubokého stabilizačního systému využívající polohy 3. měsíce ontogenetického vývoje vleže na zádech

Pacient leží v poloze na zádech a dolní končetiny má v trojflekčním postavení a v mírné obdukci (obr. 1) Terapeut může stimulovat mírným tlakem mezižeberní prostory v maxilární linii. Tak se automaticky zapojí svaly do stabilizační funkce podobně jako ve třetím měsíci života. Dochází k souhře mezi bránicí, pánevním dnem, extenzory páteře a břišními svaly. Pacient se snaží danou aktivaci dostat pod volní kontrolu.

Poznámka: Dolní končetiny jsou ze začátku podloženy, později je pacient postupně může začít držet aktivně.



Obr. 1

Zdroj: Polachová, J.: Hluboký stabilizační systém. (Bakalářská práce). Brno 2007

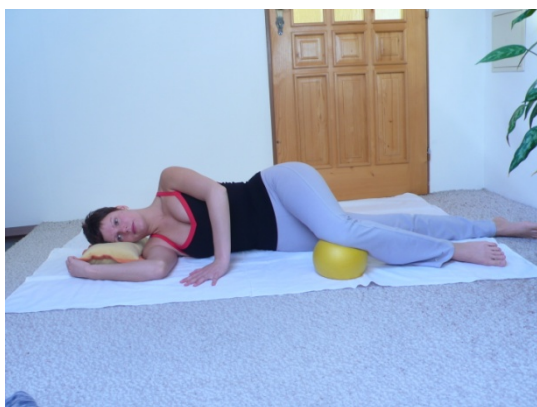
Aktivace hlubokého stabilizačního systému využívající polohy 3. měsíce ontogenetického vývoje vleže na břiše a vleže na boku

Podobně jako v poloze na zádech dochází k automatickému zapojení svalů i při poloze vleže na břiše (obr. 2) a vleže na boku (obr. 3)



Obr. 2

Zdroj: Polachová, J.: Hluboký stabilizační systém. (Bakalářská práce). Brno 2007



Obr. 3

Zdroj: Polachová, J.: Hluboký stabilizační systém. (Bakalářská práce). Brno 2007

Příloha č. 3

Ukázky cviků hlubokého stabilizačního systému

Aktivace hlubokého stabilizačního systému vleže na zádech

Pacient leží na zádech s pokrčenými dolními končetinami a neutrálním postavení páteře. Cvik lze provádět v různých stupních obtížnosti. Pacient nejprve střídavě stává dolní končetiny na špičku, později nadzvedává střídavě celé chodidlo od podložky. Obtížnost se zvýší, pokud pacient nadzvedává nataženou dolní končetinu. Cvik je ještě ztížen, pokud je opěrná dolní končetina podložena overballem (obr. 4).



Obr. 4

Zdroj: Polachová, J.: Hluboký stabilizační systém. (Bakalářská práce). Brno 2007

Most

Pacient leží na zádech s pokrčenými dolními končetinami a neutrálním postavení páteře. Postupně segment po segmentu zvedá pánev z podložky. V této poloze může střídavě nadzvedávat dolní končetiny, při náročnější variantě zvedá nataženou dolní končetinu.

Cvik lze provést i s oporou dolních končetin o míč (obr. 5). Obtížnost lze zvýšit kaudálnějším posunem opory o míč.



Obr. 5

Zdroj: Polachová, J.: Hluboký stabilizační systém. (Bakalářská práce). Brno 2007

Poloha kliku s oporou dolních končetin na míči

Pacient zaujme polohu kliku s dolními končetinami položenými na míči (obr. 6). V této poloze může střídavě nadlehčovat horní i dolní končetiny. Dále je možné ručkovat vpřed a vzad nebo pérovat na míči.



Obr. 6

Zdroj: Polachová, J.: Hluboký stabilizační systém. (Bakalářská práce). Brno 2007

Poloha na čtyřech

Pacient klečí na čtyřech. Z této polohy pacient nadzvedává stejnostrannou horní a dolní končetinu. Další možností je zvedání kontralaterální horní a dolní končetiny. Tuto variantu lze ztížit tím, že opěrnou dolní končetinu podložíme overballem (Obr. 7).



Obr. 7

Zdroj: Polachová, J.: Hluboký stabilizační systém. (Bakalářská práce). Brno 2007