Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (1), 23-29
The Scientific Journal for Kinanthropology

INTERVENCE DECHOVÝCH CVIČENÍ A JEJÍ VLIV NA DECHOVÝ STEREOTYP

INTERVENTION BREATHING EXERCISE AND ITS EFFECT ON BREATHING PATTERN

R. Malátová & P. Bahenský

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

Breathing problems occur across the spectrum of the population. The disorder of breathing pattern we see very often, despite the fact that proper breathing is a prerequisite for the optimum functioning of the musculoskeletal system, proper posture and mental well-being. Incorrect breathing can be caused by blockages of vertebrae and ribs, malfunctioning wind and stabilizing muscles, allergies, lung disease, heart failure, and especially excessive stress. If impulses causing inappropriate tidal stereotype has for too long, the fault is fixed and must be conscious correcting (targeted compensation exercise) removed. For testing, we used the stereotype of respiratory muscle dynamometer. Application-month targeted intervention breathing exercises in a group of young athletes (nineteen probands participating in the intervention and control groups eighteen probands) aged 17.26 ± 1.80 factually demonstrated a statistically significant impact on the involvement and strengthening of respiratory muscles activating the diaphragmatic breathing within idle breathing, and deepened breathing.

Keywords: breathing pattern; dysfunctional breathing; breathing exercises; posture; postural stability

SOUHRN

Dechové obtíže se vyskytují napříč celým spektrem populace. S poruchou dechového stereotypu se setkáváme velmi často i přes skutečnost, že správné dýchání je nezbytným předpokladem optimálního fungování pohybového aparátu, správného držení těla i psychické pohody. Nesprávné dýchání může být způsobeno blokádami obratlů a žeber, špatnou funkcí dechových a stabilizačních svalů, alergiemi, onemocněním plic, srdeční slabostí a především nadměrným stresem. Pokud podněty způsobující nevhodný dechový stereotyp působí příliš dlouho, porucha se zafixuje a je nutné ji vědomým korigováním (cíleným kompenzačním cvičením) odstranit. Pro vyšetření dechového stereotypu jsme použili svalový dynamometr. Aplikace dvouměsíční intervence cílených dechových cvičení u skupiny mladých atletů (devatenáct probandů účastnících se intervence a osmnáct probandů kontrolní skupiny) ve věku 17,26 ± 1,80 prokázala věcně i statisticky významný vliv na zapojení a posílení dýchacích svalů aktivujících se bráničním dýcháním v rámci klidového dýchání, i prohloubeného dýchání.

Klíčová slova: dechový stereotyp; dysfunkční dýchání; dechová cvičení; držení těla; posturální stabilita

Úvod

Dýchání je jednou ze základních životních funkcí. Jedná se biologický proces, který přímo či nepřímo souvisí se všemi fyziologickými funkcemi organismu. Respirace je centrálním aspektem celého našeho bytí a jednou z našich nejdůležitějších životních funkcí. Poruchy dechového stereotypu mohou být prvním příznakem toho, že v lidském těle všechno není zcela v pořádku, ať už se jedná o mechanické, fyziologické nebo psychologické dysfunkce (Clifton - Smith & Rowley, 2011). Proces dýchání je dokonale koordinován a řízen z mozkového kmene a prodloužené míchy (Smolíková & Máček, 2010). Dechové pohyby probíhají automaticky, pod vlivem autonomního nervstva, avšak hloubku a rytmus

dechu lze ovládat i vědomě vůlí. Můžeme tedy vůlí ovlivnit jinak mimovolní činnost (Mourek, 2005; Votava, 1988). Skutečnost dvojího řízení dýchacích pohybů ukazuje na možnost volního zásahu dechovými pohyby do oblasti autonomního nervového systému, čehož lze využít k ovlivnění činnosti vnitřních orgánů a tím i zdraví (k fyziologické i psychologické regulaci). Dýchání a dechové pohyby udržují nejen základní metabolické pochody spojené s výměnou plynů, ale ovlivňují i držení těla, posturu (Véle, 2012). Z toho vyplývá, že dýchání ovlivňuje posturální stabilitu a kvalita posturální stability ovlivňuje dýchání. Podle Koláře et al. (2009) je posturální stabilita definována jako schopnost zajistit vzpřímené držení těla a zároveň reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému či neřízenému pádu. Dylevský, Druda & Mrázková (2000) popisují posturální stabilitu jako vyváženou a koordinovanou pozici těla jako celku nebo jako vysoce specializovaný proces udržování rovnováhy, polohy těla a jeho částí ve stále se měnícím prostředí. Je to pohybový regulační mechanizmus těla, předchází pohyb a po provedení pohybu se snaží dosaženou polohu udržet. Nejde tedy o jednorázové zaujetí stálé polohy, ale o kontinuální zaujímání stálé polohy (Kolář et al., 2009). Dechové pohyby jsou tedy ovlivňovány nejen vnitřním a vnějším prostředím, ale i stavem mysli. Radost podmiňuje extenční držení těla a zvyšuje dechové pohyby. Smutek, deprese se projevují flekčním držení těla s omezením dechových pohybů (Véle, 2012).

Rytmický pohyb respirace (respirační pumpa) vytváří rytmické změny tlaku mezi hrudní a břišní dutinou, což je velmi důležité pro pohyb tělních tekutin jako je krev a lymfa. Dechové pohyby rozdělujeme do tří sektorů a to do břišního, dolního hrudního respektive bráničního a horního hrudního (podklíčkového). Hrudní sektory se od sebe liší rozdílným pohybem žeber v daných úsecích. 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 primární a akcesorní svaly inspirační a primární a akcesorní svaly exspirační. Nejdůležitějším dýchacím svalem je m. diafragma (bránice) (Dylevský, 2009; Véle, 2012). Při inspiraci se zároveň s bránicí smršťují i mm. intercostales externi. Svalové snopce bránice se koncentricky kontrahují a vyvolávají shora tlak na obsah břišní dutiny. Tento tlak se přenáší až do pánevní oblasti. Aby nevznikl výhřez pánevních orgánů, kontrahuje se současně s bránicí koncentricky i svalstvo pánevního dna. Bránice a pánevní dno společně tvoří dva jakési písty, které působí proti sobě shora a zdola, čímž roztlačují obsah břišní dutiny do zbylých směrů - vpřed a do stran, resp. vzad. Bránice má poměrně velkou plochu, proto se při jejím poklesu zvyšuje nitrobřišní tlak, a zároveň výrazně stlačuje bederní páteř. Zde se uplatňuje funkce příčného břišního svalu, který se aktivuje excentricky a brání obsahu břišní dutiny v pohybu vpřed a do stran. Proto se při nádechu zvětšuje obvod pasu. Tendence k pohybu obsahu břišní dutiny při nádechu směrem vzad je při většině posturálních situací minimální (Dylevský, 2006; Dylevský et al., 2000; Malátová, 2015). Bránice je současně i důležitým svalem s posturální funkcí (Smolíková & Máček, 2010). Na pohybu bránice závisí až 75 % změny nitrohrudního prostoru při klidném dýchání a činnost samotné bránice je dostatečná k 2/3 vitální kapacity plic (Kolář et al., 2009). Rozsah pohybu bránice je 1–2 cm při klidovém dýchání a až 10 cm při dýchání usilovném. Při něm se zapojují i zevní mezižeberní svaly. Při extrémní ventilaci se zapojují pomocné dýchací svaly, které zvedají 1. a 2. žebro a sternum (Rokyta, 2000).

Clifton - Smith & Rowley (2011) definují poruchu dechového stereotypu jako nepřiměřené dýchání, které je dostatečné pro projev daných symptomů bez organické příčiny. Porucha dechového stereotypu bez strukturálního podkladu vychází ze svalových dysbalancí, funkčních poruch pohybového systému, které vedou k neefektivnímu dýchání. Vznikají jako adaptační mechanizmy na vnější vlivy v oblasti svalstva. Svalová dysbalance je založena na základě poruchy svalové rovnováhy, kdy jeden z antagonistů nabude převahy nad druhým. Vzniká diferencovaný proces tak, že některé svaly reagují útlumovými projevy (oslabují se), jiné reagují svalovým zkrácením. Zpočátku vzniku svalové dysbalance je porušena svalová souhra na základě změny svalového tonu v postiženém segmentu a tím je ovlivněno i jeho držení ve prospěch hypertonického svalu. Pokud se situace neupraví, hypertonie narůstá a vzniká až křečovité napětí, svalový spazmus. Nakonec se objevuje strukturální přestavba, kdy se zkrátí i vazivová složka, omezuje se pohyb. Jedná se o svaly posturální, které mají převahu červených vláken. Na druhé straně kloubu vniká funkční útlum, hypotonus. Hypotonické svaly se protáhnou, postupně ochabují, ztrácejí na hmotnosti, atrofují. Jedná se o svaly fázické. Tyto svaly mají převahu bílých svalových vláken. Svaly s tendencí ke zkrácení v oblasti trupu ovlivňující postavení

hrudníku jsou horní fixátory lopatek, prsní svaly, paravertebrální svaly v oblasti bederní lordózy a flexory kyčlí. Svaly s tendencí k ochabnutí jsou dolní fixátory lopatek, abdominální a gluteální svaly. Příčinou svalové dysbalance může být i vzdálená porucha, jako reflexní zněna ve svalu, na kterou reagují ostatní svaly nebo bolest, která nutí organismus zaujmout antalgickou polohu, která nemusí být ideálním východiskem pro pohybové stereotypy (Véle, 1997; Malátová, 2015). Z tohoto důvodu je při ovlivňování dýchacích funkcí důležité brát v úvahu provázanost dýchacího a pohybového systému (Kolář, 2009; Máček & Smolíková, 1995; Neumannová & Zatloukal 2011).

Provedení dechových pohybů se označuje jako dechová vlna. Začíná nádechem, postupuje od dolního sektoru přes střední k hornímu sektoru. Výdechová vlna začíná poklesem břišní stěny, současně klesá kaudálním směrem dolní část hrudníku. Následně dochází ke stažení hrudní kosti a výdech končí aktivitou břišních svalů (Bursová 2005; Mourek, 1995; Véle, 2006).

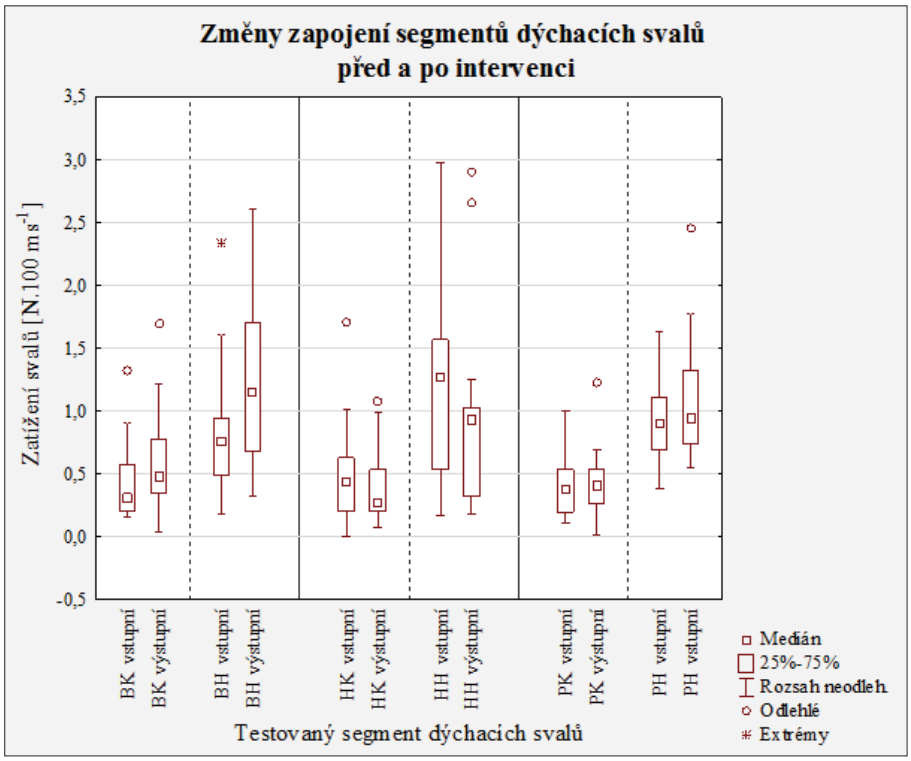
Pro zhodnocení dechového stereotypu je možné použít palpační vyšetření dýchání, celotělovou pletysmografii, skiagram hrudníku, spirometrii, případně různé přístroje zaznamenávající změnu zdvihu jednotlivých segmentů trupu (Cahalin, 2004; Kandus & Satinská, 2001; Lewit, 2003). Zapojení jednotlivých segmentů svalů je možné např. prostřednictvím 3-dimenzionálního systému (Kaneko & Horie, 2012). Kaneko & Horie (2012) provedli měření prostřednictvím třinácti sond v různých polohách, při klidném i hlubokém dýchání a zjistili souvislost dýchacích pohybů s věkem, držením těla a pohlavím. Zachycení dechových pohybů je možné hodnotit pomocí obvodových parametrů hrudníku přes mesosternale a xisphosternale, hodnotí se rozdíl mezi nádechem a výdechem, který je v testu zaznamenán (Cahalin, 2004). Bockenhauer et al. (2007) měřili rozšíření hrudníku krejčovským metrem, který drželi kolem obvodu hrudníku ve dvou úrovních (rovinách). Svrchní měření hrudní expanze bylo provedeno na úrovni trnového výběžku pátého hrudního obratle a třetího mezižeberního prostoru uprostřed klíční kosti. Spodní měření hrudní expanze bylo provedeno v úrovni trnového výběžku desátého hrudního obratle a mečovitého výběžku. Při maximálním nádechu a maximálním výdechu tři zkoušející měřili hrudní expanzi na obou úrovních. Studie potvrdila, že měření látkovým metrem je objektivní pro vyšetření pohybů hrudníku ve středním a horním sektoru hrudníku (Bockenhauer et al., 2007). Moll a Wright (1972) měřili rozpínavost hrudníku dvěma technikami, pomocí kaliperu a pomocí krejčovského metru na čtvrtém mezižeberním prostoru se zvednutými pažemi pacienta. Došli k závěru, že samotné obvodové měření by mělo být dostačující. Též Burgos - Vargas et al. (1993) měřili obvod rozpínavosti hrudníku krejčovským metrem na čtvrtém mezižeberním prostoru (paže ve zvýšené pozici). Aktivita dýchacích svalů v průběhu dýchání může být zjištěna prostřednictvím polyelektromyografického vyšetření (Kandus & Satinská, 2001). Pro vyšetření síly dýchacích svalů lze využít i neinvazivní metody vyšetření maximálních inspiračních a expiračních ústních tlaků (Harik-Khan, Wise, & Fozard, 1998; Rochester, 2003).

Změna dechového stereotypu je možná pomocí nácviku hlubokého dýchání, což potvrdili ve své práci i Thomas & McIntosh (1994). V průběhu nácviku je nezbytné kontrolovat dechový vzorec probanda a upozornit jej na případné nedostatky (Smolíková & Máček, 2010). Aby se začaly projevovat důsledky nácviku některé techniky dýchání, je potřeba nácvik provádět určitou dobu, minimálně deset dechových cviků. Tím se v těle vytvoří důležitý pravidelný rytmus. Jednou z technik dýchání je izolované dýchání, kdy se nacvičují tři odlišné způsoby dýchání: brániční dýchání, hrudní dýchání a podklíčkové dýchání. Cílem nácviku bráničního dýchání je zejména uvědomit si činnost bránice a naučit se ji ovládat. Cílem procvičení hrudního dýchání je zvýšení pružnosti hrudního koše. Cílem nácviku podklíčkového dýchání je uvolnit oblast šíje a uvědomit si přístupnost horních laloků plic (Lysebeth, 1984; Votava, 1988). Aby bylo možné ovlivnit mezisvalovou koordinaci a zlepšit efekt nitrosvalové koordinace, je potřeba cvičit minimálně šest až osm týdnů. Adaptační změny ve formě hypertrofie se projevují až po delší době v řádu měsíců či roků (Dovalil et al., 2005). Cílem práce bylo zjistit vliv intervenčních dechových cvičení na stereotyp dýchání.

Metodika

Tato studie byla provedena v Laboratoři zátěžové diagnostiky, katedry tělesné výchovy a sportu, Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Studie se zúčastnilo 37 probandů ve věku 17,26 ± 1,80. Všichni probandi se šestkrát týdně věnují vytrvalostnímu sportu, jedná se o běžce na střední a dlouhé tratě. Devatenáct probandů se zúčastnilo intervence (deset dívek a devět chlapců) a osmnáct probandů tvořilo kontrolní skupinu (devět dívek a devět chlapců).

Obrázek 1./ Figure 1.
Zapojení jednotlivých segmentů hrudníku při klidovém a hlubokém dýchání před intervencí a po ní (dýchání: BK – břišní klidové, BH – břišní hluboké, HK – hrudní klidové, HH – hrudní hluboké, PK – podklíčkové klidové, PH – podklíčkové hluboké)./ Involvement of the various segments of the thorax during resting breathing and breathe deeply before the intervention and after (breathing: BK - abdominal resting, BH - abdominal deep, HK - chest resting, HH - chest deep, PK - subclavian resting, PH - subclavian deep).



Pro vyšetření dechového stereotypu jsme použili svalový dynamometr (Malátová et al., 2007, 2008). Díky skutečnosti, že svalový dynamometr je schopen zaznamenávat dynamiku pohybu, lze jím zaznamenat i dynamiku dechové činnosti. Při analýze dýchacích pohybů vycházíme z koncepce tří sektorů (tří patií) hrudníku. Proto pro měření jsme zvolili tři sondy. Místa pro přiložení sond byla vybrána na základě kinematiky zmíněných hrudních sektorů (Dylevský, 2009). Dolní sektor hrudníku (abdominální) se nachází pod apertura thoracis inferior. Anatomicky se na stavbě účastní břišní svaly a jejich začátky na chrupavčité části nepravých žeber a na hrudní kosti. Na ventrální straně v úrovni L4-5 bude umístěna první sonda. Střední sektor hrudníku (dolní hrudní) je na hrudní páteři vymezen úsekem Th6-Th12 a pátým až dvanáctým žebrem. V této oblasti na úrovni 8-9 žebra na ventrální straně pod sternem bude umístěna druhá sonda. Horní hrudní sektor (horní hrudní, apikální) sahá od C4 po Th3-4 a do horní apertury k pátému žebru. Na úrovni 3 až 4 žebra na ventrální straně v oblasti sterna bude umístěna třetí sonda. Pohyby hrudní páteře ovlivňují dynamiku dýchání, dýchání ovlivňuje dynamiku páteře (Dylevský, 2009). Test dechové dynamometrie byl proveden ve vzpřímeném stoji. Vertikální poloha je pro dýchání polohou fyziologickou (Smolíková & Máček, 2010). Tímto přístrojem lze zaznamenat aktivaci dýchacích svalů. Měří okamžité hodnoty silového působení svalů v závislosti na čase. Lze tedy vyhodnotit velikost síly i její dynamiku. Prostřednictvím sond jsme zaznamenali zdvihy jednotlivých segmentů po dobu jedné minuty při klidovém dýchání a po dobu jedné minuty při prohloubeném dýchání. Při zpracování dat jsme pracovali s průměrem deseti nádechů a deseti výdechů. Výzkumný soubor se věnoval nácviku dechových cvičení po dobu osmi týdnů. Intervenční program obsahoval cvičení zaměřená na izolované dýchání v různých polohách, na nácvik dechové vlny, plného dechu a rytmického dýchání. Dále jsme plný dech procvičovali v souladu s pohybem v krátkých dynamických sestavách (Polášek, 1990; Hošková & Matoušová, 2007; Kombercová &

Svobodová, 2000; Bursová, 2005). Po vstupním vyšetření byli probandi prakticky seznámeni s dechovými cvičeními, proběhla jejich edukace pod odborným vedením. Probandi měli za úkol daná dechová cvičení provádět v domácím prostředí minimálně pětkrát týdně po dobu alespoň deseti minut. Vždy jednou týdně probíhalo společné cvičení na konci běžecké tréninkové jednotky, pod odborným vedením, kdy cvičení bylo kontrolováno a korigováno. Následně bylo provedeno výstupní vyšetření shodné se vstupním. Kontrolní skupina neprováděla žádná dechová cvičení.

K vyhodnocení dat jsme použili: pro stanovení věcné významnosti Cohenovo d, dále Studentův párový t-test pro závislé výběry. Hladinu významnosti jsme zjišťovali na hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$. Zpracování dat jsme provedli v programu Microsoft Excel 2016 a Statistica 12.

Výsledky

Při analýze dýchacích pohybů v jednotlivých sektorech hrudníku se projevilo zlepšení po aplikaci intervenčního programu zejména u břišního dýchání, a to jak při klidovém dýchání, kde došlo ke zvýšení o 46,5 % (Cohenovo d = 0,56, tedy střední efekt), tak i při dýchání hlubokém došlo ke zvýšení o 61,5 % (Cohenovo d = 0,82, tedy velký efekt). U podklíčkového dýchání došlo k věcně (Cohenovo d = 0,42, tedy malý efekt) i statisticky významnému zvýšení jejich zapojení při hlubokém dýchání o 19,2 %. U klidového podklíčkového dýchání došlo též ke zvýšení hodnot o 6,9 %, změna ale není věcně (Cohenovo d = 0,11) ani statisticky významná. U hrudního dýchání došlo ke snížení hodnot během klidového dýchání o 20,5 %, tato změna je věcně významná (Cohenovo d = 29,4, změna je tedy s malým efektem), není statisticky významná. U hlubokého hrudního dýchání je po intervenci zapojení dýchacích svalů o 21,8 % nižší, změna je věcně (Cohenovo d = 35,9, malý efekt) i statisticky významná. U kontrolní skupiny nedošlo k žádné věcně ani statisticky významné změně. V žádném segmentu dýchacích svalů nedošlo ke změně větší než 1,5 % (viz obrázek 1.).

Diskuze

Abychom během intervence dokázali posílit potřebné dechové svaly, je důležité nejdříve si uvědomit tři složky plného dechu, ty procvičit zvlášť a pak je zase spojit. Jedná se o břišní (brániční) dýchání, které je zodpovědné za 60 % celkové účinnosti dýchání, dále hrudní (30 %) a podklíčkové (10 %). Uváděný procentuální poměr platí pro většinu činností během dne. Při různých typech cviků nebo při některých (patologických) změnách organismu se tyto poměry výrazně mění (Šponar, 2003). Stejně tak uvádí Kolář et al. (2009), že bránice patří mezi hlavní inspirační svaly a že na její činnosti závisí až 2/3 výměny vzduchu v plicích.

Cílem intervenčního programu bylo dostat správnou stabilizační souhru dýchacích svalů pod kontrolu a zautomatizovat správný dechový stereotyp. Tím předcházet vzniku a rozvoji přetěžování pohybového aparátu. Úspěšnost terapie předpokládala aktivní účast probandů. Při výstupním vyšetření došlo ke zlepšení břišního klidového i prohloubeného dýchání a prohloubeného podklíčkového dýchání. Zároveň se na dýchání méně podílí hrudní dýchání a to jak u klidového, tak hlubokého dýchání. Změna dechových pohybů vedoucích ke zlepšení bráničního dýchání se současných snížením zapojením hrudního dýchání představuje pozitivní změnu směrem k optimálnímu zapojení dýchacích svalů (Buchtová, 2010; Kolář, 2009). Je třeba respektovat skutečnost, že posturální funkce, tedy držení těla v určité pozici či během prováděného pohybu, a dechové funkce jsou velmi úzce spojeny, kde stěžejním prvkem této spojitosti je právě bránice, hlavní dýchací sval. Proto při pozitivním ovlivnění dechového stereotypu dojde i ke zlepšení stabilizační funkce bránice. Véle (2006) uvádí, že se často setkáváme u pacientů s inspiračním postavením hrudníku (žebra probíhají horizontálně), kdy se zapojují při klidovém dýchání akcesorní svaly (pomocné svaly nádechové), které se četně upínají na páteř a při dlouhotrvajícím inspiračním postavení mají tyto svaly vliv na postavení jednotlivých segmentů páteře. To je prvotně nutné odstranit a naučit pacienta tyto svaly relaxovat a naopak aktivovat svaly dolního respiračního sektoru, aby se postupně odstranila porucha dechové mechaniky a zpětnovazebně se tak ovlivnily posturální funkce. To se aplikací cíleného intervenčního programu povedlo, došlo ke zlepšení bráničního dýchání.

Hrudní a brániční dýchání se vzájemně doplňují a kompenzují, a proto by jejich funkce měla být co nejoptimálnější. Pokud je totiž narušeno rozvíjení hrudníku a hrudník je rigidní, zvýší se participace bránice na dýchacích funkcích a převládá dýchání brániční a naopak. Za předpokladu, že chceme rozvinout objem hrudníku, musí být relaxováno svalstvo břišní stěny, aby se bránice při svém poklesu dostala co nejníže. Při výdechu se musí kontrahovat břišní svaly tak, aby stlačené útroby vytlačily

bránici směrem kraniálním. Tímto způsobem se zmenší objem hrudníku a prohloubí se výdech. Při působení zevních sil se postupně zapojují břišní svaly a tím fixují dolní část hrudníku. Stabilizují páteř a brání inspiračnímu postavení hrudníku (Kolář, 2006, 2007).

Během cíleného intervenčního dechového cvičení, posilování, nastávají adaptační změny. Účinek silového tréninku se spojuje zvětšením příčné plochy svalu, změnami energetických zásob svalu a jeho enzymatickou aktivitou. Silové působení svalu závisí na vlastnostech elastických složek svalu a šlachy a na schopnosti zmnožení (dělení) svalových vláken (hyperplazii) (Dovalil et al., 2005). Přizpůsobuje se i nervový systém ve smyslu frekvence budivých vzruchů a rychlosti jejich vedení. Tím se mění nitrosvalová koordinace, počet aktivovaných motorických jednotek a různých typů svalových vláken. Každý pohyb je výsledkem aktivity řady svalů i celých svalových skupin, proto je nutné zdokonalení mezisvalové koordinace, dochází k optimalizaci souhry činných svalových skupin. Výsledkem je koordinační a ekonomický pohyb (Dovalil et al., 2005). V první fázi silové adaptace se upravuje mezisvalová koordinace, výsledky se projevují již po dvou týdnech. Efekt zlepšené nitrosvalové koordinace se může dostatečně projevit po šesti až osmi týdnech posilování. Adaptační změny v podobě hypertofie nastávají až po delší době (měsíce, roky) (Dovalil et al., 2005). Intervenční program byl sestaven právě na dobu osmi týdnů s důrazem na ovlivnění dechového vzorce a posílení dýchacích svalů, tak aby došlo ke změně nitrosvalové koordinace.

Závěr

Studie potvrdila, že dvouměsíční intervence cílených dechových cvičení má věcně i statisticky významný vliv na zapojení a posílení dýchacích svalů aktivujících se bráničním dýcháním v rámci klidového dýchání, i prohloubeného dýchání.[1]

Literatura

Bockenhauer, S. E., Chen, H., Julliard, K. N., & Weedon, J. (2007). Measuring thoracic excursion: Reliability of the cloth tape measure technique. *The Journal of the American Osteopathic Association, 107*(5), 191-6.

Buchtová, B. (2010). *Rétorika-Vážnost mluveného slova*. Praha: Grada.

Burgos-Vargas, R., Castelazo-Duarte, G., Orozco, J. A., Garduno-Espinosa, J., Clark, P., & Sanabria, L. (1993). Chest expansion in healthy adolescents and patients with the seronegative enthesopathy and arthropathy syndrome or juvenile ankylosing spondylitis. *J Rheumatol.*, 20, 1957-1960.

Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada.

Cahalin, L. P. (2004). Pulmonary evaluation. In E. DeTurkW, & L. P. Cahalin (Ed.), *Cardiovaskular and pulmonary physical therapy*. New York: McGraw-Hill.

Clifton-Smith, T., & Rowley, J., (2011). Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Physical Therapy Reviews, 16*(1), 75–86.

Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Dylevský, I., Druda, R., & Mrázková, O. (2000). *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada.

Harik-Khan, R. I., Wise, R. A., & Fozard, J. L. (1998). Determinants of maximal inspiratory pressure, The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Am. J. Respir. Crit. Care Med., 158*(5), 1459-1464.

Hošková, B., & Matoušová, M. (2007). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum.

Kandus, J., & Satinská, J. (2001). *Stručný průvodce lékaře po plicních funkcích*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.

Kaneko, H., & Horie, J. (2012). Breathing movements of the chest and abdominal wall in healthy subjects. *Respiratory care, 57*(9), 1442-1451.

Kombercová, J., & Svobodová, M. (2000). Autorehabilitační sestava. Praha: Fontána.

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

Kolář, P. (2007). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře - terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1, 3-17.

[1]Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou JU v rámci řešení Týmového grantového projektu č. 034/2015/S.

Kolář, P., Bitnar, P., Dyrhonová, O., Horáček, O., Kříž, J., Adámková, M., ... Zumrová, I. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika.

Lysebeth, A. V. (1984). *Jóga*. Praha: Olympia.

Malátová, R., Pučelík, J., Rokytová, J., & Kolář, P. (2007). The objectification of therapeutical methods used for improvement of the deep stabilizing spinal system. *Neuro Endocrinol Lett.*, 3, 315-320.

Malátová, R., Pučelík, J., Rokytová, J., & Kolář, P. (2008). Technical means for objectification of medical treatments in the area of the deep stabilisation spinal system. *Neuro Endocrinol Lett.*, 1, 125-130.

Máček, M., & Smolíková, L. (2010). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.

Máček, M., & Smolíková, L. (1995). *Pohybová léčba u plicních chorob: respirační fyzioterapie*. Praha: Victoria Publishing.

Moll, J. M., & Wright, V. (1972). An objective clinical study of chest expansion. *Ann Rheum Dis.*, 31, 1-8.

Mourek, J. (2005). *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada.

Neumannová, K., & Zatloukal, J. (2011). Ovlivnění poruch dýchání pomocí tréninku dýchacích svalů. *Rehabil. fyz. Lék, 18*(4), 188-192.

Polášek, M. (1990). *Joga osem stupňov výcviku*. Bratislava: Šport.

Rochester, C. L. (2003). Exercise training in chmnic obshuctive pulmonary disease. *J Rehabil. Res. Dev., 40*(5), 59-80.

Rokyta, R. (2000). *Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV.

Smolíková, L., & Máček, M. (2010). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.

Šponar, D. (2003). Základy práce s dechem. http://www.cvicime.cz/pdf/prace_s_dechem.pdf.

Thomas, J. A., & McIntosh, J. M. (1994). Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. *Physical Therapy, 74*(1), 3-10.

Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.

Votava, J. (1988). *Jóga očima lékařů*. Praha: Avicenum.

PhDr. Renata Malátová, Ph.D.
KTVS PF JU
Na Sádkách 2/1
37 005 České Budějovice
malatova@pf.jcu.cz