

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

Cvičení Pilates a jeho účinky na pohybový aparát

Bakalářská práce

Autor:

Jaroslava Glierová

Vedoucí práce:

Mgr. Marie Ošmerová

12. 5. 2009

Abstrakt

V dnešní době, rapidně stoupá počet fyzioterapeutů a jejich klientů, kteří objevují Pilates, formu body-mind cvičení, které má pozitivní vliv v rehabilitaci poranění (Wilson, 2005). Principy metody Pilates se shodují s některými fyzioterapeutickými koncepty a metodami (např. Mensendieck, Feldenkrais) Aplikace cvičení Pilates je rozšířené zejména mezi fyzioterapeuty v zemích USA. U nás je praktikován v rámci fitness.

Tato práce pojednává o propojení principů Pilates s fyzioterapeutickými metodami, jejich aplikaci v praxi a potvrzení pozitivního účinku na změnu držení těla.

Teoretická část se zabývá rozbořením dosavadních poznatků o cvičení Pilates. Definuje cvičení Pilates, shrnuje poznatky z historie cvičení, zmiňuje se o základních principech a jejich principelním propojení. Principy dýchání a „střed“ popisuje se snahou o vyložení problematiky z odborného pohledu a nakonec se zabývá problematikou vadného držení těla.

Praktická část předkládá zásobník cviků použitelný v prevenci vadného držení těla, jako důvodu vertebrogenních obtíží. Pro účely empirické části byla použita kvantitativní strategie. Pro potvrzení účinku cvičení Pilates na změnu držení těla, rozvoje hrudní páteře do flexe a extenze byla použita *Ottova zkouška*. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny párovým *t-testem*.

VÝSLEDKY: potvrdily pozitivní vliv Pilates na držení těla.

Abstract

At present there are a fast growing number of physiotherapists and their clients who discover Pilates, a form of body and mind exercises that have a positive influence on the rehabilitation of injuries (Wilson, 2005). The principles of the Pilates method are identical with some physiotherapeutic concepts and methods (e.g. Mensendieck, Feldenkrais). The application of the Pilates exercises is spread especially among physiotherapists in the USA. In this country it is practiced a part of fitness exercises.

This thesis deals with connecting the principles of the Pilates method with physiotherapeutic methods, their application in practice and confirming their positive effect on the change in body posture.

The theoretical part deals with the analysis of the information as yet achieved on the Pilates exercises. It defines the Pilates exercises, sums up information from the history of the exercises, mentions the basic principles and their principal connection. The principles of breathing and describes the “centre” by the effort for explaining the subject matter from the professional point of view, and finally, it deals with the subject matter of the incorrect body posture.

The practical part presents a set of exercises applicable in the prevention of the incorrect body posture, as a reason of vertebrogenic troubles. The quantitative strategy was used for the reasons of the empirical part. To confirm the effect of the Pilates exercises on the change in body posture, the development of the thoracic vertebral column in flexion and extension, I used *Otto's test*. The results were statistically evaluated by the pair *t-test*.

RESULTS: the positive influence of Pilates on body posture was confirmed.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Cvičení Pilates a jeho účinky na pohybový aparát vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v plném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zdravotně sociální fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 12. 5. 2009

Jaroslava Glierová

Poděkování

Děkuji Mgr. Marii Ošmerové za odborné vedení, věcné připomínky a trpělivost při zpracovávání této bakalářské práce.

OBSAH

Uvod.....	7
1 Současný stav problematiky	8
1.1.1 Historie Pilates	8
1.1.2 Pokračovatelé Pilatesovi metody.....	10
1.1.2 Principy metody Pilates.....	11
1.2 Dýchání	12
1.2.1 Dechová mechanika	12
1.2.2 Dýchací svaly a pohyby	13
1.2.3 Dýchání v terapii	18
1.2.4 Dýchání v Pilates.....	19
1.3 Posturální stabilizace	20
1.3.1 Hluboký stabilizační systém.....	22
1.3.2 Stabilizační funkce bránice	23
1.3.3 Stabilizační funkce břišních svalů a pánevního dna.....	24
1.4 Držení těla	25
1.4.1 Správné držení těla	27
1.4.2 Vadné držení těla.....	28
1.5 Principy Pilates ve fyzioterapii.....	31
2 Cíle práce a hypotézy	36
2.1 Cíl práce	36
2.2 Hypotézy	36
3 Metodika.....	37
3.1. Použitá metoda	37
3.2 Charakteristika výzkumného souboru	38
3.3 Výzkumný plán	39
3.4 Průběh testování	38
4 Výsledky.....	41
5 Diskuse	44
6 Závěr.....	49

7 Seznam použitých zdrojů	50
8 Klíčová slova.....	53
9 Přílohy	54

Seznam zkratek

CV - costovertebrální

CNS – centrální nervový systém

HSS – hluboký stabilizační systém

HK- horní končetina

lig – ligamentum

m. – musculus

mm. – musculi

proc. – proessus

THL – thorakolumbální

TrP – trigger point

TrA – transversus abdominis

VDT – vadné držení těla

Úvod

Dnešní doba má za příčinu statické přetěžování organismu (práce u počítače, cesta v autě, manuální jednostranná práce). Důsledkem je, že chybí dostatek přirozeného pohybu, což vede k celkové únavě organismu. Vzniká psychická únava a únava svalstva. Mění se svalový tonus, který vede ke zkrácení a svalové atrofii a později k artrotickým změnám v kloubu. Kromě svalové dysbalance se objevuje vadné držení těla a tím i různé bolesti zad. Jednou z možností, jak odvrátit příčiny vzniklé stereotypním přetěžováním, je metoda Pilates. Od běžných způsobů cvičení se liší v tom, že vyžaduje soustředění na to, co děláte. Tato intenzivní koncentrace na činnost znamená zapojení nejen fyzických ale i psychických sil. Dbá na uvolňování a protahování zkrácených svalů. Posílení ochablých svalů. Opravují se všechny odchylky od správného držení těla. Posiluje se a zpevňuje střední část těla. Zlepšuje se nervosvalová koordinace a rovnováha. V neposlední řadě se vytváří správný posturální stereotyp.

V současnosti stoupá počet příznivců tohoto cvičení, jak z řad fyzioterapie tak klientů, kteří objevují tuto metodu formou body-mind cvičení, v rámci fitness. V zahraničí, zejména v USA, se tato metoda dnes využívá běžně mezi fyzioterapeuty. To je hlavní důvod, proč jsem si tuto práci zvolila za své téma. Touto prací bych chtěla přispět ke zvýšení zájmu ze stran fyzioterapeutů o tuto metodu a zasadit se tak o další její rozvoj a zkoumání.

1 Současný stav problematiky

1.1 Definice Pilates

„Metoda Pilates je kompletní cvičební program, který klade důraz na tělo jako celek. Posiluje všechny svalové skupiny a zapojuje do cvičení tělo, mysl a dech.“ (Rodríguez, 2007). Posilováním slabých a prodloužením zkrácených svalů se zvětšuje síla, ohebnost a kontrola nad tělem. Cílem je dosažení svalové rovnováhy.

Sabonqui (2009) uvádí, že cvičení Pilates je sestaveno s cílem obnovit zdravé držení těla a vytvořit nové pohybové návyky, které umožní volný pohyb bez nadměrného svalového napětí. Další definici podává Pilates Method Alliance, kdy Pilates popisuje jako fyzický pohybový program navržený na protažení, posílení a rovnováhu těla. Cviky se zaměřují na posturální symetrii, kontrolu dýchání, sílu břišního svalstva, stabilizaci páteře, pánve a ramen, svalovou flexibilitu a kloubní pohyblivost.

Cvičení Pilates se provádí na podložce a na podložce s lehkým náčiním (*Mat*) nebo na speciálních posilovacích strojích (*Reformer*). Pilates *Mat* je v zásadě základem této metody. Délka a náročnost jednotlivých sestav záleží na tom, zda se jedná o začátečníka nebo pokročilého.

V současnosti zahrnuje kompletní program více než pět set cviků v mnohých variantách (Rodríguez,2007).

1.1.1 Historie Pilates

Zakladatelem metody Pilates je Joseph Hubertus Pilates. Narodil se v Německu v r. 1880 a jako dítě trpěl častými zdravotními problémy. Pro zlepšení tělesné kondice se rozhodl pro studium lidského těla a vytvořil vlastní program rozvoje těla a ducha. Program vychází z tradičního východního systému péče o tělo a z řeckého a německého tělocvičného systému, kdy oba směry výhodně

zkombinoval a pojmenoval *kontrologie* (dnes známý jako metoda Pilates) (Blahušová, 2002).

Celý program prošel dlouhým vývojem. Počátky cvičení začal Pilates sestavovat za 1. světové války v Anglii v internačním táboře. Zde sestavil speciální cvičební program pro pacienty upoutané na lůžko a zhotovil několik cvičebních pomůcek a přístrojů, které procvičování na nemocničním lůžku usnadňovaly. Toto nářadí bylo později výchozí pro zhotovení speciálních cvičebních strojů do tělocvičen a studií (Blahušová, 2005).

Většina těchto cvičebních aparátů byla sestavena na základě pružného odporu, to usnadňovalo asistované cvičení a cvičení proti odporu. Jsou to například stroje jako *the Trapeze Table* nebo *Cadillac, the Chair* a *Wunda Chair, the Reformer, the Barrel, a Spine Corrector* (Owsley 2005). Vymyslel také cvičební program na posilování a protahování páteře a končetin. Svou metodou tak dokázal Pilates obnovit u pacientů pohybové reflexy a výrazně vylepšit jejich fyzický i psychický stav (Blahušová, 2005).

Po skončení války pokračoval zdokonalováním systému v Německu. Největšího rozvoje a obliby dosáhla metoda po emigraci Pilata do USA. Zde založil své první „Pilates studio“ a věnoval se tréninku tanečnicků a známých osobností, kterým pomohl zejména po různých úrazech. (Blahušová, 2005; Ungarová, 2003).

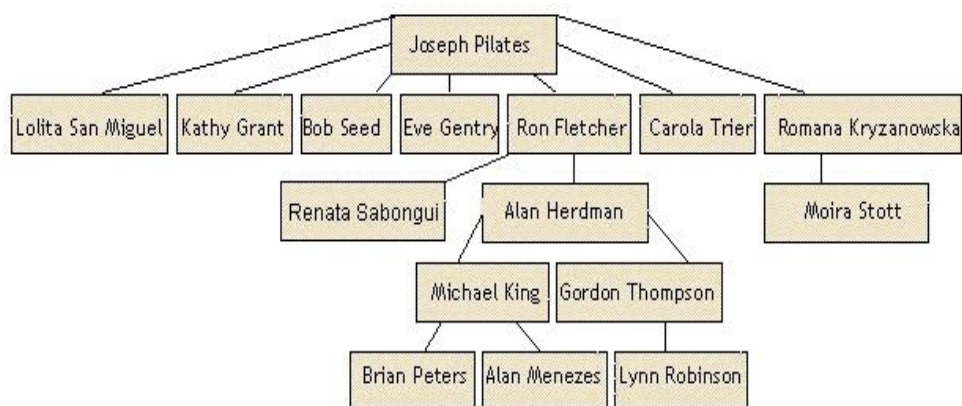
Pilates za svůj život vydal i několik publikací. K nejznámějším patří *Your Health* (Tvé zdraví) z roku 1934 a pojednání o zdraví a wellness *Return to Life Trought Coltrology* (Zpět do života s kontrolologií) (Rodriguez, 2007; Regelinová, 2007).

V roce 1967 Joseph Pilates zemřel. Od jeho smrti, je práce, kterou vytvořil, rozšiřována a doplňována jeho následovníky.

1.1.2 Pokračovatelé Pilatesovy metody

Zásluhu na dalším rozvoji a rozmachu metody měli Pilatesovi studenti. Mluvíme o první generaci přímých pokračovatelů. Joseph Pilates vchoval sedm přímých pokračovatelů (obr. č.1) (Sabongui, 2009).

Obrázek č.1: Chronologie pokračovatelů metody Pilates



Zdroj: www.pilates.cz, 2009

Mezi nejznámější pokračovatele podílejících se na rozvoji metody a vzdělávání nových cvičitelů a instruktorů Pilates patří Ron Fletcher a Romana Kryzanowska. Pro metodu jsou typické dva přístupy a to přísně ortodoxní, který zastává Romana Kryzanowská, a volný, jehož propagátorem je Ron Fletcher. Fletcher přidává např. práci s ručníkem tzv. „*Fletcher towelwork*“ nebo laterální dýchání „*Percussive Breathing*“ (Sabongui, 2008). Další techniky jsou „*Fletcher Standing and Centering*“ a „*Fletcher Floorwork*“ zaměřené na procvičování postavení nohou a pohybů v kloubech nohy, rozvoj oboustranné symetrie ve statické poloze a v pohybu a také rozvoj dynamické stabilizace pánve (Fletcher techniques, 2001).

1.1.2 Principy metody Pilates

Podle Blahušové (2005) tkví jedinečnost metody Pilates v tom, že trvá na určitých „*principech*“. Jejich závažnost spočívá ve skutečnosti, že působí jako celek – má-li být Pilatesův cvičební program účinný, nelze žádnou z jeho součástí vynechat. Podle Ungarové (2003) se principy neomezují pouze na Pilatesovu metodu; lze je uplatnit při jakémkoli pohybu, cvičení i nejrůznějších každodenních aktivitách. V každém cviku by měly být všechny principy zahrnuty. Zdánlivě jednoduché cviky jsou tak dodržáním principů proměněny na složitý systém pohybů (Ungarová, 2003). Důležité je tyto principy neustále během cvičení připomínat (Blahušová, 2005). V různých literaturách (Rodriguez, 2007; Vysušilová, 2002; Owsley 2005) se uvádí rozdílný počet principů a jsou seřazeny s jinou důležitostí. Většinou se ale dozvídáme o šesti až devíti principech.

Základní Pilatesovy principy jsou:

1. Koncentrace,
2. Kontrola,
3. „Střed“,
4. Plynulost,
5. Přesnost,
6. Dýchání,
7. Relaxace,
8. „Stamina“.

1.2 Dýchání

Z fyziologického hlediska je dýchání proces, při kterém dochází k výměně plynů mezi organismem a zevním prostředím. Celý proces je řízen centrálně a to dvěma oddělenými regulačními mechanismy. První je odpovědný za volní regulaci dýchání a druhý za jeho automaticitu. Systém volní regulace se nachází v mozkové kůře a cestou kortikospinálního traktu vysílá impulsy do respiračních motoneuronů. Systém dechové automatiky leží v mostu a prodloužené míše (Ganong, 1993).

Vzhledem k vzájemné propojenosti těchto systémů můžeme zasahovat do automatických respiračních, cirkulačních i tonoregulačních funkcí. Začátky a úpony svalů, které se na dechové mechanice podílí, umožní cíleně vstupovat do oblastí, které zdánlivě s dýcháním nesouvisí. Dechová funkce významně ovlivňuje konfiguraci těla a mobilitu kloubů. Je také významným stabilizačním prvkem posturálních funkcí (Čápová, 2008).

1.2.1 Dechová mechanika

Mechanika dechu je obvykle rozdělena na fázi inspirace a fázi expirace. Obě tyto hlavní dechové fáze je nutno doplnit ještě dvěma krátkými přechodovými mezifázemi: preinspirace a preexpirace.

Preinspiration je krátká pauza na konci výdechu před nádechem, která trvá asi 250 ms. V této fázi se již začíná aktivovat bránice a koncem periody začíná přechod inhibiční fáze inspirace do fáze facilitační.

Preexpirace je krátká pauza po skončení nádechu před výdechem a trvá 50-100 ms. Aktivita bránice zde ještě mírně přetrvává a potom přechází zvýšená excitabilita do fáze inhibiční.

Inspiration vzniká činností inspiračních svalů, které zvětšují objem hrudníku snížením brániční klenby a elevací žeber. V hrudní dutině se tak vytvoří podtlak, který vede k proudění vzduchu do plic.

Expirium vytváří v dutině hrudní přetlak, který vytlačuje vzduch z plic. Přetlak vzniká při skončení činnosti inspiračních svalů, kdy se uvolňuje energie nahromaděná v elasticitě roztaženého hrudníku a v plicní tkáni, která vede ke zmenšení objemu hrudníku. Při intenzivní expiraci je nutno použít i funkce expiračních svalů (Véle, 1995).

Dýchací pohyby 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. Rotační osa dolních žeber je skloněna více vertikálně, a proto se rozvíjí více do stran proti pohybu horních žeber, jejichž osa rotace je skloněna více horizontálně, a proto se pohybují více vzhůru (Véle, 2006).

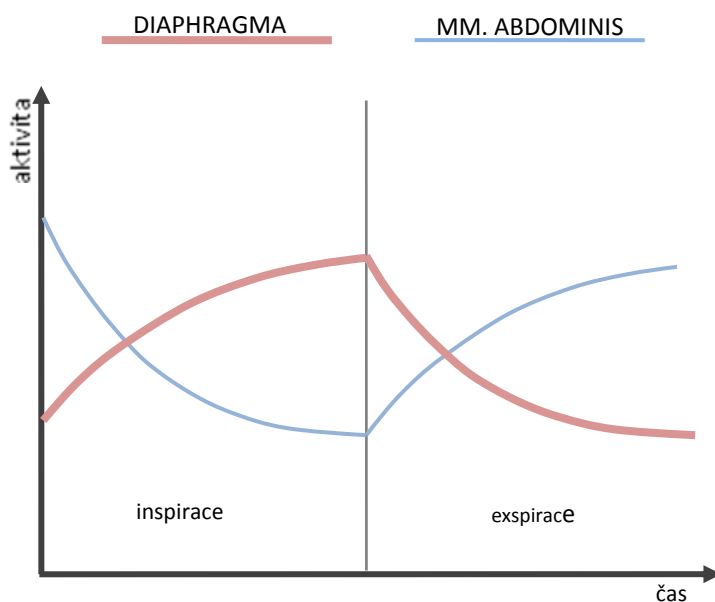
1.2.2 Dýchací svaly a pohyby

Dýchání je důležitá funkce hrudníku, která má vliv na posturální funkci a na držení těla. Tím, že můžeme dýchání částečně ovlivňovat naší vůlí, je nutné, popsat i svaly, které se na této funkci podílí.

Dýchací svaly rozdělujeme podle funkce na svaly inspirační a svaly expirační. V dalším dělení se pak přihlíží ke svalům hlavním a svalům pomocným.

Uvedené anatomické dělení dýchacích svalů neodpovídá zcela skutečnosti. Ve skutečnosti působí v průběhu dechových fází inspirační a expirační svaly v koaktivaci, tak jak to můžeme vidět na obrázku (obr. č. 2). Obrázek znázorňuje činnost bránice a břišních svalů v partnerské spolupráci při nádechu a výdechu (Véle, 2006).

Obrázek č. 2: Vztah mezi aktivitou bránice a břišních svalů



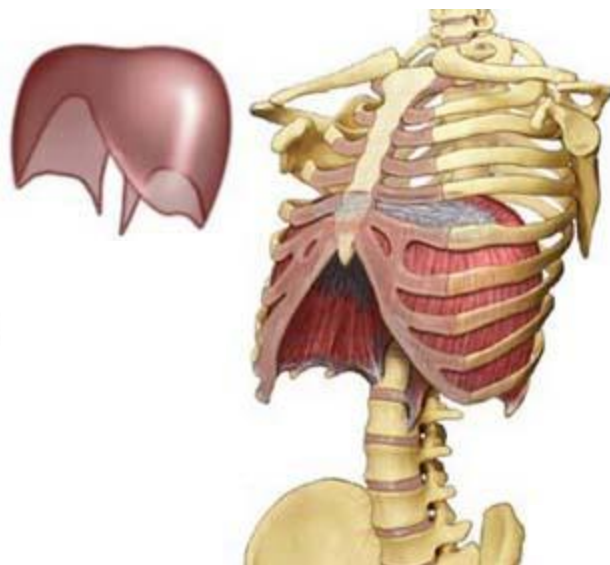
Zdroj: Věle, 2006

Hlavní inspirační svaly

Bránice (diaphragma) je hlavní inspirační sval současně oddělující dutinu hrudní od dutiny břišní. Její úpony nacházíme jednak na bederních obratlích (crura diaphragmatis), jednak na chrupávkách 7.-12. žebra (pars costalis) a na zadní části proc. xiphoideus (pars sternalis) (obr. č. 3). Střed bránice je tvořen šlašitou klenbou (centrum tendineum), která souvisí s mediastinem. Při kontrakci se bránice oploští a působí jako píst vytvářející v dutině hrudní podtlak, který je nutný k nádechu, ale zároveň působí i při elevaci žeber (Věle, 1995).

Bránice není homogenní a lze ji rozdělit podle úponů vláken na periferii na více segmentů (cípů nebo hlav), které jsou schopny se aktivovat izolovaně (celkem 2 x 6 úseků). Většinou se ale používá jednoduššího funkčního rozčlenění na tři části: pars lumbalis, pars costalis a pars sternalis. Segmentové uspořádání bránice umožňuje lokalizované dýchání používané ve fyzioterapii při lokalizovaných poruchách plic nebo skolióze (Věle, 2006).

Obrázek č. 3: Bránice (diaphragma)



M. levator costae spojuje processus transversi obratlů s horní hranou dolního žebra. Jeho činností se při nádechu žebro zvedá (Véle, 2006).

M. intercostalis externus směřují šikmo zezadu shora od kraníálnějšího žebra dopředu dolů k žebro následujícímu. V mezižebří začínají při tuberculum costae a vpředu končí na hranici kostěné a chrupavčité části žebra. Funkce *m. intercostalis externus* je elevace žeber (Čihák, 2006).

Pomocné inspirační svaly

Pomocné dýchací svaly se uplatňují při forsírovaném dýchání, ale částečně i při dýchání nosem. Pokud se dýchá otevřenými ústy s minimálním odporem v dýchacích cestách, vyřadí se tak z funkce část dýchacích svalů a ty pak postupně ochabují s nepříznivým vlivem na držení těla.

Pomocné nádechové svaly jsou:

- *svaly šjové*: *m. sternocleidomastoideus*, který začíná na manubrium sterni a částečně na sternálním konci klavikuly (Čihák, 2006). *Mm. supra et infrahyoidei* tvořící spodinu dutiny ústní a spojují jazyku se sternem a lopatkou a *mm. scaleni* které dělíme dále na *m. scalenus anterior*, který spojuje tubercula anteriora příčných výběžků C3-C6 s prvním žebrem. Dále na *m. scalenus medius* jenž

spojuje příčné výběžky C2-C7 s prvním žebrem a *m. scalenus posterior* spojující tubercula posteriora příčných výběžků C5-C7 s druhým žebrem (Véle, 1995).

- *svaly hrudníku*: *m. pectoralis major*, jenž spojuje humerus (crista tuberculi majoris) s klavikulou (pars clavicularis), sternem a žebními chrupavkami 2.-7. (pars sternocostalis) a s předním listem pochvy *m. rectus abdominis* (pars abdominalis) a *m. pectoralis minor*, spojuje lopatku (proc. Coracoideus) s 2.-5. žebrem. Oba svaly jsou nejvíce aktivovány při abdukovaných horních končetinách.

M. serratus anterior spojuje lopatku (margo medialis, angulus superior et inferior) s 1.-9. žebrem. Nejvíce se zapojuje při elevaci žeber a fixaci lopatky.

M. latissimus dorsi spojuje humerus (crista tuberculi minoris) s hrudními obratli Th7-12, s thorakolumbální fascií, se žebry a s crista iliaca (Véle, 1995).

M. serratus posterior superior jde od dolní krční a horní hrudní páteře k horním žebřům. Zdvihá žebra (Čihák, 2006).

- *svaly zádové*: *M. iliocostalis* začíná převážně na zadní části crista iliaca. Upíná se postupně na dolní úhly žeber (*m. iliocostalis lumborum*). Navnitř od tohoto úponu odstupují od úhlů žeber nové snopce, které končí na úhlech šesti kraniálních žeber (*m. iliocostalis thoracis*). Horní část svalu představují snopce začínající na úhlech horních žeber a upínajících se na příčné výběžky C4-C6 (*m. iliocostalis cervicis*). Zajišťuje extenzi páteře a při jednostranné kontrakci lateroflexi páteře (Linc, Doubková, 2002).

Pomocné inspirační svaly působí na žebra, sternum a klavikulu tím, že podporují jejich elevaci, a tak podporují i zvedání hrudníku a zvětšování jeho objemu.

Hlavní exspirační svaly

O těchto svalech se soudí, že se aktivují poměrně málo, neboť výdech se pokládá za více méně pasivní pohyb způsobený akumulovanou energií získanou při inspiraci elasticitou vazivových komponent roztaženého hrudníku. Při výdechu

nosem, který klade vzduchu odpor nebo při výdechu ústy proti odporu, se výdechové svaly aktivují více (Véle, 2006).

Hlavní expirační svaly jsou: *M. intercostalis internus* směřují zpředu shora od kraniálnějšiho žebra dozadu dolů k následujícímu žebro. Vzhledem ke směru svých snopců táhnou žebra kaudálně a tím udržují rozestupy mezižebří (Čihák, 2001). A *m. transversus thoracis*, což je plochý sval na vnitřní straně sterna, se odtud vějířovitě rozbíhá na vnitřní plochy chrupavek 2.-6. žebra. Táhne přední část žeber kaudálně (Čihák, 2001).

Pomocné expirační svaly

Hlavní výdechové svaly jsou:

M. obliquus externus abdominis spojuje 5.-12. žebro s linea alba a s pánví (crista iliaca, lig. Inguinale, tuberculum pubicum)

M. obliquus internus abdominis spojuje 9.-12. žebro s linea alba, s lumbální aponeurózou a s pánví (crista iliaca, lig. inguinale).

M. transversus abdominis spojuje vnitřní plochy 5.-12. žebra s linea alba a s pánví a s lumbální aponeurózou.

M. rectus abdominis spojuje symfýzu s proc. xiphoideus a žebními chrupavkami.

M. pyramidalis spojuje symfýzu s linea alba.

Břišní svaly působí hlavně při aktivní expiraci tak, že vytlačují orgány dutiny břišní do brániční klenby a pístovým mechanismem bránice vytlačují vzduch z plic (Véle, 1995).

M. serratus posterior inferior spojuje žebra (9.-12.) s posledními dvěma Th obratli a prvými dvěma L obratli.

M. quadratus lumborum spojuje 12. žebro a obratle L1-4 s pánví (Véle, 1995).

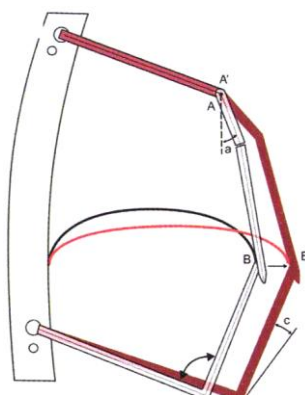
1.2.3 Dýchání v terapii

Za posturálních podmínek (tj. v sedě nebo stoje) se trup rozšiřuje od pasu nahoru. Jestliže přiložíme ruce na dolní žebra a vzdalují se od sebe do stran, jde o správný stereotyp dýchání. Pokud se ruce zvedají nahoru, pacient dýchá do horního hrudníku (horní hrudní typ). Když je tato chyba výrazná, může být hrudník trvale v inspiračním postavení i v klidu. Během nádechu je viditelné zvedání klíčních kostí. Dále pozorujeme hluboké nadklíčkové jamky a kývače, skalenové svaly a horní fixátory ramenního pletence bývají napjaté. V lehčích případech je chyba patrná pouze při prohloubeném dýchání, u těžších případů je viditelná už při klidovém dýchání ve stoje i v sedě. Kromě popsaných viditelných chyb se při horním hrudním dýchání vyskytuje kyfotický sed s předsunutou a zakloněnou hlavou a v situaci vyžadující pevný postoj pacient zadržuje dech, ačkoli spotřeba kyslíku se zvyšuje (Lewit, 2003).

To, že jednotlivé dýchací sektory jsou přístupné volnému řízení a to jak výškově, tak i stranově, můžeme využít a cíleným dechovým cvičením ovlivnit tvar hrudníku včetně páteře a tím i držení těla (Véle, 2006).

Kolář (2007) popisuje nácvik dechového stereotypu následovně: S pacientem se nacvičuje brániční dýchání. Cílem je zajistit zapojení bránice do dýchání a tím i do stabilizačních funkcí bez účasti auxiálních dechových svalů. Během nácviku musí být osa těla napříměna a hrudník nastaven do kaudálního postavení. Při nádechu se žebra pohybují laterálně (křídlový pohyb). Břišní svaly tvoří oporu bránici. Sternum se při dýchání nezvedá a pohybuje se pouze ventrálně (obr. č. 4). Při nádechu se rozšiřuje dolní apertura hrudníku. Důležité je, aby se břišní stěna nerozšiřovala dopředu. Snažíme se o pohyb do stran a dozadu. V žádném případě by nemělo docházet ke kraniálnímu souhybu umbiliku (nežádoucí tah svalů kraniálním směrem). Nácvik se provádí v různých polohách.

Obrázek č. 4: Ventrální pohyb sternu při fyziologickém náboru stabilizačních svalů



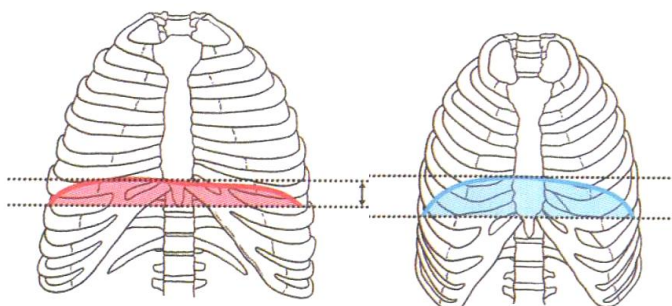
zdroj: Kolář, 2006

1.2.4 Dýchání v Pilates

Dnešní Pilatesova metoda využívá jednoduché dýchací techniky zvané *laterální dýchání*. Do současné podoby techniku rozpracoval Ron Fletcher, který vycházel z dlouholetého učení a pozorování klientů a pacientů při cvičení (Fletcher, 2001). Technika je založena na pohybech hrudníku do stran. Při každém nádechu se hrudník rozpíná do stran, břicho je zatažené a horní část těla je uvolněná (Ungarová, 2003).

Obdobně techniku laterálního dýchání popisuje Rodríguez (2007). Doporučuje dýchání zhluboka se snahou o to, aby se nezvedala hrud', žebra a hrudní kost, ale aby se žebra roztahovala směrem ven a dolů. Pro snadnější provedení dýchacích pohybů doporučuje představu nafukování balónku v břiše, který se rozpíná do všech směrů.

Obrázek č. 5: Pohyb žeber při laterálním dýchání



Zdroj: Kolář, 2006

1.3 Posturální stabilizace

Postura je klidová poloha těla vyznačující se určitým uspořádáním (konfigurací) pohyblivých segmentů. Tento název vyjadřuje něco statického, jako je stálá neměnná poloha těla v prostoru, zároveň ale obsahuje v sobě i dynamiku. Dynamikou se rozumí proces udržování polohy těla, vůči měnícím se podmínkám okolí. Na základě toho hodnotíme *posturální funkci* jako průběžný, dynamicky probíhající aktivní proces (Véle, 1995). Posturální stabilizaci tedy chápeme jako aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil řízené CNS. Jedná se o aktivitu, která zpevňuje segmenty (aktivní držení segmentů) těla proti působení zevních sil, ze kterých dominuje tíhová síla. Posturální stabilizace není synonymem pro bipedální postoj, kromě působení proti gravitaci je součástí všech pohybů, a to i když se jedná pouze o pohyb dolních nebo horních končetin (Kolář, 2006). Během pohybu není posturální funkce zcela potlačena a zajišťuje tak stabilitu těla v průběhu pohybu (Véle, 1997).

Jednou z možností, jak hodnotit kvalitu funkcí lidského organismu obecně, je jeho stabilita či schopnost tohoto stavu co nejlépe, tedy nejkvalitněji dosahovat. Suchomel (2006) uvádí, že celková stabilita je tvořena třemi subsystémy. *Pasivním* (kostěné a chrupavčité struktury, ligamenta), *aktivním* (svaly účastnící se na celkové stabilizaci) a *neurálním systémem*, který ovlivňuje stabilitu prostřednictvím řízení aktivní složky. Samotný svalový systém dále dělí na lokální a globální stabilizátory.

Lokální stabilizátory souvisejí přímo se segmentální stabilitou. Při aktivitě těchto svalů se minimálně mění jejich délka a vlákna jsou spíše zodpovědná za nastavení jednoho segmentu vůči druhému, a tak jsou nepostradatelná v procesu centrace (Suchomel, 2006).

Globální stabilizátory zjednodušeně můžeme chápat jako protichůdné k uvedeným v první skupině. Účast na stabilizačním procesu je tedy odlišná. Ze své podstaty se účastní více na pohybu silovém, rychlém, méně přesném. Přesahuje často více klubů a některé jsou organizovány ve formě svalových řetězců a svalových smyček (Suchomel, 2006). Řadíme sem zejména m. latissimus

dorsi, m. gluteus maximus, m. erector spinae, m. biceps femoris, mm. obliqui abdominis externi a interni, m. rectus abdominis (Suchomel, Lisický, 2004).

Uvažujeme-li nad svalovým systémem jako celkem, je nemožné oddělit od sebe funkci těchto stabilizátorů. Naopak jejich funkce musí být vyvážená. Je-li tato rovnováha narušena, dochází například k decentraci segmentů, způsobenou sníženou funkcí lokálních stabilizátorů a převažující činností globálních stabilizátorů. Příčinou může být dlouhodobě prováděná činnost zaměřená pouze na globální svaly. To často můžeme pozorovat u některých sportovců (Suchomel, 2006).

1.3.1 Hluboký stabilizační systém

Hluboký stabilizační systém je v zásadě tvořen tzv. lokálními stabilizátory a je tedy charakterizován zejména schopností přímé participace na segmentálním pohybu (Suchomel, 2006). HSS představuje svalovou souhru, která zabezpečuje stabilizaci, neboli zpevnění páteře během všech pohybů. Svaly HSS jsou aktivovány při stoji, sedu a různých statických polohách a doprovází také každý cílený pohyb horních a dolních končetin. Zapojením svalů do stabilizace páteře je automatické. Správná funkce HSS plní ochrannou roli páteře proti působícím silám a jeho poruchy jsou významným faktorem vertebrogenních poruch (Lewit, 2003; Kolář, 2005).

HSS je tvořen lokálními svaly páteře (krčního, hrudního, bederního úseku) a funkční stabilizační jednotkou bederní páteře (m. TrA, svaly pánevního dna, bránice, mm. multifidi, zřejmě m. serratus posterior inferior, kostovertebrální a iliovertebrální vlákna m. quadratus lumborum) (Kolář, 2006). Podrobnější anatomie těchto svalů byla popsána v kapitole 1.2.2 Dýchací svaly a pohyby.

Pro uplatnění rovnováhy vnitřních sil v oblasti cervikální a torakální oblasti má zásadní význam souhra mezi hlubokými extenzory a ventrální muskulaturou krku. Pro bederní páteř má rozhodující roli souhra mezi extenzory bederní a dolní hrudní páteře s flexory, které jsou tvořeny funkční souhrou mezi bránicí, břišními svaly a pánevním dnem. Tato vyvážená souhra mezi hlubokými

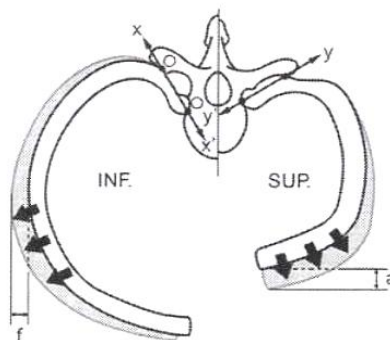
extenzory páteře na jedné straně a hlubokými flexory krku spolu se synergistickou aktivací mezi bránicí, břišními svaly a pánevním dnem na straně druhé, je určena motorickým programem mozku (Kolář, 2006).

1.3.2 Stabilizační funkce bránice

Koordinovanou aktivitou bránice, břišních svalů a pánevního dna se vyvíjí a nastavuje nitrobřišní tlak. Je tím tak zajištěna opora bederní páteři a vyvažuje se funkce extenzorů. Pro přední stabilizaci páteře, tedy tvorbu nitrobřišního tlaku, má zásadní význam funkce bránice. Podmínkou každé pohybové činnosti je aktivace bránice v posturálním režimu a její intenzita rozhoduje o tom, zda si dechová a posturální aktivita nekonkurují. Oba děje, stabilizace i dýchání, probíhají paralelně nebo probíhá synchronizace dechu s posturálně náročnější činností. Při stabilizační funkci páteře dochází při dýchání k oploštění konvexní kontury a dýchání probíhá při jejím zvýšeném tonickém napětí. Těsně po skončení vrcholného úsilí, jak je tomu při sportovní činnosti nebo při pracovní činnosti, dochází k uvolnění a výdechu. Nitrobřišní tlak je třeba dosáhnout nejen při zvýšeném napětí při tělesné úsilí, ale i za režimu dýchání – stabilizační dechový stereotyp (Kolář, 2006).

Zapojení bránice do stabilizace je spojováno s pohyby v kostovertebrálních kloubech tj. s biomechanikou hrudníku. Při tonické aktivaci bránice dochází k rotaci kolem osy (x) probíhající středy kloubů, kterými jsou spojeny páry žeber s těly obratlů. Směr osy x určuje směr pohybu žeber. Na základě toho, že osa x leží paralelně se sagitální rovinou, dochází se zapojením bránice do stabilizace k pohybu žeber a rozšíření hrudníku v transversálním rozměru. Tím, že osa y leží ve frontální rovině, dochází k rozšiřování horní hrudní apertury v antero-posteriorním rozměru (obr. č. 4). Sternum se během stabilizační funkce bránice pohybuje ventrálně. Pokud je bránice insuficientní, je pohyb sternu kraniokaudální (Kolář, 2006).

Obrázek č. 4: Pohyb žeber v CV klubech



Zdroj: Kolář, 2006

1.3.3 Stabilizační funkce břišních svalů a pánevního dna

Břišní svaly a svaly pánevního dna se během stabilizačního vzoru zapojují proti kontrakci bránice a tím spoluvytváří nitrobřišní tlak. Při posturálním vzoru stabilizace mluvíme o aktivaci „timingů“. Jde o to, aby břišní svaly nepředbíhaly svou aktivitou kontrakci bránice. Za fyziologické situace se aktivují až po oploštění bránice. Pokud se břišní svalstvo aktivuje předčasně, nedochází k dostatečnému oploštění bránice a to v konečném důsledku vede k zvýšené aktivaci paravertebrálních svalů. Další významnou situací, která vede k nedostatečné stabilizaci trupu, je nevyváženost v aktivaci břišních svalů. Je to nadměrná aktivace horní porce m. rectus abdominis a m. obliquus abdominis externus a naproti tomu insuficience m. transversus abdominis, m. obliquus internus a dolní části m. rectus abdominis (Kolář, 2006).

Břišní svaly spolu s bránicí souvisí nejen funkčně, ale i morfologicky. Dvořák (2005) poukazuje na zajímavé anatomické vztahy bránice a m. transversus abdominis. Popisuje spojení snopců bránice, které směřují do interkostálního prostoru se snopci m. transversus abdominis. Makroskopicky nebyla nalezena žádná přechodová vazivová oblast šlašitého či aponeurotického charakteru mezi oběma svaly. Rovněž mikroskopický obraz neprokázal žádný vazivový úpon či intersekcii mezi oběma svaly v uvedené oblasti. Z toho vyplývá funkční souhra

mezi těmito svaly a svědčí o jejich neoddělitelné participaci na respiračních a posturálních dějích.

1.4 Držení těla

Držení těla je dynamický jev, který se mění v závislosti na vnějších i vnitřních podmínkách (Haladová, Nechvátalová, 2003). V průběhu posturální ontogeneze držení těla uzrává. Svaly se zapojují do držení automaticky, a tak je vývoj držení těla přesně načasován (Kolář, 2002). Vzhledem k faktu, že držení těla uzrává s uzráváním CNS během ontogenetického vývoje člověka, je nutno považovat vzpřímené držení za individuální posturální program a také je nutno brát v zřetel osobnost člověka.

Držení těla má dvě varianty a to *pohotovostní držení* a *orientované držení*. Vzpřímená poloha nepatrně kolísá nejen vlivem dynamického udržování polohy, ale i vlivem dýchacích pohybů, které ovlivňují profil postury. Zřetelné kolísání polohy se projevuje titubacemi, které svědčí o zhoršené stabilizaci těla ve vertikále. Je nutné odlišovat vzpřímené spontánní držení těla od napřímeného držení, které je vůlí vědomě kontrolováno. Spontánní vzpřímené držení je programově fixováno a napřímení je vědomě korigováno (Véle, 2006).

Vzpřímené držení je primárně udržováno pomocí tzv. *posturálních svalů*, ke kterým se v této funkci připojí (při optimálním vývoji) i svaly fázické. Jejich zapojení však klade velké nároky na řídicí funkce CNS a je nedostatečné při chybném průběhu vývoje nebo při poškození funkce CNS. V tomto případě klesá podíl fázických svalů na zajištění vzpřímeného držení a vzrůstá podíl tzv. posturálních svalů. Vzpřímené držení sice klade větší nároky na udržení rovnováhy, ale poskytuje výhody lepší orientace, uvolňuje ruce pro úchop objektů zájmu a získává také možnost efektivnější lokomoce (Vařeka, Dvořák, 1999).

Svaly posturální (tonické) jsou svaly s tendencí vytvářet kontraktury, resp. Zkrácení, proti tomu svaly fázické jsou svaly s tendencí k oslabení a jsou ve své posturální funkci (z pohledu zajišťování držení těla) z fylogenetického mladší než

svaly s tendencí ke kontrakturám (Kolář, 2002). Následující tabulka (tab.č.1) ukazuje rozdělení těchto svalů.

Tabulka č. 1: Tonické a fázičné svalstvo

Tonické svaly	Fázičné svaly
m. adducot pollicis	m. abducrot pollicis brevis
m. flexor digiti minimi	m. opponens pollicis
mm. interossei palmares	m. interossei dorsales
m. palmaris longus	m. extensor digiti minimi
m. flexor digitorum superficialis	m. extensor carpi radialis
m. flexor digitorum profundus	m. extensor carpi ulnaris
m. flexor carpi ulnaris	m. extensor digitorum
m. flexor carpi radialis	m. abductor pollicis longus
m. pronator teres	m. abductor pollicis brevis
m. pronator quadratus	m. anconeus
m. biceps brachii caput breve	m. triceps brachii lat.et.med
m. brachioradialis	m. teres minor
m. triceps brachii caput longum	m. infraspinatus
m. subscapularis	m. supraspinatus
m. pectoralis major	m. serratus anterior
m. pectoralis minor	m. deltoideus
m. teres major	m. biceps brachii cap. longum
m. latissimus dorsi	m. trapezius
m. coracobrachialis	mm. rhomboidei
m. trapezius (horní část)	m. latissimus dorsi
	břišní svaly
	extenzory a zevní rotátory kyčle
	m. vastus med. et. lat
	abduktory kyčelního klubu
	m. gastrocnemius
	peroneální svaly
	m. longus coli
	m. longus capitis

Zdroj: Kolář, 2002

1.4.1 Správné držení těla

Správné držení těla je odrazem tělesného a duševního zdraví. Každý jedinec má své charakteristické držení těla v klidu a v pohybu (např. chůze). Jakákoliv onemocnění, vrozené či získané vady, stejně tak i duševní rozpoložení se odráží v držení těla a pohybech (Haladová, Nechvátalová, 2003).

Rychlíková (2008) uvádí, že ideální držení těla je stoj, při kterém jsou nohy rovně u sebe, kolena a kyčle extendovány, pánev je v takové poloze, aby těžiště trupu bylo nad spojnicí středů kyčelních kloubů. Páteř by měla být plynule zakřivena, ruce volně spočívají podél těla, lopatky jsou přiloženy k hrudníku a hlava je zpřímená. Spustí-li se olovnice od středu okcipitální kosti, má probíhat středem celé páteře, intergluteální rýhou, středem mezi koleny a patami. Spustí-li se olovnice v sagitální rovině, probíhá od proc. mastoideus přes tělo 7. krčního obratle, dotýká se THL přechodu, probíhá přes kyčelní kloub a končí 1 cm nad os naviculare.

Dalším kritériem pro hodnocení držení těla není pouze celkový vzhled stojícího člověka, ale i stavba celého těla, tělesné proporce a funkční stav jeho podpůrného a pohybového aparátu. Správné držení těla by mělo být takové, kde účinek gravitace je plně kompenzován vnitřními silami a kde nelze zjistit známky zřejmého oslabení nebo funkčního selhání některé složky hybného systému. I když se na vzpřímeném držení těla účastní celý hybný systém, nepodílejí se na něm jednotlivé složky stejnou měrou. Nejvýznamněji se na vzpřímeném držení podílí ty části kostry a skupiny svalů, které tvoří nosnou osu těla. Velmi citlivým článkem je páteř, a ne náhodou je pevná páteř, respektive její správné prohnutí, známkou držení těla (Rychlíková, 2008).

Pro zaujetí vzpřímeného stoje je tedy vhodné se řídit jistými pravidly. Obecně se prosazuje napřímění podle Brüggera. Ten doporučuje napřímění hrudníku se „zvednutím“ sternu, mírnou addukcí lopatek (retrakci ramen) a snížením C lordózy. Pánev má být skloněna dopředu s akcentací lordózy nikoli jen v lumbální, ale v celé torakolumbální oblasti. Účelem tohoto držení těla je snížení zátěže struktur na minimum tak, aby nedocházelo k přetěžování kloubu,

svalů a ligement. Pro každého jednotlivce ale platí, že nejlepší postoj je takový, při kterém jsou jednotlivé sektory posturálního systému harmonicky vyváženy a potřebují nejmenší svalovou práci pro udržení nejlepší svalové stability. Jak a do jaké míry tohoto stavu dosahuje, je jeho osobní záležitostí (Véle, 1995).

1.4.2 Vadné držení těla

Tělo je složeno z mnoha segmentů, které mají určitou prostorovou konfiguraci jejich vzájemné polohy. Toto uspořádání segmentů má být vyvážené a harmonické. Při vadném držení těla se kluby nacházejí v tzv. decentrovaném postavení a funkce svalů, která toto postavení zajišťuje, není v rovnováze. Objevuje se téměř vždy svalová nerovnováha, dysbalance (Kolář, 2002).

„Vadné držení těla se projevuje především u lidí, kde chybí tendence k variabilitě posturálních a pohybových obměn, nebo u těch lidí, která jsou nucena k dlouhodobému zaujímání neměnné nebo opakovaně stejné polohy vzhledem k povaze zaměstnání (stereotypní obsluha strojů).“ (Véle, 1995). Častěji jsou tyto poruchy viditelné u lidí s tendencí k pohybové pasivitě, nežli u lidí pohybově aktivních. Vadné držení těla bývá zdrojem různých funkčních poruch posturálního systému, které při dlouhodobém výskytu mohou přecházet ve změny strukturální.

Příčiny svalové dysbalance mohou být různé, ale i přes její rozdílnost vykazují poruchy určitou zákonitost ve svém uspořádání. Uspořádání vytvořil Janda na základě skutečnosti, že některé svaly inklinují k útlumu a jiné k hypertonii, zkrácení až kontrakturám. Systematizace je natolik charakteristická, že mluví o syndromech – horní a dolní zkřížený syndrom a vrstevný syndrom (Kolář, 2002).

Dolní zkřížený syndrom

Při *dolním zkříženém syndromu* zjišťujeme dysbalanci mezi těmito svalovými páry:

- slabými mm. glutei maximii a zkrácenými flexory kyčlí

- slabými přímými břišními a zkrácenými bederními vzpřimovači trupu
- slabými mm. glutaei a zkrácenými tenzory fasciae latae i mm. quadrati lumborum.

Z uvedeného můžeme vyčíst, že nejde pouze o antagonisy, ale také o substituce. Za oslabené mm. glutaei medii substituují tenzory fasciae latae a mm. quadrati lumborum, za oslabené břišní svaly flexory kyčlí při ohýbání v kyčli, za oslabené mm. glutaeei maximi vpřimovače trupu a také ischiokrutální svaly.

Při nerovnováze mezi m. gluteus maximus a flexory kyčle bývá při zvětšeném sklonu pánve lumbosakrální hyperlordóza, při dysbalanci mezi břišními svaly a vzpřimovačem trupu zvýšená lordóza bederní páteře. Ischiokrutální svalstvo je také zkráceno, zřejmě v důsledku kompenzačního mechanismu, kterým se zmenšuje sklon pánve.

Při tomto syndromu je narušen mechanismus odvíjení trupu při posazování z lehu a při narovnávání z předklonu. Vzniká tedy zvýšený sklon pánve a bederní hyperlordóza (Lewit, 2003).

Horní zkřížený syndrom

Při *horním zkráceném syndromu* mluvíme o dysbalanci mezi těmito svaly:

- mezi horními a dolními fixátory ramenního pletence
- mezi mm. pectorales a mezilopatkovým svalstvem
- mezi hlubokými flexory šíje (m. longissimus cervicis, m. longissimus capitis a m. omohyoideus a m. thyrohyoideus) na jedné straně a extenzory šíje (krční část vzpřimovače trupu a m. trapezius) na druhé straně a také kývači.

Dále může docházet ke zkrácení horní části ligamentum nuchae, která působí fixovanou hyperlordózu v horní krční oblasti. Vlivem oslabení dolních fixátorů ramenního pletence nastává zvýšená aktivita a napětí v horních fixátorech. Toto zvýšené napětí způsobuje kulatá záda a předsunuté držení ramen, krku a hlavy. Oslabené hluboké flexory šíje a zkrácené vzpřimovače způsobují zvýšenou lordózu hlavně v horní cervikální části. Často také u horního zkříženého

syndromu nalézáme, kromě změn pohybových stereotypů, hyperaktivitu skalenů a horní typ dýchání a TrP na bránici (Lewit, 2003).

Vrstvový syndrom

U vrstvého syndromu se střídají oblasti (vrstvy) hypertrofických i oslabených svalů. Ve směru kaudokraniálním pozorujeme nejdříve hypertrofické ischikrurální svalstvo, následuje hypertrofické a chabé hýžděové svaly s málo vyvinutými bederními vzpřimovači trupu a nad tím mohutně klenuté hypertrofické vzpřimovače v oblasti torakolumbální, následuje ochablé mezilopatkové svalstvo a opět hypertrofické tuhé horní fixátory ramenního pletence.

Ventrální strana odkrývá vyklenutou dolní část (ochablých) přímých břišních svalů, avšak dále laterálně bývá břišní stěna vtažena v místech hyperaktivních šikmých břišních svalů.

Při tomto syndromu dochází k dysbalanci mezi oblastmi hypermobilními (chabými) a oblastmi (vrstvami) se zvýšeným napětím a tuhostí. Hypermobilita bývá nejčastěji výrazná v křížové krajině (Lewit, 2003).

1.5 Principy Pilates ve fyzioterapii

Všech osm principů cvičení Pilates, které Joseph Pilates navrhnul ve své knize, jsou i dnes relevantní. Owsley (2005) považuje tyto principy za použitelné v tradičním rehabilitačním cvičení a měly by být používány při každé práci se sportovci, pacienty a klienty. Jsou to principy Koncentrace; Kontrola; „Střed“; Dýchání; Plynulost; Přesnost; Relaxace; Stamina.

Koncentrace

Podle Rodríguez (2007) považoval Joseph Pilates za základ své práce soustředění.

Všechny pohyby vyžadují účast mozku, pak jsou správně provedené a účinné. S postupným zlepšováním schopnosti soustředění se na určité části těla, na pohyby a dýchání, se bude zlepšovat jejich kvalita i účinnost. Koncentrací na procvičovaný pohybový segment se zlepší nervosvalové dráždění, čímž se zlepší i kvalita prováděného pohybu (Owsley, 2005).

„Předpokladem vytvoření nového pohybového programu je naučit nemocného soustředění se na představu o průběhu reedukovaného pohybu a spojit ho s vnímáním činnosti jednotlivých svalů.“ (Véle, 2006).

Véle (2006) při postupech v terapii doporučuje koncentraci na prováděný pohyb, kde soustředění nemusí být „násilné“, mělo by být jako by samo od sebe. Mysl se nesmí rozptylovat okolím a soustředění nesmí být provázeno stresem z intenzivní touhy dosáhnout výsledku za každou cenu.

Jedna z metod fyzioterapie, která využívá v terapii koncentrace je Feldenkraisova metoda. Podstatou této metody je uvědomělé vnímání a ovládání pohybů a poloh jednotlivých částí těla. Je zaměřena na vnímání aktivity jednotlivých svalů, na tříbení vnímavosti pro jemné pohybové nuance, na vnímání změny polohy jednotlivých částí těla na podložku, vnímání zvýšeného prokrvení aktivních partií (Pavlů, 2002).

Princip koncentrace splňuje i metoda Alexander, která vychází z předpokladu, že zvýšené napětí šíjových svalů způsobuje zvýšení svalového tonu v trupovém svalstvu a zhoršuje senzoriku a koordinaci. Pomocí vědomého ovlivňování svalového napětí, které vede ke zlepšení v postavení hlavy a rovněž tak k ovlivnění „zad“, je možné působit proti chybným vzorům chování. Myšlenky a pocity mají být zavzaty do vědomí a dány tak to vztahu s příčinami funkčních poruch (Pavlů, 2002).

Pro potřebu koncentrace je nutné udržovat pozornost. Pozornost má blízko k funkci spánku a k funkci vědomí, které ji mohou ovlivnit ve smyslu snížení. V rehabilitaci se pozornost cvičí podle náročnosti předpokládané integrace nebo jako specifická kvalita potřebná pro určitý pracovní výkon (Trojan, 2001).

Kontrola

Neustálé soustředění během cvičení přináší kontrolu nad tělem a nad pohyby a umožňuje řídit s přesností každý pohyb a polohu těla. Principy koncentrace a kontroly jsou tedy spolu velmi úzce provázané. Je zde snaha o plynulý a uvolněný sled pohybů, kde je možné zpočátku využít vizualizace toho, co příslušný sval bude dělat (Blahušová, 2005).

Cvičení Pilates vyžaduje, aby mysl tělo zcela řídila. Každý pohyb, který je prováděn, by měl být pečlivě promyšlený a naplánovaný, aby se snížilo riziko zranění (Ungarová, 2003).

Při reedukačním procesu velmi záleží na tom, jak reálná a intenzivní je představa pohybu, kterou chce cvičící svým pohybovým aparátem dosáhnout. Je-li představa jen neurčitá a bez příznivé emoce, daří se realizovat špatně. Pokud se podaří dosáhnout živého obrazu pohybu, pak dokáže realizovat i výkony, které se mu zdají nedosažitelné (Véle, 2006).

„Střed“

Joseph Pilates nazval „střed“ *centrem síly* (Powerhouse). Powerhouse je tvořen skupinou svalů. Svaly, které tento střed tvoří, jsou m. transversus

abdominis, vnitřní a vnější břišní svaly, mm. multifidi, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, hluboké vzpřimovače páteře, bránice a svaly pánevního dna. Tyto svaly společně s thorakolumbální a abdominální fascií zajišťují stabilizaci páteře ve všech rovinách. Všechny pohyby by měly vycházet ze zpevněného středu těla (Owsley, 2005).

Ungarová (2003) označuje „střed“ jako centrum síly a souhrnně tak označuje svalstvo břicha, hýždí a bederní oblasti zad. Začíná každý cvik aktivací centra síly a teprve pak následují další svalové skupiny.

Suchomel (2004) doporučuje před začátkem terapie v programu *dynamické stabilizace bederní páteře*, aby se pacient nejprve naučil volně aktivovat m. transversus abdominis. Pro lepší (snadnější) aktivaci je vhodné (nebo dokonce nezbytné) využít koaktivace svalů pánevního dna a dýchání.

Véle (2006) věnuje pozornost na začátku terapie svalům vytvářejícím výchozí držení těla. Funkce svalových smyček je důležitá pro stabilizaci osového orgánu, který zajišťuje potřebné nastavení a oporu trupu pro provádění obraných pohybů.

Plynulost

Metoda Pilates vyžaduje plynulé provádění cvičení. Jednotlivá opakování a změny poloh na sebe plynule a logicky navazují. Metoda neobsahuje žádné švihy ani statické izolované pohyby. Vysušilová (2005) užívá termín „plovoucí pohyby“, které svou rychlostí připomínají pohyby pod vodou.

Blahušová (2005) píše v souvislosti s Pilates o plynoucích pohybech. Opakování jednotlivých cviků a cvičební sestavy se musí provádět plynule jako celek. Každý cvik by měl být proveden jedním plynulým pohybem bez odpočinku a zadržování dechu. Také přecházení mezi jednotlivými cviky by mělo být plynulé.

Plynulost úzce souvisí s přesností. Pro to, aby pohyb mohl být plynulý, je potřeba vysoké přesnosti a koordinace. Funkce mozečku umožňuje plynule provedení pohybů.

Přesnost

Pilatesovy cviky se provádí s absolutní přesností. Důležitá je přesná koordinace pohybů jednotlivých částí těla i koordinace dýchání s pohyby (Blahušová, 2004). Přesnost zvyšuje účinky každého cvičení. Soustředění se na přesnost každé fáze pohybu prospívá tělu. Pro výsledky není rozhodující skladba cviků, ale přesnost jejich provedení (Ungarová, 2003).

Owsley (2005) hodnotí princip přesnosti jako kvalitu převažující nad kvantitou.

Oboustranné spojení mezi mozkiem a mozečkem umožňuje jednak průběžnou korekci pohybu, jeho koordinaci a tím úspěšné dosažení zamýšleného pohybového cíle. Inhibice nadbytečných svalů mozečkem zpřesňuje a koordinuje pohyb, přispívá k jeho ekonomizaci a tím zlepšuje pohybový výkon (Véle, 2006).

Korekce pohybu probíhá v jeho průběhu v několika cyklech. Prvý cyklus opraví odchylku zhruba a poté následuje další kontrola průběhu pohybu, která opět sníží velikost odchylky od záměru. To se opakuje dokud nedojde ke shodě mezi záměrem a provedením pohybu. Čím je pohyb pomalejší, tím se uskuteční více korekčních cyklů a tím je i pohyb přesnější (Véle, 2006).

Dýchání

Dýchání a kontrola dýchání je podstatnou součástí Pilatesovy metody. A je to nejobtížnější aspekt techniky. Na každý pohyb v Pilatesově metodě se provádí nádech a výdech a je třeba se řídit následujícími pokyny: dýchat zhluboka, nezadržovat dech, nadechovat se nosem a vydechovat ústy, výdech provádět s koncentricky zapojeným břišním svalstvem (Blahušová, 2005).

Princip dýchání je možný vyhledat ve velkém množství fyzioterapeutických konceptů a metod. Například Mesendieck zařazuje do své funkční gymnastiky nácvik správného dýchání, který je integrován do tréninku uvědomění si držení těla a pohybu (Pavlů, 2002).

Koncept konzervativní terapie skolióz Kathariny Schroth je přímo založen na dechové terapii. Nacvičuje vhodný způsob dýchání, který vede ke korekci nepříznivých vzorců dýchacích pohybů, které jsou pro skoliózu příznačné (Pavlů, 2002).

Funkční trénink dýchání vyučuje ve svém terapeutickém bloku kineziologicko-edukativní koncept Klein-Vogelbach. Popisuje různé variace a výchozí polohy pro nácvik dýchání např. leh na zádech, podpor klečmo za rukama, sed stoj aj. Koncept byl vyvinut především k terapii tzv. funkčních poruch pohybového systému (Pavlů, 2002).

Relaxace

Cvičení Pilates vyžaduje při práci jedné části těla, relaxaci jiné části těla. Pomáhá odstranit napětí. Například při práci nohou by měla být ramena uvolněná (Owsley, 2005).

Rodriguéz (2007) mluví o uvolnění během cvičení, zejména při cvicích vyžadujících větší fyzickou sílu nebo odolnost. Pacient nebo klient by měl mít zásadu uvolnění stále na paměti. Vždy je třeba zaujmout klidný a uvolněný přístup, udržet jej od začátku do konce a snažit se, abychom se ani při nejobtížnějších cvicích necítili napjatě a ztuhle.

Relaxace je také významným principem u funkční gymnastiky Mensendieck. Pacient musí být schopen odpovědět si na otázky typu, jak lze relaxovat, co je příčinou tuhosti těla, proč jsou svaly zvýšeně napjaté apod. (Pavlů, 2002).

Stamina (vytrvalost)

Vytrvalost v tomto případě představuje schopnost setrvat v protažovaném, pro sval stresovém a zátěžovém úsilí.

Terapeutický efekt závisí nejen na technickém provedení léčebného úkonu, ale také na aktuálním stavu mysli (Véle, 2006).

2 Cíle práce a hypotézy

2.1 Cíl práce

Cílem práce je vyhledání a shrnutí dosavadních poznatků o cvičení Pilates. Jeho možné využití ve fyzioterapii a zhodnocení účinku cvičení.

2.2 Hypotézy

V rámci bakalářské práce byly vysloveny tyto hypotézy:

H1.: Cvičení Pilates má pozitivní vliv na změnu vadného držení těla.

Původně navržená druhá hypotéza nebyla výzkumem ověřována. Nebylo možné sestavit koherentní vzorek probandů, v omezeném čase daném pro výzkum v rámci BP.

H2.: Prvky Pilates jsou využitelné v rámci terapie a autoterapie.

Pro možnost potvrdit nebo zamítnou stanovenou hypotézu H1, byla pro účel provedení statistického měření stanovena nulová hypotéza H0.

H0: Cvičení Pilates nemá pozitivní účinek na vadné držení těla.

Operacionalizace pojmů z hypotézy:

Cvičení Pilates – viz.strana 8

Pozitivní vliv – zlepšení měřitelných ukazatelů Ottovy zkoušky, viz. strana 39

Vadné držení těla – viz. strana 28

3 Metodika

Pro účely výzkumu byla v rámci bakalářské práce použita kvantitativní strategie, metoda měření a výslednou použitou technikou byl test – *Ottova zkouška*. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny - *párovým t-testem*.

3.1. Použitá metoda

U pacientů s oslabenou přední stabilizací páteře se bránice oplošťuje nedostatečně. Dolní apertura se nerozšíří, obsah břišní dutiny není stlačen kaudálně a tuto insuficienci substituuje nadměrná aktivita povrchových extenzorů. Hlavní důvody oslabené kontrakce bránice jsou podle Koláře (2007) tyto:

- Šikmé nastavení osy bránice v sagitální rovině. Hrudník je „zavěšen“ na horních fixátorech hrudníku (prsí svaly, skalenové svaly, mm. sternocleidomastoidei).
- Ztuhlost hrudníku hlavně v dolní části, která znemožňuje rozšíření mezižeberních prostor a rozvoj hrudníku v transverzální rovině.
- Nevyváženost mezi horními a dolními fixátory hrudníku. Zkrácené prsí svaly způsobují protrakci ramen a při retrakci ramen přetahují hrudník do inspiračního postavení. Obdobně je to u pacientů s fixovanou hrudní kyfózou, kdy se hrudník a páteř pohybují jako jeden blok.
- Porucha „timingů“ mezi kontrakcí bránice a břišních svalů.

Uvolnění pohybu hrudníku, je základním předpokladem fyziologické stabilizace (Kolář, 2007).

Blahušová (2005) poukazuje na významné protažení páteře v hrudní oblasti na základě pravidelného cvičení podle metody Pilates.

Na základě těchto tvrzení byla vybrána metoda pro zjištění rozsahu hrudní pohyblivosti do flexe a extenze a to konkrétně – Ottova zkouška (podle Haladové, Nechvátalové, 2003).

Pro ověření rozdílu výsledků získaných opakovaným měřením u téhož výběrového souboru, měřený s časovým odstupem byl zvolen statistický test a to konkrétně *párový t-test*.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Na základě stanoveného kritéria bylo v jednom českobudějovickém sportovním centru vybrána skupina 16ti žen.

Kritéria výběru (vybraný subjekt musel splnit všechna kritéria) :

- subjektivní popis bolesti zad, mezi lopatkami.
- snížený rozsah hrudní pohyblivosti
- skupina-začátečníci

Soubor byl rozdělen do 2 skupin. První skupina (n = 8) byla testována v podmínkách cvičení Pilates. Druhá skupina (n = 8) byla kontrolní, kdy zvolená forma cvičení byla libovolná. Věk osob se pohyboval v rozmezí 16. a 47. rokem věku.

3.3 Výzkumný plán

Sabongui (2009) udává za optimální cvičit metodu Pilates 2x – 3x týdně, z důvodů svalové paměti, která trvá tři dny. Vzhledem k časové náročnosti byla zvolena varianta dvou hodin týdně po dobu deseti týdnů.

Cvičební jednotka byla sestavena s cílem uvolnění hrudníku a hrudní páteře. Vzhledem k faktu, že cvičení Pilates je komplexní program, byly do cvičební jednotky zařazeny i cviky pro posílení a protažení dolních končetin. Zvolené cviky jsou: Most; Stovka; Rolování v sedu; Kroužky jednou nohou; Propínání obou nohou; Protažení páteře; Propínání jedné nohy; Kolébka; Pila; Unožování; Kočičí hřbet. Uvedené cviky jsou vhodné pro začátečníky.

Podrobnější rozbor a provedení cviků se nachází v příloze (viz. příloha č. 3).

3.4 Průběh testování

Obě skupiny byly otestovány na rozsah hrudní pohyblivosti páteře do flexe a extenze. Vstupní měření bylo provedeno před začátkem aplikace cvičení Pilates. Výstupní měření bylo provedeno po 10 týdnech opět u obou skupin.

Měření Ottovy zkoušky bylo provedeno následovně:

Měření inklinálního indexu

Výchozí poloha – vzpřímený stoj, krční, hrudní i bederní páteř v nulovém postavení, klouby dolních končetin jsou rovněž v nulovém postavení, HK volně visí podél těla.

Měření – Naměříme od trnu obratle C7 30 cm kaudálním směrem a označíme. Poté necháme pacienta provést plynulý předklon a změříme vzdálenost mezi oběma značkami.

Měření reklinálního indexu

Výchozí poloha – vzpřímený stoj, krční, hrudní i bederní páteř v nulovém postavení, klouby dolních končetin jsou rovněž v nulovém postavení, HK volně visí podél těla.

Měření – naměříme od trnu obratle C7 30 cm směrem kaudálním a označíme. Poté necháme provést plynulý záklon a změříme vzdálenost mezi oběma značkami.

Hodnocení – při normální rozsahu pohybu v hrudní páteři se při předklonu měřená vzdálenost prodlouží nejméně o 3,5 cm a při záklonu se vzdálenost zmenší průměrně o 2,5 cm.

Celkové hodnocení Ottovy zkoušky udáváme jako součet inklinálního a reklinálního indexu. Je-li součet menší než 4 cm, usuzujeme na zmenšený rozsah pohyblivosti v hrudní páteři.

Naměřené hodnoty byly zaznamenány s přesností na 0,5 cm.

Použitý materiál

Při měření byl použit jeden materiál a to krejčovský metr s rozsahem hodnot od 0 do 150 cm.

Vyhodnocení naměřených dat

Naměřená data byla dále zpracována statisticky. Pro zjištění statisticky významných rozdílů mezi stanovenými svaly byl použit program Statistica'99 Edition, Kernel release 5.5.

Průměrná hodnota byla stanovena za závislou proměnnou. Rozložení dat nenáleželo do rozhraní normálního rozložení, proto byly pro výpočet použity neparametrické testy. Párový t-test pro závislé hodnoty, byl použit pro porovnání párových dat, průměrných hodnot, v rámci skupiny A, testovaná skupina; v rámci skupiny B, kontrolní skupina.

Nulová hypotéza byla zamítnuta v případě splnění hodnoty vypočítaného $p < 0.05$, na hladině statistické významnosti $\alpha = .05$.

4 Výsledky

V průběhu výzkumu byla získána data v rámci testované a kontrolní skupiny. Získaná data jsou uvedena v tabulce (tab. č. 2).

Tabulka č. 2: Výsledné hodnoty měření

Měřené subjekty	Vstupní hodnoty		Výstupní hodnoty	
	testovaný soubor, skupina A	kontrolní soubor, skupina B	testovaný soubor, skupina A	kontrolní soubor, skupina B
1.	2,5	3,5	4,5	4
2.	4,5	4	5,5	3,5
3.	3	1,5	4,5	1,5
4.	4	3,5	5,5	3,5
5.	2,5	3,5	3	3,5
6.	3,5	5,5	4,5	5
7.	2,5	3,5	6	4
8.	4	5,5	6,5	5,5
průměr	3,3	3,82	5	3,82

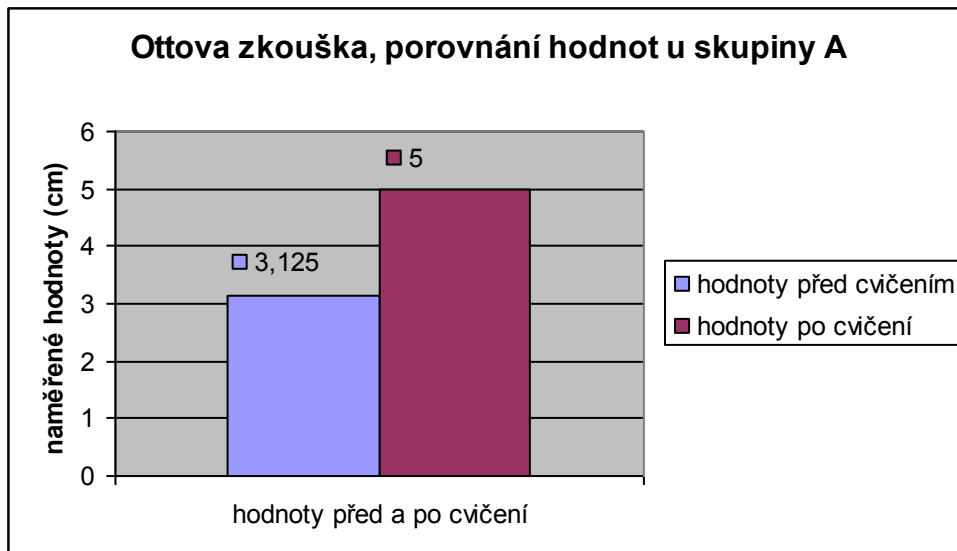
Zdroj: vlastní výzkum

Při porovnání průměrných hodnot indexu Ottovy zkoušky byla zamítnuta nulová hypotéza $1H_0$ a přijata stanovená hypotéza $1H$ na hladině statistické významnosti $\alpha = .05$, počítáno s $p < 0,5$, mezi těmito skupinami:

Skupina A ($p = 0,001628$), porovnání hodnot před a po cvičení (Graf č. 1).

Skupina B ($p = 1$), porovnání hodnot bez aplikace cvičení Pilates (Graf č. 2).

Graf č. 1: Porovnání hodnot u testované skupiny (skupina A)



Zdroj: vlastní výzkum

Graf č. 2: Porovnání hodnot u kontrolní skupiny (skupina B)



Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka č. 3: Závislý párový t-test u skupiny A (testovaná skupina)

	Průměr	Sm. odch.	N	df	p - hodnota; p < 0,05
Před	3,3125	0,798995			
Po	5	1,101946	8	7	0,001628

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka č. 2: Závislý párový t-test u skupiny B (kontrolní skupina)

	Průměr	Sm. odch.	N	df	p - hodnota; p < 0,05
Před	3,8125	1,279997			
Po	3,8125	1,19336	8	7	1

Zdroj: vlastní výzkum

Legenda k tabulce č. 3 a 4:

Sm. odch. – výběrová směrodatná odchylka hodnoty před a po měření.; N – rozsah výběru; df – stupně volnosti; p- hodnota, $p < 0,05$ – vypočítaná hodnota p na hladině významnosti $\alpha = .05$

5 Diskuse

Při psaní práce jsem se setkala s mnohými interpretacemi metody Pilates. Definice cvičení Pilates a historické údaje podávají všichni autoři dostupné literatury obdobně (Blahušová, 2002; Ungarová, 2003; Rodríguez, 2007). Vyskytují se pouze jemné nuance zejména u české literatury, to přisuzují různému vyložení a pochopení překladu. Významnější rozdíly, které se v literatuře objevují, jsou v počtu a názvech principů. Blahušová (2002) popisuje osm principů, Ungarová (2003) šest, Owsley (2005) se vrací k osmi principům. Vždy se objevuje princip Koncentrace; Kontrola; „Střed“ (centrum); Dýchání; Plynulost a Přesnost. Další principy se v různých literaturách liší.

Pokračovatelé

Na základě prostudování monografií, článků a internetových zdrojů jsem došla k hodnocení, že „kvalitní“ odborné literatury o cvičení Pilates je málo. Většina monografií se zaměřuje na laickou veřejnost a odborná veřejnost zůstává opomíjena. Jedinou výjimku tvoří cizojazyčná literatura, která předkládá ucelený přehled o cvičení Pilates jak pro odbornou tak pro laickou veřejnost.

Kapitola Dýchání, byla zaměřena na dechovou funkci jako takovou a význam dechu v rehabilitaci a Pilates. Véle (2006) i Lewit (2003) se shodují na významnosti bráničního dýchání, které se vyznačuje rozšiřováním dolní apertury hrudníku. Tento aspekt se shoduje s dechovou mechanikou, kterou popisuje metoda Pilates. Konkrétní shodu nalzáme ve snaze o koordinovanou aktivaci bránice a břišních svalů, čímž 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. A současnou snahou o izometrickou aktivaci břišní stěny společně s aktivací pánevního dna, nedochází k přílišnému vytlačení břišní stěny vpřed. (dám tam ještě to co si psala v opravě)

Úzkou provázanost s dechem má stabilizace. Podle Čáповé (2008) se dechová funkce významně podílí na stabilizaci posturálních funkcí. O dechové funkci a jejím významu se zmiňuje i Kolář (2006), ten do popředí staví funkci

bránice v procesu stabilizace a zároveň se zmiňuje o důležitosti břišních a pánevních svalů v tomto procesu. V souvislosti s břišním svalstvem Kolář (2006) poukazuje na nevyváženost v aktivaci břišních svalů, kdy se aktivuje horní porce m. rectus abdominis a m. obliques abdominis externus a naproti tomu je insuficientní m. transversus abdominis. Zde můžeme poukázat na vhodnost cvičení Pilates, které se zaměřuje zejména na aktivaci m. transversus abdominis, což je významné pro nápravu stabilizace trupu.

To, že držení těla, je dynamický jev a uzrává společně s uzráváním CNS během ontogenetického vývoje člověka se autoři publikací (Véle, 2006; Kolář, 2002) shodují. Rozpor nastává v doporučení napřímění páteře. Velmi známý je z tohoto pohledu Brüggerův sed a jeho model tří ozubených kol, která jsou ve vzájemné souvstažnosti a reprezentují 3 základní pohyby: klopení pánve vpřed, zvednutí hrudníku a protažení šíje. Proti tomuto konceptu se ohrazuje Kolář (2007), který poukazuje na fakt, že není správně akceptována úloha hrudníku při tvorbě a kontrole nitrobřišního tlaku (jeho výchozí postavení a dynamika při dýchání a stabilizaci). Doporučované postavení hrudníku či porucha jeho dynamiky neumožňuje (z biomechanického hlediska) potřebnou aktivaci bránice a odpovídající koordinaci laterální skupiny břišních svalů, což podmiňuje insuficienci přední stabilizace páteře. Podobné je to u pánve, která se nastavuje do nadměrné antevertze u pacientů s fixovanou hrudní kyfózou. A v neposlední řadě nedostatečně přihlíží k úrovni a distribuci svalového napětí ve výchozích polohách a v průběhu cíleného cvičení. Kolář (2007) doporučuje napřímění páteře při současném maximálním kaudálním postavení hrudníku. V tomto bodě opět nacházíme shodu s cvičením Pilates, které obdobně jako Kolář (2007) preferuje napřímění páteře s kaudálním postavení hrudníku, a to jak ve stoji, tak i při všech prováděných cvicích. Vlivem tohoto napřímění, tak dochází k nápravě vadného držení těla.

Kapitola *Principy Pilates ve fyzioterapii* byla zaměřena na propojení principů Pilates s různými fyzioterapeutickým koncepty, metodami a postupy běžně využívanými v praxi při nápravě vadného držení těla, prevenci poruch

osového orgánu, při prevenci vertebrogenních obtíží, posturálních a hybných poruchách. Na možnosti využití těchto principů v rehabilitační praxi se shodují Owsley (2005) a Wilson (2005). Po prostudování monografií a článků na toto téma bych se přikláněla k jejich názoru a to na základě faktu, že u každého principu nacházíme shodu s některými přístupy a koncepty ve fyzioterapii. Princip koncentrace využívá například metoda Feldenkrais a Alexander. Zastoupení tohoto principu se objevuje často i v přístupech a doporučeních pro fyzioterapii. Soustředění (koncentraci) na určitou část těla doporučuje Owsley (2005), tvrdí že zvýšenou koncentrací na pohybový segment se zlepší i kvalita prováděného pohybu. Véle (2006) se shoduje s Owsley (2005), navíc ale dodává, že soustředění by nemělo být násilné.

Princip kontroly je úzce provázaný s koncentrací. Aby mohl být pohyb kontrolován je nutná dostatečná koncentrace. Pilates metoda využívá pro dosažení kontrolovaného pohybu vizualizaci toho, co příslušní sval bude dělat. Na tom se shodují s Vélem (2006), který doporučuje pro dosažení pohybu intenzivní představu pohybu. Na základě mé zkušenosti s cvičením podle metody Pilates, považuji vizualizaci za důležitou složku tohoto principu a metody Pilates vůbec. Doporučovala bych vizualizaci zejména pacientům a klientům, kteří s metodou začínají.

Podstatou principu „střed“ je, že veškerá síla vychází se zpevněného středu těla. Ve své podstatě z pohledu fyzioterapie jde o zastabilizování těla před počátkem pohybu. Žádný pohyb totiž není možné provést bez úponové stabilizace svalu, který daný pohyb vykonává. Neexistuje tedy pohyb horní resp. dolní končetinou, bez zpevnění (stabilizace) trupu (Kolář, 2006). Princip středu úzce souvisí s *neutrální polohou* pánve. Jedná se o nový přístup (princip) ve cvičení Pilates. Pozici neutrální polohy pánve popisuje podrobně Suchomel (2006).

Principy plynulost a přesnost se opět prolínají. Pro dosažení plynulého pohybu je potřeba přesnost. Přesnost jak píše Véle (2006) je schopnost spolupráce mozku z mozečkem, což umožňuje průběžnou korekci a koordinaci

pohybu. Přesnost je vyžadována u většiny terapeutických přístupů, snad kromě metody Feldenkrais, kde přesnost a dokonalost pohybu hraje podřadnou roli na úkor potěšení a radosti z pohybu.

V různých terapeutických přístupech se pracuje s různými dechovými polohami obdobně jako ve cvičení Pilates. V konceptu Klein-Vogelbach popisují výchozí polohy pro dýchání, kdy začínají v poloze na zádech a končí ve stoje, kdy je nácvik dechu nejtěžší. Shodný postup je ve cvičení Pilates. Význam dechu v rehabilitaci a Pilates je značný.

Vzhledem k propojenosti těchto principů s fyzioterapií se domnívám, že cvičení Pilates je pro rehabilitační účely přínosem. Zejména při terapii vadného držení těla, které v této práci reprezentuje poruchu pohybového aparátu, která může vést k dalšímu spektru klinických obtíží. Otázkou ale zůstává, mohou-li být tyto principy pochopeny vzhledem k jejich hloubce v průběhu standardně vedených komerčně zaměřených skupinových cvičení, např. ve fitness centrech. Přikláníla bych se k možnosti vedení hodin pod dohledem fyzioterapeuta a nejlépe po předchozím individuálním zacvičení.

Praktická část byla zaměřena na zjištění rozsahu hrudní pohyblivosti do flexe a extenze a hodnocení změny tohoto rozsahu po aplikaci metody Pilates. Pro účel výzkumu byla vybrána skupina subjektů, na základě stanoveného kritéria. Kdy kritérium výběru bylo (vybraný subjekt musel splnit všechna kritéria): subjektivní popis bolesti zad mezi lopatkami; snížený rozsah hrudní pohyblivosti; začátečník ve cvičení Pilates). Bohužel, vzhledem k nízkému počtu subjektů a nehomogenitě skupiny není možné výsledky zobecnit. Z toho důvodu by bylo vhodné problematiku zkoumat u větší skupiny subjektů.

Pro samotné měření byla na zkoumaném souboru použita vyšetřovací metoda hybného systému, konkrétně Ottova zkouška. Ottova zkouška je hodnota získaná součtem inkлинаčního a reklinačního indexu. Hodnota inkлинаčního indexu udává rozsah hrudní páteře do předklonu. Hodnota reklinačního indexu udává rozsah hrudní páteře do záklonu. Pokud je součet těchto indexů menší jak 4, usuzuje se nad zmenšeným rozsahem pohyblivosti v hrudní páteři (Haladová,

2003). Tato zkouška byla vybrána na základě tvrzení Koláře (2006), že uvolnění pohybu hrudníku je předpokladem fyziologické stabilizace a na základě tvrzení Blahušové (2005), o protažení hrudní oblasti zad pravidelným cvičením Pilates.

Na základě naměřených hodnot sledujeme statisticky významné ($\alpha = .05$) zlepšení rozsahu hrudní pohyblivosti u všech subjektů testovaných v podmínkách Pilates. U většiny subjektů byla dosažena hodnota 4 cm (viz. tabulka č. 2), která je kritériem pro normu v pohyblivosti hrudní páteře. Ikdyž některé subjekty dosahovaly těchto hodnot před aplikací metody Pilates, můžeme konstatovat, že aplikací metody se rozsah i nadále zlepšoval. Pouze u jednoho z testovaných subjektů byla dosažená hodnota 3 cm. V tomto případě nebylo zlepšení statisticky významné. Za možné příčiny „neúspěchu“ můžeme označit např. chybu v měření nebo nedůslednost subjektů při aplikaci metody Pilates. V rámci kontrolního souboru nebylo zlepšení statisticky významné a soubor tak považujeme za nezměněný.

Vzhledem k významnému statistickému zlepšení se metoda Pilates jeví jako vhodná v prevenci VDT. Není ale možné hodnotit metodu jako ideální pro každého pacienta či klienta. Každý člověk je individualita a pro každého platí jiný přístup. V rámci fyzioterapie bych považovala metodu Pilates jako možný doplněk k ostatním fyzioterapeutickým konceptům a metodám, které se běžně používají ve fyzioterapii.

6 Závěr

V mé práci jsem se zabývala souhrnem poznatků o cvičení Pilates a zejména propojením principů cvičení Pilates s fyzioterapeutickými metodami, jejich aplikací v praxi a potvrzením pozitivního účinku na změnu držení těla.

Na základě měření a statistického zpracování dat, potvrzujeme stanovenou hypotézu, že Pilates má pozitivní vliv na vadné držení těla ve smyslu zlepšení. Od původně navržené druhé hypotézy (H2.: *Prvky Pilates jsou využitelné v rámci terapie a autoterapie*) bylo nutno upustit, vzhledem k nemožnosti sestavit koherentní vzorek subjektů v omezeném čase daném pro výzkum v rámci bakalářské práce.

Rozborem principů Pilates a výsledků, které byly dosaženy v empirické části, se zamýšlím nad možností využití této metody ve fyzioteapii při VDT, jako důvod vertebrogenních obtíží. Podle mého názoru patří Pilates mezi metody cvičení aplikovatelné ve fyzioterapii. A myslím, že nezájem fyzioterapeutů a rehabilitačních pracovníků o tuto metodu není na místě. Naopak, vzhledem k propojenosti principů Pilates s fyzioterapeutickými metodami, se domnívám, že právě tito lidé by měli mít k metodě blízko a podporovat toto cvičení ať už v rámci individuální rehabilitace nebo v rámci fitness. A následně se prosazovat o další rozšíření, zkoumání a hodnocení cvičení Pilates, tak jak se běžně děje v zahraničí.

7 Seznam použitých zdrojů

- ANDERSON, B. *Introduction to Pilates-Based Rehabilitation* [online]. [cit. 20. 4. 2009]. Dostupné z: <<http://www.pilates.com/resources/librarydocs/Intro-pilates-rehab.pdf>>
- BLAHUŠOVÁ, E. *Pilatesova metoda: cvičte jako superhvězdy*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. 112 s. ISBN 80-7033-742-7
- BLAHUŠOVÁ, E. *Pilatesova metoda: cvičení se širokou gumou, cvičení s velkým míčem, cvičení na odstranění bolestí páteře*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2004. 230s. ISBN 80-7033-841-5
- BLAHUŠOVÁ, E. *Pilatesova metoda III: péče o páteř*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2005. 104 s. ISBN 80-7033-900-4
- BLUM, CH., L. *Chiropractic and Pilates Therapy for the Treatment of Adult Scoliosis* [online]. [cit. 20. 4. 2009]. Dostupné z: <<http://www.PIIS0161475402932549.pdf>>
- SABONGUI, R. *Co je Pilátova metoda*. [on line]. [cit. 1.5.2009]. Dostupné z: <<http://www.pilates.cz/metoda.htm>>
- ČÁPOVÁ, J. *Bazální programy a podprogramy – terapeutický koncept*. 1. Vyd. Ostrava: Repronis, 2008. 119 s. ISBN 978-80-7329-180-8
- ČIHÁK, R. *Anatomie I*. 2. vyd. Praha: Grada, 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5
- DVOŘÁK, R., HOLIBKA, V. Nové poznatky o strukturálních předpokladech koordinace funkce bránice a břišní muskulatury. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 2006, č. 2, s. 55-61. ISSN 1211-2658
- FRÖMEL, K. *Kompendium psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002. 126s. ISBN 80-244-0514-8
- GANONG, W., F. *Přehled lékařské fyziologie*. 1. vyd. Jinočany: H&H. 1999. 681 s. ISBN 80-85787-36-9
- HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařský zdravotnických oborů, 2003. 135 s. ISBN 80-7013-393-7

- KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 2006, č. 4, s. 155-170. ISSN 1211-2658
- KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 2007, roč. 14, č. 1, s. 3-17. ISSN 1211-2658
- KOLÁŘ, P. *Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze* [online]. [cit. 23.3. 2009]. Dostupné z: <<http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2002/03/05.pdf>>
- KOLÁŘ, P., LEWIT, K. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*. Praha:2005, č. 5, s. 270-275. ISSN 1213-1768
- KOZLOVÁ, L. KUBELOVÁ, V. Jak psát bakalářskou a diplomovou práci. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zdravotně sociální fakulta, 2008. 56 s. ISBN 978-80-7394-112-3
- LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. 5. Vyd. Praha: Sdělovací technika, 200?. 411 s. ISBN 80- 86645-04-5
- LINC, R. DOUBKOVÁ, A. Anatomie hybnosti 1, 2. vyd. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-7184-993-6
- MENCL, V. *Aplikace statistických metod v antropomotorice*. 1.vyd.Plzeň: Pedagogická fakulta v Plzni, 1979. 213 s.
- OWSLEY, A. *An introduction to Clinical Pilates* [online]. [cit. 18. 4. 2009]. Dostupné z: <<http://sportperformance.stvincent.org/NR/rdonlvres/2A613F4C-551E-4D08-9EF6-545926CE1753/0/Owsley.pdf>>
- PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I: (Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyzilogické bázi)*. Brno: Cerm, 2002. 239s. ISBN 80-7204-266-1
- PMA Position Statement on Pilates [online]. [cit. 15. 4. 2009]. Dostupné z: <http://www.pilatesmethodalliance.org/pmapositionpaper_on_pilates.pdf>
- REGELINOVÁ, P. *Zdravé kosti a klouby pomocí Pilatesovy metody*. 1. vyd. Praha: Beta, 2007. 95 s. ISBN 978-80-7306-313-9

- RODRÍGUEZ, J. *Pilates: cvičení k dokonalému tělu*. Přel. H. Šmoldasová. Praha: Ottovo nakladatelství, 2007. 192 s. přel. z: *Pilates*. ISBN 978-80-7360-9
- RYCHLÍKOVÁ, E. *Manuální medicína 4.*, 4. vyd. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-80-7345-169-1
- SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 2006, č. 3, s 112-124. ISSN 1211-2658
- SUCHOMEL, T., LISICKÝ, D. Progresivní dynamická stabilizace bederní páteře. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 2004, č. 3, s 128-136. ISSN 1211-2658
- TROJAN, S. et al. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 2. vyd. Praha: Grada, 2001. 228s. ISBN 80-2470-031-X
- UNGAROVÁ, A. *Pilates: tělo v pohybu*. Přel. K. Knišová. 1. vyd. Praha: Ikar, 2003. 176 s. přel. z: *Pilates Body in Motion*. ISBN 80-249-0217-6
- VAŘEKA, I., DVOŘÁK, R. Ontogeneze lidské motoriky jako schopnosti řídit polohu těžiště. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 1999, č. 3, s 84-85. ISSN 1211-2658
- VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybového systému*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9
- VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1995. 85 s. ISBN
- VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-256-5
- VYSUŠILOVÁ, H. *Pilates – balanční cvičení*, 1. vyd. Praha: Arsci, 2002. 136s. ISBN 80-86078-22-1
- WILSON, D. *Pilates Provides Effective Rehabilitation for Both Body and Mind* [online]. [cit. 1. 5. 2009]. Dostupné z: <<http://www.pilates.com/resources/librarydocs/Pilates-for-rehab.pdf>>

Poznámka: Citace jsou uvedeny dle dostupných informací.

8 Klíčová slova

Pilates, fyzioterapie, principy, vadné držení těla.

9 Přílohy

Příloha 1: Seznam použitých cviků

Příloha 2: Tabulka s vstupními hodnotami měření testované skupiny

Příloha 3: Tabulka s výstupními hodnotami měření testované skupiny

Příloha 4: Tabulka s vstupními hodnotami měření kontrolní skupiny

Příloha 5: Tabulka s výstupními hodnotami měření kontrolní skupiny

Příloha 1: Seznam použitých cviků

Most (pelvic lift)

Cvik je určen na zlepšení hybnosti páteře a uvolňování ztuhlých svalů. Aktivuje a mobilizuje malé meziobratlové klouby. Kromě uvolňování zad se cvik zaměřuje i na posílení hýžd'ových svalů.

Výchozí poloha

Leh na zádech, nohy jsou v šířce pánve položené chodidly na podložce. Paže spočívají podél těla, ruce jsou obrácené dlaněmi dolů.

Pohyb

Nádech a s výdechem přitáhnout pupek proti páteři. Postupně začněte zvedat kostrč, následuje křížová kost a nejspodnější část bederní páteře. Zvedejte páteř pomalu a dbejte na odvíjení obratel po obratli. Páteř se odvíjí až po dolní úhly lopatek. Zde pohyb zastavte, nadechněte se a s výdechem spouštějte páteř pomalu dolů. Pánevní držte nahoře, povolí až ve chvíli, kdy poslední bederní obratle jsou v kontaktu se zemí. Kolena po celou dobu protlačovat dopředu.

Opakování

Opakujte 5krát.

Chyby

Zvedání lopatek z podložky.

Páteř se neodvíjí obratle po obratli.

Obrázek



Stovka (Hunderd)

Stovka je první cvik Pilatesovy originální sestavy. Její úvodní verze slouží k zahřátí těla a k přípravě pro další cvičení. Dále se zaměřuje na koordinaci dýchání s pohyby těla a na posílení hlubokého břišního svalstva.

Výchozí poloha

Leh na zádech, kolena jsou přitažena mírně k hrudi. Páteř je po celé délce přitisknutá k podložce. Paže jsou položeny podél těla dlaněmi dolů. Nohy zvedněte tak, že špičky zůstávají těsně nad úrovní kolen. Zvedněte hlavu, ramena a horní část páteře nad podložku a pokračujte v protlačení páteře do podložky. Ruce jsou asi 20 cm nad zemí, blízko těla, dlaněmi dolů.

Pohyb

Pohyb vychází z centra síly. Začněte rytmicky hmitat pažemi nahoru a dolů. Na 5 hmitů nadechovat, na 5 vydechovat. Nadechujte se nosem a vydechnete ústy.

Opakování

5-10 dechových cyklů (50-100 hmitů)

Upozornění

Úraz ramene může znesnadňovat hmitání rukama. Paže případně pouze natáhněte nebo hmitejte jen v menším rozsahu. Při bolesti krku si odložte hlavu.

Modifikace

Cvik je možné ztížit polohou nohou. Z pokrčení v kolenou nohy propnout kolmo ke stropu v pozici Pilatesova postoje. Úhel nohou je možné snižovat až na 45°.

Chyby

Při hmitání nejsou ruce propnuty v zápěstí a jsou uvolněné.

Kolena klesnou k hrudi.

Pohyb není synchronizovaný.

Špičky nejsou nad úrovní kolen.

Obrázek



Rolování v sedu (Rolling)

Rolování v sedu je prvním z mnoha cviků zaměřených na pohyb páteře. Cvik je také zaměřen na posílení střední části těla, zejména hlubokých břišních svalů.

Výchozí poloha

Vzpřímený sed s chodidly na podložce celou plochou na zemi. Nohy jsou rovnoběžně ve vzdálenosti na šířku kyčlí. Rukama se chytíte zesponu za stehna a zvedněte lokty. Zpevnit břicho.

Pohyb

S pomocí hýžd'ových svalů podsazujte pánev a pokládejte bedra na zem. Současne přitahujte bradu k hrudi. Pohled směřuje do pasu a páteř tvoří písmeno C. Zároveň je snaha o přitlačení beder do podložky a o udržování zakřivení páteře. V této poloze setrvejte a třikrát se zhluboka nadechněte. Zároveň se soustředte na zpevnění břicha a vtažení pupku dovnitř a uvolnění svalů v kříži.

Opakování

Opakujeme 3krát.

Chyby

Prohýbání se v pase. Pohyb musí vycházet z dolní, nikoli z horní části zad.

Vystupuje břicho a hrudník.

Lokty nejsou dostatečně zvednuté.

Chodidla nejsou pevně na zemi. Pokud se zvedají, snažíme se co nejvíce přitlačit paty k podložce.

Kolena mají větší úhel jak 90°. Není to chyba, ale zvyšuje to námahu.

Kroužení nohou (Single Leg Circles)

Cvik posiluje svaly v oblasti kyčlí a zvyšuje ohebnost. Posiluje se střední část těla

Výchozí poloha

Leh na zádech. Vytáhneme šiji a pravou nohu zvedneme kolmo ke stropu. Levé koleno je ohnuté a chodidlo přitisknuté k podložce. Ruce jsou stále podél těla dlaněmi dolů. Zpevníme střed těla a lehce přitiskneme pánev do podložky.

Zajistíme tak neutrální polohu pánve a zamezíme pohybu kyčlí ze strany na stranu. Nohu vytáhneme z kyčle, ale nezvedáme pánev ze země.

Pohyb

Nadechneme se a pravou nohu vychýlíme směrem k levému rameni. Pravou kyčel přitom nezvedáme ze země. Pokračujeme opisováním kruhu po směru hodinových ručiček.

Opakování

5krát v obou směrech

Chyby

Ramena a paže nejsou přitisknuté k podložce.

Při kroužení nohou se pohybuje i pánev.

Je podsazená pánev a zvednutá ze země.

Ohnuté koleno se kýve a netvoří jednu linii s kyčlí a s chodidlem.

Kolébka (Rolling Like a Ball)

Cvik se vyznačuje dynamičností. Procvičujeme rovnováhu a masírujeme záda.

K jeho správnému provedení je třeba zapojit všechny Pilatesovy principy.

Výchozí poloha

Sed skrčmo co nejbližší k patám. Obejmeme nohy v podkolení a zaoblíme páteř.

Předkloníme hlavu a pohled bude směřovat na pupek. Propneme špičky a vtáhneme pupek proti páteři.

Pohyb

Nádech a s výdechem se sbaleně skulte, obratel po obratli, vzad, téměř až na ramena. Hlava by se neměla nikdy dotknout podložky.

Opakování

Celý cvik opakovat 8-10krát.

Upozornění(kontraidikace)

Je-li u pacienta těžká skolióza, cvik se vynechává.

Chyby

Hlava se dotkne země.

Při zhrounutí kolena klesnou k hrudi a při zvedání se odtahují od těla.

Chodidla se při zhrounutí rozdělí od sebe.

Rychlý pohyb švihem.

Propínání jedné nohy (Single Leg Stretch)

Cvik je zaměřen na posílení střední části těla a přitahovačů, zlepšuje svalovou koordinaci a uvolňuje flexory kyčle. Dále se zaměřuje na koordinaci dýchání s pohybem.

Výchozí poloha

Leh na zádech s přednoženou pravou pokrčenou nohou. Levá noha je propnutá nad těsně nad zemí. Dlaně jsou na bérce pod pravým kolenem, lokty směřují do strany a koleno je přitažené k hrudníku. Zvednout hlavu, ramena a horní hrudní část páteře od podložky. Zatlačit páteř do podložky.

Pohyb

Střídavě propínat nohy, aniž by se měnilo držení těla. Přitáhnout druhou nohu k rameni a současně propnout druhou nohu. Na jedno vystřídání se nadechnout a na druhé vydechnout.

Opakování

5-8 střídavých propnutí

Modifikace

Zpočátku je vhodné propnout nohu do stropu, se zvyšováním zdatnosti se propnutá noha pokládá níž nad podložku.

Upozornění

Po úrazech kolene se chytnout pod kolenem zezadu. Při bolestech krku položit hlavu na podložku.

Chyby

Ramena a kyčle se přetácejí ke straně.

Kyčel, koleno a chodidlo netvoří jednu linii.

Obrázek



Propínání obou nohou (Double Leg Stretch)

Cvik je určen na posílení střední části těla, zlepšení svalové koordinace, uvolnění flexorů kyčle a koordinace dýchání s pohybem.

Výchozí poloha

Leh na zádech s protlačením zad do podložky. Přitažená kolena k hrudi. Rukama chytit kotníky. Zvednutá hlava i ramena z podložky a brada přitažená k hrudníku. Hýždě ani bedra se nezvedají z podložky.

Pohyb

S nádechem zvednout obě nohy do úhlu 45° a následně stočit do Pilatesova postoje. Ruce jsou rovnoběžně s tělem a drží se propnuté. S výdechem pokrčit kolena zpět k hrudi. Rukama chytit kotníky.

Modifikace

Nohy v 90° od podložky, snadnější varianta cviku pro úplné začátečníky.

Opakování

5-8krát

Chyby

Záklon hlavy.

Nohy jsou příliš nízko nad podložkou a bedra nejsou přitisknutá k podložce.

Nestabilní horní část trupu. Ramena a horní část trupu se nesmí příliš zvedat.

Protahování páteře (Spine Stretch)

Cvik zaměřený na protažení páteře a hamstringů a posílení střední části těla

Výchozí poloha

Vzpřímený sed, nohy v mírném roznožení, chodidla zvednutá. Ruce v předpažení.

Pohyb

Nádech a vytažení nohou z kyčlí. S výdechem sklonit hlavu mezi paže. Horní část zad zvolna rolovat do hlubokého předklonu. Dolní část zad jakoby se tiskla k pomyslné zdi. Zatáhnout břicho a ještě více bedra protlačit dozadu. Výdrž v poloze. Protažení se zvýší, když se znovu přitáhne hlava k páteři. Ruce zůstávají vodorovně. S nádechem rolování zpět do vzpřímeného sedu.

Opakování

Celou sekvenci opakovat 3-5krát.

Modifikace

Pro výraznější protažení hamstringů jsou nohy v propnutí a kolena se tlačí co nejvíce do podložky. Záda se mohou oploštit a zvýrazní se tak ještě více protažení zadní strany nohou. Pokud je zadní strana naopak příliš zkrácená, zůstávají nohy stále pokrčeny a propínají se s výdechem s pocitem do příjemného protažení.

Upozornění

Pokud při protažení je cítit příliš velké napětí v bedrech, zmenšuje se rozsah pohybu. Začínat postupně s menším pohybem, který se postupně zvětšuje.

Chyby

Zploštělá záda (pokud se v cviku zaměřujeme na protažení páteře snažíme se o jejich zakulacení).

Odvijení páteře není plynulé obratel po obratli.

Pila (Saw)

Pila je cvik na protažení postranních svalů trupu a hamstringů. Tím, že kombinuje rotaci, rolování a protažení, zlepšuje protažení páteře.

Výchozí poloha

Sed v mírném roznožení (na šířku ramen). Přitažené špičky k bérce. Upažené ruce s dlaněmi vpřed a protaženými prsty. Zvednutá chodidla. Celý trup se vytahuje vzhůru.

Pohyb

S nádechem vytáhnout celou páteř za temenem vzhůru, a začít přetáčet trup v pase a udržovat přitom polohu paží. Kyčle, nohy i chodidla zůstávají nehybné. S výdechem přechází trup do předklonu, který provádíme rolováním obratel po obratli a malíček ruky směřuje k vnitřní straně malíčku opačné nohy. Zároveň tlačit dolů opačný bok a počítat do tří. Hlava je svěšená a dívá se na zadní ruku. S nádechem se trup roluje zpět do vzpřímeného sedu.

Opakování

2-3 přetočení na obě strany.

Upozornění

Po úrazu zad se cvik vynechává

Chyby

Pánev se zvedá od země.

Zadní ruka není v jedné linii s přední.

Kolena a špičky nesměřují ke stropu.

Pohyb je rovně.

Ramena se zvedají k uším.

Trup se vytahuje dopředu a ne nahoru.

Unožování

Cvik je zaměřený na posilování hýždí, boků a stehen.

Výchozí poloha

Leh na boku, hlava je opřená o dlaň a druhá ruka se opírá o podložku před tělem.

Vrchní noha je vytočená tak, aby kolenní česka a nárt směřovaly ke stropu. Střed těla je zpevněný.

Pohyb

S nádechem zvednout nohu vzhůru a neměnit polohu boků. Při pohybu udržovat hlavu v jedné linii s páteří a hrudník zůstává otevřený. Spodní rameno je

uvolněné. S výdechem silou tlačit nohu dolů. Vrchní patu směřovat těsně pod spodní. Noha je co nejvíce propnutá a vytažená z pasu.

Opakování

5-10krát. Nejprve na jednom boku a pak na druhém

Chyby

Krk a ramena nejsou uvolněné.

Nedostatečně zpevněné centrum těla, dochází k pohybu pánve.

Vychýlený bok dozadu.

Příliš zatážené stehenní svaly.

Kočí hřbet (the cat)

Kočí hřbet je vhodný na závěr. Cvik zabraňuje tuhnutí svalů, podporuje prokrvení a celkově uvolňuje.

Výchozí poloha

Klek s oporou o ruce o podlahu. Ruce se nacházejí přesně pod ramenními klouby a kolena pod kyčelními klouby.

Pohyb

Propněte páteř, hlava se vytahuje za temenem dopředu a lopatky stahujte opačným směrem k pánvi, jako by si je „zastkrávejte do kapes u kalhot“. S výdechem se vyhrbte, přitahujte sedací výrůstky k sobě. Snažte se o zakulacení dolní části zad. Brada je stažená ke krku a pohled směřuje na pupek. Lopatky odtahujte od páteře ven. Nádech a s dalším výdechem se vrací páteř do výchozí polohy. Dbejte na postupné propínání páteře obratel po obratli.

Opakování

3-5 opakování.

Chyby

Na začátku a na konci pohybu dochází k prohnutí páteře.

Nedostatečně zatažené ramena od uší.

Příloha č. 2:**Tabulka:** Vstupní hodnoty jednotlivých indexů testované skupiny

	Inklinační index	Reklinační index	Výsledný index
1.	1,5	1	2,5
2.	3	1,5	4,5
3.	2	1	3
4.	2,5	1,5	4
5.	1	1,5	2,5
6.	3	0,5	3,5
7.	2	0,5	2,5
8.	2,5	1,5	4
průměr	2,1875	1,125	3,3125

*Zdroj: vlastní výzkum***Příloha č. 3:****Tabulka:** Výstupní hodnoty jednotlivých indexů u testované skupiny

	Inklinační index	Reklinační index	Výsledný index
1.	3	1,5	4,5
2.	3,5	2	5,5
3.	2,5	2	4,5
4.	3,1	2	5,5
5.	2	1	3
6.	3	1,5	4,5
7.	4	2	6
8.	4	2,5	6,5
průměr	3,2	1,8125	5

Zdroj: vlastní výzkum

Příloha č. 4:**Tabulka:** Vstupní hodnoty jednotlivých indexů u kontrolní skupiny

	Inklinační index	Reklinační index	Výsledný index
1.	2	1,5	3,5
2.	2,5	1,5	4
3.	1	0,5	1,5
4.	2,5	1	3,5
5.	2	1,5	3,5
6.	3	2,5	5,5
7.	2	1,5	3,5
8.	3,5	2	5,5
průměr	2,3125	1,5	3,82

*Zdroj: vlastní výzkum***Příloha č. 5:****Tabulka:** Výstupní hodnoty jednotlivých indexů u kontrolní skupiny

	Inklinační index	Reklinační index	Výsledný index
1.	2	2	4
2.	2	1,5	3,5
3.	1	0,5	1,5
4.	2,5	1	3,5
5.	2	1,5	3,5
6.	3	2	5
7.	2,5	1,5	4
8.	3,5	2	5,5
průměr	2,3125	1,5	3,82

Zdroj: vlastní výzkum