

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Vliv pilates metody na stabilizační systém páteře

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Vypracovala:

Bc. Vlasta Šašková

Praha, prosinec 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. Václavu Buncovi, CSc. za odborné rady, cenné připomínky při zpracování práce a jeho vstřícnost a ochotu. Dále bych chtěla poděkovat celé mé rodině za neuvěřitelnou trpělivost a podporu po celou dobu mého studia a především pak při psaní této práce. V neposlední řadě mé díky patří i oběma účastníkům této práce za jejich spolupráci a zodpovědný přístup.

Abstrakt

Název: Vliv pilates metody na stabilizační systém páteře

Cíle: Hlavním cílem této diplomové práce bylo potvrdit či vyvrátit tvrzení, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivňuje stabilizační systém páteře. Dílčími cíli práce bylo zjistit, zda má šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivní vliv na držení těla, pohyblivost páteře, zkrácené svaly a stabilizaci ve stoji.

Metody: Jako metoda výzkumu byla zvolena případová studie, které se zúčastnily dvě zletilé osoby (muži). Pohybovému programu předcházelo vstupní vyšetření. Konkrétně statické vyšetření stoje aspekci, dynamické vyšetření stoje aspekci (flexe, extenze, lateroflexe), vyšetření stabilizace ve stoji (Véle test, stoj na 1 DK, stoj na 2 vahách), vyšetření distancí na páteři (Schoberova, Ottova a Čepojevova distance, lateroflexe), goniometrie rotace hrudní a bederní páteře, vyšetření zkrácených svalů dle Jandy (flexory kyčelního kloubu, flexory kolenního kloubu, m. pectoralis major a minor, m. trapezius a paravertebrální svaly), vyšetření posturální stabilizace dle Koláře (extenční test, test flexe trupu, brániční test, test flexe v kyčli). Probandi poté absolvovali šestitýdenní pohybový program metodou pilates. Jednou týdně absolvovali individuální lekci pod vedením instruktora pilates a následně jim bylo doporučeno provádět danou lekci čtyřikrát týdně samostatně. Samostatná lekce trvala přibližně 30 minut, individuální lekce pod vedením instruktora 1 hodinu. Po šesti týdnech bylo provedeno výstupní vyšetření, následně analýza a vyhodnocení výsledků.

Výsledky: Zjistili jsme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivňuje funkci stabilizačního systému páteře a zlepšuje držení těla. Hypotézy, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivňuje stabilizaci ve stoji, pohyblivost páteře, zkrácené svaly se nepotvrdily.

Klíčová slova: pilates, stabilizační systém páteře, HSSP, testování posturální stabilizace, držení těla, stabilita, pohyblivost páteře, zkrácené svaly

Abstract

Title: Influence of pilates method on the stabilizing system of the spine

Objectives: The main aim of this diploma thesis was to confirm or refute the claim that a six-week motion program using the pilates method positively affects the stabilizing system of the spine. The partial aims of the work were to determine whether the a six-week motion program using the pilates method had a positive effect on the posture, spinal mobility, shortened muscles and standing stabilization.

Methods: As a method of research, a case study was selected involving two adult persons (males). The motion program was preceded by an initial examination. In particular, static examination of the standing position, dynamic examination of standing position (flexion, extension, lateroflexion), examination of stabilization (Véle test, stand on 1 LL, standing on 2 scales), examinations of spinal distances (Schober's, Otto's and Čepojev's distance, lateroflexion), goniometry of rotation of thoracic and lumbar spine, examination of shortened muscles according to Janda (hip flexors, knee flexors, pectoralis major and minor, m.trapezius and paravertebral muscles) examination of postural stabilization by Kolář (extension test, trunk flexion test, diaphragm test, hip flexion test). Participants then underwent a six-week motion program using the pilates method. Once a week, they went through an individual lesson under the guidance of a pilates instructor, and then they were recommended to do the lesson four times a week themselves. The individual lesson lasted approximately 30 minutes, lessons led by the instructor lasted 1 hour. After six weeks, the final examination was performed, followed by analysis and evaluation of the results.

Results: We found out that a six-week motion program using the pilates method positively affects the stabilizing system of the spine and improves body posture. The hypothesis that a six-week motion program using the pilates method positively affects standing stabilization, spinal mobility and shortened muscles was not confirmed.

Keywords: pilates, stabilizing system of spine, DSSS, postural stabilization testing, posture, stability, spine mobility, shortened muscles.

OBSAH

1.	Úvod.....	10
2.	Pilates.....	12
2.1	Joseph Hubertus Pilates.....	13
2.2	Vývoj Pilates metody.....	14
2.3	Principy Pilates.....	16
2.3.1	Koncentrace.....	17
2.3.2	Kontrola.....	18
2.3.3	Centrum síly („powerhouse“)......	18
2.3.4	Plynulost.....	21
2.3.5	Přesnost.....	22
2.3.6	Dýchání.....	22
2.3.7	Opakování.....	25
2.4	Využití a přínosy metody pilates.....	26
2.5	Pilates v odborných studiích.....	28
2.6	Originální Pilatesova sestava na podložce tzv. „Kontrologie“.....	34
2.7	Pilates stroje.....	36
2.8	Držení těla ve vývoji pilates.....	37
3.	Stabilizační systém páteře.....	40
3.1	Stabilita.....	40
3.2	Posturální stabilizace.....	40
3.3	Stabilizační systém páteře a jeho systematizace.....	42
3.3.1	Lokální stabilizátory.....	44
3.3.2	Globální stabilizátory.....	45
3.4	Hluboký stabilizační systém páteře.....	46
3.5	Vyšetření stabilizačního systému páteře.....	50

4.	Případová studie.....	52
5.	Cíl, hypotézy, úkoly práce.....	53
5.1	Cíl práce.....	53
5.2	Hypotézy.....	53
5.3	Úkoly práce.....	53
6.	Metodika.....	55
6.1	Typ výzkumu.....	55
6.2	Výzkumný soubor.....	55
6.3	Výzkumné metody.....	58
6.4	Realizace výzkumu a sběr dat.....	59
6.5	Analýza a vyhodnocení dat.....	60
6.6	Soubor vyšetření.....	62
6.7	Popis cvičebního programu pilates.....	64
7.	Výsledky.....	65
7.1	Proband 1.....	65
7.2	Proband 2.....	75
8.	Diskuze.....	87
8.1	Ověření platnosti hypotéz.....	94
9.	Závěr.....	96
10.	Doporučení pro další studie.....	96
11.	Použitá literatura.....	97
12.	Elektronické zdroje.....	101
13.	Přílohy.....	103

SEZNAM ZKRATEK

CNS	centrální nervová soustava
DK	dolní končetina
HK	horní končetina
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
IL	m.ilioctalis lumborum
lig.	ligamentum
LS	lumbosakrální
m.	musculus
MU	m.multifidus
N	nádech
O	opakování
OI	m.obliquus internus abdominis
RA	m.rectus abdominis
SSP	stabilizační systém páteře
ThL	thorakolumbální
TrA	m. transversus abdominis
Ú	účinek
VP	výchozí poloha
V	výdech

1. ÚVOD

V posledním století došlo z důvodu industrializace k zániku většiny manuálních a fyzických zaměstnání, s čímž souvisí rapidní pokles pohybového zatížení. Nejběžnější polohou v dnešní době je sed a to již od mladšího školního věku, se začátkem povinné školní docházky. V České republice je stále nejvyužívanějším dopravním prostředkem auto a další prostředky hromadné dopravy na úkor chůze, či jízdy na kole. Ke kompenzaci nedostatečného pohybového zatížení nedochází ani ve volném čase, který tráví běžná populace také nejčastěji vsedě u počítače či televizní obrazovky. Lidský pohybový aparát však potřebuje ke správnému fungování pohyb a dlouhodobé statické přetěžování mu nesvědčí. Současný trend sedavého způsobu života proto vede k rozvoji různých druhů svalových dysbalancí a dalších funkčních či strukturálních změn, kvůli kterým pak lidé navštěvují lékaře a fyzioterapeuty. Mezi nejčastější projevy změn na pohybovém aparátu patří bolest zad. Tomuto projevu se v současné době přidělil dokonce odborný název vertebrogenní algický syndrom. Ten může mít podklad buď funkční, nebo strukturální. Pokud při použití zobrazovacích metod není patrná žádná patologie, jedná se o deficit funkční, který úzce souvisí s dysfunkcí stabilizačního systému páteře. Pokud je funkční deficit přítomen po delší dobu, může dojít až ke změnám strukturálním jako například spondylóza, spondyloartróza, spondylolistéza, výhřez meziobratlového disku atd. Proto, abychom těmto obtížím předešli, musíme do svého běžného života zařadit více pohybu. Odborníci doporučují kombinaci aerobních aktivit spolu se stabilizačním či posilovacím cvičením. Z aerobních aktivit jsou vhodné například jogging, plavání, nordic walking, ale hlavně základní lokomoční stereotyp - chůze. Z pohybových aktivit zaměřujících se na ovlivnění stabilizačních funkcí, bych ráda zmínila kromě pilates například pohybové programy typu Body and Mind jako jóga, Port de bras, či cvičení s balančními pomůckami jako Bosu, fitball, overball nebo Flowin. Z fyzioterapeutických postupů stojí za zmínku například Akrální koaktivační terapie, Spirální dynamika, Feldenkraisova metoda, Dynamická neuromuskulární stabilizace či Senzomotorická stimulace.

Jako jeden z vhodných prostředků ke kompenzaci sedavého způsobu života se dle současné literatury jeví metoda pilates, která ovlivňuje zdraví jak po fyzické, tak psychické stránce. Dle autorů, kteří se této metodě věnují, pilates optimalizuje funkci svalů stabilizačního systému páteře, odstraňuje svalové dysbalance, zlepšuje celkové

držení těla a odstraňuje chronické bolesti zad. Zároveň se dle autorů podílí na redukcii stresu a zlepšuje vnímání vlastního těla.

S metodou pilates jsem se poprvé setkala na skupinovém cvičení ve fitness centru poté, co mi byla doporučena ošetřujícím fyzioterapeutem kvůli chronickým bolestem zad. Již po několika lekcích jsem na sobě pocítila příznivé účinky této metody. Zbavila jsem se bolestí zad, naučila jsem se pracovat s dechem, zlepšilo se mi vnímání těla při pohybu. Tyto pozitivní účinky mě vedly k dalšímu studiu této metody. Nové poznatky jsem získala při absolvování rekvalifikačního kurzu. Kromě oboru tělesné výchovy a sportu studuji současně i obor fyzioterapie. Od absolvování rekvalifikačního kurzu tak využívám metodu pilates i při své fyzioterapeutické práci. Mohu tedy hodnotit i účinky metody u svých pacientů, kterým sama doporučuji vybrané cviky z pilates jako hlavní či doplňkovou terapii. Vnímám ji jako šetrnou a účinnou rehabilitačně-posilovací metodu, vhodnou jak pro zlepšení celkové kondice, tak i pro primárně či sekundárně preventivní pohybovou intervenci u pacientů trpícími chronickou bolestí zad či některými dalšími obtížemi v oblasti pohybového aparátu.

Hlavním cílem této diplomové práce je potvrdit či vyvrátit tvrzení, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivňuje stabilizační systém páteře. Dílčími cíli práce je zjistit, zda má šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivní vliv na držení těla, pohyblivost páteře, zkrácené svaly a stabilizaci ve stoji.

2. PILATES

Metoda pilates je komplexní cvičební program, který klade důraz na tělo jako celek. Cílem této metody je dosažení svalové rovnováhy. Posilováním slabých a prodloužením zkrácených svalů se zvětšuje síla, ohebnost a kontrola nad tělem bez nadměrného namáhání kloubů. (Rodríguez, 2007)

Metoda pilates je inspirována východními tradičními systémy péče o tělo (jóga, tai-chi) a západní přístupy, převážně z Německa a Řecka, které se zaměřují na budování silných a pevných svalů (Blahušová, 2004). Mnozí autoři (Robinson 2000; Meeus, 2003; Blahušová, 2006) ji proto řadí pilates mezi programy typu Body and Mind neboli spojení těla a mysli. Tyto cvičení obecně rozvíjí zdraví a kondici těla současně se zdravím duševním a emocionální pohodou.

Výhodou pilates je eliminace námahy v oblasti páteře a zatěžování kloubů, redukce svalových dysbalancí způsobených vadným držením těla a pohybovými stereotypy (Hayes, 2017). Tento cvičební program zlepšuje svalovou sílu, flexibilitu a koordinaci a současně zmírňuje stres a zlepšuje duševní koncentraci (Isacowitz, Clippingerová, 2012). Cvičení pilates zlepšuje držení těla a posiluje střed těla. Tato metoda klade značný důraz na správné postavení pánve, které také určuje postavení páteře. Pilatesovy cviky se také zaměřují na posílení, protažení a prodloužení páteře (Eisen, 2014). Bimbi-Dresp (2007) dodává, že se pilates zaměřuje na pomalé, přesné provádění pohybů v souladu s hlubokým vědomým dýcháním a vysokou koncentrací mysli a vybudování silného a stabilního centra trupu. Jackson (2013) souhlasí s výše uvedenými autory. Pilatesova metoda se podle ní zaměřuje na posílení a optimalizaci funkce hlubokého stabilizačního systému páteře (břišní svaly, zádové svaly, svaly pánevního dna a bránice), čímž pomáhá napravit a předcházet vadnému držení těla a chronickým bolestem zad.

Pilates metoda byla vyvinuta a propracována na začátku 20. století Josephem H. Pilatesem v Německu, Velké Británii a Spojených státech amerických. Pilates nazval tuto metodu Kontrolologie, byl přesvědčen, že je možné využít mysl k tomu, aby kontrolovala (a řídila) svaly. (Wikipedie, 2015). Až po jeho smrti se pro tento cvičební program ustálil název pilates.

Cvičení Pilates se provádí na podložce (Mat work) nebo na speciálních

posilovacích strojích (Apparatus work). Pilates mat work je základem této metody. Délka a náročnost jednotlivých sestav závisí na úrovni pokročilosti cvičence. V současnosti zahrnuje kompletní program více než pět set cviků v mnohých variantách (Rodríguez,2007).

2.1 Joseph Hubertus Pilates

Joseph Hubertus Pilates (1880-1967) se narodil blízko Düsseldorfu v Německu. Jako dítě trpěl chronickým astmatem, rachitidou a dalšími chorobami. Právě kvůli chatrnému zdraví se rozhodl pracovat na posílení svého těla a kondice. Stal se zaníceným sportovcem – věnoval se gymnastice, lyžování, potápění a boxu (Selby, 2002). Pilates se později při své snaze o tělesnou dokonalost začal věnovat cvičebním metodám orientu – tai-chi a józe. Fascinovala ho koncentrace, kontrola pohybu a velká úloha dechu při těchto cvičeních (Bimbi-Dresp, 2007). Pilates postupně vyvinul díky propojení těchto východních a západních přístupů vlastní cvičební metodu, kterou později nazval kontrologie. Dle Wikipedie (2015) se inspiroval i „nápravným cvičením“ a „zdravotní gymnastikou“, které propagoval švédský fyzioterapeut Pehr Henrik Ling.

V roce 1912 se Pilates přestěhoval do Anglie, kde se stal profesionálním boxerem a vedl kurzy sebeobrany pro detektivy ze Scotland Yardu (Selby, 2002).

Po vypuknutí 1. světové války byl internován spolu s ostatními Němci nejprve v Lancasteru a poté na ostrově Man, kde pracoval v nemocnici a pomáhal pacientům po zranění obnovit aktivní hybnost. Pomocí pružin z matrací upevněných k rámu postele jim pomohl odlehčit poraněné končetiny tak, aby jimi mohli pohybovat a udržovat tak svaly ve funkčním stavu (Herdman, 2007). Toto náradí ho inspirovalo k výrobě cvičebních strojů, které později zkonstruoval a používal i ve svém pohybovém studiu. Blahušová (2004) dodává, že Pilates také usoudil, že jeho spoluvězni potřebují udržovat zdatnost a zdraví a aplikoval na ně svou metodu. Když tábor bez újmy přečkal ničivou chřipkovou epidemií v roce 1918, při níž přišly miliony lidí o život, prisuzovalo se to mimo jiné neobyčejně dobrému zdravotnímu stavu obyvatel tábora, získanému právě díky tomuto cvičení.

Po válce se vrátil do Německa, kde spolupracoval s Rudolfem von Labanem, průkopníkem moderního výrazového tance, psychologie pohybu a pohybové terapie. Zároveň pracoval jako instruktor hamburské policie (Selby, 2002).

Pilates také trénoval několik vrcholových sportovců. Jedním z nich byl němec

Max Schmelling, boxer těžké váhy, který získal pod Pilatesovým vedením titul profesionálního mistra světa. Schmelling se v roce 1923 rozhodl z finančních důvodů emigrovat do USA a požádal Pilatese, aby odcestoval s ním. Za jeho trenérskou pomoc se mu odměnil v roce 1926 založením Pilatesova studia v New Yorku (Blahušová, 2004). Jeho studio na 8. Avenue bylo ve stejné budově jako newyorský městský balet (Page, 2012). Právě proto vzbudily Pilatesovy nové tréninkové metody ohlas především mezi tanečníky, umělci a herci. Patřili mezi ně například Martha Graham, Michail Baryšnikov, Katharine Hepburn, Lauren Bacall a Laurance Olivier (Bimbi-Dresp, 2007).

Pilates vyučoval až do konce svého života. V roce 1967 zemřel v 87mi letech v New Yorku (Bimbi-Dresp, 2007). Během svého života vydal dvě publikace. V roce 1934 vydal svou první knihu nazvanou „Your Health“ (tvé zdraví), ve které se zabýval požadavky a zátěžemi, které klade běžný život na naše tělo a představil některá šetrná cvičení k odlehčení a uvolnění. V roce 1945 vydal knihu „Return to Life through Contrology“ (Návrat k životu díky kontrolologii), která byla Pilatesovým stěžejním dílem, v němž zveřejnil soubor 34 cviků na podložce, z nichž vychází dnešní pojetí pilates metody (Bimbi-Dresp, 2007).

Historie vzniku pilates je zajímavá z hlediska pochopení propojenosti různých tělovýchovných systémů v této metodě. Při detailním zkoumání cviků můžeme vidět prvky gymnastického posilování v kombinaci s prvky z jógy a zdravotního cvičení. Studium tai chi a jógy přispělo k vytvoření pilates principů, které jsou základem této metody. Vliv tance je vidět zejména v důrazu na ladnost a přesnost pohybu. Přesto, že Pilates nevystudoval medicínu, pracoval v oboru rehabilitace. Tyto zkušenosti propojil se zkušenostmi z práce se sportovci a umělci. Díky těmto vlivům tvoří pilates metoda ucelený program vhodný jak pro kompenzaci nedostatečného či naopak nadměrného či jednostranného pohybového zatížení, tak pro rehabilitaci.

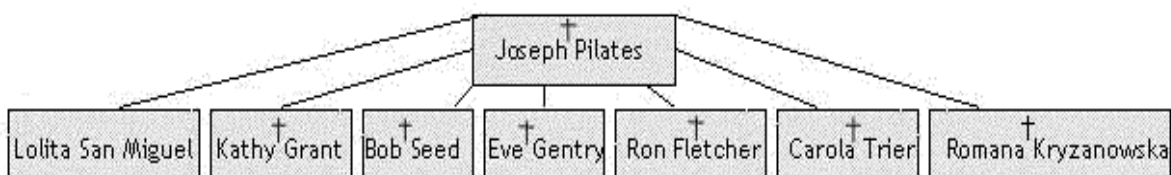
2.2 Vývoj Pilates metody

Podstatou této cvičební metody bylo podle Pilatese nejprve cvičení na speciálních strojích, které vymýšlel na základě svých zkušeností při rehabilitaci s pacienty po zranění (viz výše). První stroje tak vznikly připevněním kladek s pružinami k nemocničním postelím (první podoba pilates stroje Cadillac) (Wikipedie, 2015). Za svůj život také získal více než 26 patentů na stroje používané při jeho metodě

cvičení (Pilates centrum, 2018). Protože šlo většinou o velmi rozměrné stroje, vymyslel Pilates sadu 34 cviků na podložce, které popisuje ve své knize Return to Life through Contrology. Tyto cviky byly zaměřeny pro období, kdy klienti neměli přístup do pilates studia (Wikipedie, 2015). Kromě již zmíněné publikace, nebyla nikdy pravá Pilatesova metoda oficiálně vyučována ani dokumentována a také sám Pilates modifikoval metodu výuky podle potřeb žáků. (Gavin, 2007).

Přestože Pilatesova práce nebyla za jeho života příliš oceněna, několik Pilatesových žáků se rozhodlo v jeho práci pokračovat a v posledních dvaceti letech z něj dokázali udělat fenomén, jakým je dnes. Patří mezi ně Romana Kryzanovská, Ron Fletcher, Kathleen Stanford Grant, Lolita San Miguel, Mary Bowen (Page, 2012). Lolita San Miguel je dnes jedinou žijící žačkou Pilatese.

Obrázek 1: Přímí pokračovatelé Josepha Pilatese



Pilatesovo studio převzala po jeho smrti jeho žena Clara společně s Romanou Kryzanovskou. Většina jeho žáků založila vlastní studia a školili další lektory.

V osmdesátých letech minulého století byla Americkým úřadem pro patenty a obchodní značky zaregistrována ochranná známka „Pilates Studio“ a „Pilates“. (MyPilates, 2018). V roce 2000 byla tato ochranná známka prohlášena jako neplatná, čímž vznikl velký rozvoj různých pilates škol, které ročně školily tisíce instruktorů. To s sebou neslo obecně zrychlení výuky instruktorů a tím pádem také snížení kvality kurzů (Owsley, 2005). V reakci na to, Lolita San Miguel, Kathy Grant a Ron Fletcher založili mezinárodní neziskovou organizaci The Pilates Method Alliance®, jejímž úkolem bylo vytvořit certifikace a vzdělávací standardy pro profesionály pilates a zavést národní certifikační zkoušku od srpna 2005. Jde o celosvětově největší profesní sdružení pro lektory metody pilates, kteří se chtějí podílet na rozvoji tohoto cvičení (Řeháková, 2017, Owsley 2005).

Druhou významnou organizací na mezinárodní úrovni je Pilates Institute®, který založil roku 1999 Michael King, na základě dlouholetých zkušeností s pilates v USA,

Velké Británii a dalších zemích. Třetí významnou zahraniční organizací je kanadská škola Stott Pilates®, jejímiž zakladateli jsou Lindsay a Moira Merrithew (Hrušová, 2012). Dále se můžeme setkat s pojmy Clinical Pilates™ který založil v roce 1988 australský fyzioterapeut Craig Phillips. Clinical Pilates se využívá v nemocnicích, na klinikách a ve sportovních institutech po celé Austrálii, Anglii a Asii. Jde o spojení pilates a rehabilitačního cvičení které se snaží řešit funkční problémy pohybového aparátu vedoucí ke zraněním. Kurz Clinical Pilates mohou absolvovat pouze kvalifikovaní fyzioterapeuté, sportovní lékaři, osteopati, nebo chiropraktici. (Clinical Pilates, 2018). Dalším příkladem je rehabilitační koncept Pilates Medical, který respektuje původní individuální přístup tradičního pojetí metody pilates, a pod kontrolou lékařů pomáhá řešit zdravotní problémy. Pilates Medical publikovaný na Slovensku v roce 2010 rehabilitačními lékaři MUDr. Klenkovou a MUDr. Kazimírem (Hrušová, 2012). V České republice vytvořil Mgr. Daniel Müller na základě nových fyzioterapeutických poznatků Pilates Clinic Method. Tento ucelený cvičební systém vychází z konceptu Pilates Institute® rozšířením o další fyzioterapeutické koncepty Dynamická Neuromuskulární Stabilizace a Spiraldynamik®. Pilates Clinic Method zohledňuje individuální možnosti jednotlivých variant vadného držení těla při cvičení základních pilates cviků. Toto novodobé pojetí zdravotního cvičení je šetrnější, dokonalejší, a především méně rizikové než klasické taneční pojetí aplikované pro běžnou populaci (IQ pohyb, 2018).

Pro udržení kvality výuky pilates metody bylo zásadní založení organizace The Pilates Method Alliance®, která zabraňuje pořádání nekvalitních certifikačních kurzů. Z našeho pohledu je pro vývoj pilates také významné, že se metodě začali věnovat i lékaři a fyzioterapeuti. Ti přispívají jednak k rozšíření pilates mezi dalšími zdravotními pracovníky a také k rozvinutí metody postavené na základech původního pojetí cvičení v kombinaci se současnými vědeckými poznatky z oblasti biomechaniky, fyzioterapie, rehabilitace a sportovního tréninku.

2.3 Principy Pilates

Pilates se při vytvoření metody inspiroval východními tradičními systémy, jako jógou a tai-chi, díky kterým vytvořil principy, které jsou základem této metody. Tyto principy působí jako celek – má-li být Pilatesův cvičební program účinný, nelze žádnou z jeho součástí vynechat (Blahušová, 2005). Principy neomezují pouze na Pilatesovu

metodu, lze je uplatnit při jakémkoli pohybu, cvičení i nejrůznějších každodenních činnostech. V každém cviku by měly být všechny principy zahrnuty. (Ungarová, 2003).

Literární zdroje zabývající se pilates uvádí rozdílný počet principů. Většinou ale uvádí šest až devět základních principů

Eisen (2014), Isacowitz (2012), Bimbi-Dresp (2007) a Vysušilová (2005) se shodují na šesti základních principech:

- Koncentrace
- Kontrola
- Centrum (centrum síly/centrální stabilita/„střed“)
- Plynulost
- Přesnost
- Dýchání

Blahušová (2004, 2005) a Brignell (2004) přidávají další dva principy:

- Opakování (/rutina)
- Individuálnost

Herdman (2007) dále popisuje vizualizaci a integraci.

Pilatesovy principy se vztahují ke každému pohybu. Má-li být cvičení pilates účinné, musí být dodrženy všechny principy (Blahušová, 2005).

2.3.1 Koncentrace

Koncentrace, soustředění, je hlavním a nejdůležitějším momentem metody pilates (Vysušilová, 2005). Koncentraci lze definovat jako směr pozornosti k jedinému cíli (Isacowitz, 2012). Klíčem k úspěchu je v Pilatesově systému aktivní účast vědomé mysli na činnost svalů. Toto soustředění má za cíl rozvoj schopnosti uvědomění průběhu tělesného pohybu – vnímání vlivu různých pohybů a svalové činnosti na tělo jako celek (Meeus, 2003). Isacowitz (2012) doporučuje začít promyšlením důležitých bodů, na které se chce cvičenec při cviku zaměřit. To zahrnuje uvědomění si způsobu dýchání, svalů, které budou aktivní, srovnání těla, stability během celého cviku, celý průběh pohybu. Duševní koncentrace musí být udržena po celou dobu trvání lekce. Je důležité oprostít se od okolního světa a zaměřit veškerou pozornost na správné

provedení cviku, reakce těla na pohyb (Vysušilová, 2005). Pokud se zlepšuje schopnost soustředění na určité oblasti těla, zlepšuje se následně i kvalita pohybu (Blahušová, 2004). Brignell (2004) doporučuje najít si pro cvičení takové prostředí, které zajistí soukromí, eliminuje rušivé vlivy a zajistí pohodu a uvolnění.

Princip koncentrace je významný pro plné soustředění na cvičení, uvědomění si pohybu a zapojovaných svalů. Pacienti s chronickými bolestmi zad mají dle naší zkušenosti téměř vždy tuto schopnost uvědomění narušenou a při terapii se zlepšuje úměrně se zmírněním obtíží. Souhlasíme s Blahušovou, která tvrdí, že se zlepšením schopnosti soustředění se následně zlepšuje i kvalita pohybu. Vzhledem k tvrzení Brignella považujeme za vhodnější formu cvičení individuální, které na rozdíl od skupinového cvičení eliminuje okolní rušivé vlivy.

2.3.2 Kontrola

Princip kontroly úzce souvisí a spolupracuje s prvním principem. Kontrola se definuje jako regulace provádění dané činnosti. Zdokonalení kontroly patří ke zvládnutí dané dovednosti (Isacowitz, 2012). Aby procvičování pohybu bylo účinné, je zapotřebí dělat ho přesně, protože jen kontrolovaný pohyb nepřivodí zranění. Snahou je vykonat plynulý a uvolněný sled pohybů, který ale nedokážeme bez koncentrace na pohyb příslušných svalů a jejich kontroly. Zpočátku může pomoci představa (vizualizace) toho, co bude příslušný sval dělat (Blahušová, 2004). Dokonalá kontrola vyžaduje spoustu praxe a umožňuje rozvoj dokonalejších pohybových programů. Tato praxe navíc umožní těmto pohybovým programům, aby fungovaly, při méně vědomé koncentraci, takže daná pozornost může být zaměřena na jemnější detaily a případné drobné modifikace (Isacowitz, 2012).

2.3.3 Centrum síly („powerhouse“)

Pilates zjistil, že veškerý pohyb vychází ze středu (centra) těla, a jako prvořadý cíl své metody tudíž pojal posílení této oblasti. Zpevněním centra síly, tedy svalového korzetu, se získá stabilní střed těla jakožto pevný základ pro jakýkoli pohyb (Eisen, 2014). Terminologie související s tímto principem je velmi nejednotná. Rozdíl se odvíje od stáří odborných publikací, úrovně překladu a cílové skupiny, pro kterou je publikace určena.

V různých publikacích se můžeme setkat s názvy tohoto principu jako „střed“

(Blahušová 2004, 2005, Brignell 2004), „centrální stabilita“(Herdman 2007), „centrum síly“ (Eisen, 2014) (v anglickém překladu „powerhouse“) či „core“.

V tomto principu je zdůrazňována schopnost stabilizovat páteř a pánev, což vyžaduje efektivní spolupráci hlubokých břišních a zádočných svalů, svalů pánevního dna a bránice (Hrušová, 2012). Dle Blahušové (2010) je posilování středu těla vhodným prostředkem k léčbě mnoha typů svalových dysbalancí a odstranění bolestí zad.

Pilates své žáky učil o centru síly ještě dlouho před tím, než se pojem „stabilizace centra“ stal součástí slovníku lékařů, fyzioterapeutů a fitness trenérů. Craig (2001) popisuje, že Pilates vnímal centrum síly jako střed, těžiště a zároveň jako duchovní a mentální centrum. Čím silnější je zdroj – střed, tím je pohyb efektivnější. Isacowitz (2012) společně s Blahušovou (2010) dodávají, že pojem „powerhouse“ koresponduje s pojmem „core“ (tento pojem bývá převzatý a používáný v českém a slovenském jazyce bez překladu, nebo ho někteří autoři překládají jako „tělesné jádro“). Dle Brignella (2004) nazýval Pilates střed těla hybnou silou, ze kterého vychází všechny pohyby a odtud směřují dál ke končetinám. Brignell ve shodě s Blahušovou (2005) a autory Meus a Searle (2003) popisují tento střed jako místo, zhruba pět centimetrů pod pupkem, kde se setkává množství různých svalů – břišní svaly, svaly bederní páteře, hýžděové a pánevní svaly. Všechny tyto svaly mají přirozeně více než jednu funkci. Na první pohled je zřejmé, že tvoří především oporu a ochranu měkkým břišním orgánům. Čím více však poznáváme a chápeme strukturu a biomechaniku těla, tím více se nám tato funkce jeví jako druhotná a do popředí se dostává opora a ochrana bederní páteře. V současné době převládá názor, že bez silného středu vede většina forem pohybu - a to dokonce i běžné každodenní aktivity - nevyhnutelně ke zranění. Dle Isacowitz (2012) se pojetí centra síly primárně vztahuje k těžišti těla, což je bod, kolem kterého je každá částice hmoty rovnoměrně rozložena – bod, na kterém se tělo může zpevnit a být zcela vyváženo ve všech směrech. Každý člověk je jinak stavěn a má své individuální těžiště. Umístění těžiště ovlivňuje schopnost člověka vykonávat cvik, tedy i jeho pocit obtížnosti provádění cviku. Těžiště průměrného člověka je umístěno přímo před druhým křížovým obratlem a asi v 55% vaší výšky. Lze však sledovat určité rozdíly v rámci pohlaví i mezi nimi.

V současné literatuře (Blahušová, 2010, Eisen, 2014, Isacowitz, 2012) se definuje centrum síly jako svaly a klouby mezi pánevním dnem a hrudním košem.

Jedná se o:

- břišní svaly: m.transversus abdominis, m.obliquus abdominis externus, m.obliquus abdominis internus
- vzpřimovače páteře: m.quadratus lumborum, m. erector spinae, mm. multifidi, mm. rotatores
- svaly pánevního dna: m.levator ani (m.pubococcygeus, m.ilioococcygeus, m. puborectalis), m.ischiococcygeus, m. sphincter ani externus
- m. diaphragma

Dále někteří autoři radí ke svalům centra síly i extenzory kyčle, adduktory kyčle a stabilizátory lopatky. Tyto svaly společně podpírají páteř a přispívají k bezpečným a účinným pohybovým návykům. Někteří autoři (Eisen, 2014) také zmiňují klouby centra síly, které zahrnují klouby bederní páteře, zejména lumbosakrální spojení a kyčelní klouby.

Klenková a Kazimír (2010) potvrzují, že svalový systém trupu a páteře je v současnosti jeden z nejdiskutovanějších lékařských problémů. Skutečný význam z hlediska stability páteře a kvalitního pohybu však odhalily lékařské výzkumy až v posledních 20 letech. Terminologie odborníků i laiků z různých oblastí sice není jednotná, avšak jde o jeden a týž důležitý objev – je jím úloha hlubokých svalů břicha a páteře. Sportovci často používají termín core, zatímco lékaři hovoří o tzv. hlubokém stabilizačním systému páteře – HSSP (termín centrální pletenec označuje totéž).

Pojem powerhouse používal Pilates již v polovině minulého století. Na začátku devadesátých let se začaly objevovat odborné studie na téma stabilizace páteře, které jen potvrdily domněnku Pilatese, o důležitosti svalů trupu. Bergmark (1989) jako jeden z prvních definoval stabilizační svaly páteře podle jejich anatomické polohy a funkce jako svaly lokální a globální. Pojem stabilizační systém páteře popsal o tři roky později i Panjabi (1992) a rozdělil ho do tří subsystémů – pasivní, aktivní a neurální subsystém. Hodges a Richardson identifikovali model pro stabilizaci páteře a pánve s důrazem na svalově fasciální komplex, táhnoucí se od hrudního koše k pánvi. Svaly v tomto modelu charakterizovali jako vnitřní a vnější jednotku (Blahušová, 2010). Anglický pojem „core“ se stal později synonymem pro stabilizační systém páteře, používaný mezi instruktory fitness, trenéry a sportovci, což potvrzuje i Klenková a Kazimír (2010). V České republice se tímto tématem zabývali profesor Kolář a profesor Lewit (2005), kteří použili pojem hluboký stabilizační systém páteře (HSSP). Více se touto problematikou budeme zabývat v třetí kapitole.

Princip centra síly je pro naši práci nejvýznamnější, protože jeho podstata je ve správném fungování svalů stabilizačního systému páteře. Je zajímavé, že Pilates přišel na úlohu těchto svalů již před osmdesáti lety a založil na tom fenomenální metodu. Přestože nedokázal anatomicky popsat přesné struktury, které se na stabilizaci páteře podílejí, věděl, že je tato oblast těla při správné funkci výchozím bodem pro jakýkoli pohyb. Ať už se toto centrum těla nazývalo a definovalo jakkoli, všichni autoři, zabývající se metodou pilates, se shodují, že je tato metoda vhodným prostředkem pro jeho posílení a optimalizaci.

2.3.4 Plynulost

Pilates velmi dbal na to, aby opakování jednotlivých cviků a celé cvičební sestavy bylo prováděno plynule jako celek. Každý cvik by měl být jedním plynulým pohybem bez odpočinku a zadržování dechu. Také při opakování cviku a v sestavách cviků by měly jednotlivé polohy plynule přecházet jedna v druhou. Například, když určitá část těla pohybem dojde do krajní polohy, měla by okamžitě, začít pohyb zpět. (Blahušová, 2005).

Metoda neobsahuje žádné prudké, rychlé ani trhavé pohyby. Žádné švihy, hmyty ani statické izolované pohyby. Plynulým pohybem se přenáší dynamická energie a umožňuje zúročit pozitivní pocity a prožitek ze cvičení v celkové harmonii těla a ducha (Vysušilová, 2005).

Pilates se vrací ke správným instinktivním pohybům, které jsou přirozené jak pro lidi, tak i pro zvířata (např. šelma vstává ze země, narovná se od hlavy až po tlapy a ocas, na nic nezapomene). Lidé se většinou soustředí jednostranně. Pilates vychází z plynulého přecházení jednoho pohybu do druhého, z přirozeného rytmu těla, aniž by o tom člověk přemýšlel (např. chůze, běh, gestikulace). Jedná se o přirozené plynutí pohybu, pomalé zvyšování dynamiky a energie, kterou se pohyby provádějí bez ztráty kontroly (Dufton, 2010). Plynulý pohyb přináší pružnost kloubům a svalům, zatímco tělo se učí protahovat a pohybovat se v pomalém tempu. Pomalý plynulý pohyb zapojuje nervový systém, svalstvo a klouby a učí tělo pohybovat se hladce a rovnoměrně (Herman, 2007).

Plynulost je jedním z principů, které odlišují metodu pilates od ostatních cvičebních technik. Pilates vyžadoval plynulost nejen při provádění jednotlivých cviků, ale i při přechodech mezi cviky, díky čemuž pak celá lekce pilates působí jako „tanec na

podložce“.

2.3.5 Přesnost

U všech Pilatesových cviků je přesně definovaná nejen výchozí a konečná pozice těla, hlavy, končetin, ale i přesný průběh pohybu v koordinaci s dýcháním. Pokud člověk trpí bolestmi v důsledku špatného držení těla a špatných pohybových stereotypů, je nutné, aby se při cvičení soustředil na uvědomění si vlastního těla a odstranění nežádoucích chyb díky přesnému provedení cviku. (Herman, 2007). Jediný precizně a vědomě provedený pohyb přinese víc užitku než deset nedbale rychle provedených cviků. Každý cvik se proto provádí jen párkrát s velkou přesností (Dufton, 2010). Při dosahování přesnosti velice pomáhá znalost anatomie. Umožňuje lepší uvědomění pohybu a pochopení cíle cviku. (Isacowitz, 2012).

Preciznost provedení je charakteristickým znakem Pilatesova cvičení. Je nezbytnou podmínkou účinnosti celého postupu. Praktický proces motorického učení má dle Dovalila (2005) tři fáze: fázi nácviku, fázi zdokonalování a fázi stabilizace. Všechny tři na sebe plynule navazují a každá z nich se vyznačuje specifickými úkoly a celkovým zaměřením, průběhem i přístupem. V pilates je velmi důležité, abychom se již v první fázi nácviku zaměřili na co možná nejpreciznější provedení. Při nedbalém nekoordinovaném cvičení hrozí zautomatizování chyb, které vychází ze špatných pohybových stereotypů a které je následně náročné odbourat. Každý cvik se proto provádí jen 5 až 10x, zato s velkou přesností. Kvalita je při cvičení pilates důležitější než kvantita.

2.3.6 Dýchání

Po mnoho staletí lidé z různých kultur věřili, že dechová cvičení nebo vědomě řízené způsoby dýchání mohou být zdravotně prospěšné a zlepšovat fyzický výkon. Dýchání je propojením těla a mysli a má zásadní význam při praktikování metody pilates. Správné dýchání zlepšuje schopnost relaxace a koncentrace, zmírňuje stres, snižuje krevní tlak a dokonce snižuje riziko vzniku kardiovaskulárních chorob. Mnohé východní i západní systémy pracují intenzivně s dechem – jóga, tai-chi, aikido, karate, capoeira, tanec, plavání, vzpěračství atd. (Isacowitz, 2012) Právě jógou a tai-chi se Pilates inspiroval při dechových cvičeních, kterým přikládal velký význam. Věřil, že se tak tělo zbavuje nečistot a škodlivých toxinů (Ungarová, 2006).

Dýchání je jednou z nejpodstatnějších součástí Pilatesova cvičení a zároveň nejobtížnější aspekt techniky (Blahušová, 2004, 2005). Ungarová (2005) uvádí, že bychom za žádných okolností neměli zdržovat dech ani při náročnějších cvicích. Doporučuje dýchat zhluboka, nádech nosem, výdech ústy. Brignell (2004) tvrdí, že byl Pilates i v tomto ohledu o krok před vědeckými poznatky. Zdůrazňoval důležitost správného rytmu dýchání, ale také náležitou techniku.

Pilates zavedl pojem „laterální dýchání“, který zmiňuje i mnoho autorů ve svých publikacích (Eisen, 2014, Isacowitz 2012, Blahušová 2004,2005, Ungarová 2003, Klenková, Kazimír 2010). Klenková a Kazimír popisují v souladu s výše uvedenými autory laterální dýchání takto: *„Laterální dýchání má dvě fáze: nádech nosem, a výdech ústy. Nádech nosem podporuje snahu roztáhnout spodní část hrudníku více do stran a dozadu a tím zvětšit jeho objem. Intenzivní výdech ústy se současným vtahování spodního břicha napomáhá aktivaci břišních svalů a je součástí každého cviku, je to podobný fenomén, jaký používají tenisté či karatisté ve snaze stabilizovat tělo při úderu.“* Isacowitz (2012) dává: *„Laterální neboli mezižební dýchání zdůrazňuje roztažení hrudního koše, zatímco je udržován vnitřní tah břišních svalů při nádechu i výdechu. Jedná se o kontrast k bráničnímu dýchání, které zdůrazňuje stlačení bránice během nádechu s uvolněnými břišními svaly, takže je jim dovoleno tlačit směrem ven. Důvodem používání laterálního dýchání je udržení břišní kontrakce při provádění cviků pilates, protože je zapotřebí mít stále zpevněný střed těla, aby provedení cviku bylo úspěšné a tělo bylo chráněno.“* Dále se výše jmenovaní autoři shodují, že se v Pilatesově metodě využívá při zmenšeném odporu nádech a při zvětšeném odporu výdech a doporučují přizpůsobit dýchání pohybu. Autoři obecně nepodporují břišní dýchání (má stejný význam jako brániční dýchání), které se podle nich charakterizuje při nádechu vyklenutím břišní stěny. V některých pilates školách se využívá tzv. perkusivní dýchání, které zavedl Ron Fletcher. Jedná se o hlasité a prudké vydechování, například dva rychle po sobě jdoucí nádechy a následně dva rychlé výdechy.

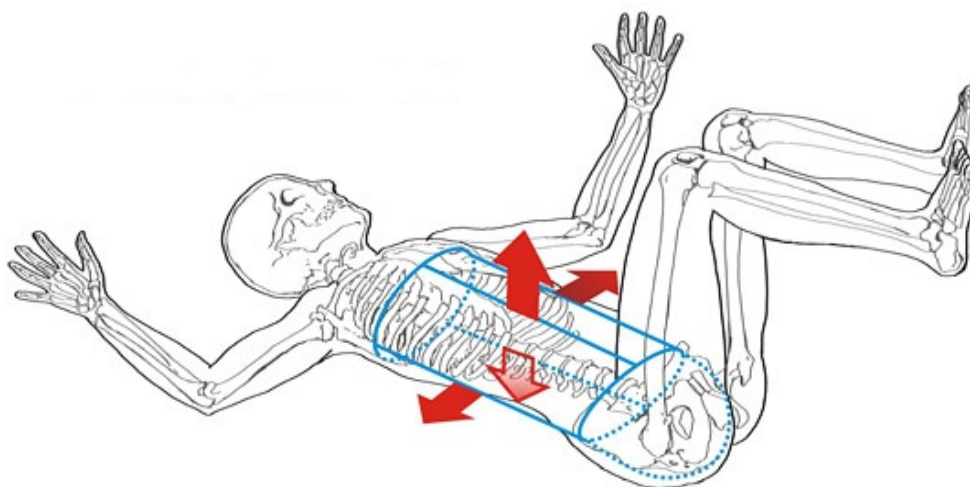
V otázce správného dýchání se neshodujeme s autory v několika bodech. V současné době existuje více pilates škol, které podporují spíše brániční typ dýchání, a my se k nim přikláníme.

Při klidovém dýchání fyziologická dechová vlna, jak jí popisuje docent Véle (2006), prochází při nádechu odspoda od břišního sektoru, přes dolní hrudní sektor až nahoru po horní hrudní sektor. Nádech je aktivní a jeho hloubka se řídí potřebou

organismu. Při výdechu probíhá dechová vlna opět odspoda nahoru.

Zátěžové dýchání vyžaduje aktivní stabilizaci celé úponové zóny bránice (dolní sternum, žeberní oblouky, bederní páteř). Dechové souhyby jsou pak synchronní v prostoru celého trupu (břicha a hrudníku). Při zátěžovém dýchání neprobíhá dechová vlna. Prostor pro toto dýchání je dole ohraničen linií horních předních trnů a nahoře přibližně v linii prsních bradavek. Horní hrudník se zátěžového dýchání téměř neúčastní. Zátěžové dýchání demonstruje obrázek 2. (Švejcar, Šťastný, 2013).

Obrázek 2: Mechanika zátěžového dýchání - nádech (převzato z Švejcar, Šťastný, 2013)



Isacowitz (2012) tvrdí, že se při bráničním dýchání během nádechu stlačuje bránice s uvolněnými břišními svaly, které se tlačí směrem ven. To ovšem nekorresponduje s tím co tvrdí Véle (2006): „Při nádechu se pohyb bránice směrem dolů postupně zpomalí, protože vzrůstá nitrobřišní tlak, na jehož zvýšení se podílí jak bránice, tak i *m. transversus abdominis*, ale i ostatní svaly břišní stěny, které ji přitlačují k páteři, ale nepřibližují při tom sternum k symfýze. Na zvýšení tlaku se podílí i svalstvo pánevního dna bránící průniku útrov do pánevního otvoru. Vzrůstem nitrobřišního tlaku se stabilizuje bederní páteř.“

Také nesouhlasíme s autory v doporučení přizpůsobit dýchání pohybu. Myslíme si, že lepší varianta je přizpůsobit pohyb dýchání, jehož hloubka se řídí automaticky aktuálními potřebami organismu. Stejný názor má i Machová (2007), která uvádí, že je v Pilatesově konceptu dech metronomem. Rytmus dýchání udává rytmus cvičení. Při lekci pilates se nevyužívá hudba jako udavatel tempa cvičení, ale každý se individuálně řídí rytmem svého dechu, který se dá nazvat jakousi přirozenou hudbou těla.

Většina autorů, věnujících se pilates metodě doporučuje dýchat zhluboka,

nadechovat se nosem, vydechovat ústy. Nám přijde vhodnější přirozené dýchání, jak jej doporučují Švejcar a Šťastný (2013). Nádech i výdech by podle nich měly probíhat nosem. Při výdechu ústy totiž dochází k přesušení nosní sliznice a dýchání to nijak nezkvalitní.

Nesouhlasíme ani s metodou perkusivního dýchání Rona Fletchera, protože sama neodpovídá principu plynulosti a myslíme si, že by při ní mohlo docházet k Valsalvově manévru (usilovný výdech při zavřené hlasové štěrbině, který výrazně zvyšuje nitrohruční tlak, což může zhoršovat žilní návrat krve do srdce).

Většina lidí využívá pouze mělké dýchání, které je důsledkem stresujícího sedavého života s nedostatkem pohybové aktivity. Často lidé dokonce zadržují dech, pokud se dostanou do stresující situace nebo situace vyžadující soustředění. Zadržáním dechu však dochází ke zvýšení svalového napětí a dlouhodobě to může mít za následek prohloubení svalových dysbalancí a zvýšení celkové tenze. Správná technika dýchání je proto důležitá nejen při cvičení, ale i v běžném životě.

2.3.7 Opakování

Opakování neboli rutina je poslední princip, který uvádíme. Optimálních výsledků lze dosáhnout jen díky pravidelnému tréninku. Pouze pravidelným cvičením si lze zautomatizovat přesně provedené pohyby.

Pilates se vyjádřil slovy: „*Po deseti lekcích se budete lépe cítit, po dvaceti lekcích budete lépe vypadat, po třiceti lekcích budete mít nové tělo*“ (Wikipedie, 2018).

V případě, že se pilates nedoplňuje jinou pohybovou aktivitou, doporučuje Blahušová (2004) lekci pilates denně nebo nejméně čtyřikrát týdně, tehdy je neúčinnější. Pokud jí chce cvičenec doplnit jinou formou cvičení, osvědčil se jí program, při kterém bylo praktikováno třikrát týdně aerobní cvičení (jogging, chůze, aerobic) a čtyřikrát týdně cvičení pilates.

Bunc (2013) považuje za rozvíjející takové pohybové aktivity, které jsou realizovány 5x týdně s dobou trvání alespoň 30 minut.

Dovalil a kol. (2005) uvádí, že pro ovlivnění mezisvalové koordinace a tím zlepšení efektu nitrosvalové koordinace, je potřeba cvičit minimálně šest až osm týdnů.

V souladu s doporučením výše uvedených autorů jsme v naší praktické části zvolili cvičení pilates pětikrát týdně, po dobu šesti týdnů. Samostatná lekce by měla trvat

přibližně 30 minut, individuální lekce pod vedením instruktora 1 hodinu.

Dle Koláře a Lewita (2005) by se měl léčebný efekt technik zaměřených na korekci a výcvik hluboké stabilizace páteře projevit již kolem třetího týdne od začátku terapie.

Pro efektivitu pilates metody považujeme za naprosto zásadní dodržení všech principů pilates. Jde o principy, které se běžně využívají v současné fyzioterapii a bez kterých je terapie neúčinná nebo je efekt nedostatečný.

2.4 Využití a přínosy metody pilates

Přínosy své metody popisuje Pilates ve své knize *Return to Life Through Contrology: „Kontrologie rovnoměrně rozvíjí tělo, koriguje vadné držení těla, rozvíjí fyzickou vitalitu, posiluje mysl a vyzdvihuje ducha“* (Pilates, 1945).

Metodu může cvičit každý nehledě na věk, úroveň zdatnosti ani tělesnou kondici. Využívá se jako kompenzační cvičení ve sportovním tréninku, nebo při rehabilitaci. Mezi rehabilitačními pracovníky (především v USA, Austrálii, Asii i západní Evropě, pozn. autora) získává Pilatesova metoda v současnosti mnoho příznivců. Fyzioterapeuti a ortopedi na celém světě ji zahrnují do rehabilitačních programů proti bolestem zad způsobeným špatným držením těla, jednostranným přetěžováním, nebo po úrazech. (Blahušová, 2004). Existují cílené programy pilates zaměřující se na tělesnou kondici, postrehabilitační cvičení, prenatalní i postnatalní kondici, úlevu od bolestí zad či zpomalení procesu stárnutí (Eisen, 2014). Dle Machové (2007) je v současné době je Pilatesovo cvičení velmi rozšířeno také v uměleckém odvětví, kde je součástí pohybového tréninku u baletek a tanečnic jak v zahraničí, tak i u nás v České republice. Pilates je zařazen do výuky např. na AMU v Praze. Na Australské baletní škole v Melbourne je certifikovaný instruktor pilates členem tréninkového týmu studentů baletu. V České republice se metoda pilates zatím ve fyzioterapii využívá výjimečně. Pravděpodobně je tomu tak proto, že není Uníí fyzioterapeutů České republiky hodnocena jako platná fyzioterapeutická metoda, a tím pádem není hrazena z prostředků veřejného pojištění. Je známa především jako kondiční pohybová aktivita typu "body and mind" provozovaná ve fitness centrech. Pravděpodobně je jen otázkou času, kdy najde tato rehabilitačně-kondiční technika své místo i v české fyzioterapii (Machová, 2007).

Po prostudování literatury (Blahušová 2004, 2005, Bimbi-Dresp 2007, Machová 2007, Page 2012) můžeme shrnout přínosy pilates do dvou skupin, dle hlediska fyzického a psychického („body and mind“).

Z fyzického pohledu pilates:

- odstraňuje svalové dysbalance (protahuje a uvolňuje zkrácené svaly, posiluje ochablé svaly)
- optimalizuje funkci svalů stabilizačního systému páteře
- zvyšuje flexibilitu
- zvyšuje tělesnou kondici
- zlepšuje nervosvalovou koordinaci
- zlepšuje celkové držení těla
- podporuje růst dlouhých a silných svalů
- díky zvýšení energetického výdeje redukuje obezitu
- slouží jako prevence zranění při sportu
- urychluje regeneraci po tréninku, soutěži, či fyzické námaze
- odstraňuje chronické bolesti zad
- podporuje správný dechový stereotyp
- celkově zlepšuje zdravotní stav

Z psychického hlediska pilates

- podporuje uvědomění si vlastního těla
- redukuje stres
- redukuje chronickou únavu
- posiluje sebevědomí

Z naší dosavadní zkušenosti můžeme dát za pravdu autorům, kteří tvrdí, že pilates podporuje uvědomění vlastního těla, podporuje správný dechový stereotyp a zmírňuje chronické bolesti zad. V praktické části naší diplomové práce bychom chtěli posoudit, zda je tvrzení autorů, že pilates optimalizuje funkci svalů stabilizačního systému páteře, pravdivé.

2.5 Pilates v odborných studiích

Při rešerši odborných studií jsme se zaměřili hlavně na ty, které pojednávají o vlivu pilates na stabilizační systém páteře.

Při vyhledávání odborných studií v informačních zdrojích Univerzity Karlovy – UKAŽ, byl pod klíčovými slovy „pilates HSSP“ nalezen pouze jeden výše jmenovaný článek (stejně jako při hledání anglického překladu „deep stabilizing system of spine“ či „DSSS“). Při vyhledávání celého názvu „stabilizační systém páteře pilates“ jsme nenašli jediný článek, stejně tak jako při zadání anglického překladu „stabilizing system of spine, pilates“. Při vyhledávání častěji používaného výrazu v angličtině „core stability“ v souvislosti s pilates jsme narazili na 106 článků zabývajících se danou problematikou. Níže uvádíme několik vybraných z nich.

Effect of core stability training using pilates on lower extremity muscle strength and postural stability in healthy subjects.- Vliv stabilizačního core tréninku pomocí pilates na sílu svalů dolních končetin a posturální stabilitu u zdravých jedinců (Yu, Lee, 2012).

Studii provedli odborníci z oddělení fyzioterapie na Sahmyook University v Soul v Korejské republice. Studie vyšla v *Isokinetics & Exercise Science* v roce 2012. Cílem autorů bylo zjistit, jaký vliv má core trénink pomocí metody pilates na svalovou sílu dolních končetin a posturální stabilitu. Bylo vybráno 40 zdravých účastníků, kteří byli náhodně rozděleni do jedné ze dvou skupin: základní skupiny pro trénink stability (CST) a kontrolní skupiny. Skupina CST prováděla 3 dny v týdnu cvičení pilates po 60ti minutách, po dobu 8mi týdnů, zatímco kontrolní skupina necvičila. Svalová síla dolních končetin byla měřena na flexorech a extenzorech kolenního kloubu pomocí přístroje HUMAC. Posturální stabilita byla měřena pomocí přístroje Biodex Stability Systems. U skupiny CST bylo zaznamenáno výrazné zvýšení svalové síly dolních končetin a zlepšení posturální stability. Z výsledků vyplývá, že pilates zvyšuje sílu dolních končetin a zlepšuje posturální stabilitu a může zabránit muskuloskeletálním poruchám a zlepšit kvalitu života.

Core stability research: Pilates: The influence of pilates training on the ability to contract the Transversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals - Vliv pilates tréninku na schopnost kontrahovat m. transversus abdominis u asymptomatických jedinců (Herrington, Davies, 2005)

Tato studie byla provedena na School of Health Care Professions, University of Salford, Greater Manchester, ve Velké Británii. Článek vyšel v časopise Journal of Bodywork & Movement Therapies v roce 2005. Tato studie hodnotí dvě běžné formy účinku cvičení na schopnost přiměřeně kontrahovat m. transversus abdominis (TrA), jehož normální funkce je považována za významnou pro stabilitu páteře. Bylo vyšetřeno 36 asymptomatických žen. Dvanáct z nich tvořilo pilates tréninkovou skupinu, 12 skupinu, která prováděla „abdominal curl“ – z lehu se vzpažením do sedu s předpažením (obě skupiny absolvovali minimálně 25 lekcí během 6ti měsíců) a 12 bylo v kontrolní skupině, která necvičila. Pro hodnocení kontrakce TrA byl použit pressure biofeedback unit při oploštění břišní stěny (isolation test TrA) a při zvednutí jedné dolní končetiny (lumbopelvic stability test). Isolation testem prošlo 10 jedinců (83%) ze skupiny pilates, 4 jedinci (33%) z abdominal curl skupiny a 3 jedinci (25%) z kontrolní skupiny. Procentuální podíl pacientů, kteří prošli lumbopelvic stability testem, byl 5 jedinců (42%) ze skupiny pilates. Všichni jedinci jak ze skupiny abdominal curl, tak kontrolní skupiny v testu selhali. Studie prokázala, že cvičení pilates pozitivně ovlivňuje aktivitu TrA a stabilizační systém páteře.

Antagonist coactivation of trunk stabilizer muscles during pilates exercises –
Koaktivace antagonistických skupin stabilizačních svalů trupu během pilates cvičení (Rossi a kol. 2014)

Autoři jsou odborníci z department of Physical Education, São Paulo State University v Brazílii a své poznatky publikovali v časopise Journal of Bodywork & Movement Therapies v roce 2014. Cílem této studie bylo porovnat antagonistickou koaktivaci lokálních a globálních svalů trupu, během cvičení pilates. Dvanáct fyzicky aktivních žen, které doposud neměly zkušenosti se cvičením pilates provádělo pět cviků na podložce a současně byla zaznamenána aktivita svalů m.obliquus internus abdominis (OI), m.multifidus (MU), m.rectus abdominis (RA) a m.iliocostalis lumborum (IL) pomocí povrchového EMG bilaterálně. Následně bylo vypočteno procento koaktivace mezi lokálními (OI / MU) a globálními svaly (RA / IL). Ženy, které neměly předchozí zkušenosti s cvičením pilates vykazovaly na pravé straně aktivaci globálních svalů vyšší než aktivace lokálních svalů o 52%, na levé o 45%. Navíc pravá strana byla zhruba o 10% více aktivována než levá. Autoři z výsledků usuzují, že by si měl být v klinické praxi terapeut vědom možné kompenzace slabších svalů jedné strany těla, což může vést k nežádoucím rotačním pohybům trupu. Navíc aktivace globálních svalů byla při

všech cvičeních vyšší než svalů lokálních, což je spojeno se zvýšeným zatížením páteře. Autoři proto vyvozují, že by mělo být cvičení pilates prováděno až po nácvičku správné techniky cviků a výuky principů pilates, hlavně principu centrace, který má aktivovat lokální stabilizační svaly tak, aby nedošlo k přetížení páteře.

Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: Pilot randomised trial - Účinek cvičení pilates matwork a běžných cvičebních programů na aktivitu m.transversus abdominis a m.obliquus internus abdominis: Pilotní randomizovaná studie (Critchley, Pierson, Battersby, 2010)

Studie autorů z Academic Department of Physiotherapy, King's College London, ve Velké Británii byla publikována v časopise Manual Therapy v roce 2011. Pro studii bylo vybráno 34 zdravých jedinců. Z toho 28 žen a 6 mužů, bez předchozích zkušeností s pilates, kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Jedna praktikovala pilates cvičení a druhá silový trénink. Účastníci praktikovali cvičení bez dozoru dvakrát týdně po dobu osmi týdnů. Pomocí ultrazvuku byla měřena před a po tréninkovém programu tloušťka TrA a OI během cviku zvaný „imprint“, „hundred A“ (leh, 90° v kyčelním a kolenním kloubu, paže lehce zvednuté nad podložkou) a „hundred B“ (jako A, s flexí krční páteře) a funkční polohy v sedu a ve stoji. U účastníků skupiny pilates se zvětšila průměrná tloušťka TrA ve cviku hundred A (všechny hodnoty znamenají mm): ze 3,7 před intervencí, na 4,7 po intervenci; a snížila průměrná tloušťka svalů OI během „imprintu“ z 11,7 před intervencí, na 10,8 po intervenci (P = 0,008). U účastníků silového tréninku byla naměřena větší průměrná tloušťka OI během „imprintu“, „hundred A“ a „hundred B“ než u účastníků ze skupiny pilates, zatímco průměrná tloušťka TrA zůstala stejná. Nebyly zaznamenány žádné změny v tloušťce svalů během klidového sedu a stoje. Autoři potvrdili domněnku, že pilates ovlivňuje aktivitu TrA.

Pilates: Effective for developing core stability. – Pilates: Efektivní prostředek pro rozvoj stability core (Pumpa et al., 2015)

Studii provedli autoři na University of Canberra Research Institute for Sport and Exercise v Austrálii a byla publikována v časopise Journal of Fitness Research v srpnu 2015. Této studii se účastnilo 18 zdravých, dospělých osob (4 muži a 14 žen), které neměly před zahájením studie žádné zkušenosti se cvičením pilates. Po dobu 12ti týdnů

cvičily jednou týdně pilates matwork. Před a po 12ti týdenní intervenci účastníci absolvovali dvojité rentgenový sken pro posuzování složení těla a kostní minerální denzity; 5ti stupňové posouzení stabilizačních schopností pomocí Sahrman Core Stability; goniometrii ramenních, kyčelních, hlezenních kloubů a krční a bederní páteře; test síly dolních končetin pomocí isokinetické dynamometrie; byla stanovena jejich energetická spotřeba pomocí přístroje SenseWear™ Armband Mini. Autoři rozdělili účastníky do dvou stejně početných skupin, na skupinu, která cvičila pilates a kontrolní skupinu (dále nerozvádějí). Mezi skupinami nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v testovaných parametrech, s výjimkou flexe krční páteře, která se zvětšila u pilates skupiny. Po intervenci byly však patrné pozitivní změny stabilizačních schopností core, které byly zjištěny pomocí Sahrmanova testu stability u pilates skupiny, avšak nebyly statisticky významné. Na závěr autoři dodávají, že 12ti týdenní intervenční program může být účinný pro zvýšení stability core, nezdá se však, že by ovlivňoval rozsah pohybu, složení těla či sílu dolních končetin.

V českém jazyce byla tato problematika často zpracovávána na fakultách sportovních či zdravotnických studií. Vybrané práce uvádíme níže.

Polyelektromyografická studie ovlivnění aktivace břišního svalstva metodou pilates u pacientů s nespecifickými bolestmi bederní páteře (Machová, 2007 - diplomová práce)

Studie byla provedena na UK Fakultě tělesné výchovy a sportu na katedře fyzioterapie. Šlo o vícepřípadovou studii, která měla za úkol zhodnotit změny zapojování břišních svalů u pacientů s nespecifickými bolestmi bederní páteře, při pravidelném cvičení metodou pilates. 5 pacientů s chronickými bolestmi bederní páteře v anamnéze bylo zařazeno do kondičního cvičení pilates. Po dobu 6 týdnů cvičili pravidelně 2x týdně pod vedením certifikovaného instruktora - fyzioterapeuta a každý den doma dle instrukcí. Předmětem vyšetření bylo polyelektromyografické vyšetření břišních svalů a svalů pomocných při flekčním pohybu trupu, vyšetření stabilizace bederní páteře specifickými testy dle Koláře (test břišního lisu, test flexe trupu a test flexe v kyčelním kloubu) a subjektivní hodnocení bolesti. Na elektromyografii nebyly pozorovány žádné změny, k pozitivním změnám však došlo u specifických testů dle Koláře, což potvrdilo hypotézu, že pilates ovlivňuje funkci stabilizačního systému páteře. Dle dotazníků bolesti došlo ke zmírnění intenzity bolesti nebo jejího vlivu na běžné denní činnosti.

Vliv metody pilates na funkci hlubokého stabilizačního systému u profesionálních cvičitelů (Řeháková, 2017 – diplomová práce)

Tato diplomová práce byla provedena také na UK FTVS na katedře fyzioterapie. Testovaný soubor čítal 16 certifikovaných lektorů pilates, kteří cvičili metodu minimálně dva roky, přičemž měli vést alespoň dvě lekce týdně. V práci bylo využito testovací baterie, sestavené z testů dle Koláře: test flexe trupu, extenčního testu, testu nitrobřišního tlaku a test polohy na čtyřech. Další testy vycházely z australské školy a to test bočního mostu a Bunkie test. Provedení testů bylo hodnoceno na stupnici od 1 do 3, kdy hodnocení 3 znamenalo chybné provedení, hodnocení 1 provedení bez přítomnosti patologie a hodnocení 2 znamenalo provedení testu s přítomností mírné patologie nebo když patologie není přítomná po celou dobu testu. Testování lektori mohli získat 10 až 30 bodů. Rozpětí od 10-14 bylo stanoveno jako výsledek potvrzující, že pilates pozitivně ovlivňuje HSSP. Lektoři získali průměrné hodnocení 12,94 bodů, což prokázalo hypotézu, že metoda pilates pozitivně ovlivňuje HSSP u lektorů metody pilates.

Dále jsme se při rešerši odborných studií zaměřili také na studie pojednávající o vlivu pilates na držení těla, pohyblivost páteře, stabilizaci ve stoji a zkrácené svaly.

Vliv modifikovaného programu pilates na funkční úroveň pohybového systému vybraných osob (Hrušová, 2012 - disertační práce)

Tato disertační práce byla provedena na MU Fakultě sportovních studií. Jednalo se o kauzální výzkum, který zkoumal vliv modifikovaného programu pilates na stabilizační funkce, svalovou koordinaci v rámci vybraných pohybových stereotypů, držení těla, pohyblivost páteře ve flexi a chronické nespecifické bolesti dolní části zad. Výzkumný soubor tvořilo 23 žen ve věku 22 – 64 let, které trpěly chronickými bolestmi zad a neměly s pilates metodou žádné dosavadní zkušenosti. Intervence trvala 3 měsíce, 3x týdně po 60ti minutách. Celkově se jednalo o 33 lekcí. Před a po intervenci bylo provedeno vyšetření fyzioterapeutem. Vyšetření stabilizačních funkcí bylo provedeno testem zapojení břišního lisu, Trendelenburghovou zkouškou a testem ve vzporu klečmo. Svalová koordinace v rámci vybraných pohybových stereotypů byla testována pomocí vyšetření flexe trupu, extenze v kyčelním kloubu a abdukce v ramenním kloubu. Držení těla bylo hodnoceno pomocí vyšetření kvality posturálních funkcí, indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře a stoje na 2 vahách. Pohyblivost páteře

do flexe byla hodnocena Thomayerovou zkouškou, Schoberovou a Stiborovou distancí. Pro vyšetření chronické nespecifické bolesti dolní části zad bylo využito vizuální analogové škály. Výsledky studie prokázaly významné zlepšení v rámci stabilizačních funkcí, svalové koordinace v rámci vybraných pohybových stereotypů, držení těla a snížení chronické bolesti zad. Neprokázal se vliv modifikovaného programu pilates na pohyblivost páteře ve flexi.

Využití cvičebního systému Pilates ve zdravotní tělesné výchově (Pazderová, 2013 – diplomová práce)

Tato studie byla provedena také na MU Fakultě sportovních studií. Cílem této studie bylo posouzení vlivu cvičení pilates na pohybový aparát. Výzkumu se zúčastnilo 33 probandek ve věku od 24 do 67. Pohybová intervence využívající pilates probíhala po dobu 3 měsíců, 2x týdně, 60 minut. Autorka před započítím a po skončení intervence testovala probandy pomocí Shoberovy distance, flexe trupu dle svalového testu a bráničního testu. Po intervenci došlo u probandek k zlepšení pohyblivosti v oblasti bederní páteře, k zvětšení svalové síly flexorů trupu a k správnému zapojení bránice.

Vliv Pilates metody na posturální stabilitu stoje (Horáková, 2018 – diplomová práce)

Výzkum Horákové byl proveden na lékařské fakultě MU, na katedře fyzioterapie a rehabilitace. Výzkumný soubor byl tvořen 43 ženami, různých věkových kategorií. V této práci byl posuzován vliv jedné cvičební lekce na posturální stabilitu stoje a to jak u všech žen dohromady, tak i u starší a mladší skupiny zvlášť. Posturální stabilita stoje byla měřena pomocí přístroje Desk Balance. Dále byly měřeny hodnoty posturální stability stoje na vrcholu zátěže a následně po předpokládaném dvouměsíčním vynechání pravidelného cvičení pilates. Výsledky prokázaly významné zlepšení naměřených hodnot po lekci, a to u všech žen dohromady i zvlášť. Rozdíly mezi posturální stabilitou stoje při vrcholu zátěže a po dvouměsíčním vynechání pravidelného cvičení nebyly statisticky významné.

Cvičení Pilates a jeho účinky na pohybový aparát (Glierová, 2009 – bakalářská práce)

Tento výzkum byl proveden na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích na Zdravotně sociální fakultě. Glierová v tomto výzkumu hodnotila, zda má pilates pozitivní vliv na držení těla. Pro ohodnocení držení těla vybrala autorka Ottovu distanci. Výzkumný soubor tvořilo 16 žen, které trpěly bolestmi zad v oblasti střední hrudní páteře, měly snížený rozsah pohyblivosti hrudní páteře a neměly žádné dosavadní zkušenosti se cvičením pilates. Soubor byl rozdělen na 2 skupiny. Jedna skupina cvičila pilates (n=8) 10 týdnů, 2x týdně a druhá byla kontrolní. Věk probandek byl v rozmezí mezi 16 a 47 roky. Na základě naměřených hodnot autorka shledala statisticky významné zlepšení rozsahu pohybu hrudní páteře.

Z výše uvedených studií vyplývá, že pilates optimalizuje funkci svalů stabilizačního systému páteře. Některé z nich se zaměřovaly přímo na svaly HSSP, či konkrétně na m. transversus abdominis, který je jeho součástí. Machová (2007) a Hrušová (2012) potvrdily, že pilates zmírňuje nespecifické bolesti zad. Yu a Lee (2012) uvádí zlepšení posturální stability po osmítýdenní intervenci, zatímco Horáková (2018) prokázala zlepšení posturální stability ihned po lekci. Vliv pilates na rozsah pohybu a složení těla Pumpa (2015) zamítnul. Pazderová (2013) spolu s Glierovou (2009) prokázaly vliv pilates na pohyblivost páteře. Hrušová (2012) potvrdila významné zlepšení svalové koordinace v rámci vybraných pohybových stereotypů a držení těla. Souhlasíme s tvrzením autorů Rossi a kol. (2014), kteří doporučují cvičení pilates samostatně až po nácviku správné techniky, včetně vysvětlení principů a zvládnutí principu centrace.

2.6 Originální Pilatesova sestava na podložce tzv. „Kontrologie“

Jak bylo již výše zmíněno, existují dva typy cvičení pilates. Mat work, neboli cvičení na podložce a apparatus work, neboli cvičení na speciálních pilates strojích. Mat work je obecně známější varianta cvičení, kterou původně Pilates vymyslel jako doplněk ke cvičení na strojích, se stala populární díky sérii článků a videí. Ve své knize „*Return to Life through Contrology*“ Pilates zveřejnil 34 základních cviků na podložce s fotkami a popisy cviků, které nazval „Kontrologie“. Zastánci této metody, kteří nazývají své cvičení „classical pilates“ dodržují přesně původní provedení cviků. Správné provedení těchto cviků však vyžaduje perfektní fyzickou kondici a pro

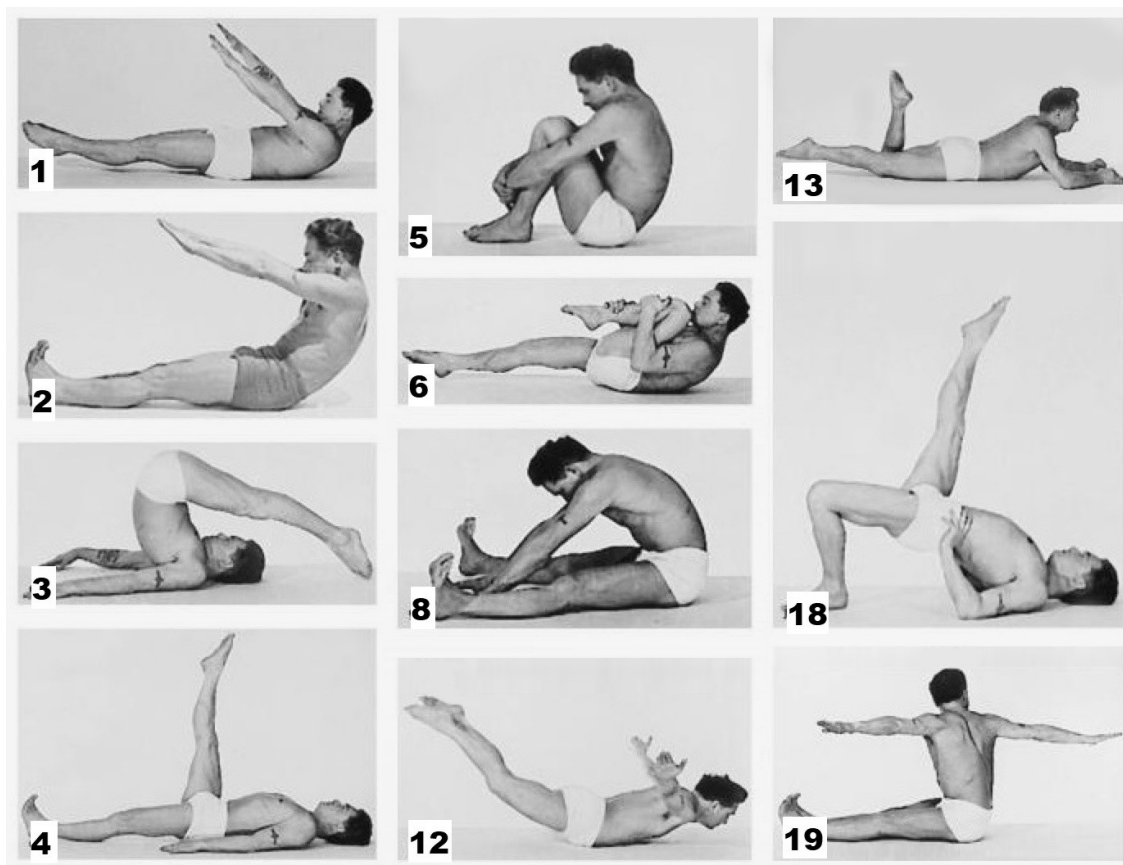
začátečníky jsou tím pádem nevhodné. Dle Owsley (2005) existuje v současné době přes 500 různých modifikací, které vycházejí z těchto 34 cviků.

Názvy cviků uvádíme v anglickém jazyce, protože jde o běžně používané pojmy a český překlad těchto cviků není jednotný. Pořadí i názvy jsou stejné, jako je uvedl Pilates (Pilates, 1945).

1 „Hundred“	13 „One Leg Kick“	25 „Leg Pull Front“
2 „Roll Up“	14 „Double Kick“	26 „Leg Pull“
3 „Roll Over“	15 „Neck Pull“	27 „Side Kick Kneeling“
4 „One Leg Circle“	16 „Scissors“	28 „Side Bend“
5 „Rolling Back“	17 „Bicycle“	29 „Boomerang“
6 „One Leg Stretch“	18 „Shoulder Bridge“	30 „Seal“
7 „Double Leg Stretch“	19 „Spine Twist“	31 „Crab“
8 „Spine Stretch“	20 „Jack Knife“	32 „Rocking“
9 „Rocker With Open Legs“	21 „Side Kick“	33 „Control Balance“
10 „Cork Screw“	22 „Teaser“	34 „Push Up“
11 „Saw“	23 „Hip Twist With Stretched Arms“	
12 „Swan Dive“	24 „Swimming“	

Na obrázku 3 uvádíme ukázkou vybraných cviků tak, jak jsou uvedeny v Pilatesově knize. Na fotografiích je zachycen Pilates ve svých šedesáti letech. Číslování cviků na obrázku odpovídá číslování uvedenému výše.

Obrázek 3: Vybrané cviky pilates (Pilates, 1945)



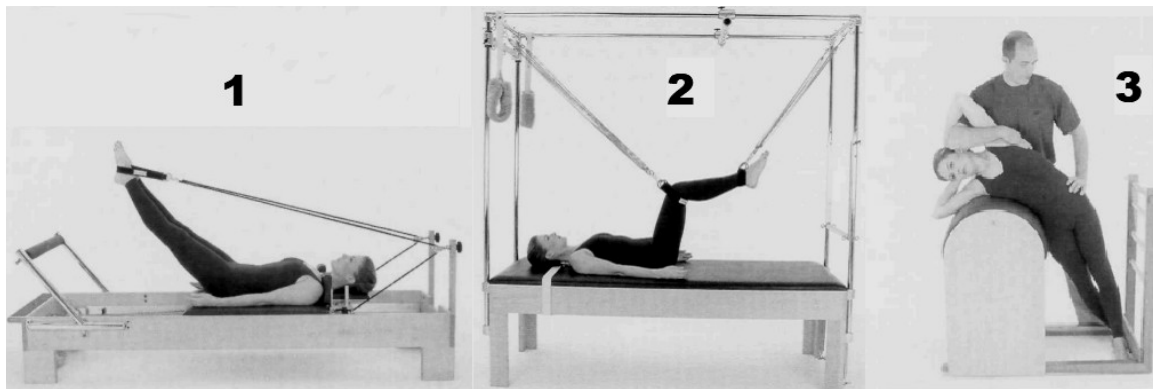
2.7 Pilates stroje

Dle Wikipedie (2015) je na rozdíl od cvičení na podložce, cvičení na pilates strojích výrazně preciznější a zvládnou ho tak i méně zkušené lidi. Sám Pilates hovořil o „spolupráci stroje a člověka“. Díky nastavitelnému odporu několika pružin i jednotlivých strojů je tedy cvičení na pilates strojích vhodné pro každého. Díky pomoci pilates strojů je dle Wikipedie cvičení intenzivnější a až 5x účinnější než klasické cvičení na podložce. Postupně vymyslel Pilates pro práci na strojích celkem 550 různých cviků. Cviky na strojích jsou koncipovány pro celkové posílení všech svalových skupin těla včetně svalů středu těla a získání flexibility. Ve strojích jsou zabudovány pružiny, které udržují odpor. S nárůstem svalové síly cvičenec používá silnější pružiny. Jedná se tedy o plynulou zátěž, která je velmi šetrná ke kloubům a šlachám.

Obrázek 4 zobrazuje vybrané pilates stroje, které se nazývají „Reformer“ (fotografie 1), „Trapeze Table“ neboli „Cadillac“ (fotografie 2) a

„Ladder Barell“ (fotografie 3). Dále se využívají například „Wunda Chair“ a „Spine Corrector“. Joseph Pilates vymyslet mnoho dalších strojů, ty se však v současné době již nepoužívají (Owsley, 2005).

Obrázek 4: Vybrané pilates stroje (převzato z Owsley, 2005)

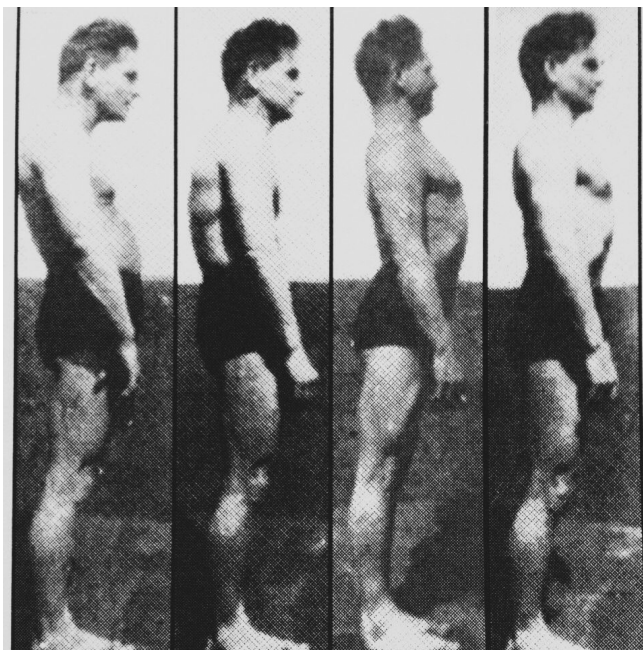


Informace o pilates strojích uvádíme pro vytvoření celkového obrazu o metodě pilates. V praktické části budeme však volit formu mat work, která je vhodnější pro cvičení v domácích podmínkách.

2.8 Držení těla ve vývoji pilates

Pilates na obrázku 5 demonstroval čtyři typy držení těla. První zdá se má být ukázka kyfolordotického držení těla, druhé hyperkyfotického a třetí hyperlordotického držení těla. Na poslední fotografii ukazuje Pilates ideální držení těla. Z našeho pohledu je toto držení velmi podobné již překonanému Tyršovu modelu správného držení těla. Lze si všimnout napřímení hrudní páteře do hyperextenze současně s inspiračním postavením hrudníku.

Obrázek 5: Typy držení těla dle Pilatese (převzato z pinterest.com, 2018)



Dnešní pojetí pilates vychází z takzvaného neutrálního postavení pánve a páteře. V lehu na zádech je pánev v neutrálním postavení tehdy, pokud se přední horní kyčelní trny nachází ve stejné výšce jako spona stydká. Díky tomuto postavení pánve je bederní páteř ve svém fyziologickém lordotickém zakřivení. Stejně důležité je postavení hrudního koše. Ten by měl být po celou dobu v kaudálním postavení. Hrudní kost a přední žebra by neměly vystupovat vpřed. Krční páteř by měla být v prodloužení páteře a to jak při cvičení, tak v lehu na zádech (využívá se podložení hlavy ručníkem). Cílem je udržet toto neutrální postavení v celém průběhu provádění jednotlivých cviků.

Za svého života Pilates nedosáhl zdaleka takového uznání jaké má dnes. Původní cvičební program, sestávající z 34 cviků, které jsou popsány v Pilatesově knize, se může průměrně zdatnému člověku jevit jako příliš fyzicky náročný. Tyto cviky byly však vytvořeny pro klientelu jeho studia, kterou tvořili především zdatní jedinci (tanečníci, herci, profesionální sportovci), pro které byl tento soubor cviků určený. Vzhledem k tomu, že šlo o téměř jediný zdokumentovaný záznam Pilatesova cvičení v té době a zbylé „know how“ mělo pouze sedm Pilatesových žáků, nemohlo jít v době bez internetu o celosvětově proslulou metodu. Zhruba v 70. letech se začal zdůrazňovat význam tělesného cvičení a došlo k nástupu masového aerobního cvičení. Až v polovině 90. let se začala jak laická, tak odborná veřejnost více zabývat důležitostí zdravotní tělesné výchovy a tehdy došlo k prudkému nárůstu zájmu o Pilatesovo cvičení. Pilatesova filozofie předběhla svou dobu o téměř 50. let (což sám Pilates často

zdůrazňoval) a až na přelomu tisíciletí byly Pilatesovy myšlenky potvrzeny i novými vědeckými fakty.

Pilates se od ostatních cvičebních metod odlišuje tím, že se zakládá na principech, které dělají tuto metodu jedinečnou. Lze je využít jak při cvičení, tak při běžných denních činnostech. Tyto principy vycházející převážně z východních tradičních systémů péče o tělo, jako je jóga a tai-chi, které spolu se západními systémy, jako gymnastika a zdravotní cvičení, vytváří ucelený program vhodný jak pro kompenzaci nedostatečného či naopak nadměrného či jednostranného pohybového zatížení, tak pro rehabilitaci. Dále chceme poznamenat, že při dodržení těchto principů (zejména koncentrace a dýchání) přispívá pilates k redukci psychické zátěže, která bývá také významným faktorem při vzniku funkčních poruch pohybového aparátu.

3. STABILIZAČNÍ SYSTÉM PÁTEŘE

3.1 Stabilita

Pojem stabilita lze vysvětlit z různých pohledů. Z fyzikálního hlediska je stabilita schopnost systému při působení podnětu ustálit se v rovnovážném stavu (Lopot, 2017). Špringrová (2012) uvádí, že z biomechanického pohledu znamená stabilita osového orgánu stav rovnováhy, kdy se systém vrací do původní polohy po předchozím vychýlení z klidové polohy.

Dle Bergmarka (1989) je pro lékaře termín „stabilita“ spojen s pojmem „klinická stabilita“. Klinická stabilita je schopnost páteře omezit posun struktur páteře při jejím zatížení tak, aby nedošlo k jejímu poškození, dráždění míchy či míšních kořenů a aby se zabránilo vzniku bolesti způsobené strukturálními změnami. Jakékoliv narušení páteřních komponent (ligament, intervertebrálních disků, kloubních pouzder), které mají za úkol držet páteř pohromadě, snižuje schopnost klinické stability páteře. Pokud dojde k narušení těchto komponent, které slouží jako mechanická ochrana páteře, jsou aktivovány náhradní mechanismy k opětovnému dosažení stability.

Suchomel (2006) uvádí, že v oblasti pohybového systému je stabilita považována za stav, kdy je nejméně namáháno kloubní pouzdro a periartikulární svaly pracují v co nejlepší spolupráci, tehdy je pohyb v kloubu vykonáván nejekonomičtěji, s co nejnižšími energetickými nároky k dosažení požadovaného úkonu v dané situaci.

Dle Véleho (2006) je lidská motorika závislá na stabilitě výchozí polohy, ze které pohyb vychází. Stabilita pohybového systému je vnímána jako pohybová a polohová jistota a je důležitým činitelem při hodnocení motoriky. Lidské tělo má na rozdíl od pevných těles proměnlivý tvar. Pokud je zapotřebí zaujetí stabilní výchozí polohy těla, musí být stabilita udržována činností svalů řízených z CNS. To je důvod, proč se u lidského těla nehovoří o tvarové stabilitě, ale o aktivní stabilizaci tzv. posturální stabilizaci.

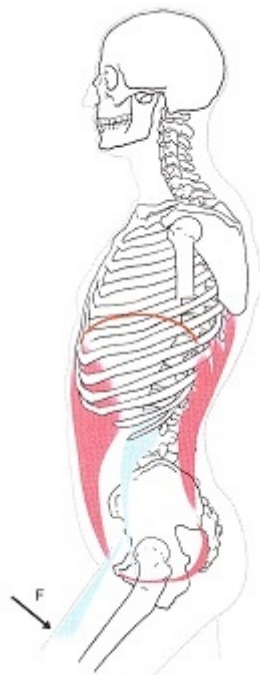
3.2 Posturální stabilizace

Máček a Radvanský (2011) popisují posturální stabilizaci jako aktivní držení segmentů těla proti působení gravitačních sil řízené centrální nervovou soustavou. Při pohybech segmentů těla, náročných na silové působení, jako např. působení končetiny

proti odporu, proti gravitaci, zvednutí a držení břemen, odrazu atd., vzniká svalová síla nutná k překonání tohoto odporu. Ta se převádí na momenty sil v pákovém segmentovém systému lidského těla, což vyvolá reakční svalové síly v celém pohybovém systému. Účelem této reakce je vytvoření stabilního „punctum fixum“ (pevného bodu) díky zpevnění jednotlivých segmentů (kloubů). Toto punctum fixum tvoří „rám“ složený z hrudníku, břicha, pletencové oblasti a páteře a je výchozím bodem pro všechny pohyby.

Zapojení stabilizačních svalů je automatické a plní významnou roli v ochraně páteře proti působícím silám. Pro provedení jakéhokoli cíleného pohybu je nutná úponová stabilizace svalu, vykonávající pohyb. Provedeme-li například flexi v kyčelním kloubu (viz obrázek 6), nedojde k zapojení pouze flexorů kyčle, které vlastní pohyb provádí, ale automaticky se zapojí i svaly, které stabilizují jejich úponovou oblast.

Obrázek 6: Posturální stabilizace při aktivaci končetinového svalstva (převzato z Kolář, 2009)



Legenda: F-síla, modře-flexor kyčle, červeně-svaly HSSP

Stabilizaci provádí extenzory páteře (z dorzální strany) ve spolupráci se svaly břišního lisu (z ventrální strany) současně se zapojením bránice a pánevního dna, které znemožňují změnu postavení úponové oblasti flexorů kyčle. Zatímco flexe kyčle je volným pohybem, stabilizační funkce svalů probíhá bez našeho volního úsilí, je tedy automatická. Zapojená stabilizační souhra svalů eliminuje vnější kompresní a sřížné síly, které působí na páteřní segmenty a tím je chrání před přetížením či degenerací.

Jejich funkce ale také kompenzuje už způsobené poruchy, a to dokonce i při značných morfologických nálezech (Kolář, Lewit, 2005).

Posturální stabilizace je programem řízeným CNS. Tento vývojový model uzrává na konci čtvrtého měsíce života a je možné jej později reflexně vyvolat. Tato stabilizační svalová souhra má významný vliv i na formování anatomických struktur. Z nezralé kyfotické páteře se vytváří lordoticko-kyfotické křivky. Díky zapojení svalů se těž formuje například tvar hrudníku, sklon pánve, torze femurů a kolodiafyzární úhel. Na obrázku 7 je zobrazen kojeneček ve věku čtyř měsíců, obrázek demonstruje kokontrakční vzor stabilizace páteře v sagitální rovině. Páteř je souhrou svalů nastavena do postavení, které umožňuje ideální statické zatížení (Kolář, Lewit, 2005)

Obrázek 7: Kojeneček ve 4. měsíci (převzato z Kolář, Lewit, 2005)



Prostředkem pohybového aparátu ke správnému fungování posturální stabilizace je stabilizační systém páteře.

3.3 Stabilizační systém páteře a jeho systematizace

Existuje více teorií, které definují stabilizační systém páteře. I přes to, že se tyto teorie začaly objevovat už na počátku devadesátých let, i v současné době je toto téma velmi aktuální a objevují se stále nové studie. Na stabilizaci páteře se podílí celý pohybový systém jako celek.

Dle Suchomela (2006) je stabilizační systém aktivním prostředkem centrální nervové soustavy pro zachování stability. Kolář a Lewit (2005) stabilizační systém páteře popisují jako stabilizační souhru svalů, který prostřednictvím aktivace svalů s antagonistickou funkcí (po celé délce páteře) umožňuje vzpřímené držení páteře.

V následujícím textu uvádíme pojetí rozdělení stabilizačního systému páteře dle jednotlivých autorů.

Jako jeden z prvních se v devadesátých letech zabýval stabilitou Bergmark (1989) který rozdělil svaly, stabilizující páteř podle jejich anatomické polohy a funkce na svalový systém globální a lokální. Bergmark vyzoroval, že přenos sil z hrudního koše na pánev, je zadán jednomu z těchto dvou systémů. Jaký systém bude aktivní, záleží na jejich hlavní mechanické roli. Tyto svalové skupiny se díky odlišné anatomii, histologii a fyziologii liší svou pohybovou stabilizační funkcí. Suchomel (2006) uvádí v tabulce 1 rozdělení konkrétních svalů mezi tyto dva systémy.

Tabulka 1: Příklad dělení stabilizačního systému (převzato z Suchomel, 2006)

Lokální stabilizátory	Globální stabilizátory
m. transversus abdominis	m. obliquus abdominis externus
mm. multifidi a rotatores	m. obliquus abdominis internus
mm. intertransversarii	m. quadratus lumborum (IC)
mm. interspinales	m. rectus abdominis
m. longissimus lumborum	m. erector spinae
m. iliocostalis lumborum	m. longissimus pars thoracica
m. quadratus lumborum (IL, CV)	m. iliocostalis lum., pars thoracica
m. OAI (část k thorakolumb. fascii)	m. latissimus dorsi
m. psoas maior (zadní vlákna)	m. gluteus maximus
	m. biceps femoris

Legenda: IL-iliolumbální, CV-costovertebrální, IC-iliocostální

O tři roky později i Panjabi (1992) popsal pojem stabilizační systém páteře a rozdělil ho do tří subsystémů – pasivní, aktivní a neurální subsystém.

- Pasivní subsystém: obratle, intervertebrální disky, ligamenta – přispívají ke kontrole hybnosti a stability páteře.
- Aktivní subsystém: svaly a šlachy okolo páteře, které mají vliv na postavení obratlů.
- Neurální subsystém: nervová soustava (centrální i periferní) určuje požadavky na stabilitu páteře pomocí sledováním signálů z receptorů a řídí aktivní subsystém zajišťující potřebnou stabilitu.

Tyto tři systémy jsou na sobě navzájem závislé. Aby se páteř udržela v rovnováze, musí pasivní subsystém spolupracovat s aktivním subsystémem a nervovým subsystémem. Dysfunkce jednoho z těchto subsystémů nepříznivě ovlivňuje

stabilizaci páteře a druhotně působí i na jeden či oba zbylé systémy. Při dysfunkci jednoho ze systémů může dojít k jedné nebo více následujícím možnostem:

- a) K okamžité kompenzaci pomocí ostatních subsystémů - normalizaci funkce.
- b) K dlouhodobému adaptačnímu procesu jednoho nebo více subsystémů – normalizaci funkce, ale se změnou ve stabilizačním systému.
- c) K postižení jedné nebo více komponent z jakéhokoli subsystému, což vede k dysfunkci, např. k bolestivému syndromu bederní páteře (Suchomel, 2006, Palašáková Špringrová, 2012).

V situacích, kdy se předpokládá zvýšená zátěž nebo složitá poloha posturálního systému, může nervová regulační jednotka změnit strategii svalového náboru s dočasným cílem posílení stability páteře nad rámec běžných požadavků.

Koordinace aktivního a nervového subsystému v Pilatesově metodě minimalizuje napětí v pasivním subsystému. Základem všeho je neutrální poloha páteře. Podle Panjabiho (1992) je páteř v neutrální poloze tehdy, když je schopna normálního meziobratlového prostoru, tehdy je minimální napětí v pasivním subsystému a páteř je v rovnováze. Předpokládal, že nestabilita nastane tehdy, když se v neutrální poloze páteře zvýší napětí, páteř není schopna normálního meziobratlového pohybu, což vede k její dysfunkci. Tato teorie, že zvětšování napětí v neutrální zóně vede k poranění páteře, dává za pravdu Pilatesovi v jeho zdůrazňování stabilizace páteře (Blahušová, 2010).

Koncept „stabilizace core“ vyplynula ze studií australských autorů Hodgese a Richardsona, kteří identifikovali model pro stabilizaci páteře a pánve s důrazem na svalově fasciální komplex, táhnoucí se od hrudního koše k pánvi. Svaly v tomto modelu charakterizovali jako vnitřní a vnější jednotku (Blahušová, 2010) a vytvořili koncept tzv. segmentálního stabilizačního tréninku.

3.3.1 Lokální stabilizátory

Lokální stabilizátory jsou hluboko uložené svaly, které mají nejčastěji intersegmentální průběh. Jejich hlavní funkcí je tedy segmentální stabilizace. Při jejich aktivitě dochází k minimální změně jejich délky. Jsou zodpovědná za nastavení jednoho segmentu vůči druhému a tím jsou nepostradatelná v procesu centrace. Chrání příslušný segment před přetížením, což je důležité při práci globálních svalů, které jsou závislé na

„punctum fixum“ prostřednictvím lokálních svalů (Palaščáková Špringrová, 2012).

Tyto svaly mají až sedmkrát více svalových vřetének, než svaly velké, mají tudíž i významnou propioceptivní funkci. Citlivé receptory získávají informace o připravovaných nebo již počínajících odchylkách od střední polohy obratlů, aby mohly být co nejrychleji korigovány, než dojde k destabilizaci (Suchomel, 2006).

Suchomel (2006) tvrdí, že z hlediska histologie jsou tyto svaly složeny převážně z vláken typu I (pomalá, tónická), označovaných jako „slow oxidative“ (pomalu oxidativní), pomalu kontrahující nebo pomalá vlákna. Na základě tohoto poznatku lze usoudit, jakým způsobem přistupovat k jejich terapii. Chceme-li cíleně oslovit lokální svaly, měli bychom provádět pohyb pomalou rychlostí bez nadměrného úsilí a s volným soustředěním na danou oblast.

Lokální svaly jsou schopné se automaticky aktivovat ještě před započítím pohybu. Například m. transversus abdominis se aktivuje jako jeden z prvních při pohybu horní končetiny v ramenním kloubu. U zdravých jedinců kontrakce m. transversus abdominis vždy předchází kontrakci ostatních svalů trupu. Jedná se o aktivaci svalu již při anticipaci pohybu (představě), což je velmi důležité pro zajištění stability (Suchomel, 2006, Palaščáková Špringerová, 2012).

3.3.2 Globální stabilizátory

Globální stabilizátory páteře jsou velké svaly uložené na povrchu, které přesahují více kloubů. Pracují ve funkčních svalových řetězcích či svalových smyčkách. Jejich hlavní funkcí je vykonávání pohybu a udržování celkové „vnější“ stability. Koaktivace globálních svalů udržuje správnou polohu osového orgánu (Palaščáková Špringerová, 2012).

Z hlediska histologie se jedná o svaly složené převážně z vláken typu II (rychlá, fázická), označovaná jako „fast glycolytic“. Účastní se více při rychlém silovém a méně přesném pohybu (Suchomel, 2006).

Globální systém je zodpovědný za vnější stabilizaci trupu bez přímého vlivu na osový orgán. Globální systém umožňuje převod zatížení a vnějších sil mezi trupem a končetinami a kontinuálně tak minimalizuje výsledné zatížení osového orgánu (Palaščáková Špringerová, 2012).

Za určitých okolností mají tendenci k převaze v rámci svalového systému. Při

nadměrné aktivitě (při insuficienci lokálních stabilizátorů) dochází k nárůstu tlakové síly působící na bederní páteř, což vede ke zvýšení tlaku na intervertebrální disky a je jedním z rizikových faktorů vzniku bolesti a degenerativních procesů na páteři. (Palaščáková Špringerová, 2012).

Dle našeho názoru je stabilizační systém označení pro svalový systém jako celek. Nelze tedy od sebe oddělit funkci lokálních a globálních stabilizátorů stejně, jako od sebe nelze oddělit funkci fázických a tónických svalů či svalů ontogeneticky starších a ontogeneticky mladších.

3.4 Hluboký stabilizační systém páteře

Pojem hluboký stabilizační systém páteře se stal v České republice během posledních deseti let běžným výrazem mezi lékaři, fyzioterapeuty, trenéry i fitness instruktory. Stal se z něj téměř až módní trend podobně jako „core stability“ v zahraničí. Předpokládáme, že se o rozvoj tohoto pojmu zasloužili hlavně profesor Kolář a profesor Lewit, kteří se touto problematikou dlouhou dobu zabývali.

Kolář a Lewit (2005) přikládají z hlediska stabilizace páteře zásadní význam souhře mezi monosegmentálními svaly (lokálními, hlubokými), v první řadě m.multifidus a s tímto svalem zřetězenou bránicí, svaly pánevního dna a břišními svaly (hlavně m. transversus abdominis, pozn. autora), které tvoří přední oporu břišní dutiny a spoluregulují nitrobřišní tlak. Těmto konkrétním svalům se věnuje hodně pozornosti hlavně proto, že bylo opakovaně experimentálně zjištěno jejich společné zapojování při posturální aktivitě. V oblasti horní hrudní páteře a krční páteře jde o souhru mezi hlubokými flexory a extenzory páteře. O těchto svalech hovoříme jako o tzv. hlubokém stabilizačním systému páteře.

Kolář (2006) dělí hluboký stabilizační systém páteře na svaly ventrální a dorzální. Jejich souhra je významná pro rovnováhu vnitřních sil. Tyto svaly můžeme ještě z hlediska funkce a anatomie (začátky svalů) rozdělit na úsek krční, horní hrudní, dolní hrudní a úsek bederní páteře. Jednotlivé svaly jsou znázorněny v tabulce 2.

Tabulka 2: Souhra mezi ventrální a dorzální muskulaturou HSS (převzato z Palaščáková Špringrová, 2012)

Část páteře	Ventrální muskulatura	Dorzální muskulatura
-------------	-----------------------	----------------------

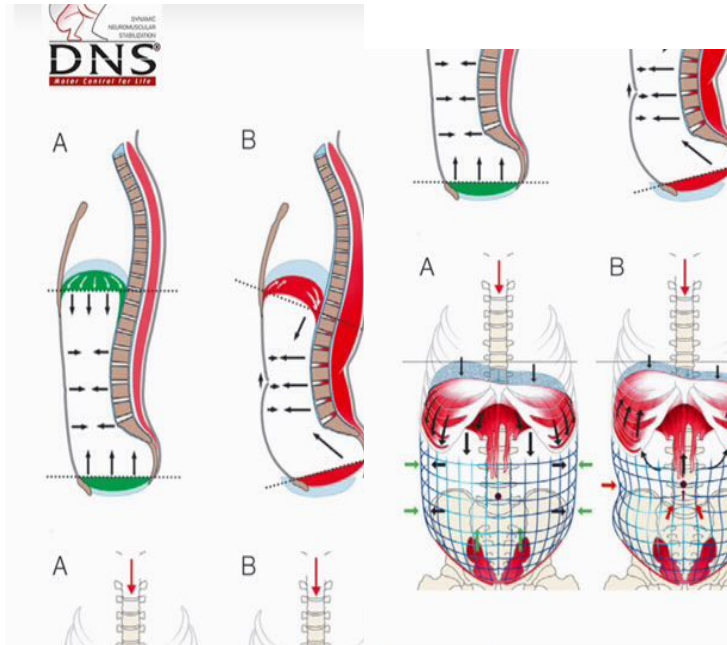
C a horní TH úsek HSS	m. longus coli m. longus capitis	m. semispinalis capitis et cervicis m. splenius capitis et cervicis m. longissimus capitis et cervicis
Dolní TH a L úsek HSS	diaphragma m. transversus abdominis m. obliquus abdominis internus (posteriorní vlákna upínající se na thorakolumbální fascii) m. quadratus lumborum svaly pánevního dna (m. levator ani et m. coccygeus) m.psoas maior (zadní vlákna)	mm.multifidii mm. rotatores mm. intertransversarii mm. interspinales m. longissimus (pars lumbalis) m. iliocostalis (pars lumbalis)

Funkce svalů HSSP vyplývá z charakteristik lokálních svalů.

Obrázek 8 demonstruje svalovou souhru mezi svaly HSSP za fyziologické situace. Při této stabilizaci se vždy zapojují extenzory páteře. Timing (časové zapojení) jejich aktivace je následující: nejprve se zapojují hluboké extenzory páteře, při větších silových nárocích i extenzory povrchové. Jejich funkci vyváží flekční synergie, kterou tvoří hluboké flexory krku, břišní svaly, bránice a svaly pánevního dna. Při potřebě zpevnění páteře se bránice kontrahuje, oploští se, a to nezávisle na dýchání. Oploštěná bránice tlačí na obsah dutiny břišní, čímž se zvyšuje nitrobřišní tlak. Dolní apertura hrudníku a břišní dutina se rozšiřují. Bránice a pánevní dno se aktivuje v postavení, kdy je předozadní osa spojující přední a zadní úpony nastavena horizontálně. Postavení osy vyplývá už z výchozího nastavení hrudníku, ramen a páteře během kontrakce. Aby bylo zachováno kaudální postavení hrudníku, musí být během aktivace rovnováha mezi aktivitou dolních fixátorů hrudníku (břišních svalů) a horních fixátorů hrudníku (prsni a skalenové svaly a m. sternocleidomastoideus). Břišní svaly, které brání kraniálnímu souhybu hrudníku, vytváří punctum fixum (pevný bod), které umožňuje kontrakci bránice. Spolu s oploštěním bránice pomáhají břišní svaly svou izometrickou aktivitou zvýšit nitrobřišní tlak. Při horizontálním postavení pánve přispívají ke zvýšení nitrobřišního tlaku i svaly pánevního dna tím, že brání průniku útrob do pánevního otvoru. Vzájemným nitrobřišního tlaku dochází ke stabilizaci bederní páteře. Vyvážená aktivita stabilizačních svalů umožňuje rovnoměrně distribuovat zatížení jednotlivých

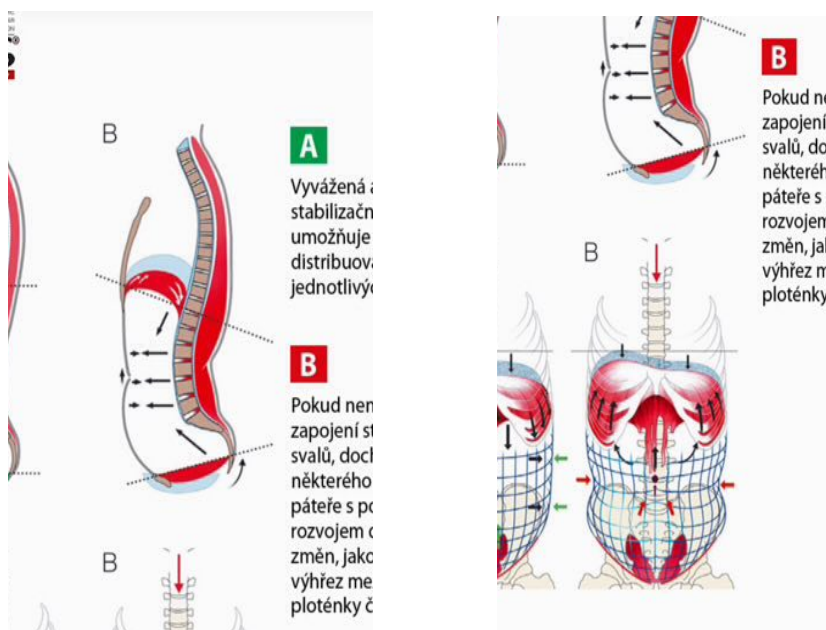
částí páteře.

Obrázek 8: Souhra mezi svaly HSSP za fyziologické situace (převzato z Kobesová et al., 2014)



Obrázek 9 demonstruje svalovou souhru mezi svaly HSSP za patologické situace, kdy sledujeme poruchu výchozího postavení hrudníku, šikmé nastavení osy bránice v sagitální rovině a nedostatečný rozvoj dolní apertury hrudníku při stabilizaci. Předozadní osa spojující přední a zadní úpony bránice a pánevního dna se vertikalizuje a vzniká tzv. syndrom rozevřených nůžek, který je spojen s převahou extenzorů páteře. Celý hrudník se pohybuje kraniokaudálním směrem nadměrnou aktivitou pomocných dechových svalů. Je patrná ztuhlost hrudníku s maximem v dolní části. Dolní apertura hrudníku a mezižeberní prostory se nerozšíří a obsah břišní dutiny není stlačen kaudálně. Významná je nevyváženost mezi horními a dolními fixátory hrudníku. Zkrácené prsní svaly protrahují ramena a přetahují hrudník do inspiračního postavení. Mezi kontrakcí bránice a břišních svalů nastává porucha timingu. Koncentrická aktivita horní části m. rectus abdominis a m. obliquus externus předbíhá aktivitu bránice, kterou tímto nahrazuje. Zároveň je nedostatečná aktivita v m. obliquus internus a m. transversus abdominis a v dolní části m. rectus abdominis. Při předčasné aktivaci břišních svalů nedojde k dostatečnému oploštění bránice, což vede ke zvýšené aktivaci paravertebrálních svalů, čímž nedochází ke stabilizaci bederní páteře z přední strany. Zvýšená aktivita paravertebrálních svalů vede k oslabení až atrofii hlubokých extenzorů páteře (Kolář, 2007, Radvanský, Máček, 2011).

Obrázek 9: Svalová souhra mezi svaly HSSP za patologické situace (převzato z Kobesová et al., 2014)



Insuficience stabilizačních svalů vede k nepřiměřenému zatížení kloubů a ligament páteře s postupným rozvojem degenerativních změn, jako je například výhřez intervertebrálního disku či vznik artrózy. Nejen insuficience způsobuje přetížení, ale i jednostranné přetěžování vytváří nadměrnou a jednostrannou aktivitu svalů, které tuto nedostatečnost kompenzují. Chybný nábor svalů při stabilizaci je fixovanou funkcí, která je zapojena automaticky a nevědomky do všech pohybů, které jedinec provádí. Cílené ovlivnění stabilizační funkce páteře je důležité jak z hlediska preventivního, tak i při vlastní léčbě vertebrogenních poruch (Kobesová, 2014, Kolář, Lewit 2005, Kolář 2006, Kolář 2007, Kolář 2009, Věle 2006).

Radvanský a Máček (2011) shrnují výše uvedené informace a uvádí charakteristické odchylky, které lze pozorovat během vyšetření aspektů při dysfunkci svalů HSSP:

- Inspirační postavení hrudníku, prominující kontura dolních žebere. Při vyšetření vleže na zádech se pozice ještě zvýrazní při pokusu o zvednutí hlavy nebo dolních končetin nad podložku.
- Anteverze pánve často v kombinaci s inspiračním postavením hrudníku.
- Nemožnost relaxovat paravertebrální svaly.
- U některých jedinců můžeme pozorovat diastázu břišních svalů, která je zřetelná při aktivaci břišní stěny.

- Převahu aktivity horní části m. rectus abdominis, zatímco dolní část je ochablá.
- Postavení lopatek v addukci, odstátá vnitřní hrana lopatek a rotace dolního úhlu zevně či elevace lopatek.

Svaly HSSP patří mezi lokální stabilizátory, jak je popsal Bergmark (1989). Z toho vyplývá, že mají i stejné charakteristiky. Pro účely naší diplomové práce je důležité vědět, že pokud chceme při cvičení pilates oslovit tyto svaly, musíme provádět pohyb pomalu, bez nadměrného úsilí a s volným soustředěním na danou oblast. To koresponduje s principem plynulosti a koncentrace, které byly popsány v druhé kapitole.

Obecně se funkce stabilizačního systému diagnostikuje pomocí sledování kvality souhry svalů, jejich „timingů“ (zapojení v čase) a míry zapojení svalů při pohybu. Kvantitativní hodnocení, jako například svalový test dle Jandy (2004), je pro tyto účely nedostatečné, protože hodnotí sílu jednotlivých svalů izolovaně bez ohledu na funkci svalového systému jako celku.

3.5 Vyšetření stabilizačního systému páteře

Dle Palašákové Špringrové (2012) by měla samotnému vyšetření funkce stabilizačního systému páteře předcházet detailní anamnéza. Dále k vyšetření SSP doporučuje:

- statické vyšetření stoje
- dynamické vyšetření stoje - flexe, extenze, lateroflexe
- vyšetření chůze
- stoj na 1 DK
- Trendelenburgův příznak
- stoj na 2 vahách
- vyšetření distancí na páteři – Schoberova, Stiborova, Ottova a Čepojevova distance, lateroflexe, Thomayerova zkouška
- vyšetření posturální stabilizace dle Koláře
- vyšetření kloubní vůle
- vyšetření svalového tonu
- celkové neurologické vyšetření

Systematizace stabilizačního systému páteře může vypadat na první pohled nepřehledně. Při rešerši jsme se proto snažili, aby byly informace co možná nejvíce

ucelené. Panjabi rozdělil SSP do tří subsystémů, které spolu navzájem spolupracují a jsou na sobě závislé. Z našeho pohledu je na vrcholu těchto tří systému neurální subsystém (CNS), který prostřednictvím aktivního subsystému ovlivňuje subsystém pasivní a řídí tak posturální stabilizaci. Posturální stabilizace je tedy naprogramovaná prostřednictvím CNS a vyvíjí se během vývoje dítěte. Lze polemizovat, zda jsou přítomné patologie způsobené poruchou vývoje v prvním roce života, či zda jsou důsledkem přizpůsobení pohybového systému na nevhodné zatěžování v průběhu života. Bergmark (1989) se zaměřil pouze na aktivní systém. Rozdělil svaly stabilizující páteř podle jejich anatomické polohy a funkce na svalový systém globální a lokální. Lokálnímu systému se poté věnovali Kolář a Lewit, kteří pro něj zavedli pojem hluboký stabilizační systém páteře, rozdělili ho na ventrální a dorzální muskulaturu a popsali souhru mezi těmito svaly. Pro potřebu naší diplomové práce je zásadní znalost této souhry svalů HSSP za fyziologické situace a jejich patologie. Jako nejvýznamější pro správné fungování HSSP se jeví postavení pánve, páteře a hrudního koše. Pokud tedy chceme oslovit při cvičení pilates svaly HSSP, je nesmírně důležité počáteční neutrální nastavení pánve, páteře a hrudníku, jak jsme jej popsali v kapitole 2.8.

Při vytvoření pohybového programu jsme postupovali dle doporučení Bunce (2013), Blahušové (2004) a Dovalila a kol. (2005), uvedených v kapitole 2.3.7. Pro co nejlepší účinek cvičení jsme zvolili cvičení pilates pětikrát týdně, po dobu šesti týdnů, které odpovídají doporučeným třiceti lekcím dle Pilatese (1945). Jednou týdně bude probíhat individuální lekce pod vedením studenta fyzioterapie a instruktora pilates a čtyřikrát týdně budou cvičit sami dle instrukcí. Ohledně trvání jednotlivých cvičebních jednotek jsme postupovali v souladu s doporučením Bunce. Samostatná lekce trvala přibližně 30 minut, individuální lekce pod vedením instruktora 1 hodinu.

V odborné literatuře zatím nebyla metoda pilates dostatečně rozpracována z pohledu fyzioterapie. Chybí studie, které by objektivně dokládaly efekt pilates. V této práci jsme se proto snažili o pohled na metodu pilates částečně i z fyzioterapeutického hlediska.

4. PŘÍPADOVÁ STUDIE

V praktické části se budeme věnovat studii formou kazuistiky neboli případové studie, proto jí popisujeme v následujícím textu.

Případová studie je metoda kvalitativního výzkumu, která umožňuje detailní studium jednoho, či několika málo případů. Případová studie na rozdíl od statistického šetření, které shromažďuje omezené množství dat od mnoha jedinců, sbírá velké množství informací od jednoho či několika málo jedinců. V případové studii jde o zachycení složitosti případu a popis vztahů v jejich celistvosti. Podstatou případové studie je předpoklad, že důkladným prozkoumáním jednoho případu lze lépe porozumět jiným obdobným případům (Hendl, 2016). V evaluační případové studii jde především o hodnocení nějakého programu nebo intervence na základě určitých hodnotových kritérií (Hendl, 2016).

5. CÍL, HYPOTÉZY, ÚKOLY PRÁCE

5.1 Cíl práce

Cílem práce je zjistit, zda šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivňuje stabilizační schopnosti páteře. Dílčími cíli práce je zjistit, zda má šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivní vliv na držení těla, pohyblivost páteře, stabilizaci ve stoji a zkrácené svaly.

5.2 Hypotézy

- H1: Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) pozitivně ovlivní funkci stabilizačního systému páteře, testovanou pomocí vyšetření posturální stabilizace dle Koláře u dvou dospělých zdravých mužů.
- H2: Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) zlepší držení těla u dvou dospělých zdravých mužů.
- H3: Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) pozitivně ovlivní pohyblivost páteře do flexe, extenze, lateroflexe i rotace u dvou dospělých zdravých mužů.
- H4: Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) pozitivně ovlivní stabilizaci ve stoji u dvou dospělých zdravých mužů.
- H5: Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) pozitivně ovlivní zkrácené svaly u dvou dospělých zdravých mužů.

5.3 Úkoly práce

1. Prostudovat odbornou literaturu a vytvořit ucelený souhrn o dané problematice.
2. Sestavit soubor vyšetření pro ohodnocení funkce stabilizačního systému páteře.
3. Realizace vstupního vyšetření.
4. Sestavení šestitýdenního pohybového programu využívajícího metodu pilates.

5. Záznam průběhu pohybového programu.
6. Realizace výstupního vyšetření.
7. Data získaná z měření vyhodnotit a v diskuzi postavit výsledky práce do kontextu se současnými poznatky.

6. METODIKA

6.1 Typ výzkumu

Tato diplomová práce je empiricko-teoretickou prací.

Teoretická část diplomové práce byla zpracována formou literární rešerše, jejímž cílem bylo vytvoření přehledu současných znalostí o metodě pilates a stabilizačním systému páteře. Návrh budoucího výzkumu vycházel z aktuálního přehledu současné literatury o daném tématu, který byl zpracován pomocí literární rešerše v dostupných zdrojích v českém a anglickém jazyce. Byly použity monografické publikace, diplomové práce a odborná periodika v tištěné i elektronické podobě, dále pak elektronické časopisy a webové stránky. Články z odborných periodik byly získány z elektronického časopisu Rehabilitace a fyzikální lékařství a Neurologie pro praxi. Dále byly získány odborných studie v portálu informačních zdrojů Univerzity Karlovy – UKAŽ. Převážná část odborných studií byla získána z databází Science Direct, SPORTDiscus, EBSCOhost a Science Direct a ResearchGate.

Výzkum byl proveden formou případové studie neboli kazuistiky.

Případová studie byla provedena formou evaluace. Hodnocen byl šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates.

Tato diplomová práce byla schválena Etickou komisí UK FTVS, její vyjádření je uvedeno v příloze č. 1.

6.2 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořili dva probandi, muži, s blízkým vztahem k autorce diplomové práce. Ani jeden neměl předchozí zkušenosti se cvičením pilates. Předpokládali jsme, že by měl blízký kontakt s probandy zajistit úspěšné zvládnutí programu. Také jsme předpokládali, že budou probandi díky vztahu k autorce více motivovaní a budou tedy pravidelně provádět doporučený pohybový program i samostatně. Oba probandi byli vybráni na základě orientačního vyšetření, které potvrdilo, že oba trpí dysfunkcí stabilizačního systému páteře.

Charakteristika probanda 1

Základní údaje

Pohlaví: muž

Věk: 30 let

Váha: 95

Výška: 189 cm

BMI: 26, 6

Dominantní končetina: Ambidexter (k jemné motorice využívá levou HK, k hrubé motorice pravou HK, hází pravou HK)

Anamnéza

Status praesens

Objektivní: proband je orientovaný osobou, místem a časem, komunikující, spolupracuje

Subjektivní: cítí se dobře, netrpí bolestmi v klidu ani při zatížení

OA: Běžné dětské nemoci, v březnu 2018 spirálovitá zlomenina 3. metakarpu na pravé HK při zápasu v házené, následně operace 20.3. – provedena osteosyntéza, v dubnu začal proband pravidelně docházet na pravidelné rehabilitace, které úspěšně dokončil na konci května, od začátku června operující lékař probandovi doporučil již plné zatěžování končetiny včetně hraní házené.

FA: neužívá

Abusus: alkohol příležitostně

Pracovní: Sportovní manažer, většinu pracovní doby tráví vsedě u počítače, nebo v autě.

Sociální: Proband hraje pravidelně od osmi let třikrát až pětkrát týdně házenou, z toho posledních pět let v ASV Cham, zařazeného do páté ligy v Německu. Do současnosti však již tři a půl měsíce nedělá žádnou pohybovou aktivitu v důsledku zranění.

Shrnutí: Proband 1 je 30-ti letý muž, hrající pravidelně od mládí házenou. Na konci května dokončil úspěšnou rekonvalescenci po zranění pravé ruky způsobené při házené. Nyní může dle jeho lékaře opět pravidelně praktikovat všechny pohybové aktivity

včetně házené. Celou horní končetinu může dle lékaře již plně zatěžovat. V době začátku pohybového programu pilates tedy již tři a půl měsíce nepraktikoval žádné sportovní aktivity. Během pohybového programu, proband házenou nehrál, protože program probíhal v mimosezónním období. Zařazení do této případové studie považoval za možnost, jak získat opět původní kondici (v kombinaci s rychlostně-vytrvalostním tréninkem, který bude praktikovat samostatně) a dále jako možnost, jak předcházet dalším zraněním, která by ho znovu vyřadila z tréninkového procesu. Předpokládali jsme, že tento proband bude velmi motivovaný a bude doporučený program svědomitě dodržovat.

Charakteristika probanda 2

Základní údaje

Pohlaví: muž

Věk: 50 let

Váha: 108

Výška: 185 cm

BMI: 31,5

Dominantní končetina: Pravá

Anamnéza

Status praesens

Objektivní: proband je orientovaný osobou, místem a časem, komunikující, spolupracuje

Subjektivní: cítí se dobře, v současné době netrpí bolestmi v klidu ani při pohybu

OA: Běžné dětské nemoci, v minulosti trpěl chronickými bolestmi v oblasti bederní páteře, poslední dva roky je jeho stav stabilizovaný díky každodenním procházkám rychlou chůzí (5-10 km), lékař doporučil pravidelně praktikovat pohybové aktivity, nemá žádné kontraindikované aktivity či pohyby.

FA: neužívá

Abusus: 1 sklenka vína každý den

Pracovní: Podnikatel, většinu pracovní doby tráví vsedě u počítače, pokud ho z dlouhotrvajícího sedu začnou bolet záda, prochází se po kancelářích.

Sociální: V létě se pravidelně o víkendech věnuje windsurfingu (již 30 let).

Shrnutí: Proband 2 je 50ti letý podnikatel, který tráví většinu pracovní doby vsedě. V minulosti trpěl chronickými bolestmi zad v oblasti bederní páteře. Poslední dva roky je však jeho stav stabilizovaný, čehož dosáhnul pravidelnými každodenními pěti až desetakilometrovými procházkami. Vzhledem k tomu, že mu v jeho potížích rychlá chůze evidentně pomáhá, dostal doporučení od lékaře pravidelně se pohybovat. Žádné kontraindikané pohyby či aktivity nemá. Proband 2 se v letních měsících věnuje windsurfingu a to jak v Čechách, tak v zahraničí. Cílem a motivací probanda je tedy zbavit se nadobro bolestí zad.

Oba probandi, kteří se zúčastnili případové studie, neměli žádná zdravotní omezení. Měli platnou zdravotní prohlídku a doporučení od lékaře ke cvičení. Oběma probandům bylo zdůrazněno, aby neprováděli cviky, které by provokovaly bolest.

Oba probandi podepsali informovaný souhlas, jehož vzor je uvedený v příloze č.2.

6.3 Výzkumné metody

V praktické části této diplomové práce byla zjišťována data použitím následujících empirických metod:

- Dotazování
- Pozorování
- Testování

Dotazování je empirická vědecká metoda, při které se získávají informace kladením otázek. Tuto metodu jsme využili při získávání anamnézy a při hodnocení aktuálního subjektivního pocitu zdraví.

Pozorování je metoda, která se zaměřuje na plánované vnímání vybraných jevů, které musí být následně pečlivě zaznamenány. Metodu pozorování jsme využili v rámci vyšetření aspekcí. Tou bylo vyšetřeno statické vyšetření stoje, dynamické vyšetření stoje, stoje na jedné dolní končetině.

Vliv šestitýdenního pohybového programu využívajícího metodu pilates jsme

hodnotili z hlediska našeho pohledu vybranými testy a zároveň jsme využili subjektivní hodnocení účastníků intervence.

Bylo využito metody testování pomocí specifických testů – vyšetření stabilizace ve stoji pomocí Véle testu, stoji na 1 DK a testu stoje na 2 vahách, vyšetření distancí na páteři pomocí Schoberovy, Čepojevovy a Ottovy distance, lateroflexe a goniometrie rotace hrudní a bederní páteře, vyšetření posturální stabilizace pomocí testů dle Koláře (extenční test, test flexe v trupu, brániční test, test flexe v kyčli), vyšetření zkrácených svalů dle Jandy (flexorů kyčelního a kolenního kloubu, m. pectoralis major a minor, m. trapezius a paravertebrálních svalů).

Z pohledu probandů byl vliv intervence hodnocen pomocí aktuálního subjektivního pocitu zdraví.

6.4 Realizace výzkumu a sběr dat

Vstupní vyšetření bylo provedeno na začátku července 2018 v prostorech pronajatých probandem 2. Vyšetření bylo provedeno studentkou fyzioterapie. Po vstupním vyšetření absolvovali probandi šestitýdenní pohybový program metodou pilates formou mat work (cvičení na podložce), který probíhal v průběhu července a srpna. Při volbě délky pohybového programu, četnosti a doby trvání jednotlivých lekcí jsme postupovali dle doporučení Bunce (2013), Blahušové (2004) a Dovalila a kol. (2005), uvedených v kapitole 2.3.7. Jedenkrát týdně absolvovali individuální lekci pilates pod vedením certifikovaného instruktora pilates. Individuální lekce trvala přibližně hodinu a probandům na ní byly vysvětleny základní principy pilates a předvedeno provedení cviků. Instruktor kontroloval přesnost provedení a poskytoval probandům zpětnou vazbu pro korekci jednotlivých cviků. Lekci následně dostali písemně a graficky zaznamenanou a bylo jim doporučeno ji provádět čtyřikrát týdně samostatně. Samostatně ji probandi odcvičili přibližně za 30 minut. Doporučený časový rozpis, kdy se intervence konala, uvádíme v tabulce 3. Probandům bylo doporučeno zapisovat údaje o tom, kolikrát týdně cvičili. Individuální lekce proběhly v místě bydliště probandů. Každý týden se sestava cviků obměnila. Novou sestavou cviků se začínalo vždy v pondělí, při individuální lekci. Lekce obsahovaly takové modifikace cviků, aby vyhověly probandům s ohledem na věk, zdatnost, a úroveň pokročilosti. Po šesti týdnech bylo provedeno výstupní vyšetření, následně analýza a vyhodnocení výsledků. Aby byly výsledky co nejlépe porovnatelné, bylo provedeno vstupní i

výstupní vyšetření ve stejnou denní dobu (v poledne). Pro efektivnější zobrazení výsledků byly u statického vyšetření stoje pořízeny fotografie před započítím a po skončení pohybového programu pilates.

Tabulka 3: Časový rozpis konání intervence

pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle
individuální lekce	lekce	lekce		lekce	lekce	

6.5 Analýza a vyhodnocení dat

Data získaná dotazováním byla zpracována v rámci anamnézy.

Vyšetření, která hodnotí kvalitu pohybu či postury aspektů, byla analyzována a vyhodnocena slovním popisem: statické vyšetření stoje, dynamické vyšetření stoje, stoj na 1 DK. Statické vyšetření stoje bylo navíc pro přesnější prezentaci výsledků zaznamenáno pomocí fotografií.

Vyšetření, jejichž výsledkem jsou numerické hodnoty, jako rozměry, stupně, numerická škála atd., byla zpracována v tabulkách. – stoj na 2 vahách, vyšetření distancí na páteři, goniometrie rotace hrudní a bederní páteře, vyšetření zkrácených svalů, Vele test.

Pro hodnocení funkce SSP pomocí vyšetření posturální stabilizace dle Koláře jsme využili hodnotící škálu od 0 do 2. Hodnocení 2 znamená chybné provedení, hodnocení 1 znamená provedení testu s přítomností mírné patologie, nebo když patologie není přítomná po celou dobu testu. Hodnocení 0 znamená provedení bez přítomnosti patologie. Čím méně bodů, tím lepší stav stabilizačních funkcí.

Pro konkrétní vyhodnocení změn vyvolaných šestitýdenním pohybovým programem využívajícím metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) u dvou dospělých mužů jsme stanovili úroveň výsledků, které budeme považovat za významné pro potvrzení našich hypotéz. Vycházíme z toho, že výsledek každého měření se liší od skutečné hodnoty. Rozdíl mezi naměřenou hodnotou a skutečnou hodnotou se nazývá chyba měření. Biologické parametry se hodnotí s chybou měření okolo 5%, na základě subjektivního hodnocení lze počítat s chybou 10% (Bunc, 2018). Za významnou změnu budeme považovat výsledky měření větší než 10% jejich vstupní hodnoty. Tento rozdíl se dá hodnotit pouze u testů s numerickým výsledkem, jako jsou testy posturální stabilizace dle Koláře, měření distancí na páteři a vyšetření zkrácených

svalů dle Jandy. U vyšetření stabilizace ve stoji bylo použito hranice změny u 2 ze 3 testů a statické vyšetření stoje bylo hodnoceno odborným odhadem.

Pro potvrzení hypotézy H1, jsme stanovili jako významný rozdíl ve výsledcích testů posturální stabilizace dle Koláře minimální hodnotu 0,3 bodu, což na bodové škále od 0 do 2 odpovídá 10%.

Držení těla bude vyhodnoceno pouze slovním popisem, proto bude potvrzení hypotézy H2 posouzeno na základě odborného hodnocení fyzioterapeuta.

K potvrzení hypotézy H3, jsme si stanovili jako významný rozdíl v měření distancí na páteři minimální hodnotu 1 cm, při měření lateroflexe jsme si stanovili jako významný rozdíl minimální hodnotu 2,5 cm a při měření goniometrie jsme si stanovili jako významný rozdíl minimální hodnotu 5°. K potvrzení hypotézy H3 musí nastat významné zlepšení ve všech třech vyšetřeních. K Rozvinutí bederní páteře by mělo dojít o 4 cm (Schoberova distance), k rozvinutí hrudní páteře o 3 cm (Ottova distance) a k rozvinutí krční páteře by mělo dojít o 3 cm (Čepojevova distance). Celkově by tedy mělo dojít k rozvinutí páteře od L5 po C1 o 10 cm. 10% z 10 cm je 1 cm. Lateroflexe by měla mít rozsah 25 cm. 10% z 25 cm je 2,5 cm. Rotace bederní a hrudní páteře měřená pomocí goniometrie by měla být 45°, 10% ze 45° je 4,5°.

Pro potvrzení hypotézy H4 jsme si stanovili jako významný rozdíl změnu minimálně u dvou ze tří testů. Přičemž u testu stoje na 1 DK hovoříme o změně při zaznamenání opačného výsledku (negativního nebo pozitivního). U Vele testu musí dojít ke změně minimálně o 1 stupeň. U stoje na 2 vahách hovoříme o změně při posunu z podprůměrného výsledku na výsledek v normě či opačně. Vzhledem k možnému zatížení prvních dvou vyšetření chybou měření způsobenou subjektivním hodnocením vyšetřujícího, jsme pro potvrzení hypotézy stanovili hranici zlepšení minimálně u dvou ze tří testů, což vyloučí chybu v měření při pozitivním výsledku pouze u jednoho testu ze tří.

Pro potvrzení hypotézy H5, jsme stanovili jako významný rozdíl při vyšetření zkrácených svalů dle Jandy minimální hodnotu 0,3 bodu, což na bodové škále od 0 do 2 odpovídá 10%. Tuto hranici jsme zvolili také proto, abychom mohli porovnat výsledky vyšetření zkrácených svalů s výsledky testů posturální stabilizace, které se v obou případech hodnotí tří bodovou stupnicí.

6.6 Soubor vyšetření

Při sestavení souboru vyšetření jsme vycházeli z informací uvedených v kapitole 3.5. Vybrali jsme vyšetření, která podle nás konkrétně hodnotí funkci SSP nebo jí ovlivňují.

Byla vybrána následující vyšetření

- statické vyšetření stoje aspekci
- dynamické vyšetření stoje aspekci - flexe, extenze, lateroflexe
- vyšetření stabilizace ve stoji - Věle test, stoj na 1 DK, stoj na 2 vahách
- vyšetření distancí na páteři - Schoberova, Ottova a Čepojevova distance, lateroflexe
- goniometrie rotace hrudní a bederní páteře
- vyšetření zkrácených svalů dle Jandy - flexory kyčelního kloubu, flexory kolenního kloubu, m. pectoralis major a minor, m. trapezius a paravertebrální svaly
- vyšetření posturální stabilizace dle Koláře - extenční test, test flexe trupu, brániční test, test flexe v kyčli

Podrobnější popis těchto vyšetření uvádíme v příloze č. 5. Při popisu jednotlivých vyšetření jsme čerpali ze znalostí a poznámek z přednášek z předmětu Vyšetřovací metody a základní terapeutické postupy I (Maršáková, 2016).

Jako hlavní bylo vybráno vyšetření posturální stabilizace dle Koláře, které posuzuje svalovou souhru svalů SSP zajišťující stabilizaci páteře, pánve a trupu jako základního rámu pro pohyb končetin. Konkrétně jsme vybrali extenční test, test flexe trupu, brániční test a test flexe v kyčli. Díky tomu můžeme posoudit posturální stabilizaci jak při flexi, extenzi, tak pohybu dolní končetiny a funkci bránice.

Dále jsme vybrali statické vyšetření stoje, které aspekčně ozřejmí možné odchylky v držení těla, které lze pozorovat při dysfunkci svalů HSSP, jak je uvádí Radvanský a Máček (2011).

Dalším vyšetřením bylo vyšetření pohyblivosti páteře, které testuje hlavně pasivní, ale také aktivní subsystém. Dle výroku Panjabiho (1992) by měla být páteř

schopna normálního meziobratlového prostoru proto, aby byla v rovnováze a v pasivním systému bylo minimální napětí. K nestabilitě dojde tehdy, když se v neutrální poloze páteře zvýší napětí, páteř není schopna normálního meziobratlového pohybu, což vede k její dysfunkci. Vybrali jsme jak vyšetření kvalitativní – dynamické vyšetření stoje (flexe, extenze a lateroflexe), tak vyšetření kvantitativní - vyšetření distancí na páteři (Schoberova, Ottova a Čepojevova distance, lateroflexe). Proto, abychom mohli posoudit pohyby páteře ve všech směrech, jsme přidali ještě vyšetření pohyblivosti hrudní páteře a bederní páteře do rotace zjištěnou pomocí goniometrie.

Dále jsme vybrali vyšetření, která hodnotí stabilizaci ve stoji. Dle Véleho (2006) se porucha stabilizace projevuje ve stoji, kdy dojde k rozšíření oporné báze. Ta se hodnotí jako normální, jestliže jsou paty vzdáleny asi na stopu chodidla a špičky svírají úhel cca 30°. Tomuto jevu se budeme věnovat ve statickém vyšetření stoje. Stabilizaci ve stoji budeme hodnotit pomocí Véle testu, který hodnotí přirozený stoj, a těžší variantou stojem na jedné dolní končetině. Schopnost stabilizace se dle Véleho (2006) také projeví na rozložení zátěže na chodidla ve stoji, což budeme testovat pomocí stoje na 2 vahách.

Jsme toho názoru, že svalové dysbalance negativně ovlivňují držení těla. Vadné držení těla má pak za následek dysfunkci stabilizačního systému páteře. Z toho důvodu jsme jako poslední zvolili vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, které přímo ovlivňují postavení pánve, páteře a hrudního koše. Zvolili jsme vyšetření flexorů kyčle, flexorů kolenního kloubu, m. pectoralis minor a major, m. trapezius a paravertebrálních svalů.

Palašáková Špringrová (2012) dále doporučuje vyšetření kloubní vůle, vyšetřený svalového tonu, přítomnosti trigger pointů, teploty kůže a celkové neurologické vyšetření (vyšetření šlachookosticových reflexů, čítí, taxe atd.). Tyto testy však nebudou součástí naší případové studie, protože jsou již nad rámec naší diplomové práce.

Jako poslední jsme zvolili hodnocení aktuálního subjektivního pocitu zdraví, při kterém jsme vycházeli z doporučení Bunce (2018). Jedná se o kvalitativní hodnocení průběhu intervence z pohledu probanda. Probandi při něm hodnotí svůj aktuální subjektivní pocit zdraví na škále dlouhé 12,5 cm. Myslíme si, že je toto hodnocení vhodným prostředkem pro to, jak posoudit vliv pohybového programu z pohledu probanda. I toto hodnocení uvádíme podrobněji v příloze č. 5.

6.7 Popis cvičebního programu pilates

Při sestavování cvičebního programu pilates jsme vycházeli z publikace Bimbi-Dresp (2007), která doporučuje zahájit cvičební jednotku rozcvičením pomocí lehkých pohybů, během kterých se cvičenec soustředí na dýchání, aktivaci hlubokého svalstva a správné držení těla. Úkolem rozcvičení v pilates je zaměření pozornosti na následnou pohybovou aktivitu, zahřátí, uvolnění a odstranění nadbytečného napětí svalů, mobilizace kloubů a uvědomění si vlastního těla. Všechny lekce začínají rozcvičením v podobě pěti jednoduchých cviků, které se nebudou po celou dobu pohybového programu měnit. Po rozcvičení následuje hlavní část, která obsahuje šest cviků. Sestava těchto cviků se každý týden obměňuje. Každá cvičební jednotka pilates by měla obsahovat všechny pohyby páteře – flexi, extenzi, rotaci a lateroflexi. Flexe a Extenze by se měly v lekci pravidelně střídát. Rotace je považovaná za nejnáročnější pohyb z hlediska zatížení meziobratlových plotének, proto se provádí až v závěru hlavní lekce. Tyto pravidla zabrání poškození meziobratlových plotének a jednostrannému přetěžování svalů trupu. Zároveň by měla lekce obsahovat jak cviky stabilizační či posilovací, tak mobilizační. Zásadní je při cvičení stabilizačních cviků dodržení neutrální pozice pánve, páteře a hrudníku proto, abychom správně zapojili stabilizační systém páteře. Toto neutrální postavení jsme popsali v kapitole 2.8. Při dodržení těchto zásad předpokládáme, že bude mít lekce pozitivní efekt jak na stabilizaci páteře, tak na mobilizaci kloubů. Na závěr uvádíme jeden relaxační cvik, který se provádí i v průběhu všech lekcí po každém cviku vleže na břicho a na závěr cvičební lekce. Celkově jsou tedy lekce složeny z 12ti cviků na podložce. Cviky jsou doporučeny dle Bimbi-Dresp (2007) provádět v počtu 5 – 10x. Konkrétní počet cviků závisí na tom, kolikrát je probandí zvládnou provést v kvalitním provedení. Lekce obsahují základní pilates cviky pro začátečníky. Pokud se ukáže některý cvik pro probanda jako nevyhovující, upraví jej lektor při individuální lekci a změna bude popsána v popisu průběhu pohybového programu. Při sestavování lekcí jsme čerpali inspiraci z kurzů pilates a z knihy Bimbi-Dresp (2007).

Popis jednotlivých cviků spolu s fotografiemi cviků uvádíme v příloze č. 6.

7. VÝSLEDKY

7.1 Proband 1

Statické vyšetření stoje (Maršáková, 2016)

Pohled zezadu

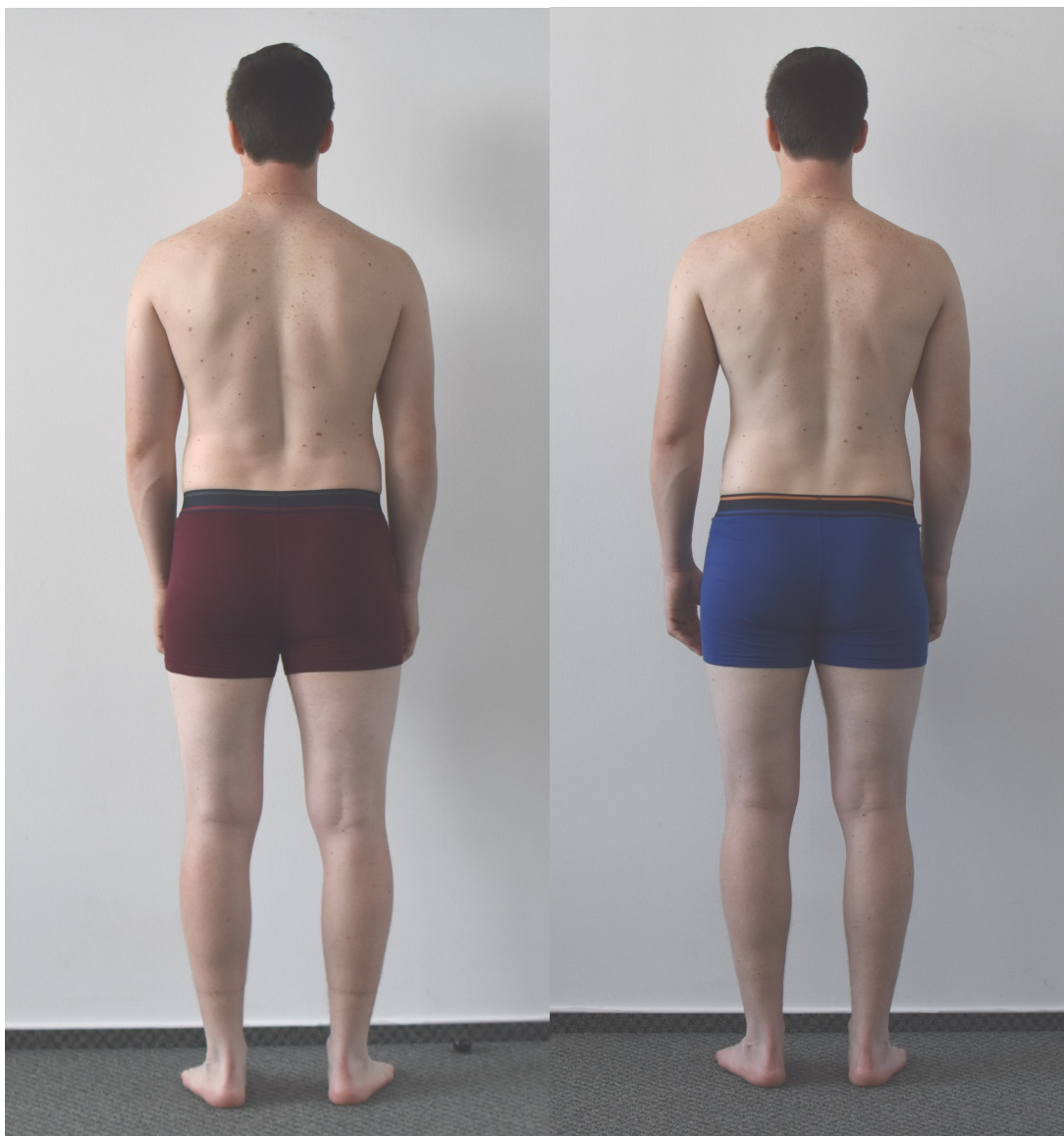
Vstupní vyšetření

Šířka baze je lehce rozšířená, oblý tvar pat, více zatížena levá DK, více zatíženy vnitřní hrany chodidel, oba kotníky jsou ve valgózním postavení, pravá achillova šlacha je širší, lýtka jsou symetrická, pravá podkolenní rýha je níž, pravé stehno širší, výše subgluteálních rýh je stejná, pánev je v rovině, konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, tajle jsou symetrické stejně jako torakobrachiální trojúhelníky, páteř je v ose, výrazný hypertonus paravertebrálních svalů od L páteře ke střední Th páteři, vnitřní hrany lopatek odstávají, pravé rameno níž, hlava je v ose páteře.

Výstupní vyšetření

Šířka baze je zjevně užší než ve vstupním vyšetření, váha je nyní symetricky rozložena na obě DK, výška podkoleních rýh se vyrovnala, zmizelo konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, pas je užší, levý torakobrachiální trojúhelník je širší, páteř je v ose, je zjevné výrazně menší zapojení paravertebrálních svalů, lopatky jsou stabilizované na hrudníku, pravé rameno je stále níže.

Obrázek 10: Statické vyšetření stoje, pohled zezadu - proband 1



Vyšetření zepředu

Vstupní vyšetření

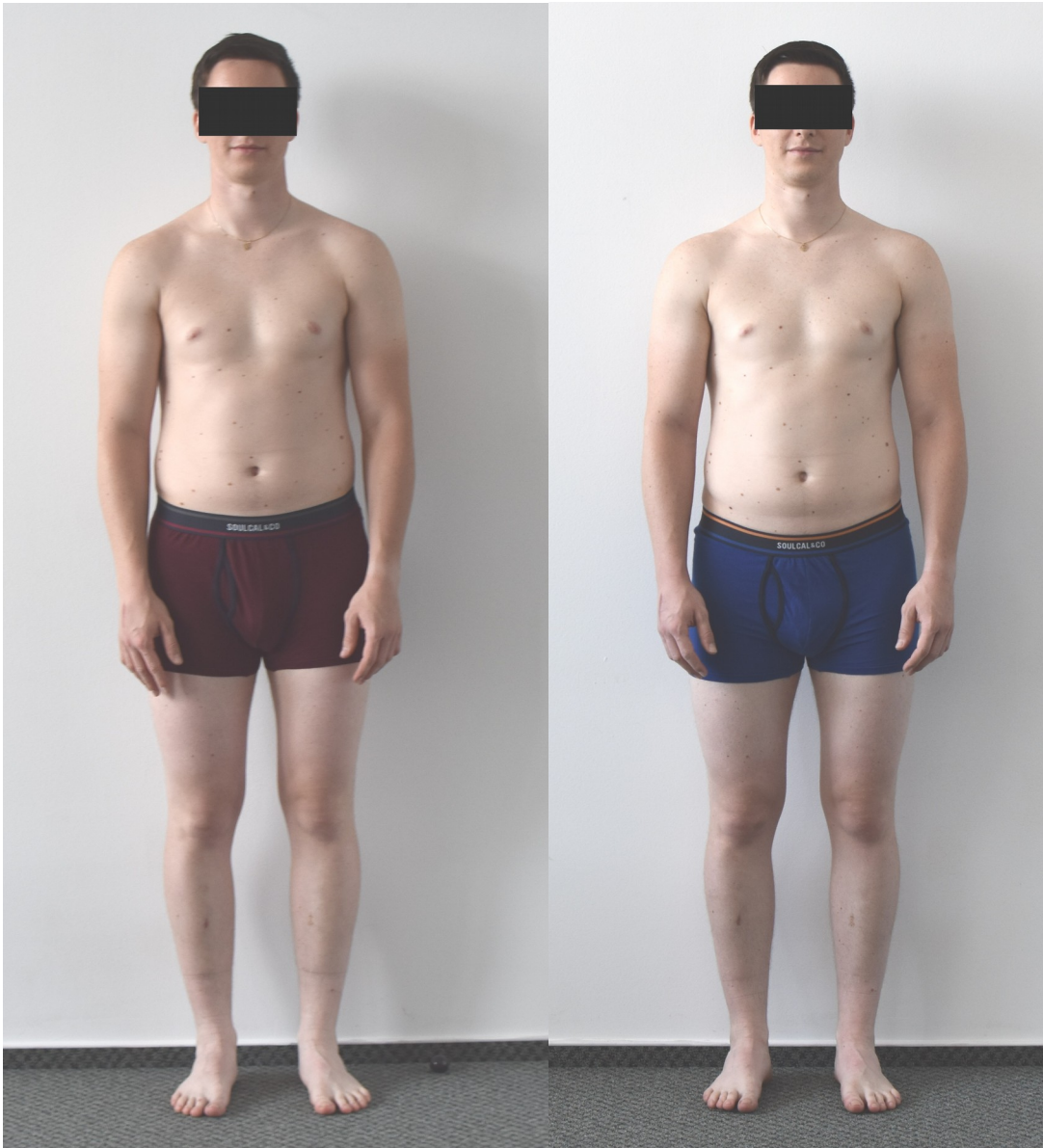
Při pohledu zepředu je lépe vidět valgózní postavení obou kotníků, levý více, příčné i podélné klenby jsou výrazně propadlé na obou nohách, lýtka jsou symetrická, levé koleno také lehce valgózní, pravé stehno je širší, pánev je v rovině, výrazné konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, pupek je ve středu těla, torakobrachiální trojúhelníky i tajle jsou symetrické, pravá bradavka je lehce níže, asymetrické postavení klíčních kostí – pravá je níže, pravé rameno je níž, hlava je v ose.

Výstupní vyšetření

Při výstupním vyšetření je vidět lehké zlepšení valgozity hlavně u levého

kotníku, je výrazně menší vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, pas je užší, bradavky jsou již v rovině, srovnalo se postavení klíčních kostí, ramena se srovnala téměř do roviny.

Obrázek 5: Statické vyšetření stoje, pohled zepředu - proband 1



Pohled z boku

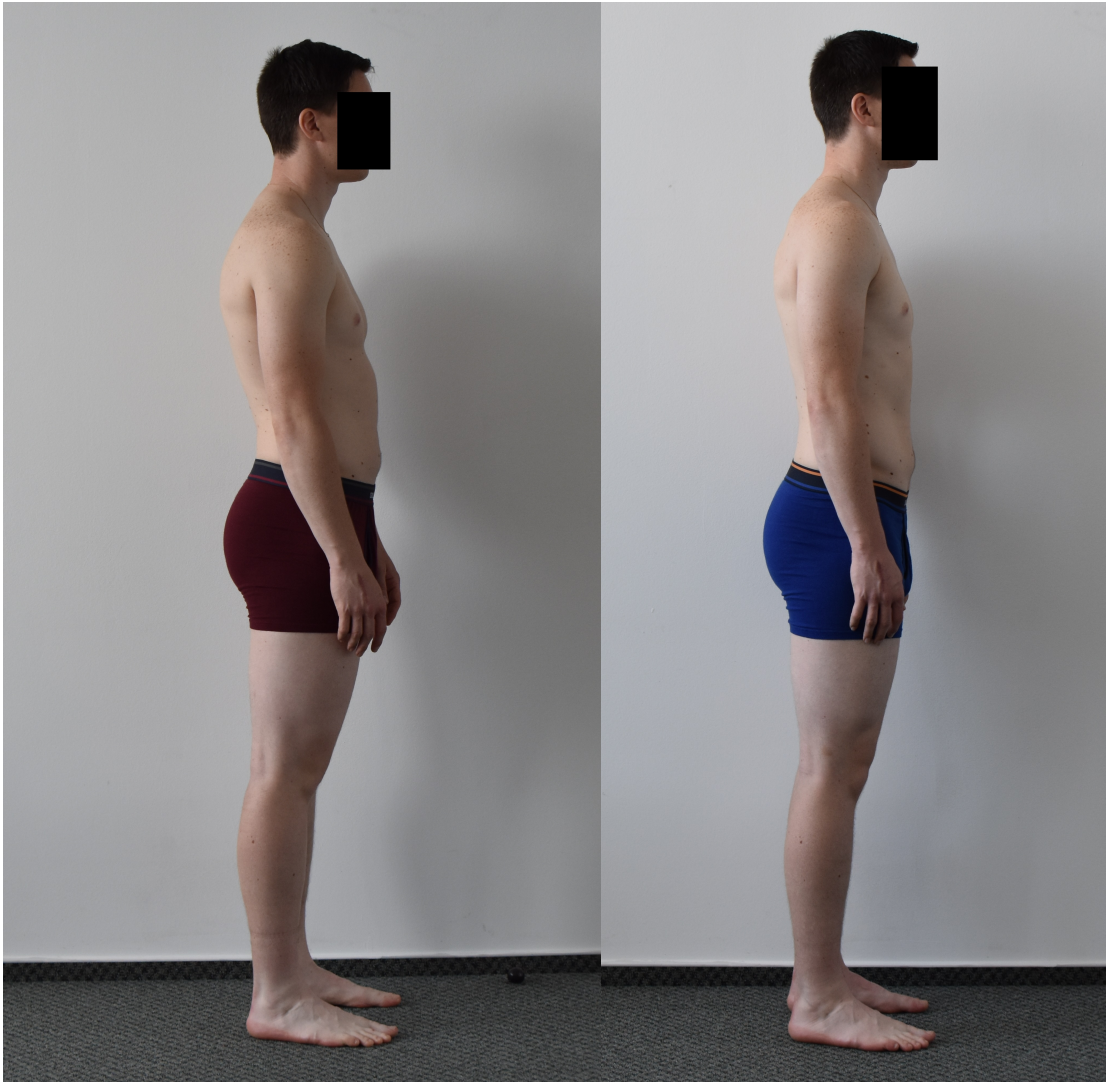
Vstupní vyšetření

Proband 1 má typické kyfolordotické držení těla, zátěž je rozložena rovnoměrně na přednoží a patách, hlezenní i kolenní klouby jsou v neutrálním postavení, pánev je v antevertzi, hyperlordóza bederní páteře, hyperkyfóza hrudní páteře, prominence břišních svalů, výrazná protrakce ramen, výrazně předsunutá držení hlavy.

Výstupní vyšetření

Kyfolordotické držení těla se značně zredukovalo, zmenšila se antevertze pánve, zmizela prominence břišní stěny, nastala aktivace břišních svalů, snížila se protrakce ramen, hlava už je pouze v mírně předsunutém držení.

Obrázek 6: Statické vyšetření stoje, pohled z boku - proband 1



Vyšetření dechu: Proband využívá abdominální typ dýchání.

Dynamické vyšetření stoje (Maršáková, 2016)

Flexe

Vstupní vyšetření

Při vstupním vyšetření flexe páteře se proband dostal do hlubokého předklonu a dotknul se podložky, páteř se rozvíjí nejvíce ve středním hrudním segmentu, krční páteř je mírně oploštělá, bederní páteř je výrazně oploštělá, páteřní trny nejsou v bederní

oblasti patrné. Pohyb do předklonu začíná hlava a pak pokračuje celá hrudní a bederní páteř vcelku, vrací se zpět do stoje stejně. Pohyb je nebolestivý.

Výstupní vyšetření

Při flexi páteře se proband dotknul podložky metakarpofalangovými klouby. Páteř se stále rozvíjí nejvíce ve středním hrudním segmentu, bederní páteř je oploštělá pouze mírně. Páteřní trny v bederní oblasti stále nejsou patrné. Předklon probíhá rolováním po jednotlivých segmentech a stejně se i vrací do stoje.

Extenze

Vstupní vyšetření

Při záklonu v páteři je evidentní zalomení v Th-L přechodu, hlava je v hyperextenzi, hrudní páteř je oploštělá a dostatečně se nerozvíjí do extenze. Pohyb je nebolestivý.

Výstupní vyšetření

Při záklonu je stále ještě zalomení v Th-L přechodu, hrudní páteř se však rozvíjí znatelně lépe než při vstupním vyšetření. Krční páteř je v prodloužení hrudní páteře.

Lateroflexe

Vstupní vyšetření

Při lateroflexi je opět znatelné zalomení v Th-L páteři, které kompenzuje úklon v oploštělé křivce bederní páteře. Vpravo je rozsah pohybu do lateroflexe omezen.

Výstupní vyšetření

Stále je mírné zalomení v přechodu Th-L páteře, oblouk je však plynulejší, než při vstupním vyšetření. Rozsah pohybu je již v normě na obě strany.

Vyšetření stabilizace ve stoji (Véle, 2006)

Stoj na 1 DK (Véle, 2006)

Vstupní vyšetření

Při stoji na 1 DK probandovi nečinilo problémy stát na jedné DK. Proband byl celkově stabilní. Při provedení testu nebyly zpozorovány titubace, stranové odchylky či tendence k pádu. Test byl prováděn po dobu 10s, ale určitě by proband vydržel ve stoji na 1 DK i déle. Výsledek byl oboustranně symetrický. Výsledek testu považujeme za

negativní.

Výstupní vyšetření:

Při výstupním vyšetření byl výsledek testu opět negativní.

Véle test (Véle, 2006)

Tabulka 4: Výsledky Véle testu - proband 1

	Norma	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stupeň	1	1	1

Véle test (Véle, 2006) hodnotí stabilizaci v přirozeném stoji. Při vstupním vyšetření nebyly zpozorovány žádné patologie jako např. přitisknutí prstců k podložce, drápovité postavení prstců či tak zvaná „hra šlach“. Výsledek byl tedy ohodnocen stupněm 1, což odpovídá normě. Stejný výsledek proband 1 získal ve výstupním vyšetření. Jelikož nebyly zpozorovány žádné patologie ani při jednom vyšetření, nedošlo ke změně, a proto nemůžeme hodnotit vliv pohybové intervence na výsledek v tomto vyšetření.

Stoj na 2 vahách (Véle, 2006)

Tabulka 5: Výsledky stoje na 2 vahách - proband 1

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Celková váha	95 kg	91 kg
Váha na 1 DK	47,5 kg	45,5 kg
Povolená odchylna 15%	14,3 kg	13,7 kg
Pravá DK	46 kg	45 kg
Levá DK	49 kg	46 kg
Odchylna	3 kg	1 kg
Změna odchylny	2 kg	

Proband 1 vážil při vstupním vyšetření 95 kg. Z této hodnoty jsme vypočítali možnou odchylnu v zatížení dolních končetin (dle Véleho (2006) až 15% celkové váhy vyšetřovaného), která byla v tomto případě 14,3 kg. Reálná odchylna v zatížení byla 3 kg. Výsledek vstupního vyšetření byl tedy v normě. Při výstupním vyšetření vážil proband 1 91 kg. Možná odchylna v zatížení byla 13,7 kg. Reálná odchylna byla 1 kg. Výsledek výstupního vyšetření byl také v normě. Rozložení váhy po absolvování

pohybového programu pilates symetrizovalo o 2 kg. Při vyšetření stoje na 2 vahách byly hodnoty odchylky mezi zatížením pravé a levé dolní končetiny u obou vyšetření v normě. Nedošlo tedy ke změně výsledku ve smyslu z patologie do normy. Nemůžeme proto objektivně hodnotit vliv pohybové intervence na výsledek v tomto vyšetření. Přesto, že to nebylo cílem naší práce, je také zajímavé zjištění, že proband zhubl za šest týdnů pohybového programu pilates 4 kg.

Vyšetření distancí na páteři (Haladová, 2008)

Tabulka 6: Výsledky vyšetření distancí - proband 1 (hodnoty jsou uvedeny v cm)

	Norma	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Posun
Schoberova distance	min. 4	5,5	5	- 0,5
Ottova inklinální distance	3,5	1,5	2,5	1
Ottova reklinální distance	2,5	1	2	1
Čepojevova distance	2,5 - 3	2	2	0
Průměrné hodnocení				0,4

Při vstupním vyšetření jsme zjistili, že pohyblivost bederní páteře do flexe je podle Schoberovy distance v normě. Při výstupním vyšetření jsme naměřili hodnotu o 0,5 cm kratší, což může být způsobeno chybou měření. Ottova distance hodnotí rozvoj hrudní páteře. Ottova inklinální distance měří pohyblivost páteře do flexe a reklinální distance do extenze. Obě Ottovy distance ukázaly u probanda na nedostatečnou pohyblivost hrudní páteře, avšak při výstupním vyšetření se obě tyto distance zvětšily o 1 cm. Čepojevova distance, která hodnotí pohyblivost krční páteře, se u probanda ukázala jako podprůměrná jak při vstupním, tak při výstupním vyšetření. Průměrné zlepšení při vyšetření distancí na páteři bylo o 0,4cm.

Vyšetření lateroflexe měřením distancí uvádíme zvlášť, protože testuje pravou i levou stranu.

Tabulka 7: Výsledky lateroflexe - proband 1 (hodnoty uvedeny v cm)

Lateroflexe	Norma	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření		Posun	
		Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
	20 - 25	18,5	20	20	23	1,5	3
Průměrné hodnocení						2,3	

Měření lateroflexe pomocí distancí ukázalo mírné zlepšení pohyblivosti bederní a hrudní páteře do lateroflexe po absolvování šestitýdenního pohybového programu využívajícího metodu pilates. Ve vstupním vyšetření se ukázala lateroflexe páteře vpravo jako podprůměrná, zatímco lateroflexe páteře vlevo byla na spodní hranici normy. Výstupní vyšetření prokázalo zlepšení na obou stranách, vpravo o 1,5 cm a vlevo o 3 cm. Průměrné zlepšení bylo o 2,3cm.

Goniometrie rotace hrudní a bederní páteře (Janda, Pavlů, 1993)

Tabulka 8: Výsledky goniometrie - proband 1 (hodnoty uvedeny ve stupních)

Goniometrie hrudní a bederní páteře do rotace	Norma	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření		Posun	
		Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
	20 - 45	35	45	45	50	10	5
Průměrné hodnocení						7,5	

Po šestitýdenním pohybovém programu využívajícího metodu pilates došlo u probanda 1 ke zlepšení rotace hrudní a bederní páteře měřené pomocí goniometrie. Při vstupním vyšetření rotace hrudní a bederní páteře pomocí goniometrie jsme zjistili, že je proband v normě. Při výstupním vyšetření se ukázalo, že se rotace páteře ještě zvětšila a to o 10° vpravo a 5° vlevo. V průměru se tedy rotace hrudní a bederní páteře po šestitýdenním pohybovém programu využívajícího metodu pilates zlepšila o 7,5°.

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy (Janda, 2004)

Tabulka 9: Výsledky vyšetření zkrácených svalů - proband 1

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy	Norma	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření		Posun	
		Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
M. iliopsoas	0	0	0	0	0	0	0
M. rectus femoris	0	1	1	1	1	0	0
Flexory kol. kloubu	0	2	2	1	1	1	1
M. pectoralis major (část sternální dolní)	0	1	0	1	0	0	0
M. pectoralis major (část sternální střední a horní)	0	0	0	0	0	0	0
M. pectoralis minor a část klavikulární m. pec. maj.	0	2	2	1	1	1	1
M. trapezius	0	1	2	1	1	0	1
Paravertebrální svaly	0	2		2		0	
Průměrné hodnocení		1,1		0,8		0,3	

Ze vstupního i výstupního vyšetření zkrácených svalů bylo zjištěno, že m. iliopsoas není zkrácený ani na jedné straně. M. rectus femoris se ukázal při vstupním vyšetření jako mírně zkrácený oboustranně, což se nezměnilo ani při výstupním vyšetření. Ke zlepšení však došlo u flexorů kolenního kloubu, které byly při vstupním vyšetření výrazně zkrácené oboustranně, a při výstupním vyšetření se zkrácení jeví jako mírné. Dolní sternální část m. pectoralis minor byla hodnocena vstupním vyšetřením jako mírně zkrácená vpravo. Výstupní vyšetření prokázalo ten samý výsledek. Část sternální střední a horní m. pectoralis major nebyla hodnocena jako zkrácená. Zato část klavikulární a m. pectoralis minor byl hodnocen vstupním vyšetřením jako oboustranně výrazně zkrácený. Při výstupním vyšetření už bylo zkrácení pouze mírné. Paravertebrální svaly byly jak při vstupním, tak při výstupním vyšetření hodnoceny stupněm 2 – velké zkrácení. Zlepšení bylo tedy vidět o jeden stupeň u flexorů kolenního kloubu, části klavikulární m. pectoralis major a m. pectoralis minor, a jednostranně u m. trapezius. Průměrné zlepšení ve vyšetření zkrácených svalů bylo 0,3 stupně.

Vyšetření posturální stabilizace dle Koláře (Kolář, 2009)

Tabulka 10: Výsledky testů posturální stabilizace dle Koláře - proband 1

	Norma	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Posun
Extenční test	0	2	2	0
Test flexe trupu	0	2	1	1
Brániční test	0	1	0	1
Test flexe v kyčli	0	2	0	2
Průměrné hodnocení		1,75	0,75	1

Při provedení extenčního testu byly při vstupním i výstupním vyšetření přítomny výrazné patologie v provedení po celou dobu testu. Při vstupním vyšetření testu flexe trupu byl proband ohodnocen stupněm 2. Při výstupním vyšetření se zlepšily probandovy funkce SSP na stupeň 1. Při vstupním hodnocení bráničního testu byl proband ohodnocen stupněm dva, protože nebyl schopen dostatečně rozšířit mezižeberní prostory. Při výstupním vyšetření již proband provedl test správně bez patologií. Největší posun jsme zaznamenali v testu flexe v kyčli, při kterém byly při vstupním vyšetření přítomné výrazné patologie, avšak ve výstupním vyšetření provedl proband test již bez chyby. Po šestitýdenním pohybovém programu využívajícím metodu pilates došlo u probanda 1 ke zlepšení v testech posturální stabilizace dle Koláře (Kolář, 2009) průměrně o 1 stupeň.

Popis průběhu pohybového programu pilates

Proband nesplnil doporučený počet 30 lekcí, což ovlivnilo výše uvedené výsledky. Individuálních lekcí pilates pod vedením instruktora absolvoval všech šest. Měl si zapisovat, kolikrát týdně cvičil samostatně. V prvním týdnu cvičil (včetně lekce s instruktorem) 5x, jak mu bylo doporučeno. V druhém týdnu byl na dovolené, kde stihl odevičit pouze 3 lekce. Ve třetím týdnu cvičil 5x. Ve čtvrtém týdnu cvičil 4x. V pátém a šestém týdnu začal současně 2x týdně běhat na rozvoj rychlostní vytrvalosti a stihl cvičit doporučený program pouze 3x. Celkově tedy absolvoval 23 lekcí z doporučených 30ti. Předpokládáme, že by výsledky byly ještě průkaznější, pokud by odevičil doporučených 30 lekcí. Zároveň je nutné poznamenat, že od sebe nelze jasně oddělit efekt cvičení pilates a rychlostně vytrvalostního tréninku.

7.2 Proband 2

Statické vyšetření stoje (Maršáková, 2016)

Pohled zezadu

Vstupní vyšetření

Váha spočívá více na levé noze, což způsobuje naklonění celého těla vlevo, база je široká (širší než stopa), úhel pravého chodidla je větší, achillovy šlachy jsou symetrické, výška podkolenních rýh je stejná, výrazné konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, tajle i torakobrachiální trojúhelníky jsou symetrické, páteř nakloněna vlevo kvůli asymetrii zatížení dolních končetin, v ose páteře však nepozorujeme jiné odchylky v zakřivení ve smyslu skoliózy, vnitřní okraje lopatek prominují, a rotují zevně, vlevo výrazněji, mírný hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti L až střední Th, výrazný hypertonus ve střední a horní části m. trapezius, obě ramena jsou v elevaci, hlava je v ose páteře.

Výstupní vyšetření

Váha je při výstupním vyšetření již rozložena symetricky na obou nohách, база je fyziologická, úhel chodidel se srovnal, zmizelo výrazné konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, tajle je užší, tonus paravertebrálních svalů a m. trapezius se mírně snížil, přesto je stále hlavně v horní části m. trapezius výrazný, zmenšila se elevace ramen.

Obrázek 7: Statické vyšetření stoje, pohled zezadu - proband 2



Pohled zepředu

Vstupní vyšetření

Při vstupním vyšetření z pohledu zepředu jsme pozorovali opět rozšíření baze, oploštění příčných kleneb, podélné jsou fyziologické, kontura lýtek je asymetrická, levé lýtko je vykrojenější, pately směřují zevně, kolena jsou v ose, výrazné zapojení předních stehenních svalů, výrazné vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, výrazná prominence břišní stěny, pupek je ve středu těla, bradavky jsou symetrické, klíční kosti jsou symetrické, výrazný hypertonus m. sternocleidomastoideus.

Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření ukázalo změnu v šířce baze – ztelně se zúžila, menší je vyklenutí laterální skupiny břišních svalů. Dále nejsou ztelné výraznější změny v pohledu zepředu.

Obrázek 14: Statické vyšetření stoje, pohled zepředu - proband 2



Pohled z boku

Vstupní vyšetření

Při vstupním vyšetření pohledu z boku byl zjištěn náklon trupu vzad, váha se však zdá být rozložená na přednoží a patách symetricky, kotníky jsou v neutrálním postavení, i z boku je velmi znatelná asymetrie v konturách lýtek, kolena jsou v neutrálním postavení, výrazná antevertze pánve, vyklenutí břišní stěny vpřed, křivky páteře jsou relativně plynulé, odstávají dolní úhly lopatek, hrudník je v inspiračním postavení, krční páteř je v hyperextenzi.

Výstupní vyšetření

Při výstupním vyšetření byla znatelná změna v napřímění páteře, trup již není v záklonu, menší je i antevertze pánve, zmenšení inspiračního postavení hrudníku, hlava je v ose páteře.

Obrázek 15: Statické vyšetření stoje, pohled z boku - proband 2



Vyšetření dechu: Proband využívá horní hrudní typ dýchání.

Dynamické vyšetření stoje (Maršáková, 2016)

Flexe

Vstupní vyšetření

Při vyšetření flexe páteře byl zjištěn omezený rozsah pohybu. V oblasti hrudní páteře je oblouk plynulý, v bederní oblasti se páteř téměř nerozvíjí. Krční páteř je při flexi paradoxně v extenzi. Trnové výběžky nejsou u bederní páteře viditelné. Pohyb je nebolestivý.

Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření flexe páteře ukázalo zvětšení rozsahu pohybu zhruba o deset cm. Bederní páteř je při flexi stále oploštělá.

Extenze

Vstupní vyšetření

Při extenzi páteř rozvíjí jen minimálně v celém rozsahu. Rozsah pohybu je značně omezen. Největší extenze je v krční páteři. Pohyb je nebolestivý.

Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření ukázalo znatelnou změnu při extenzi páteře. Rozsah pohybu je větší než při vstupním vyšetření. Oblouk je plynulý. Hlava je v prodloužení páteře.

Lateroflexe

Vstupní vyšetření

Při vyšetření lateroflexe bylo zjištěno oboustranné špatné rozvíjení páteře. Při lateroflexi vpravo se v bederních a dolních hrudních segmentech páteř téměř nerozvíjí, oblouk je plynulý až od střední hrudní po krční páteř. Při lateroflexi vlevo se naopak páteř rozvíjí do plynulého oblouku v bederní a dolní hrudní páteři. Ve střední a horní hrudní páteři se téměř nerozvíjí. Rozsah pohybu je oboustranně omezen. Vlevo je menší. Pohyb je oboustranně nebolestivý

Výstupní vyšetření

Při výstupním vyšetření byl zjištěn stejný výsledek jako při vstupním vyšetření.

Vyšetření stabilizace ve stoji (Véle, 2006)

Stoj na 1 DK (Véle, 2006)

Vstupní vyšetření

Při stoji na 1 DK byl oboustranně relativně stabilní, byly pozorovány pouze lehké titubace. Kotník i koleno byly stabilní. Proband zvládl stát na 1 DK po celou dobu testu - 10s. Výsledek testu hodnotíme jako negativní.

Výstupní vyšetření:

Ve stoji na 1 DK s byl výsledek opět oboustranně negativní.

Véle test (Véle, 2006)

Tabulka 11: Výsledky Véle testu - proband 2

	Norma	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stupeň	1	2	2

Stabilizace v přirozeném stoji hodnocená Véle testem (Véle, 2006) byla při vstupním vyšetření ohodnocena stupněm 2. Proband měl lehce přitisknuté prstce k podložce. Stejného výsledku dosáhl proband i ve výstupním vyšetření. Po pohybovém programu s využitím metody pilates nedošlo ke změně, a proto nemůžeme hodnotit vliv pohybové intervence na výsledek v tomto vyšetření.

Stoj na 2 vahách (Véle, 2006)

Tabulka 12: Výsledky stoje na 2 vahách - proband 2

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Celková váha	108 kg	105 kg
Váha na 1 DK	54 kg	52,5 kg
Povolená odchylka 15%	16,2 kg	15,8 kg
Pravá DK	50 kg	49 kg
Levá DK	58 kg	56 kg
Odchylka	8 kg	7 kg
Změna odchylky	1 kg	

Proband 2 vážil při vstupním vyšetření 108 kg, z čehož jsme vypočítali povolenou odchylku v zatížení dolních končetin, která byla 16,2 kg. Vyšetřená odchylka v zatížení byla 8 kg. Výsledek vstupního vyšetření byl tedy v normě. Při výstupním vyšetření vážil proband 105 kg. Možná odchylka byla vypočítána na 15,8 kg. Reálná odchylka byla 7 kg. Výsledek výstupního vyšetření byl také v normě. Při výstupním vyšetření byla naměřena změna odchylky zatížení oproti vstupním hodnotám o 1 kg ve smyslu větší symetrie, což vzhledem k proměnlivosti testu není nijak výrazná změna. Nedošlo ke změně výsledku z patologie do normy, proto nemůžeme objektivně hodnotit vliv pohybové intervence na výsledek v tomto vyšetření. Proband více zatěžuje levou dolní končetinu, což se projevilo jak ve vstupním, tak ve výstupním vyšetření. Výsledek koresponduje s tím, co jsme zjistili při statickém vyšetření stoje. Tělesná hmotnost probanda klesla za šest týdnů o 3 kg.

Vyšetření distancí na páteři (Haladová, 2008)

Tabulka 13: Výsledky vyšetření distancí na páteři - proband 2 (hodnoty uvedeny v cm)

	Norma	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Posun
Schoberova distance	min. 4	4	4	0
Ottova inklinální distance	3,5	2	2	0
Ottova reklinální distance	2,5	1,5	2,5	1
Čepojevova distance	2,5 - 3	2	2	0
Průměrné hodnocení				0,3

Při vyšetření distancí na páteři se podobně jako u probanda 1 v Schoberově distanci ukázalo, že je pohyblivost bederní páteře v normě. Výsledek Schoberovy distance se při výstupním vyšetření nezměnil. Ottova inklinální distance hodnotící pohyblivost hrudní páteře do flexe ukázala rozvinutí hrudní páteře jako podprůměrné a výsledek se při výstupním vyšetření nezměnil. Ottova reklinální distance, která hodnotí rozvíjení hrudní páteře do extenze, byla při vstupním vyšetření hodnocena jako podprůměrná a po pohybovém programu došlo k jejímu zlepšení o 1 cm, čímž se výsledek posunul do rozmezí normy. Čepojevova distance se ukázala jako podprůměrná a při výstupním vyšetření se výsledek nezměnil. Průměrně došlo u probanda 2 ke zlepšení o 0,3 cm.

Tabulka 14: Výsledky lateroflexe - proband 2 (hodnoty uvedeny v cm)

Lateroflexe	Norma	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření		Posun	
		Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
	20 - 25	19	14	20	16	1	2
Průměrné hodnocení						1,5	

Rozsah pohybu do lateroflexe byl velmi omezený a to zejména vlevo, což ukázalo i dynamické vyšetření stoje. Výsledek vstupního vyšetření byl podprůměrný na obou stranách. Ve výstupním vyšetření se upravila lateroflexe vpravo o 1 cm, čímž se výsledek posunul do rozmezí normy. Vlevo byla i ve výstupním vyšetření lateroflexe podprůměrná. Průměrně se zlepšila lateroflexe o 1,5 cm.

Goniometrie rotace hrudní a bederní páteře (Janda, Pavlů, 1993)

Tabulka 15: Výsledky goniometrie - proband 2 (hodnoty uvedeny ve stupních)

Goniometrie hrudní a bederní páteře do rotace	Norma	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření		Posun	
		Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
	20 - 45	25	20	35	35	10	15
Průměrné hodnocení						12,5	

Norma pro goniometrii hrudní a bederní páteře do rotace dle Jandy a Pavlů (1993) se nám jeví jako velmi nízká, proto byla při vstupním vyšetření hodnocena rotace páteře jako v normě. Při výstupním vyšetření se rotace v hrudní a bederní páteři významně zvětšila a to o 10° vpravo a 15° vlevo. Průměrné zlepšení probanda při goniometrii rotace hrudní a bederní páteře bylo o 12,5°.

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy (Janda, 2004)

Tabulka 16: Výsledky vyšetření zkrácených svalů - proband 2

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy	Norma	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření		Posun	
		Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
M. iliopsoas	0	1	1	1	1	0	0
M. rectus femoris	0	2	2	2	2	0	0
Flexory kol. kloubu	0	2	2	1	2	1	0
M. pectoralis major (část sternální dolní)	0	1	2	1	1	0	1
M. pectoralis major (část sternální střední a horní)	0	1	1	1	1	0	0
M. pectoralis minor a část klavikulární m. pec. maj.	0	2	2	2	2	0	0
M. trapezius	0	2	2	2	2	0	0
Paravertebrální svaly	0	2	2	2	2	0	0
Průměrné hodnocení		1,3		1,2		0,1	

Při vstupním vyšetření bylo u probanda zjištěno výrazné zkrácení u m. rectus femoris, flexorů kolenního kloubu, levé strany části sternální dolní m. pectoralis major, oboustranně části klavikulární a m. pectoralis minor, m. trapezius a paravertebrálních svalů. Flexory kolenního kloubu se při výstupním vyšetření zlepšily na malé zkrácení na pravé straně. Stejně tak levá strana části sternální dolní m. pectoralis major. Ostatní svaly zůstaly výrazně zkrácené. M. iliopsoas, pravá část sternální dolní m. pectoralis major a sternální střední a horní část m. pectoralis major byly hodnoceny jako mírně zkrácené. Při výstupním vyšetření se jejich stav nezlepšil. Celkově tedy ke zlepšení došlo o jeden stupeň u flexorů kolenního kloubu vpravo a sternální dolní části m. pectoralis major. Průměrné zlepšení zkrácených svalů bylo 0,1 stupně.

Wyšetření posturální stabilizace dle Koláře (Kolář, 2009)

Tabulka 17: Výsledky testů posturální stabilizace dle Koláře - proband 2

	Norma	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Posun
Extenční test	0	2	2	0
Test flexe trupu	0	2	2	0
Brániční test	0	2	1	1
Test flexe v kyčli	0	2	1	1
Průměrné hodnocení		2	1,5	0,5

Při vstupním vyšetření pomocí testů dle Koláře (Kolář, 2009) se ve všech testech ukázaly funkce SSP jako podprůměrné a byly ohodnoceny stupněm 2, protože byly pozorovány výrazné patologie po celou dobu testů. Při výstupním vyšetření se výsledky extenčního testu a testu flexe trupu nezměnily. Při výstupním vyšetření se v bráničním testu znatelně zlepšilo brániční dýchání a rozvíjení mezižeberních prostor, výsledek byl ohodnocen stupněm 1. U testu v kyčli se zlepšila stabilizace pánve při provádění flexe, avšak stále docházelo ke konvexnímu vyklenování laterální skupiny břišních svalů a proto byl test hodnocen stupněm 1. Průměrně se u probanda 2 po šestitýdenním pohybovém programu využívajícím metodu pilates zlepšily výsledky v testech posturální stabilizace dle Koláře (Kolář, 2009) o 0,5 stupně.

Popis průběhu pohybového programu pilates

Proband 2 také nezvládl absolvovat všech 30 doporučených lekcí z důvodu velkého pracovního vytížení, což ovlivnilo výše uvedené výsledky. Zapisoval si, kolikrát týdně cvičil. Počty odcvičených lekcí jsou uvedeny včetně individuální lekce s instruktorem. V prvním týdnu cvičil 4x. V druhém týdnu byl na dovolené, kde cvičil také 3x. Ve třetím týdnu stihl cvičit pouze 2x. Ve čtvrtém týdnu absolvoval pouze lekci s instruktorem. V pátém týdnu cvičil 3x a v šestém týdnu 2x. Z celkových 30ti lekcí tedy absolvoval proband pouze 15x. Vzhledem k tomu, že neabsolvoval všechny lekce v prvních týdnech, nezvládal poté správné technické provedení těžších modifikací cviků. Proto po konzultaci s instruktorem, prováděl celých šest týdnů cviky pouze z týdnu 1 – 3.

V tabulce 18 uvádíme průměrné zlepšení obou probandů v testech posturální stabilizace dle Koláře, ve vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, ve vyšetření distancí na

páteři, lateroflexe a goniometrie rotace hrudní a bederní páteře.

Tabulka 18: Průměrné zlepšení obou probandů

	Posturální stabilizace	Zkrácené svaly	Distance na páteři	Lateroflexe	Goniometrie rotace páteře
Proband 1	1	0,3	0,4 cm	2,3 cm	7,5°
Proband 2	0,5	0,1	0,3 cm	1,5 cm	12,5°
Průměrné zlepšení	0,75	0,2	0,4 cm	1,9 cm	10°

Pro potřeby ohodnocení platnosti našich hypotéz jsme zprůměrovali výsledky obou probandů. U testů posturální stabilizace dle Koláře bylo u probandů zjištěno průměrné zlepšení o 0,75 stupně. Vyšetření zkrácených svalů ukázalo u probandů průměrné zlepšení pouze o 0,2 stupně. Distance na páteři se průměrně zlepšily jen o 0,4 cm. U vyšetření lateroflexe došlo k průměrnému zlepšení o 1,9 cm. Při vyšetření goniometrie rotace hrudní a bederní páteře došlo po pohybové intervenci u probandů k průměrnému zlepšení o 10°.

Hodnocení aktuálního subjektivního pocitu zdraví (Bunc, 2018)

Tabulka 19: Hodnocení aktuálního subjektivního pocitu zdraví

	před intervencí	po intervenci	změna
proband 1	8	10	+2
proband 2	9	9,5	+0,5

Před pohybovým programem hodnotil proband 1 svůj aktuální subjektivní pocit zdraví na škále od 0 do 12,5 hodnotou 8. Po intervenci zvolil hodnotu 10. Proband 2 hodnotil před pohybovým programem svůj aktuální subjektivní pocit zdraví hodnotou 9. Po pohybovém programu zaškrtl hodnotu 9,5. U probanda 1 tedy došlo po intervenci k subjektivnímu zlepšení o 2 body a u probanda 2 o 0,5 bodu.

8. DISKUZE

Velkou část pohybového programu probandi zvládli absolvovat, přesto doporučený počet 30 lekcí, nedodržel ani jeden z probandů. Předpokládáme, že tato skutečnost negativně ovlivnila výsledky naší studie. Motivací pro probanda 1 ke cvičení byla možnost, jak zlepšit stabilizační schopnosti páteře a tím zlepšit výkonnost v házené, kterou dlouhodobě hraje. Díky tomu absolvoval během šesti týdnů 23 lekcí z doporučených 30. Zlepšení výsledků bylo proto větší, než u probanda 2. Proband 2 byl zpočátku také motivovaný, ale z důvodu velké pracovní vytíženosti nemohl cvičit pravidelně. Proband 2 absolvoval pouze 15 lekcí ze 30 a po celou dobu šesti týdnů prováděl cviky pouze z týdnů 1 – 3. Rozdíl ve výsledcích u obou probandů je samozřejmě také ovlivněn věkovým rozdílem, fyzickou kondicí a pohybovým režimem. I přes to, že ani jeden proband nesplnil doporučený počet lekcí, byly u obou probandů pozorovány pozitivní změny ve vybraných vyšetřeních.

Pozitivní změny na sobě pozorovali i sami probandi. Měli za úkol ohodnotit na škále od 0 do 12,5 svůj aktuální subjektivní pocit zdraví před a po intervenci. Ten je podmíněn aktuálním psychickým stavem člověka. Proband 1 hodnotil před pohybovým programem svůj stav hodnotou 8 a po pohybovém programu volil o 2 body více. Proband 1 ohodnotil před pohybovým programem svůj aktuální subjektivní pocit zdraví hodnotou 9 a po programu hodnotou 9,5. Z výsledků je patrný trend zlepšení subjektivního pocitu zdraví po šestitýdenním pohybovém programu využívajícím metodu pilates u obou probandů. Subjektivní pocit lepšího zdraví je z hlediska pohybového programu velmi významný, protože je dobrou motivací pro probandy k jeho plnění.

Držení těla jsme hodnotili pomocí statického vyšetření stoje. Při vstupním vyšetření bylo u obou probandů pozorovatelné preferenční zatížení jedné dolní končetiny. Při výstupním vyšetření se u obou probandů asymetrické rozložení váhy mezi dolními končetinami vyrovnalo. Symetrie v zatížení dolních končetin byla také vyšetřována pomocí stoje na 2 vahách. Při vstupním vyšetření měli oba probandi rozšířenou stojnou bázi (proband 2 více než o stopu), která se při výstupním vyšetření výrazně zúžila. Dle Véleho (2006) je rozšíření báze (norma je vzdálenost pat na stopu chodidla) a výrazné odchylky v zatížení DK (více než 15% celkové hmotnosti), projevem poruchy stabilizace. Tato tvrzení podporují naši domněnku, že se probandům po

pohybovém programu zlepšila stabilizace ve stoji. Při vstupním vyšetření byla u obou probandů nalezena antevertze pánve, prominence břišní stěny, výrazný hypertonus paravertebrálních svalů, zhoršená stabilizace lopatek a u probanda 2 ještě náklon trupu vzad a inspirační postavení hrudníku, což je typický obraz tzv. syndromu otevřených nůžek, jak ho popisuje Kolář (2007). Dle Radvanského a Máčka (2011) jsou tyto projevy typickým příznakem dysfunkce HSSP. Při výstupním vyšetření se u obou probandů zlepšilo zapojení laterální skupiny břišních svalů, což bylo pozorovatelné na zmenšení jejich vyklenutí při aspekci zezadu a zepředu a zúžení pasu. U obou probandů došlo ke snížení hypertonu paravertebrálních svalů. U probanda 1 došlo při výstupním vyšetření k lepší stabilizaci lopatek. U probanda 2 došlo k mírnému snížení hypertonu m. trapezius a tím ke zmenšení elevace ramen. Nejvíce byly změny znatelné při vyšetření z boku, kdy bylo u obou probandů evidentní celkově lepší držení těla, větší napřímení páteře, zmenšení antevertze pánve a zmenšení předsunutého držení hlavy. U probanda 1 došlo k odstranění kyfolordotického držení těla, které způsobovalo výraznou prominenci břišní stěny a protrakci ramen. U probanda 2 došlo k odstranění náklonu trupu vzad, a tím zmenšení inspiračního postavení hrudníku, který byl dle našeho názoru při vstupním vyšetření způsoben výraznou antevertzí pánve. Z výše uvedených informací můžeme usuzovat, že došlo kromě zlepšení držení těla i ke zlepšení funkce HSSP.

Vliv modifikovaného programu pilates na držení těla hodnotila ve své disertační práci Hrušová (2012). Zkoumaný soubor byl složen z 23 žen ve věku 22 – 64 let. Intervence trvala 3 měsíce, 3x týdně po 60ti minutách. Celkově se jednalo o 33 lekcí, což téměř odpovídá počtu doporučených lekcí v naší studii. Modifikace spočívala v přizpůsobení vybraných cviků individuálním potřebám a zdravotním omezením probandů. Před a po intervenci bylo provedeno vyšetření fyzioterapeutem. Držení těla bylo hodnoceno pomocí vyšetření kvality posturálních funkcí, indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře a stoje na 2 vahách, který jsme v naší studii zařadili pod vyšetření stabilizace ve stoji. Při hodnocení kvality posturálních funkcí se Hrušová zaměřila na 5 položek – držení hlavy, nastavení hrudníku, pozici pánve, křivku páteře a držení těla v čelní rovině. Jednotlivé položky byly hodnoceny stupněm 1-4. 20 bodů znamenalo velmi špatné držení těla a 5 bodů dokonalé držení těla. Ve vstupním vyšetření ležel medián výkonů v intervalu 11-13 (vadné držení těla), zatímco ve výstupním vyšetření došlo ke zlepšení a medián výkonů byl v intervalu 10-12 (dobré

držení těla). Hrušová tímto potvrdila, že modifikovaný program pilates zlepšuje držení těla, s čímž souhlasíme.

Stabilizaci ve stoji jsme vyšetřovali pomocí tří testů – stojem na 1 DK, Véle testem a stojem na 2 vahách. Stoj na 1 DK hodnotí kvalitu stabilizace, jejíž porucha by se projevila titubacemi ve stoji, vychylováním trupu do stran či tendencí k pádu. Při těchto projevech by byl test hodnocen jako pozitivní – potvrdila by se porucha stabilizace. Tento test nemá žádné dané normy, hovoří se pouze o výraznějších odchylkách, proto je na zkušenosti vyšetřujícího, jak test posoudí. U obou probandů byl tento test hodnocen jak při vstupním, tak při výstupním vyšetření jako negativní. Nemůžeme z něj proto vyvozovat žádné pozitivní výsledky. Véle test má již na rozdíl od stoje na 1 DK určenou normu a stupně odchylek. U probanda 1 nebyly pozorovány žádné patologie a byl proto hodnocen stupněm 1, zatímco proband 2 byl hodnocen stupněm 2. Po pohybovém programu byl výsledek vyšetření u obou stejný, a proto opět nemůžeme hodnotit pozitivní změny. Zdá se, že Véle test hodnotí jemnější odchylky při poruše stabilizace a je proto při vyšetření vhodnější než stoj na 1 DK. Jako poslední pro vyšetření stabilizace ve stoji byl vybrát stoj na 2 vahách. Proband 1 vykazoval odchylku v zatížení DK při vstupním hodnocení 3 kg, zatímco proband 2 vykazoval odchylku 8 kg. Oba tak byli v normě, která umožňuje odchylku v zatížení DK až 15%. Tato norma se nám jeví jako velmi mírná, vzhledem k tomu že bylo zatížení 1 DK znatelné i při statickém vyšetření páteře a to dokonce tak výrazně, že u probanda 2 dokonce ovlivňovalo i osu páteře. U probanda 1 nastala změna odchylky při výstupním vyšetření o 2 kg a u probanda 2 o 1 kg. Ani u tohoto testu tedy nemůžeme hodnotit pozitivní změny, protože byli probandi v obou vyšetřeních v normě. Zajímavé však je, že se u obou probandů snížila celková tělesná hmotnost. Proband 1 zhubl za šest týdnů 4kg a proband 2 3kg. Proto, abychom mohli posoudit vliv pilates na stabilizaci ve stoji, bychom museli nejspíše vybrat několik probandů, kteří vykazují přímo v těchto testech poruchy stabilizace a s nimi pracovat po delší dobu než šest týdnů.

Vlivem pilates metody na posturální stabilitu stoje se zabývala Horáková (2018) ve své diplomové práci. Cílem bylo posouzení vlivu jedné cvičební lekce Pilates na posturální stabilitu stoje pomocí přístroje Desk Balance. Výzkumný soubor tvořilo 43 žen, jejich věkový průměr byl 57 let. Uvádí, že u žen došlo po jedné cvičební lekci ke zlepšení posturální stability stoje, přičemž průměrné hodnoty skupiny starších žen byly horší oproti hodnotám skupiny mladší. Naměřené průměrné hodnoty v rámci

jednotlivých sérií se u starší skupiny žen pohybovaly mezi 16,6 až 98,8 arb. j., zatímco rozpětí hodnot mezi klientkami z mladší skupiny nebylo zdaleka tak výrazné, konkrétně se jednalo o výsledky od 12,2 do 32,3 arb. j. Předpokládali bychom výsledek spíše opačný, a to zhoršení stability ve stoji po lekci pilates vlivem únavy a zhoršené koordinace. Autorka práce však uvádí, že se zlepšila stabilita po lekci díky navýšení aferentních signálů. Bylo by zajímavé také posouzení změny posturální stability pomocí přístroje Desk Balance po delší pohybové intervenci.

Dalšími, kdo se zabývali vztahem mezi pilates a posturální stabilitou byli Yu a Lee (2012), kteří provedli studii, ve které zkoumali vliv pilates na posturální stabilitu u 20 probandů, kteří cvičili pilates 8 týdnů, 3x týdně, 60 minut. Posturální stabilita byla naměřena pomocí přístroje Biodex Stability Systems. Z výsledků vyplynulo, že pilates zlepšuje posturální stabilitu. Naše studie změnu při stabilitě ve stoje neprokázala.

Pro posouzení vlivu šestitýdenního pohybového programu využívajícího metody pilates na pohyblivost páteře jsme vybrali vyšetření distancí na páteři, které porovnáme s výsledky z dynamického vyšetření stoje. Měřili jsme Schoberovu distanci, Ottovy distance, Čepojevovu distanci. Proto, abychom posoudili pohyblivost páteře všemi směry, jsme přidali k vyšetření distancí i lateroflexi a goniometrii bederní a hrudní páteře do rotace. Při vstupním i výstupním vyšetření Schoberovy distance, která měří flexi bederní páteře, byly výsledky obou probandů v normě. Toto tvrzení v obou případech odporovalo výsledku dynamického vyšetření stoje aspekci, kdy jsme pozorovali nedostatečné rozvíjení bederní páteře do flexe. U probanda 1 se výsledek tohoto vyšetření o 0,5 cm zhoršil, zatímco u probanda 2 zůstal stejný. Ottova distance hodnotí rozvoj hrudní páteře. Inkliční distance měří pohyblivost páteře do flexe a rekliniční do extenze. Obě Ottovy distance se ukázaly u obou probandů jako nedostatečné, což opět nesouhlasí s výsledky, které jsme vyšetřili při dynamickém vyšetření stoje. V něm bylo obou probandů zjištěno dobré rozvíjení hrudní páteře do flexe, zatímco pouze při extenzi byl pohyb omezen. Při výstupním vyšetření se u obou probandů zlepšila rekliniční distance o 1 cm a u probanda 1 také inkliční o 1 cm. Čepojevova distance, která měří pohyblivost krční páteře do flexe, byla u obou probandů podprůměrná a nezlepšila se ani po absolvování pohybového programu. U probanda 1 došlo k průměrnému zlepšení distancí na páteři o 0,4 cm a u probanda 2 ke zlepšení o 0,3 cm. Při měření lateroflexe se u probanda 1 ukázal rozsah pohybu vpravo jako nedostatečný a vlevo byl v normě. Při výstupním vyšetření byl již v normě

oboustranně a průměrné zlepšení bylo o 2,3 cm. U probanda 2 byly při vstupním vyšetření výsledky obou stran podprůměrné, došlo však ke zlepšení průměrně o 1,5 cm a výsledky lateroflexe vpravo byly při výstupním vyšetření již v normě. K významnému zlepšení výsledků došlo při měření goniometrie rotace hrudní a bederní páteře. Výsledky obou probandů se pohybovaly při obou vyšetřeních v normě, u probanda 1 však došlo ke zlepšení průměrně o 7,5° a u probanda 2 o 12,5°. Norma pro rotaci páteře dle Jandy a Pavlů (1993) se nám však jeví jako velmi nízká, za normu osobně považujeme teprve horní hranici, což je 45°. Z porovnání distancí na páteři s dynamickým vyšetřením stoje vyplývá, že jsou některé normy distancí zavádějící. Nehodnotí plynulost rozvíjení jednotlivých segmentů, ale pouze celkovou délku, což je vhodné pro potřeby odborných prací, ale v praxi se jeví jako nedostatečné. Vyšetření distancí na páteři vnímáme pouze jako doplňkové hodnocení kvantitativního charakteru a jsou pro nás důležitější výsledky z dynamického vyšetření stoje, které hodnotí kvalitu pohybu.

Ovlivněním pohyblivosti páteře pomocí pilates se zabývala i Pazderová (2013) ve své diplomové práci. Vybraný soubor 33 žen, u kterých byl nalezen snížený rozsah pohyblivosti v oblasti bederní páteře, cvičil 3 měsíce, 2x týdně, po dobu 60 minut. Před a po intervenci bylo provedeno vyšetření pomocí měření Schoberovy distance. Po pohybovém programu došlo k průměrnému zlepšení o 0,7 cm.

Vlivem pilates na pohyblivost páteře, konkrétně bederní páteře do flexe hodnocenou také Schoberovu distancí, se zabývala i Hrušová (2012). Zkoumaný soubor složený z 23 žen ve věku 22 – 64 let absolvoval tříměsíční modifikovaný pilates program, 3x týdně po 60ti minutách. U probandek došlo po intervenci ke zlepšení Schoberovy distance o 0,16 cm.

V naší studii se Schoberova distance u probanda 2 nezměnila a u probanda 1 se dokonce snížila o 0,5cm (což mohlo být způsobeno chybou měření). Pro významné ovlivnění pohyblivosti bederní páteře do flexe by byl zřejmě nutný delší pohybový program než 6 týdnů, a jak vyplývá ze studií Pazderové (2013) a Hrušové (2012), dokonce delší než 3 měsíce.

Tématem vlivu pilates na pohyblivost páteře se zabývala i Glierová (2009) ve své bakalářské práci. Předmětem její studie byl soubor 16 žen, které trpěly bolestmi zad a měly snížený rozsah pohyblivosti v hrudní páteři. Soubor byl rozdělen do 2 skupin.

První skupina (n = 8) cvičila Pilates. Druhá skupina (n = 8) byla kontrolní. Věk osob se pohyboval v rozmezí 16. a 47. rokem věku. Pilates skupina cvičila po dobu 10 týdnů 2x týdně. Před začátkem a po skončení intervenčního programu bylo provedeno vyšetření. Pomocí Ottovy inklinální a reklinální distance. Na rozdíl od naší studie, Glierová výsledek obou vyšetření sečetla. Při vstupním vyšetření měla pilates skupina průměrný výsledek 3,3 cm a kontrolní skupina 3,8cm. Při výstupním vyšetření se pilates skupina zlepšila na 5cm a kontrolní skupina měla výsledek stejný. Tím potvrdila, že pilates ovlivňuje pohyblivost hrudní páteře. Součet normy inklinální a reklinální distance je 5cm. Pokud bychom vycházeli z jejího součtu distancí, měl by proband 1 při vstupním vyšetření výsledek 2,5cm a proband 2 3,5cm a při výstupním by měli oba 4,5cm. Při splnění 10 týdnů po vzoru Glierové by nejspíš i naši probandi dosáhli hodnoty 5cm. S výsledky Glierové tedy souhlasíme. Myslíme si, že nevýhodou součtu výsledku vyšetření by mohlo být například zvětšení flexe páteře na úkor extenze, což se při součtu hodnot nerozliší.

K posouzení, zda šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivní zkrácené svaly, jsme použili vyšetření zkrácených svalů dle Jandy. Testovali jsme flexory kyčelního a kolenního kloubu, m.pectoralis major a minor, m.trapezius a paravertebrální svaly. Ke zmírnění zkrácení došlo o jeden bod u flexorů kolenních kloubů – u probanda 1 oboustranně, u probanda 2 pouze vpravo. U probanda 1 došlo ke zmírnění zkrácení ještě klavikulární části m. pectoralis major a m. pectoralis minor, a u m. trapezius vlevo. U probanda 2 došlo k upravení zkrácení sternální dolní části m. pectoralis major. Průměrně došlo u probanda 1 ke zmírnění zkrácených svalů o 0,3 stupně a u probanda 2 o 0,1 stupně.

Součástí studie australských autorů Pumpa a kol.(2015) bylo posouzení vlivu pilates na rozsah pohybu. 18 probandů cvičilo 12 týdnů, 1x týdně, 60 minut pilates mat work. Rozsah pohybu měřili pomocí standartizované techniky goniometrie v kloubu kyčelním, kolenním, hlezenním a ramenním. Dále měřili pomocí goniometrie všechny pohyby páteře. Autoři uvádějí, že došlo ke zvýšení rozsahu pohybu pouze v krční páteři do flexe. V závěru shrnují, že pilates nemá na rozsah pohybu vliv. Tito autoři se sice nezaměřovali na zkrácené svaly, my však vycházíme z toho, že mají na rozsah pohybu velký vliv. Pokud by tedy došlo ke zmírnění zkrácení, pozitivně by to ovlivnilo i rozsah pohybu. Cvičení pilates 1x týdně po dobu 12 týdnů se nám ovšem zdá málo na to, aby byly z výsledků vidět jednoznačné změny. Vzhledem k tomu, že ani naše práce

neprokázala vliv pilates na rozsah pohybu v páteři a zkrácené svaly, souhlasíme v tomto tvrzení s autory.

K významnému zlepšení došlo u testů posturální stabilizace, které měly ohodnotit funkci SSP. Při vstupním vyšetření byli ohodnoceni oba probandi téměř ve všech vyšetřeních stupněm dva. U probanda 1 došlo ke zlepšení u všech vyšetření kromě extenčního testu a u probanda 2 došlo ke zlepšení u bráničního testu a testu flexe v kyčli. Průměrné zlepšení probanda 1 bylo o 1 stupeň. Proband 2 se zlepšil průměrně o 0,5 stupně.

Machová (2007) ve své diplomové práci zkoumala vliv pilates na aktivaci břišních svalů a na stabilizační systém páteře. Aktivaci břišních svalů vyšetřovala pomocí polyelektromyografického vyšetření a SSP vyšetřovala pomocí testů posturální stabilizace dle Koláře. Pět pacientů s chronickými bolestmi bederní páteře cvičilo 6 týdnů pravidelně 2x týdně pod vedením instruktora a každý den doma dle instrukcí. Machová došla k závěru, že na polyelektromyografii nejsou vidět po intervenci žádné změny. K pozitivním změnám však došlo podle Machové u testů posturální stabilizace dle Koláře, což potvrzuje i naše tvrzení, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivňuje SSP.

Fakt, že pilates ovlivňuje SSP, prokázala i Řeháková (2017), která ve své diplomové práci testovala pomocí baterie testů sestávající z testů posturální stabilizace dle Koláře a testů dle australské školy, 16 instruktorů pilates, kteří cvičili pilates minimálně dva roky a vedli minimálně dvě lekce denně. V extenčním testu dle Koláře získali lektoři průměrné hodnocení 1,8 (1 je nejlepší výsledek, 3 nejhorší), stejně tak jako v testu nitrobřišního tlaku dle Koláře. V naší studii měl proband 1 při výstupním vyšetření hodnocení 0,75 (v přepočtu na hodnocení Řehákové 1,75). Proband 2 byl při výstupním vyšetření hodnocen stupněm 1,5 (což v hodnocení Řehákové odpovídá 2,5). Proband 1 v naší studii měl tedy při výstupním vyšetření v testech posturální stabilizace dle Koláře lepší hodnocení, než bylo průměrné hodnocení pilates instruktorů v práci Řehákové.

Studie australských autorů Pumpa a kol.(2015), která byla zmíněna již výše, se zabývala v první řadě vlivem pilates na stabilizační schopnosti páteře. SSP testovali pomocí Sahrman Core Stability. Autoři uvádějí, že byla zjištěna pozitivní změna výsledků testu SSP. S tímto tvrzením se ztotožňujeme.

Vliv pilates na SSP převážně se zaměřením na m. transversus abdominis zkoumali také Herrington a Davies (2005). Srovnávali vliv tréninku pilates a vliv tréninku sedlehu a vliv žádného tréninku (kontrolní skupina) na schopnost kontrahovat m. TrA. Cvičební skupiny cvičily minimálně 25 lekcí během 6ti měsíců. Kontrakce m.TrA byla hodnocena isolation testem a lumbopelvic stability testem. Isolation testem prošlo 10 jedinců (83%) ze skupiny pilates, 4 jedinci (33%) ze skupiny, která prováděla sedlehy a 3 jedinci (25%) z kontrolní skupiny. Procentuální podíl pacientů, kteří prošli lumbopelvic stability testem, byl 5 jedinců (42%) ze skupiny pilates. Všichni jedinci jak ze skupiny sedlehu, tak z kontrolní skupiny v testu selhali. Herrington a Davies prokázali, že cvičení pilates pozitivně ovlivňuje aktivitu TrA a stabilizační systém páteře, s čímž můžeme souhlasit.

Autorky Blahušová (2004, 2005), Bimbi-Dresp (2007), Machová (2007) a Page (2012) jako jedny z hlavních přínosů pilates uvádějí zlepšení stabilizačních schopností páteře, zlepšení celkového držení těla a zvýšení flexibility. Z našeho pohledu se flexibilita nezvýšila, protože hypotéza, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivňuje zkrácení svalů, se nepotvrdila. Zato se v naší práci potvrdilo tvrzení, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates zlepšuje stabilizační schopnosti páteře a zlepšuje celkové držení těla.

8.1 Ověření platnosti hypotéz

H1: *Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) pozitivně ovlivní funkci stabilizačního systému páteře, testovanou pomocí vyšetření posturální stabilizace dle Koláře u dvou dospělých zdravých mužů.*

Hypotézu H1 jsme **přijali**, protože byl výsledek průměrného zlepšení probandů v testech posturální stabilizace dle Koláře vyšší, než stanovená hranice.

H2: *Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) zlepší držení těla u dvou dospělých zdravých mužů.*

Odborným posouzením změn mezi vstupním a výstupním statickým vyšetřením stoje jsme potvrdili, že šestitýdenní pohybový program pilates zlepšuje držení těla, čímž hypotézu H2 **přijímáme**.

H3: *Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) pozitivně ovlivní pohyblivost páteře do flexe, extenze, lateroflexe i rotace u dvou dospělých zdravých mužů.*

Hypotézu H3 jsme **nepřijali**, protože byly výsledky zlepšení nižší, než byla stanovená hranice.

H4: *Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) pozitivně ovlivní stabilizaci ve stoji u dvou dospělých zdravých mužů.*

Hypotézu H4 jsme **nepřijali**, protože nedošlo ke zlepšení ani jednoho ze tří testů stabilizace ve stoji.

H5: *Předpokládáme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates (při cvičení 5x týdně a době trvání lekce 30 min) pozitivně ovlivní zkrácené svaly u dvou dospělých zdravých mužů.*

Hypotézu H5 jsme **nepřijali**, protože byly výsledky zlepšení nižší, než byla stanovená hranice.

Za limity naší studie považujeme nízký počet probandů pro zobecnění závěrů. Dále délku intervenčního programu a také dodržení doporučeného počtu lekcí v programu. Při hodnocení aktuálního subjektivního pocitu zdraví, nelze vyloučit, že chtěli probandi autorce, ke které mají blízký vztah, vyjít vstříc.

9. ZÁVĚR

Zjistili jsme, že šestitýdenní pohybový program využívající metodu pilates pozitivně ovlivňuje funkci stabilizačního systému páteře a zlepšuje držení těla.

Hypotézy, že šestitýdenní pohybový program metodou pilates pozitivně ovlivňuje stabilizaci ve stoji, pohyblivost páteře a zkrácené svaly, se však nepotvrdily. Přesto, že to nebylo cílem naší práce, bylo také zajímavé zjištění, že u probandů došlo k redukci hmotnosti za šest týdnů pohybového programu pilates v průměru o 3,5kg.

Za velmi významný prvek efektivity cvičení považujeme předně míru motivace probanda k plnění doporučeného cvičení. Domníváme se, že kdyby bylo dodrženo doporučené množství lekcí, byly by výsledky ještě průkaznější. Za významné také považujeme to, že probandi absolvovali vždy jednou týdně individuální lekci s certifikovaným instruktorem, což umožnilo zpětnou vazbu v podobě korekce jednotlivých cviků a tím přesnost v provedení cviků. Nedílnou součástí efektivity metody pilates jsou i její základní principy, které při individuálních lekcích instruktor probandům vštěpoval.

Přesto, že je metoda pilates stará již téměř sto let, je díky svým modifikacím stále aktuální. Zejména v USA, Austrálii, Asii i západní Evropě se těší velké popularitě. V Čechách je bohužel stále všeobecně vnímána jako skupinové cvičení provozované v komerčních fitness centrech, zatímco v USA a zemích západní Evropy je běžně využívanou fyzioterapeutickou technikou k terapii a prevenci poruch pohybového aparátu.

10. DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ STUDIE

Při provádění podobných výzkumů bychom doporučovali pro větší objektivizaci vyšetření více fyzioterapeuty, protože kvalitativní vyšetření jsou často zatížena chybou měření z důvodu subjektivního pohledu terapeuta.

V budoucnu by bylo zajímavé provést také výzkum, zkoumající vliv pilates na SSP (měřený například vybranými testy posturální stabilizace dle Koláře), který by zahrnoval buď větší množství probandů, nebo byl prováděn po delší časový úsek (například šest měsíců).

Vzhledem k výrazné redukci hmotnosti u obou probandů během této studie by

bylo též vhodné prošetřit, jaký má vliv pilates na redukci hmotnosti u více probandů.

11. POUŽITÁ LITERATURA

1. BIMBI-DRESP, M. *Velká kniha cvičení Pilates: původní cviky pro všechny úrovně zdatnosti, s velkým plakátem cviků*. Praha: Svojtka & Co., 2007.
2. BLAHUŠOVÁ, E. *Pilatesova metoda*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2004. Wellness současný životní styl.
3. BLAHUŠOVÁ, E. *Pilatesova metoda: péče o páteř*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2005, 104 s. Wellness současný životní styl.
4. BLAHUŠOVÁ, E. *Pilates jóga: kombinace umocňuje výsledek*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2006. 170 s.
5. BLAHUŠOVÁ, E. *Pilates pro rehabilitaci: zdravé cvičení bez bolesti*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice.
6. BRIGNELL, R. *Cvičíme pilates: pro začátečníky i pokročilé*. Havlíčkův Brod: Fragment, 2004.
7. BUNC, V. *Zdravotně orientovaná zdatnost*. (přednáška). Praha: UK FTVS, 5.11.2013
8. BUNC, V. *Osobní sdělení vyučujícího*. (FTVS UK v Praze, José Mártiho 269/31, Praha) dne 6.12.2018
9. CRAIG, C. *Pilates na míči*, Praha, nakl. PRAGMA, 2001, 180s.
10. ČIHÁK, R. *Anatomie I*. 1.vyd. Praha: Avicenum, 1987. 456 s.
11. DOVALIL, J., a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2005.
12. DUFTON, J. *Cvičení Pilates*. Praha: Svojtka, 2010.
13. EISEN, I. *Pilates: anatomický průvodce cvičebním programem*. Čestlice: Rebo, 2014. Anatomie fitness.
14. GAVIN, J. *Pilates*. V Praze: Slovart, 2007, 160 s.
15. GLIEROVÁ, J. *Cvičení Pilates a jeho účinky na pohybový aparát*. Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2009. 65 s. Vedoucí práce Marie Ošmerová.

16. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému. 2. nezměněné vydání.* Brno: Mikadapress s.r.o., 2008.
17. HAYES, A. *Malá škola pilates.* Praha: Euromedia, 2017. Esence.
18. HENDL, J. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace.* Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016.
19. HERDMAN, A. *Pilates: příručka.* Praha: Svojtka & Co., 2007.
20. HERMAN, E. *Pilates cvičení na míči: jak si zpevnit a zformovat celou postavu.* Brno: Computer press, 2007, 120 s.
21. HORÁKOVÁ, H. *Vliv pilates metody na posturální stabilitu stoje.* Diplomová práce. Brno: MU Lékařská fakulta, 2018. 102 s. Vedoucí diplomové práce Jaroslava Pochmonová.
22. HRUŠOVÁ, D. *Vliv modifikovaného programu pilates na funkční úroveň pohybového systému vybraných osob.* Disertační práce. Brno: MU Fakulta sportovních studií, 2012. 143 s. Vedoucí disertační práce Blahoslav Komeščík.
23. HUDÁK, R., KACHLÍK, D. *Memorix anatomie.* 3. vydání. Praha: Triton, 2015.
24. ISACOWITZ, Rael a Karen S. CLIPPINGER. *Pilates anatomie: váš ilustrovaný průvodce cvičením na podložce.* V Brně: CPress, 2012.
25. JACKSON, D. *Pilates na pěnovém válci.* Praha: Ikar, 2013.
26. JANDA, V., PAVLŮ, D. *Goniometrie.* Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993.
27. JANDA, V. *Svalové funkční testy.* Praha: Grada, 2004.
28. KLENKOVÁ, M., KAZIMÍR, J. *Bolesti v kříži a Pilates Medical.* Praha: Slovart, 2010.
29. KOLÁŘ, P. *Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. Rehabilitace a fyzikální lékařství.* Praha: Česká společnost Jana Evangelisty Purkyně. 2006, roč. 13, č. 4, s. 155-170
30. KOLÁŘ, P. *Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. Rehabilitace a fyzikální lékařství.* Praha: Česká společnost Jana Evangelisty Purkyně. 2007, roč. 14, č. 1, s. 3-17

31. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009.
32. LOPOT, F. *Mechanika*. (přednáška). Praha: UK FTVS, 25.11. 2017
33. MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, c2011.
34. MARŠÁKOVÁ, K. *Vyšetřovací metody a základní terapeutické postupy I* (přednášky). Praha: UK FTVS, 2016
35. MEEUS, C., SEARLE, S. *Pilates*. 1. vyd. Praha: Svojtka and Co., 2003. 224 s.
36. MACHOVÁ, D. *Polyelektromyografická studie ovlivnění aktivace břišního svalstva metodou pilates u pacientů s nespecifickými bolestmi bederní páteře*. Diplomová práce Praha: UK FTVS, 2007. 96 s. Vedoucí diplomové práce Daniela Stackeová.
37. PAGE, P. *Pilates: ilustrovaný průvodce*. Brno: CPress, 2012.
38. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I. *Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vyd. Česko: Rehaspring, c2012.
39. PAZDEROVÁ, M. *Využití cvičebního systému Pilates ve zdravotní tělesné výchově*. Diplomová práce. Brno: MU Fakulta sportovních studií, 2013. 102 s. Vedoucí diplomové práce Hana Vrtělová.
40. PILATES, J. *Return to Life Through Contrology*. New York: J.J. Augustin, 1945.
41. ROBINSON, L., et al. *The Official Body Control Pilates Manual*. London: Macmillan, 2000. 280 p.
42. RODRÍGUEZ, J. *Pilates: cvičením k dokonalému tělu*. 1. české vyd. Praha: Ottovo nakladatelství, 2007. 192 s.
43. ŘEHÁKOVÁ, T., D. *Vliv metody Pilates na funkci hlubokého stabilizačního systému u profesionálních cvičitelů*. Diplomová práce. Praha: UK FTVS, 2017. Vedoucí diplomové práce Lenka Satrapová.
44. SELBY, A., HERDMAN, A. J. H. *Pilates: cvičení pro dokonalou postavu a aby záda nebolela*. Praha: Svojtka, 2002.
45. SUCHOMEL, T. *Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém - podstata a klinická východiska*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, č. 3, s. 112-124

46. ŠVEJCAR, P., ŠŤASTNÝ, M. *Moderní fyziotréning*. Praha: Plot, 2013.
47. UNGAROVÁ, A. *Pilates: tělo v pohybu*. Vyd. 1. V Praze: Ikar, 2003, 176 s.
48. UNGAROVÁ, A., *Pilates správná volba*. 1. vyd. Praha: Ikar, 2006. 160 s.
49. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2., rozšíř. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006.
50. VÉLE, F., ČUMPELÍK, J., PAVLŮ, D. Úvaha nad problémem „stability“ ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká společnost Jana Evangelisty Purkyně, roč. 8, č. 3, s. 103-105
51. VYSUŠILOVÁ, H. *Pilates - balanční cvičení*. 3. vyd. Praha: ARSCI, 2005.

12. ELEKTRONICKÉ ZDROJE

1. BERGMARK, A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. [online]. *Acta Orthop Scand.* 1989, [cit. 9.7.2018]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3109/17453678909154177?needAccess=true>
2. *Clinical Pilates: DMA Clinical Pilates and physiotherapy* [online]. 2018 [cit. 16.07.2018]. Dostupné z: <https://www.clinicalpilates.com/about-us/>
3. CRITCHLEY, D., PIERSON, Z., BATTERSBY, G. Original article: Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: Pilot randomised trial. *Manual Therapy* [online]. (2011, Jan 1), [[cit. 26.7.2018]. Dostupné z: ScienceDirect.
4. HERRINGTON, L., DAVIES, R. Core stability research: Pilates: The influence of Pilates training on the ability to contract the Transversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal Of Bodywork & Movement Therapies* [online]. (2005, Jan 1), [cit. 18.7.2018]. Dostupné z: ScienceDirect.
5. *IQ pohyb. Pilates clinic method* [online]. 2018 [cit. 16.07.2018]. Dostupné z: <https://www.iqpohyb.cz/pilates-clinic-method/>
6. KOPITZKE, R. *The powerhouse discipline*. Physical Therapy Products [online]. (2008, Feb), [cit. 6.7.2018]; 19(2): 20-23. Dostupné z: SPORTDiscus with Full Text.
7. KOBESOVÁ, A., a kol. *DNS Autoterapie. Brožura pro pacienty* [online]. 2014 [cit. 22.7.2018]; Dostupné z: Appstore
8. KOLÁŘ, P., LEWIT, K. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi* [online]. 2005, č. 5 [cit. 20.6.2018], s. 270-275. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/05/10.pdf>
9. *MyPilates. Ochranná známka pilates v USA* [online]. 2018 [cit. 11.7.2018]. Dostupné z: <https://www.mypilates.cz/ochranna-znamka-pilates-usa/>
10. OWSLEY, A. An introduction to clinical Pilates. *Athletic Therapy Today* [online]. 2005, roč. 10, č. 4, s. 19-25 [cit. 16.7.2018]. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=ef4b6f45-90d6-4fa5->

9db9-1b516c002333%40sessionmgr4009&vid=10&hid=4212

11. PANJABI, M.M. The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, adaptation and enhancement. *J. Spinal Disord.* [online]. 1992,5, s. 390-397 [cit. 25.07.2018]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/21665755_The_Stabilizing_System_of_the_Spine_Part_I_Function_Dysfunction_Adaptation_and_Enhancement
12. *Pilates centrum: Joseph Hubertus Pilates* [online]. 2018 [cit. 16.07.2018]. Dostupné z: <https://www.pilatescentrum.cz/cs/o-cviceni-pilates/joseph-hubertus-pilates>
13. *Pinterest.com. Joe Pilates shows different types of postures* [online]. 2018 [cit. 16.07.2018]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/463026405431748124/>
14. PUMPA, K., et al. Pilates: Effective for developing core stability but limited session have limited global benefits. *Journal Of Fitness Research* [online]. (2015, Aug), [cit. 11.7.2018]; 4(2): 34-42. Dostupné z: SPORTDiscus with Full Text.
15. ROSSI, D., et al. Antagonist coactivation of trunk stabilizer muscles during Pilates exercises. *Journal Of Bodywork & Movement Therapies* [online]. (2014, Jan), [cit. 11.7.2018]. 18(1): 34-41. Dostupné z: SPORTDiscus with Full Text.
16. REEVES, N., et al. Spine stability: The six blind men and the elephant. *Clinical Biomechanics* [online]. (2007, Mar), [cit. 7.7.2018]; 22(3): 266-274. Dostupné z: SPORTDiscus with Full Text.
17. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Pilates* [online]. c2015 [cit. 7.7.2018]. Dostupný z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Pilates&oldid=13002066>
18. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Joseph Pilates* [online]. c2018 [cit. 7.7.2018]. Dostupný z: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Joseph_Pilates&oldid=15932643
19. YU, J., LEE, G. Effect of core stability training using pilates on lower extremity muscle strength and postural stability in healthy subjects. *Isokinetics & Exercise Science* [online]. (2012, June), [cit. 5.7.2018]; 20(2): 141-146. Dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=1568124b-0cf2-4b5a-9809-8ac8d86c3471%40pdc-v-sessmgr01>