VLIV MODIFIKOVANÉHO PROGRAMU PILATES NA DRŽENÍ TĚLA

INFLUENCE OF A MODIFIED PILATES PROGRAMME ON POSTURE

D. Hrušová, B. Komeščík

Univerzita Hradec Králové, Fakulta informatiky a managementu, Katedra rekreologie a cestovního ruchu

ABSTRACT

In our thesis we focused on postural system, which ensures maintaining of upright posture. The aim was to find out if regular and pointed exercise of a modified pilates programme would have a positive influence on posture. When selecting the exercise programme, we worked on the concept of pilates, its characteristics and key principles. The intervention programme was three months, with frequency of three times a week. There were 21 subjects. The chosen posture indicators were examination of quality of postural functions – evaluation of posture with regard to view from the side and from behind, index of statically compensated spine shape – with regard to lordosis spine curves, and difference of weight distribution between right and left lower extremities. Based on both mathematic-statistic methods and objectively logical analyses, we verified the hypothesis and validated that the posture of the subjects improved.

Keywords: motoric system; pilates; posture; functional changes

SOUHRN

V naší práci jsme se zaměřili na posturální systém, který zajišťuje udržování vzpřímeného držení těla. Cílem bylo zjistit, zda pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates pozitivně ovlivní držení těla. Při výběru pohybového programu jsme vycházeli z koncepce cvičení pilates, jeho charakteristik a klíčových principů. Intervenční program byl tříměsíční, s frekvencí třikrát týdně. Výzkumný soubor tvořilo 21 probandů. Vybranými indikátory držení těla bylo vyšetření kvality posturálních funkcí – hodnocení postavy pohledem z boku a zezadu, index staticky kompenzovaného tvaru páteře – s ohledem na lordotické křivky páteře a rozdíl rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu. Na základě analýzy pomocí matematicko-statistických metod i věcně podstatnou analýzou získaných dat jsme verifikovali stanovenou pracovní hypotézu a potvrdili jsme, že u výzkumného souboru došlo ke zlepšení držení těla.

Klíčová slova: pohybový systém; pilates; držení těla; funkční změny

Úvod

Současná doba přináší nejen výhody civilizace a techniky, ale vybírá si i daň, která je spojena s životním stylem, kdy člověk omezuje aktivní pohyb a tráví většinu dne činnostmi v ergonomicky nevýhodné poloze vsedě. Hypokineze se spolu s dalšími faktory podílí na porušení funkční rovnováhy pohybového systému. V důsledku poruchy funkce potom dochází ke změně zapojení svalů do pohybových stereotypů, poruše svalové koordinace a vzniku vadného držení těla, nezdánlivě provázeného zvýšenou bolestivostí zejména v dolní oblasti zad (tzv. nespecifické bolesti zad). V naší práci jsme se zaměřili na pohybový systém, jeho funkci k udržování vzpřímeného držení těla a funkční změny a možnosti jejich ovlivnění aplikací

cíleného pohybového programu, který vychází ze základních principů cvičení pilates.

Existuje několik studií, které se zabývají vlivem různých cvičebních programů na vybrané aspekty pohybového systému, většinou se ale jedná o intervence kratší doby trvání nebo nižší týdenní frekvence (např. KLOUBEC, 2010, DETSCHLER a NEWSOM, 2002). Dále SWINKELS et al. (2009) a HAUGGAARD a PERSSON (2007) se ve svých systematických přehledových studiích zabývají zhodnocením výzkumných prací, které zkoumají vliv intervenčního cvičení na chronické bolesti v dolní části zad. SWINKELS et al. za vybrané období (leden 1965 – duben 2008) našli pouhé 4 studie, které vyhovovaly daným kritériím. HAUGGAARD a PERSSON našli 10 studií,

z nichž 7 splnilo požadavky na kvalitu. Obě systematické přehledové studie potvrzují velkou heterogenitu dat.

Pilates

Zakladatelem cvičení je němec Joseph Hubertus Pilates, který cvičení původně nazval „kontrollogie“. Pilates vychází ze šesti principů, které jsou stavebními kameny cvičení od počátku jeho vzniku až dodnes – střed, koncentrace, kontrola, přesnost, dýchání a plynulost. Do České republiky cvičení pilates přišlo z Ameriky a prosazuje se zejména v několika posledních letech. Pilates Method Alliance zveřejnila výsledky svého průzkumu, který dokazuje zájem Američanů o cvičení pilates – v roce 2005 evidovali více než 11 milionů osob aktivně se věnujících pilates (KLOUBEC, 2010). Jedná se o komplexní posilovací-protahovací systém se zaměřením na vyváženost a harmonickou spolupráci více svalových skupin, s důrazem na správnou techniku dýchání. Stejně jako například SUCHOMEL (2006), VĚLE (2006) a KOLÁŘ (2007) považujeme dýchání za důležité, neboť dýchací pohyby a motorika páteře se vzájemně ovlivňují a svalstvo činné při dýchání započítáváme do axiálního systému. Pilates má zlepšovat držení těla, odstraňovat svalové dysbalance, a tím i bolesti v dolní části zad (BLAHUŠOVÁ, 2005). Hlavní pozitivum cvičení pilates nalézáme v tom, že je vhodné pro každého, při důsledném dodržení základních principů a s respektováním věkových a individuálních zvláštností, v čemž se shodujeme s ostatními autory (RODRIGUEZ, 2005, VYSUŠILOVÁ, 2002, BLAHUŠOVÁ, 2010, DETSCHLER a NEWSOM, 2002, KLOUBEC, 2010 a další).

Funkce pohybového systému a funkční změny

Podle Pilatese je tělo ucelený souvislý řetězec (BLAHUŠOVÁ, 2010). Dysfunkce nebo omezení v jedné jeho části ovlivní funkci ostatních částí těla, z čehož v naší práci vycházíme. Jak uvádí LEWIT (1990, s. 110), „funkce pohybové soustavy a její poruchy závisejí zcela očividně na pohybu, zvláště násilném, a na držení (poloze) těla, hlavně je-li namáhavé.“ Podle KOLÁŘE (1997), porucha funkce bývá častou příčinou bolestí, a trvá-li déle, způsobuje prokazatelné morfologické změny. Chápeme tělo komplexně, jako celek (holistický přístup). VĚLE (2006) rozlišuje z hlediska funkce dva hlavní motorické systémy – posturální a lokomoční. Rozdělení je ale, jak sám autor uvádí, pouze z popisných důvodů, neboť oba systémy motoriky spolu vzájemně partnersky spolupracují a tvoří dohromady jeden funkční celek. Posturální systém udržuje polohu těla a brání její změně, lokomoční systém prosazuje naopak změnu polohy těla proti jejímu udržování. V naší práci se zaměřujeme na držení těla, tedy funkci posturální. Příčinou poruchy může být buď onemocnění

(patologická porucha) nebo jiná porucha funkce (funkční porucha), jak uvádí VĚLE (1997). Porucha funkce může být jak příčinou, tak i důsledkem morfologických poruch pohybového systému. Pro diagnostické a terapeutické účely rozlišuje KOLÁŘ (1997) tři hlavní systémové úrovně pohybového systému, kde se poruchy funkce nejzřetelněji projevují. První úroveň je centrální nervová regulace, druhou je svalstvo a třetí jsou klouby.

Držení těla

Držení těla je „dynamický pojem měnící se v čase a je polyfaktoriální etiologie“ (MAYER, 1978, s. 202). Správné držení těla má splňovat požadavky nejen estetické, ale i energeticky ekonomické. VĚLE (2006) rozeznává držení těla spontánní vzpřímené (programově fixováno, tzv. pohotovostní držení - standby) a napřimené (vědomě korigováno, tzv. orientované držení). Analogické pojmy pro držení těla používá SRDEČNÝ (1977), který rozeznává postoj klidový a vzpřímený. Klidový postoj se liší od vzpřímeného uvolněním svalstva a zvětšením jednotlivých zakřivení páteře. Dle HALADOVÉ a NECHVÁ-TALOVÉ (1997) lze dosáhnout klidového držení tak, že ze stoje v pozoru necháme svalstvo uvolnit, nikoliv však ochabnout. Čím je menší rozdíl mezi vzpřímeným a klidovým postojem, tím je lepší držení těla. Naproti tomu nesprávným držetím těla ve stoji rozumíme soubor odchýlných znaků. Existují různé klinické obrazy nesprávného držení těla a existuje také řada metod hodnocení držení těla ve stoji. Základem těchto metod používaných v klinické praxi je subjektivní srovnávání morfologické a funkční kvality držení těla s funkčním ideálem držení. Jak upozorňuje například KOLISKO et al. (2005), VAŘEKA a VAŘEKOVÁ (1995), RIEGEROVÁ, PŘIDALOVÁ a ULBRICHOVÁ (2006), tyto metody jsou zatíženy možnou chybou experimentátora. I přesto se však autoři shodují, že klinické vyšetření kvality stoje má nezastupitelnou roli ve funkční diagnostice poruch držení těla a tvaru páteře. Pro naši výzkumnou studii hraje důležitou roli tvrzení, že posturu lze korigovat soustavou pečlivě vybraných a opakovaných cviků s neustálou kontrolou správného provádění (VĚLE, 1995).

Metodika

Na základě prostudované relevantní literatury a analýzy informací týkajících se funkce pohybového systému člověka, možnosti diagnostiky funkčních změn a jejich projevů, jsme formulovali vědeckou otázku, zda lze pravidelným a cíleným cvičením modifikovaného programu pilates ovlivnit držení těla. Naším cílem bylo zjistit, jak pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates po dobu tří měsíců ovlivní vybrané ukazatele držení těla, jakožto aspekt funkce pohybového systému. Stanovili jsme pracovní hypotézu, jež má tři dílčí

části, které korespondují s vybranými ukazateli držení těla:

Pracovní hypotéza (PH 1): Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepší vybrané ukazatele držení těla.

■ PH 1.1: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepší držení těla s ohledem na ukazatele sledované protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí.

■ PH 1.2: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepší držení těla s ohledem na lordotické křivky páteře, vyjádřené pomocí indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře.

■ PH 1.3: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates sníží rozdíl rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu.

Za důkaz pracovní hypotézy jsme přijali věcně podstatný i statisticky významný rozdíl ve smyslu zlepšení vybraných ukazatelů mezi pre-testem a post-testem, a to ve většině stanovených dílčích hypotéz. Pro zjištění statistické významnosti rozdílů jsme použili dva neparametrické testy – Wilcoxonův párový test jako hlavní metodu vyhodnocení dat a znaménkový test k ověření správnosti výsledků. Věcně podstatná významnost rozdílů byla zjištěna pomocí kritéria dle konsensu expertních posudků ($n = 3$).

Metodologický přístup

K řešení daného problému jsme určili výzkumné konstrukty a operacionalizovali jsme je v proměnné, které jsou v předpokládaném kauzálním vztahu příčin a důsledku. Jako optimální metodologické paradigma jsme zvolili empirický, kauzální výzkum – quasi experiment, s kvantitativní a kvalitativní analýzou dat.

Výzkumný konstrukt držení těla jsme zjišťovali pomocí třech indikátorů, které poskytují východiska pro důkazy pracovní hypotézy. Jednotlivými indikátory jsou:

1. Vyšetření kvality posturálních funkcí – hodnocení postavy pohledem z boku a zezadu dle Jaroše a Lomníčka (VAŘEKA a VAŘEKOVÁ, 1995)
2. Index staticky kompenzovaného tvaru páteře - s ohledem na lordotické křivky páteře (KOLISKO et al., 2005)
3. Rozdíl rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu (KOLISKO et al., 2005)

Výzkumný soubor

Záměrným statistickým výběrem byl sestaven výzkumný soubor o rozsahu 23 osob, z nichž 21 splnilo požadavek na 85% docházku. Rozsah souboru byl limitován garancí kvalitního odborného přístupu instruktora a kapacitou cvičebního sálu. Zahrnuty byly ženy v produktivním věku (22-64 let), s vyloučením gravidity. Aritmetický věkový

průměr byl přibližně 44, s rovnoměrným zastoupením jednotlivých věkových skupin: 22 – 29 let: 19%, 30 – 39 let: 19%, 40 – 49let: 19%, 50 – 59let: 24%, 60 – 64 let: 19%. Z vybraných osob se nikdo dříve nevěnoval pravidelnému cvičení pilates – 9 osob se s touto technikou nikdy nesetkalo, 12 pouze jednou navštívilo ukázkovou lekci. U všech probandů se vyskytovaly občasné problémy s bolestmi zad v oblasti lumbo-sakrálního přechodu páteře (nespecifické bolesti zad). Nikdo neměl lékařsky kontraindikovanou pohybovou aktivitu a při dynamické zátěži se u nikoho z 21 probandů bolest nezhoršovala. Z 13 z nich se bolest zad zhoršovala při statické zátěži.

Strategie výzkumu – výzkumná situace a průběh

Projekt byl realizován za podpory z grantových prostředků v rámci specifického výzkumu studentů Fakulty sportovních studií Masarykovy Univerzity v Brně: MUNI/51/SV02/2008. Účastníci projektu byli požádáni o vyplnění vstupního dotazníku, a po splnění vybraných kritérií byli zařazeni do výzkumu. Každý účastník absolvoval vstupní měření a diagnostiku pohybového systému (pre-test), což zajistili 2 experti z oboru fyzioterapie. V další fázi účastníci navštěvovali šedesátiminutové cvičební lekce modifikovaného programu pilates, s frekvencí třikrát týdně, po dobu tří měsíců, s minimální docházkou stanovenou na hranici 85%. Po skončení intervenčního pohybového modifikovaného programu pilates se uskutečnilo výstupní měření a diagnostika pohybového systému (post-test). Získaná data jsme utřídili a vyhodnotili metodami kvantitativní analýzy a statisticky zpracovali, získali jsme též logické důkazy zjištěním věcně podstatných rozdílů.

Výzkumné metody

Metody sběru dat:

Pro rešerši, zjištění současného stavu poznatků a teoreticko-metodologická východiska jsme použili kvalitativní *metodu obsahové analýzy a syntézy zdrojů informací*. Dále jsme použili tyto metody (viz níže):

Základní antropometrická měření

Změřili jsme tělesnou hmotnost a tělesnou výšku probandů.

Tabulka 1. Míry centrální tendence a rozložení skóre zjištěného protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu.

Table 1. Rates of central tendency and split of the score determined by the protocol of examination of postural functions quality in pre-test and post-test.

Proměnná	Popisné statistiky						
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Rozptyl	Sm. odch.
DT celk1	21	11,86	12,00	Vícenás.	5	2,429	1,558
DT celk2	21	11,24	11,00	10,00	7	2,790	1,670

Legenda: DT celk1 – hodnocení držení těla – protokol vyšetření kvality posturálních funkcí, v pre-testu

DT celk2 – hodnocení držení těla – protokol vyšetření kvality posturálních funkcí, v post -testu

Metoda dotazování - technika dotazník

Makroplán i mikroplán dotazníku jsou v souladu se záměrem výzkumné studie. Od respondentů jsme získali údaje týkající se těchto dimenzí: charakter pracovní činnosti, zkušenost s cvičením technikou pilates, pohybová aktivita – objem a frekvence, dlouhodobý zdravotní stav, problémy s nespecifickými bolestmi zad v oblasti lumbo-sakrálního přechodu páteře, zhoršování bolestí při statické/dynamické zátěži.

Diagnostika a měření držení těla

Použili metody přímé, somatoskopické a somatometrické.

Metoda somatoskopická přímá

Diagnostikovali jsme držení těla aspekci pomocí škálování, které vychází z funkčního ideálu držení těla.

Metody somatometrické přímé

Tyto metody jsme při sběru dat použili k měření hloubky maximální krční a bederní lordózy pomocí

hlavové olovnice a měření rozdílu rozložení hmotnosti na levou a pravou dolní končetinu pomocí vážení na dvou kalibrovaných vahách.

Metody zpracování a vyhodnocení dat:

Matematicko-statistické metody

Kvantitativními metodami matematicko-statistické analýzy jsme data utřídili a statisticky zpracovali. Ke zjištění statistické významnosti rozdílu vybraných indikátorů jsme použili neparametrické testy pro závislé výběry - *Wilcoxonův párový test* a *znaménkový test* (SW STATISTICA 10).

Při prezentaci a vizuální analýze výsledků jsme použili grafů a tabulek (MS Excel), data jsme přezkoumali na přítomnost odlehlých hodnot. Dále jsme vypočítali *deskriptivní statistiky* – míry centrální tendence a rozptýlenosti.

Ke zjištění věcně-podstatné významnosti rozdílu jsme použili kritérium podle konsensu *expertních posudků* (n = 3).

Obrázek 1. Grafické porovnání rozdílu rozložení skóre zjištěného protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu.

Figure 1. Graphic comparison of the difference of distribution of the score determined by the protocol of examination of postural functions quality in pre-test and post-test.

Tabulka 2. Statistická významnost rozdílu skóre zjištěného protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu – Wilcoxonův párový test.

Table 2. Statistic significance of the difference of the score determined by the protocol of examination of postural functions quality in pre-test and post-test – Wilcoxon pair test.

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test <i>Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$</i>			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
DT celk1 - DT celk2	11	0,00	2,934	0,003

Tabulka 3. Statistická významnost rozdílu skóre zjištěného protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu – Znaménkový test.

Table 3. Statistic significance of the difference of the score determined by the protocol of examination of postural functions quality in pre-test and post-test – Sign test.

Dvojice proměnných	Znaménkový test <i>Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$</i>			
	Počet různých	procent $v < V$	Z	p-hodn.
DT celk1 - DT celk2	11	0,00	3,015	0,003

Výsledky

Pro každou z dílčích hypotéz jsme přehledně uvedli základní popisné statistické charakteristiky a grafické znázornění (krabicový graf) rozložení výsledků v pre-testu a post-testu, z čehož je dobře patrné, zda došlo k očekávané změně - zlepšení, či nikoliv. Dále následuje zjištění statistické významnosti rozdílu pomocí obou vybraných neparametrických testů ($p < 0,05$). Požadovali jsme nejen statistické potvrzení významnosti rozdílu v jednotlivých indikátorech držení těla, ale také logický důkaz pomocí věcně podstatných rozdílů (tabulka 10). V závěru této kapitoly uvádíme souhrnný přehled verifikace pracovní hypotézy i jejích jednotlivých dílčích částí (tabulka 11).

PH 1.1: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepši celkové držení těla s ohledem na ukazatele sledované protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí.

Zamítáme nulovou hypotézu H_0 na hladině pravděpodobnosti $\alpha_{0,05}$. Potvrzujeme H_A , která prokazuje významný rozdíl v hodnocení probandů protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu. Získali jsme statistický důkaz pro PH 1.1. Pro hodnocení celkového držení těla jsme použili metodu Jaroše a Lomníčka (VAŘEKA a VAŘEKOVÁ, 1995) s jasně stanovenou metodikou vyšetření a hodnocení, získali jsme konkrétní číselné hodnoty, které je možno použít jako vhodná data pro statistické zpracování. Aspekci jsme s pomocí verbálního popisu hodnotili držení hlavy a krku, konfiguraci hrudníku, břicho se sklonem pánve, křivku zad a držení těla v čelní rovině, vždy přiřazením na škále 1 - 4. Při posuzování korekčního vlivu cvičení jsme hodnotili zlepšení jakéhokoliv sledovaného parametru. Největší četnost změny nastala v oblasti hlavy a krku a břicha a sklonu pánve, nejnižší v oblasti

Tabulka 4. Míry centrální tendence a rozložení indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře v pre-testu a post-testu.

Table 4. Rates of central tendency and split of the index of statically compensated spine shape in pre-test and post-test.

Proměnná	Popisné statistiky						
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Rozptyl	Sm.odch.
IndSKTP Rozdíl1	21	0,23	0,20	Vícenás.	2	0,027	0,165
IndSKTP Rozdíl2	21	0,20	0,18	Vícenás.	3	0,014	0,118

*Legenda: IndSKTP Rozdíl1 – Index staticky kompenzovaného tvaru páteře - rozdíl vzhledem k normě, v pre-testu
IndSKTP Rozdíl2 – Index staticky kompenzovaného tvaru páteře - rozdíl vzhledem k normě, v post -testu*

Obrázek 2. Grafické porovnání rozdílu indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře ve vztahu k normě v pre-testu a post-testu.

Figure 2. Graphic comparison of the difference of the index of statically compensated spine shape in pre-test and post-test.

Tabulka 5. Statistická významnost rozdílu indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře ve vztahu k normě v pre-testu a post-testu – Wilcoxonův párový test.

Table 5. Statistic significance of the difference of the index of statically compensated spine shape in pre-test and post-test – Wilcoxon pair test.

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test			
	Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
IndSKTP Rozdíl1 - IndSKTP Rozdíl2	20	77,50	1,03	0,305

křivky zad a držení těla v čelní rovině.

PH 1.2: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepší držení těla s ohledem na lordotické křivky páteře, vyjádřené pomocí indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře.

Potvrzujeme nulovou hypotézu H_0 na hladině pravděpodobnosti $\alpha_{0,05}$, a to pomocí Wilcoxonova párového testu, který je pro testování statistické významnosti dvou závislých výběrů používán pro svoji přesnost a velmi dobrou rozlišovací schopnost. Nezískali jsme tedy statistický důkaz pro PH 1.2 a neprokázali jsme významný rozdíl v indikátoru držení těla, kterým byl index staticky

Tabulka 6. Statistická významnost rozdílu indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře ve vztahu k normě v pre-testu a post-testu – Znaménkový test.

Table 6. Statistic significance of the difference of the index of statically compensated spine shape in pre-test and post-test – Sign test.

Dvojice proměnných	Znaménkový test			
	Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$			
	Počet různých	procent $v < V$	Z	p-hodn.
IndSKTP Rozdíl1 - IndSKTP Rozdíl2	20	25,00	2,01	0,044

Tabulka 7. Míry centrální tendence a rozložení rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou pre-testu a post-testu.

Table 7. Rates of central tendency and split of the difference of weight distribution between right and left lower extremities in pre-test and post-test.

Proměnná	Popisné statistiky						
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Rozptyl	Sm. odch.
Rozdíl hmotn1	21	3,52	2,50	2,10	3	6,189	2,488
Rozdíl hmotn2	21	2,88	2,10	Vícenás.	2	5,147	2,269

Legenda: Rozdíl hmotn1 – Rozdíl rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou, v pre-testu

Rozdíl hmotn2 – Rozdíl rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou, v post -test

Obrázek 3. Grafické porovnání rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou v pre-testu a post-testu.

Figure 3. Graphic comparison of the difference of weight distribution between right and left lower extremities in pre-test and post-test.

Tabulka 8. Statistická významnost rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou v pre-testu a post-testu – Wilcoxonův párový test.

Table 8. Statistic significance of the difference of weight distribution between right and left lower extremities in pre-test and post-test – Wilcoxon pair test.

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test			
	Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
Rozdíl hmotn1 – Rozdíl hmotn2	20	14,00	3,40	0,001

kompenzovaného tvaru páteře. Tento index vyjadřuje poměr mezi maximální hloubkou krční a bederní lordózy (KOLISKO, 2005).

PH 1.3: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates sníží rozdíl rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu.

Tabulka 9. Statistická významnost rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou v pre-testu a post-testu – Znaménkový test.

Table 9. Statistic significance of the difference of weight distribution between right and left lower extremities in pre-test and post-test – Sign test.

Dvojice proměnných	Znaménkový test <i>Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$</i>			
	Počet různých	procent $v < V$	Z	p-hodn.
Rozdíl hmotn1 - Rozdíl hmotn2	20	15,00	2,91	0,004

Tabulka 10. Důkazy pro verifikaci dílčích hypotéz – věcně podstatná významnost rozdílu.

Table 10. Evidence for partial hypotheses verification – objectively logical significance of the difference.

Verifikace dílčích hypotéz PH1 - věcně podstatná významnost rozdílu							
Dílčí hypotéza	Absolutní četnost rozdílů (n = 21)				Relativní četnost	Kritérium	Věcně podstatný důkaz
	„+“	„0“	„-“	norma			
PH 1.1	11	10	0	0	0,52	> 50%	ANO
PH 1.2	15	1	5	0	0,71	> 50%	NE
PH 1.3	13	8	0	0	0,62	> 50%	ANO

Legenda: „+“ zlepšení; „0“ žádný rozdíl; „-“ zhoršení ve výkonu probandů mezi pre-testem a post-testem; norma – v pretestu i posttestu probandi splňovali funkční normu v daném indikátoru.

Zamítáme nulovou hypotézu H_0 na hladině pravděpodobnosti $\alpha_{0,05}$. Potvrzujeme H_A , která prokazuje významný rozdíl ve smyslu snížení rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou mezi pre-testem a post-testem. Získali jsme statistický důkaz pro PH 1.3. Jako zlepšení jsme akceptovali snížení hmotnostního rozdílu o více než 0,4 kg, čehož dosáhlo 62% probandů.

Jako podmínku verifikace dílčích hypotéz jsme stanovili potvrzení z hlediska statistické i věcně podstatné významnosti rozdílu. Výsledky matematicko-statistické analýzy jsou uvedeny v předchozí části textu, zde uvádíme výsledky věcně podstatné analýzy všech stanovených dílčích

hypotéz. Jako kritérium na základě expertních posudků bylo stanoveno zlepšení u více než poloviny probandů, při současném alespoň nezměněném výsledku ostatních. Nesmělo tedy dojít k zhoršení stavu, který byl zjištěn v pre-testu. Věcně podstatný důkaz jsme získali pro dílčí hypotézy 1.1 a 1.3. Věcně podstatný důkaz jsme nezískali pro dílčí hypotézu 1.2.

Jak jsme stanovili v metodice, za důkaz pracovní hypotézy přijmeme zlepšení ve většině dílčích hypotéz, což bylo splněno. Získali jsme statistické i věcně podstatné důkazy pro dvě ze tří dílčích hypotéz, a to při hodnocení postavy pohledem zboku a zezadu a v rozdílu rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu. Souhrnné výsledky přehledně prezentujeme

Tabulka 11. Důkazy pro verifikaci hypotézy PH 1 – statistické i věcně podstatné důkazy.

Table 11. Evidence for hypothesis of PH1 verification – statistic and objectively logical evidence.

Souhrnný přehled verifikace dílčích hypotéz PH 1						
Pracovní hypotéza	Dílčí hypotézy	Statistický důkaz		Věcně podstatný důkaz	Verifikace dílčích hypotéz	Verifikace PH 1
		Wilcoxonův test	Znaménkový test			
PH1	PH 1.1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	PH 1.2	NE	ANO	NE	NE	
	PH 1.3	ANO	ANO	ANO	ANO	

v tabulce 11. Pracovní hypotéza se potvrdila, z čehož lze usuzovat, že modifikovaný program pilates měl pozitivní vliv na zlepšení držení těla u vybraných osob.

Diskuse

Držení těla má určitou variační šíři během dne a během delších časových úseků. I při této variabilnosti je však charakteristické pro každého jedince. Takové držení těla můžeme označit jako návykový stoj nebo jak uvádí MAYER (1978), navyklé či osobité držení těla. Všechny námi zvolené indikátory vypovídají o návykovém držení těla a jejich prostřednictvím nalézáme odpověď na otázku, zda cvičení modifikovaného programu pilates ovlivní držení těla vybraných osob. Potvrdilo se předpokládané zlepšení u dvou ze tří dílčích hypotéz – došlo ke zlepšení v celkovém skóre hodnocení postavy dle JAROŠE a LOMNÍČKA (VÁŘKA a VÁŘKOVÁ, 1995) a nastalo zlepšení v rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu. Předpokládané zlepšení v indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře se nepotvrdilo. Musíme ovšem zdůraznit, že reedukační proces zlepšování držení těla je proces dlouhodobý, a tudíž nelze očekávat, že po tříměsíčním, byť intenzivním programu, lze dosáhnout velmi výrazných změn. Dosažené změny v celkovém skóre byly u probandů se zlepšením zaznamenány převážně v jedné z hodnocených položek, což bylo dostačujícím kritériem. U dvou probandů nastala změna ve dvou položkách.

V rozložení hmotnosti na dolní končetiny nastalo zlepšení u 13 probandů. Zhodnotíme-li dosažené výsledky vzhledem k funkční normě, což je rozdíl do 2 kg, i zde nastalo zlepšení, v absolutních hodnotách funkční normu v pre-testu splňovalo 5 probandů, zatímco v post-testu to bylo 10 probandů. V lekcích pilates byl kladen důraz na uvědomování si svého těla, na správné držení a na dýchání s důrazem na stabilizační funkci bránice, tak jak to vyžaduje koncepce tohoto cvičení. Pokud se naučíme vnímat svoje tělo a jeho svalovou aktivitu, můžeme držení těla ovlivnit. Je to však proces dlouhodobý a namáhavý. VÉLE (2006) zdůrazňuje, že teprve emoční prožitek pohybu nám umožní uvědomování si vlastní svalové aktivity, které otevírá bránu k porozumění svému tělu. Cvičení pilates nám umožňuje intenzivní prožitek prostřednictvím principů koncentrace, dýchání, plynulosti a individuálnosti. Každý jedinec provádí cviky s maximálním soustředěním, svým tempem, plynule, v rytmu svého dechu, cviky mají být individuálně přizpůsobeny schopnostem a dovednostem. Prožitek je umocněn harmonickou hudbou, která by měla bez přílišných akcentů doprovázet pohyb. Účastníci se tak mohou plně soustředit na pohyb, prožít jej naplno „tady a teď“, oprostit se od každodenních problémů. Toto se ovšem podaří za předpokladu, že cvičení vede

kvalifikovaný a zkušený instruktor pilates s citem pro individuální odlišnosti jedinců. Instruktor poskytuje instrukce, kontrolu a vnější motivaci, úspěch reedukačního procesu odstranění špatných návyků držení těla závisí ovšem také na vlastní aktivitě a vnitřní motivaci probanda. Dle VÉLEHO (2006) je opakovaný, vědomý a emočně zabarvený prožitek pohybu, provázený příjemným pocitem, podmínkou pro vytvoření nového pohybového vzoru nebo programu v CNS, v tomto případě posturálního, který opakováním nabývá priority před nevhodným programem starým, jehož vliv bude nepoužíváním postupně slábnout. Je ale na místě zdůraznit, že určitá stopa starého programu zůstává, proto je potřeba nový stereotyp neustále pozitivně posilovat.

I přes dodržování a důraz kladený na všechny principy pilates nenastala změna předpokládaná druhou dílčí hypotézou. Statistická významnost rozdílu nebyla potvrzena, a rovněž ani věcně podstatná významnost rozdílu nevyhovovala daným kritériím. U 71% probandů sice nastalo zlepšení, zároveň ale u 24% nastalo mírné zhoršení. Jako podmínku verifikace jsme stanovili, že stav musí zůstat alespoň nezměněn. V absolutních hodnotách splňovalo funkční normu (index 0,66 – 1) v pre-testu naší výzkumné studie 7 probandů, v post-testu 10 probandů. K měření hloubky maximálních lordóz jsme použili hlavovou olovnici, metodu v klinické praxi hojně využívanou k doplňkovému vyšetření tvaru páteře. Dle MAYERA (1978) se jedná se o instrumentální měření parametrů, které jsou ve vztahu k držení těla přesné, ale nemusí být správné, protože manipulací a déletrvajícím vyšetřováním se může do jisté míry reflektoricky změnit svalové napětí, a tím i některé znaky. Zároveň autor také dodává, že se jedná o měření biologických objektů, tudíž je nutno s možným rozdílem mezi měřením přesným a měřením správným počítat. Existuje například i přesnější přístrojová metoda měření pomocí polohového snímače DTP (KOLISKO, 2005), poměrně nová, která je ovšem v odborné klinické praxi velmi zřídka dostupná. Co se týče vlivu pilates na lordotické křivky, vyjádřené pomocí indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře, vzhledem k tomu, že axiální systém bývá při nesprávném zatěžování velmi namáhán po dlouhou dobu (i několik let), doporučili bychom delšího vlivu intervence, aby výsledky poskytly podklady pro jednoznačnější závěry pro tuto dílčí hypotézu. Závěrem lze konstatovat, že vzhledem ke splnění daných podmínek verifikace, byla pracovní hypotéza PH1 potvrzena. Můžeme potvrdit, že dlouhodobé a cílené cvičení modifikovaného programu pilates, s dodržováním klíčových principů, mělo vliv na zlepšení držení těla vybraných osob.

Literatura

- Blahušová, E. (2010). *Pilates pro rehabilitaci*. Praha: Olympia.
- Blahušová, E. (2005). *Pilatesova metoda III: péče o páteř*. Praha: Olympia.
- Detschler, D. & Newsom, C. (2002). *The Effects of Pilates on Posture and Flexibility*. [Degree of Master Science]. Oregon: Pacific University.
- Haladová, E. & Nechvátalová, L. (1997). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Hauggaard, A. & Persson, A. L. (2007). Specific Spinal Stabilisation Exercises in Patients with Low Back Pain - a Systematic Review. *Physical Therapy Review*, vol. 12, no., p. 233 – 248.
- Kloubec, J. A. (2010). Pilates for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance, and Posture. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 24, no. 3, p. 661 – 667.
- Kolář, P. (1997). Funkční poruchy pohybového systému. s 227 – 234. In DYLEVSKÝ, I. et al. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
- Kolář, P. (2007). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 1, s. 3 – 17.
- Kolisko, P. (2005). et. al. *Hodnocení tvaru a funkce páteře s využitím diagnostického systému DTP-I,2*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Lewit, K. (1990). *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů.
- Mayer, K. (1978). Hodnocení držení těla mládeže metodou postojových standardů a výsledky její aplikace v tělovýchovné praxi. *Acta. Chir. Orthop. Traumat. Čech*, 45, č. 3, S. 202 – 207.
- Riegerová, J., Přidalová, M. & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: příručka funkční antropologie*. Olomouc: Hanex.
- Rodriguez, J. (2007). *Pilates: Cvičením k dokonalému tělu, cviky pro začátečníky i pokročilé*. Přel. Hana Šmoldasová. Praha: Ottovo nakladatelství. Přel. z: Pilates.
- Srdečný, V. (1997). et al. *Tělesná výchova zdravotně oslabených*. Praha: SPN.
- Suchomel, T. (2006). Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 3. s. 112 – 124.
- Swinkels, A. et al. (2009). Exercise Interventions for Non-specific Low Back Pain: An Overview of Systematic Reviews. *Physical Therapy Reviews*, vol. 14, no. 4, p. 247 – 259.
- Vařeka, I. & Vařeková, R. (1995). *Přehled klinických metod vyšetření stoje a funkčních testů páteře*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada.
- Vysušilové, H. (2002). *Pilates – balanční cvičení*. Praha: Ars-ci.

Mgr. Dagmar Hrušová
KRCR FIM UHK
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
+420493332335
dagmar.hrusova@uhk.cz