

VÝSLEDKY ANALÝZY SVALOVÝCH FUNKCÍ U ŽEN VE VĚKU ČASNÉHO STÁŘÍ PŘED A PO REALIZACI ČÍNSKÉHO CVIČENÍ – TŘÍLETÉ SLEDOVÁNÍ

The results of the analysis of muscle function in women seniors before and after implementation of the Chinese exercise – a three year monitoring

Jarmila Riegerová

Katedra funkční antropologie a fyziologie Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci

Abstract

For files women seniors average age of 62,26 to 65,59 years in 2005, 2006 and 2007 we followed the state of muscle imbalance and movement stereotypes after intervention targeted exercise program (Chinese therapeutic exercise Hui Chun Gong). After 6 months exercise was always positive and statistically significant effect modification in the optimization of the length of the m.iliopsoas, m.rectus femoris, flexors muscle in the knee point, m.pectoralis major and m.erector spinae in the lumbar section. He proved to be positive trend for extension in the hip joint, as in the development of flexibility in the lumbar spine segment. Typological analysis documented the prevailing robust constitution and a slight overweight. Subjective feelings of women were very friendly, highly appreciated the feeling of standing improve.

Postural nad phasic muscle respond individually according to your settings and exercise adherence techniques.

Key words: muscle imbalance, physical intervention, active aging.

Vypracováno na základě plnění grantového projektu GAČR 406/05/0034.

Úvod

Poruchy posturálních mechanismů patří u současného člověka k vážným rizikovým faktorům. Relativní četnosti výskytu svalových dysbalancí se mění v závislosti na kvalitě, variabilitě a množství pohybových aktivit, pohlaví, věku a ladění psychologických faktorů. V habituální bipedii hraje hlavní roli vysoce diferencovaná souhra muskulatury celého těla, včetně končetin. Chceme-li pozměnit pohybové chování, je nutné vytvořit nové pohybové programy, uložit je do paměti učení a přiřadit jim vysoký stupeň priority.

U seniorské populace nacházíme často fixované poruchy svalového tonu, spojené se substitučními pohybovými stereotypy. V rámci projevů vertebrogenních potíží se výrazně projevují dva faktory – rozvoj dysbalancí mezi svaly a substituční vypracování pohybových stereotypů, které je možno považovat za poruchu motorické regulace. Proto jsme si položili otázku, zda je možné v tomto věkovém období, kdy předpokládáme rigidní schémata posturální motoriky, objektivizovat střednědobé efekty změn kvality posturálních funkcí, vyvolané vlivem cíleného cvičebního programu. Naplnění vysloveného předpokladu vyžaduje vědomou, aktivní motivaci jedince a vhodně zvolený pohybový program. Proto jsme zvolili čínské cvičení Chuej čchun kung, které tento požadavek subjektivně i objektivně naplňuje. Toto cvičení je také nazýváno „omlazovacím cvičením čínských císařů“ a je mu v laické veřejnosti přikládán vysoký tera-

peutický účinek (Hackl 2001). Podle historických pramenů je pro členy císařské rodiny vypracovali taoističtí mniši, aby jim prodloužili život a mladistvou pružnost. Jde o přesně cílené, pomalu vedené pohyby, které jsou sestaveny tak, aby působily na celý organismus. Soustava cviků stimuluje systém meridiánů a tím i tělesné orgány. Z pohledu navození psychické rovnováhy je důležitá imaginace a úsměv.

Metody

Četnostní a věkové složení sledovaných souborů dokumentuje následující tabulka.

Tabulka 1. Četnostní a věkové složení sledovaných souborů seniorek

Rok sledování	n	$\bar{X}_{\text{věk}}$	$S_{\text{věk}}$
2005	24	62,26	4,89
2006	23	64,15	4,81
2007	22	65,59	4,94

Cvičit začínalo vždy 30 žen, uvedeny jsou konečné počty, u kterých bylo možno provést vstupní a výstupní vyšetření. V 1. etapě bylo cvičení aplikováno po dobu tří měsíců, v dalších dvou etapách vždy po dobu 6 měsíců. Ženy cvičily vždy jednou týdně v rozsahu dvou vyučovacích jednotek (1 hod. 30min.) a každý den doma nejméně 15 min.

Antropometrické a funkční vyšetření bylo provedeno na začátku a konci pohybového experimentu. Pro somatometrické vyšetření jsme použili standardizovanou antropometrii, pro vyšetření svalových funkcí funkční svalový test podle Jandy 2004 s alternativním hodnocením (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová 2006). Svalová zkrácení a oslabení byla vyšetřena na obou stranách těla, stranové difference byly minimální, proto jsme pro hodnocení použili zjištěný stav na pravé polovině těla. Získaná kvantitativní a kvalitativní data byla zpracována programem Antropo a Statistika, statistická významnost byla testována chí kvadrát testem, t testem a párovým t testem na 95% hladině významnosti.

Výsledky

Tělesná výška i hmotnost tří souborů seniorek se v podstatě nelišily od normativu stejně staré české populace (Bláha et al. 1986). Absolutní hmotnost, BMI i typologický rozbor vypovídaly o robustnější konstituci a mírné nadváze. Vzhledem k tomu, že rozložení somatoplottů v somatografu se příliš neliší a nálezy z roku 2005 a 2006 byly publikovány (Riegerová, Přidalová, Szotkowská 2005, Riegerová, Szotkowská, Přidalová, Krejčí 2006), uvádíme vstupní typologický nálezy z roku 2007 (tab.2, graf 1).

Tabulka 2. Základní statistické charakteristiky metrických parametrů, 1. a 2.etapě vyšetření

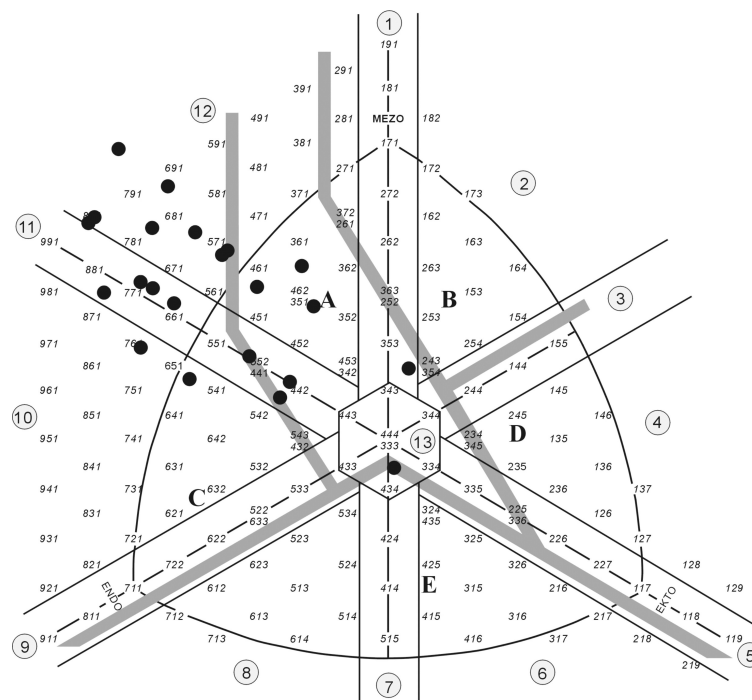
Znak	$\bar{X}_1$	s_1	$\bar{X}_2$	s_2
Výška 2005	163,79	4,49	163,83	4,21
Hmotnost	70,05	8,85	68,95	8,61
BMI	26,19	3,81	25,77	3,76
Schod. zk. (cm)	13,55	2,97	15,97	2,80
Výška 2006	161,90	4,94	161,89	5,02
Hmotnost	66,37	10,20	67,11	10,26
BMI	25,30	3,97	25,63	3,86
Schob. zk. (cm)	15,10	3,07	15,80	2,25
Výška 2007	161,40	3,95	161,30	3,98
Hmotnost	68,00	11,69	68,80	12,11
BMI	26,08	4,27	26,38	4,37
Schob. zk.(cm)	15,30	1,82	16,40	2,18

Po ukončení cvičení bylo nalezeno nesignifikantní snížení průměrné hmotnosti pouze v roce 2005 o 1,10 kg. V roce 2006 a 2007 jsme mohli konstatovat nesignifikantní navýšení hmotnosti, toto zvýšení však nebylo podmíněno nárůstem tukové tkáně (Riegerová, Přidalová 2007). Kalvach (2004) uvádí průměrnou hmotnost českých žen nad 60 let ve výši 75 kg (údaj z roku 1974 podle Příhody), hmotnost našich seniorek je v tomto srovnání v průměru o 8 kg nižší. Také BMI je nižší o 0,4 až 0,7 jednotek.

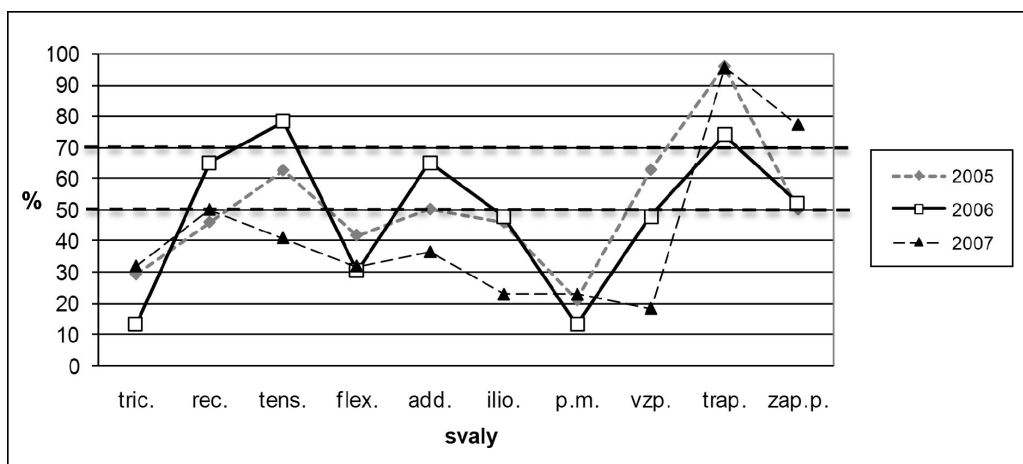
Svalové funkce jsou dynamickým jevem, anatomicky rychle reagujícím na kvalitu pohybové zátěže. Procentuální analýza stavu svalových dysbalancí a pohybových stereotypů pak objektivně odráží rozsah a zaměření pohybových aktivit.

Grafická analýza výskytu svalových zkrácení vypovídá vždy v 1. vyšetření (pre test) o poměrně vysoké variabilitě četností. I tak však jsou zřetelné 3 frekvenční vrcholy – vysoké procento zkrácení m.tensor fasciae latae, adduktorů kyčelního kloubu a m.trapezius. Po ukončení cvičení tyto vrcholy ještě více vynikly vzhledem k tomu, že u ostatních svalů a svalových skupin došlo k pozitivním úpravám, statisticky či věcně významným.

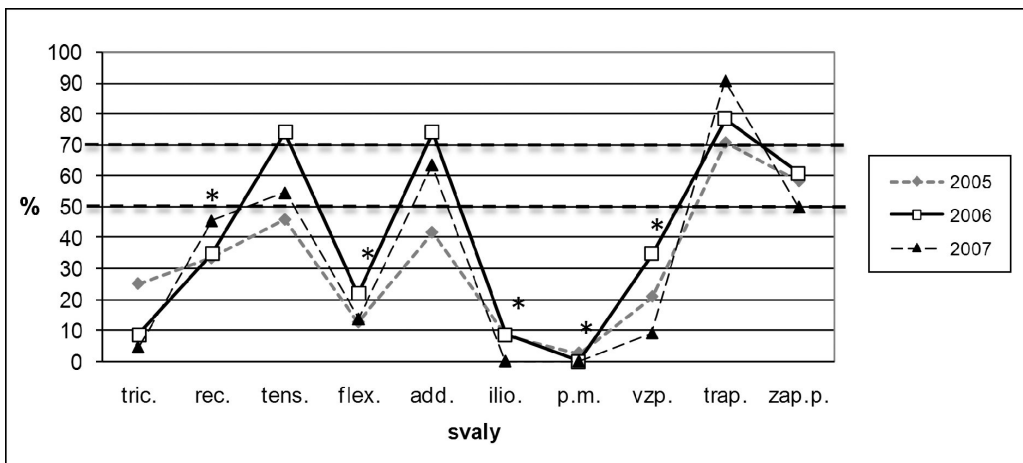
Graf 1. Individuální somatotypy seniorek v roce 2007 (vstupní vyšetření)



Graf 2. Procentuální frekvence zkrácených svalů a svalových skupin, vyšetření před začátkem cvičení, rok 2005, 2006, 2007



Graf 3. Procentuální frekvence zkrácených svalů a svalových skupin, vyšetření po ukončení cvičení, rok 2005, 2006, 2007



Pozn.: tric – m.triceps surae, rec. – m.rectus femoris, tens. – m.tensor fasciae latae, add. – adduktory kyčelního kloubu, ilio. – m.iliopectus, p.m. – m.pectoralis major, er.sp. – m.erector spinae, trap. m.trapezius, zap.p. – zkouška zapažení paží.

Více než 70% frekvence zkrácení byla po vstupních vyšetřeních nalezena u m. tensor fasciae latae (2006) a ve všech případech u m. trapezius, kde jsme stav zkrácení identifikovali až v 95,83 %. Vyšší než 50% frekvence zkrácení se projevila u extenzorů kolenního kloubu – m. rectus femoris (2006), m. tensor fasciae latae (2005) a adduktorů kyčelního kloubu (2006). Po cvičení došlo k pozitivním, statisticky významným úpravám v délce svalů u m. iliopsoas, m. rectus femoris, flexorů kolenního kloubu, m. pectoralis major a m. erector spinae v bederním úseku ($p < 0,05$). Další snížení výskytu svalových zkrácení bylo jen věcně významné. Nulový efekt cvičení se projevil v případě m. tensor fasciae latae, adduktorů kyčelního kloubu a m. trapezius.

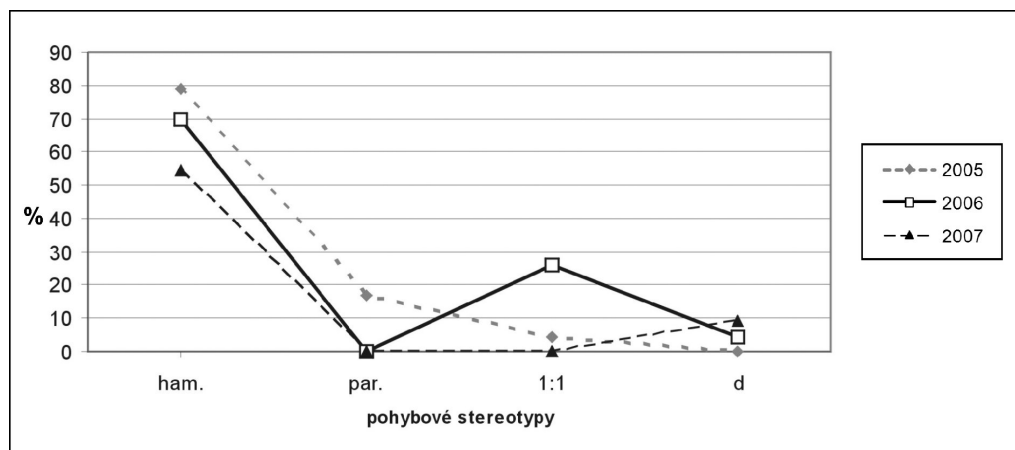
M. trapezius působí ve své horní části jako synergista m. sternocleidomastoideus a spolu s m. levator scapulae bývá nejvíce zatěžován. Podílí se na funkci horního segmentu šíje a funkčně jej váže s distálním úsekem k pletenci ramennímu. Aktivace sestupných snopců by měla v oblasti ramenního kloubu působit především stabilizačně. Ve spasmu svalových vláken se výrazně projevuje i stresová reakce organismu. Horní krční páteř je

samostatným funkčním sektorem dominantního významu, který iniciuje pohyb v ostatních částech axiálního systému. Při cvičení ovlivňujícím m. trapezius je nutno dovést pohyb až do předepsané polohy, což se některým probandkám nedařilo.

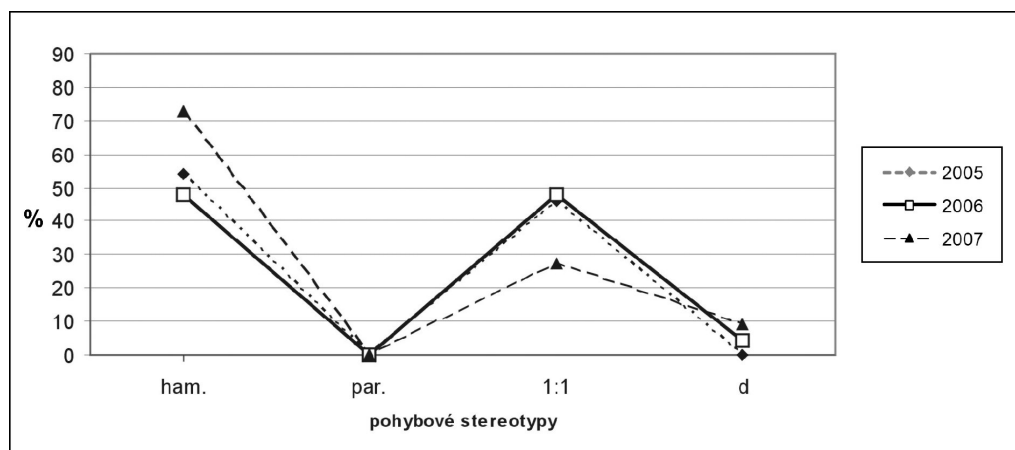
M. tensor fasciae latae je synergistou m. gluteus medius a minimus pro abdukci v kyčelním kloubu, v kombinaci s flexí a vnitřní rotací. Sval dále ovlivňuje retrakci a změnu postavení kolenních kloubů. S jeho zkrácením často souvisí tensorový mechanismus abdukce v kyčelním kloubu, který se u seniorek vyskytoval ve variabilním rozpětí od 26,09 % do 65,21 %.

Skupina adduktorů stabilizuje pánev při postavení na obou končetinách. Tyto svaly se aktivují nejen při chůzi, ale především při nerovnováze ve vzpřímeném postoji a při posturálních adaptacích. Jsou považovány za silně excitabilní. V podstatě jsme testovali addukci relativní, neboť v testu byla kombinována s flexí. Protažení uvedené svalové skupiny je ve postoji poměrně náročné, určité pozice ze cvičení Chuej čchun kung však k tomu vedou. Neovlivnění technikou cvičení zřejmě souvisí s neschopností probandek dotáhnout požadovaný pohyb ve postoji do předepsané, krajní polohy.

Graf 4. Srovnání procentuálních frekvencí provedení pohybového stereotypu extenze v kyčelním kloubu – vyšetření před začátkem cvičení, rok 2005, 2006, 2007



Graf 5. Srovnání procentuálních frekvencí provedení pohybového stereotypu extenze v kyčelním kloubu – vyšetření po ukončení cvičení, rok 2005, 2006, 2007



Pozn.: ham.- primární aktivace flexorů kolenního kloubu při extenzi v kloubu kyčelním, par.- stejnostranný paravertebrální mechanismus extenze v kyčelním kloubu, 1:1 – současné zapojení m. gluteus maximus a flexorů v kolenním kloubu, d – primární aktivace m. gluteus maximus.

Překvapivé výsledky byly nalezeny v případě pohybových stereotypů. V oblasti kyčelního kloubu vždy sice dominoval hamstringový mechanismus extenze (primární aktivace flexorů kolenního kloubu), v roce 2005 a 2006 byl zjištěn statisticky významný posun ve smyslu primární aktivace 1:1 (současné zapojení m.gluteus maximus a flexorů kyčelního kloubu), v roce 2007 pouze zlepšení věcné.

Analýza provedení pohybových stereotypů prokázala i statisticky významný pozitivní posun v provedení předklonu trupu (zlepšení stavu zkrácení vzpřimovače trupu). Metricky v tomto případě hodnotíme rozvoj bederní páteře při předklonu nad hodnotu 10cm. Průměrné zlepšení rozvoje bederní páteře se pohybovalo v rozmezí 0,70 cm (2006) až 2,42 cm (2005). Výsledky Schoberovy zkoušky jsou uvedeny v tab. 1.

Již v roce 1999 (Riegerová, Sigmund, Hrabal (1998/1999) jsme u starších žen průměrného věku 60,83 let našli 94% frekvenci zkrácení sestupných snopců m.trapezius, 100% výskyt zkrácení m.erector spinae v bederním úseku a 77% zkrácení adduktorů kyčelního kloubu. U dalších sledovaných svalových skupin byl stav posturálních svalů podstatně příznivější. Uvedený trend korespondoval až na adduktory stehna s nálezy u administrativních pracovníků průměrného věku 32,93let. U mladších žen byl relativní nález zkrácení této svalové skupiny velmi nízký (16,7 %).

I Vařeková (2007) uvádí u 61–75letých žen léčících se v Lázních Luhačovice na samopláteckém pobytu „Regenerace kloubů a zad“ nález vysoké frekvence zkrácení sestupných snopců m. trapezius (91,1 %). Frekvence zkrácení flexorů kolenního kloubu (66,1 %), m. rectus femoris (60,7 %) a m. triceps surae (60,7 %) se u těchto souborů vyskytuje nad 60% hladinou. U našich probandek byly vstupní i výstupní nálezy statisticky významně nižší, výjimku tvořil vstupní nález frekvence zkrácení m.rectus femoris v roce 2006.

Předkládaný rozbor je určitou odpovědí na úvahu Vařkové (2007), která si pokládá otázku, zda je vysoká frekvence zkrácení a oslabení ve vyšším věku „normou“. Znamé anatomické zákonitosti ve vztahu ke „stárnutí“ svalového aparátu vyžadují pravidelnou, cíleně zaměřenou pohybovou aktivitu, která je základem dalších, pozitivně laděných strukturálních a fyziologických nastavení. Ve smyslu primární péče o zdravý pohyb je také třeba celé věkové spektrum populace vychovávat.

Závěr

U souborů seniorek průměrného věku 62,26 až 65,59 let jsme v roce 2005, 2006 a 2007 sledovali úpravu svalových dysbalancí a pohybových stereotypů po intervenčním zásahu cíleného cvičebního programu (čínské terapeutické cvičení chuej čchun kung). Po 6 měsíčním cvičení došlo vždy k pozitivním, statisticky významným úpravám ve smyslu optimalizace délky svalů u m.iliopsoas, m.rectus femoris, flexorů kolenního kloubu, m.pectoralis major a m.erector spinae v bederním úseku. Nulový efekt cvičení se projevil v případě m. tensor fasciae latae, adduktorů kyčelního kloubu a m. trapezius. Zdůvodnění je možno hledat v nedokonalém provádění

technik cvičení, kdy nebyly požadované pohyby dotaženy až do předepsané polohy.

V případě hodnocení pohybových stereotypů, byl v roce 2005 a 2006 zjištěn u extenze v kyčelním kloubu pozitivní, signifikantní posun ve smyslu primární aktivace 1:1 (současné zapojení m.gluteus maximus a flexorů kyčelního kloubu), v roce 2007 pouze zlepšení věcné. Projevil se i statisticky případně věcně významný posun v rozvoji flexibility bederního úseku páteře.

Typologický rozbor dokumentoval převažující robustnější konstituci a mírnou nadváhu.

Subjektivní pocity seniorek byly velmi příznivé, ženy výsoce pozitivně hodnotily pocity zlepšení stability stoje. Z podrobného kasuistického rozboru výsledků jednotlivých probandek vyplývá, že posturální i fázický systém každé probandky reagoval individuálně podle svého nastavení a podle dodržování technik cvičení. Proto se změny v reakci svalového systému na zvolenou intervenci projeví nejen ve smyslu pozitivních úprav.

Klíčová slova: svalové dysbalance, aktivní stárnutí, pohybová intervence.

Literatura

- HACKL, M. *Omlazovací cvičení čínských císařů (Chuej čchun kung)*. Bratislava:Eugenika Pbl. 2001.
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex 2006.
- BLÁHA et al. *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let*. Praha:ÚNZ VS 1986.
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., SZOTKOWSKÁ, J. Somatometrické charakteristiky a rozbor svalových funkcí u žen – seniorek z Olomouce před a po aplikaci cílených cvičení. *Slov. Antropol.* 2005, vol. 8, no. 1, p. 142–146.
- RIEGEROVÁ, J., SZOTKOWSKÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., KREJČÍ, J. Vliv čínského léčebného cvičení na posturu a pohybový aparát seniorek. *Med. Sport. Boh. Slov.*, 2006, vol. 15, no. 4, p. 204–208.
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M. Analýza složení těla pomocí antropometrie a bioimpedance u seniorek. *Slov. Antropol.*, 2008, vol. 10, no. 1, p. 119–122.
- KALVACH, Z. et al. *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada Publishing, Avicenum, 2004.
- RIEGEROVÁ, J., SIGMUND, M., HRABAL, Š. Základní somatometrie a rozbor svalových funkcí u čtyř populačních skupin mužů a žen ve věku matus a presenilis.1998/1999 *Čs. Antropol.*, 1998/1999, no. 49, p. 27–30.
- VAŘKOVÁ, R., VAŘEKA, I., HNÁTEK, J. et al. Sledování pohybového systému u klientů středního a seniorského věku. *Čs. Antropol.*, 2007, no. 57, p. 80–82.
- KUTÁČ, P., DOBEŠOVÁ, P. Kvalita svalů a svalových skupin s funkcí převážně posturální ve vztahu k úrovni pohybové aktivity u studentů tělesné výchovy. *Čs. Antropol.*, 2004, no. 51, p. 116–118.