

Využitie rehabilitačných pomôcok osteológom (Pilotná perspektívna štúdia)

K. HORNÁČEK¹, M. ČEPÍKOVÁ², F. HLAVAČKA³

¹FRO Ružinovská poliklinika, a. s., Bratislava, ²FRO ŠNOP Bratislava n.o., Bratislava,

³Ústav normálnej a patologickej fyziológie SAV, Bratislava

SÚHRN

Hornáček K., Čepíková M., Hlavačka F.: **Využitie rehabilitačných pomôcok osteológom (Pilotná perspektívna štúdia)**

Cieľ práce: Zistiť, či dynamizácia sedu ovplyvňuje bolesť a posturálne – lokomočné funkcie, predovšetkým sed a stoj u pacientov s funkčnými dorzaliami.

Materiál a metódy: Prospektívne sme sledovali 25 pacientov (21 žien, 4 mužov), s priemerným vekom 47 rokov. Boli vyšetrení pomocou vizuálnej analogickej škály, klinicky a posturograficky pred rehabilitáciou, po nej a po následnom mesačnom sedení v práci na dynamizujúcej podložke „PC vankúši“. Výsledky sme štatisticky vyhodnotili pomocou počítačového programu MS Excel. Použili sme dvojvýberový párový t-test na strednú hodnotu s hladinou významnosti $p = 0,05$.

Výsledky: Vyhodnotenie VAŠ poukázalo na štatisticky významný ústup pocitu bolesti po rehabilitácii ako aj štatisticky významný ústup bolesti po mesiaci sedenia na PC vankúši $p = 0,001$. Vyšetrenie posturálnej reaktivity poukázalo na viaceré štatisticky významné rozdiely poukazujúce na úpravu posturálnej funkcie po rehabilitácii a aj po mesačnej dynamizácii sedu na PC vankúši. Počas sedu na mäkkej podložke so zavretými očami posturografické parametre poukázali na zlepšenie postúry v sede po rehabilitácii ako aj po dynamizácii sedu na PC vankúši. Tendenciu úpravy postúry v stoji s hlavou v retroflexii a zavretými očami sme zaznamenali po rehabilitácii a aj po mesačnej dynamizácii sedu na PC vankúši. Tieto hodnoty boli na hranici štatistickej významnosti.

Záver: Naša práca poukázala na úpravu bolesti a posturálnej stability sedu, ale aj stoja, po dynamizácii sedu u pacientov s funkčnými dorzaliami a podporila predpoklad, že dynamizácia sedu predstavuje dôležitý terapeutický ale aj preventívny prvok (zníženie počtu pádov) v komplexnej starostlivosti osteoporózy. Pozitívne ovplyvnenie nedostatku pohybovej aktivity ako jedného z jej etiopatogenetických faktorov umožňuje osteológovi, reumatológovi a ortopédovi predpisovanie troch typov nestabilných podložiek.

Kľúčové slová: funkčné dorzalgie, osteoporóza, bolesť, postúra, dynamizácia sedu

SUMMARY

Hornáček K., Čepíková M., Hlavačka F.: **Rehabilitation instruments in osteology (A pilot prospective study)**

Aim of study: To find how pain, postural and locomotor functions, especially sitting and upright postures in patients with functional pathology of the locomotor system, are influenced by dynamic condition of sitting.

Material and methods: We observed 25 patients (21 women and 4 men) with a mean age of 47 years. Our observation was based on patients' evaluation of pain by the visual analogue scale, physical examination and postural activity measurement by force platform during sitting and upright postures. Patients were evaluated before rehabilitation, after rehabilitation and after a one-month period of dynamic sitting on an air pillow. The results were statistically evaluated using MS Excel and the t-test for paired data with a significance level of $p < 0.05$.

Results: Subjective pain assessment by the visual analogue scale showed a significant decrease in pain after rehabilitation and after one-month dynamic sitting on an air pillow. Also posture reactivity assessment showed slight improvement of posture and significant differences in measurements after rehabilitation and after monthly dynamic condition of sitting. The results showed that sitting posture on soft support with eyes closed significantly improved after rehabilitation and also after dynamic condition of sitting. The influence of rehabilitation and dynamic sitting on postural stability showed a tendency to improved balance in the upright posture with retroflexion of the head and with eyes closed. Our results support the idea that dynamic condition of sitting on an air pillow might be an important part of therapy and prevention of functional pathology of the locomotor system.

Conclusion: Our study showed a significant decrease of pain, improvement of postural stability in sitting and tendency to improvement also in the standing position after a period of dynamic condition of sitting on an air pillow. The data indicated that the dynamic condition of sitting might be an important therapeutic approach and also prevention of falls in comprehensive treatment of osteoporosis. The positive influence on the deficit of movement activities as one aetiopathological factor enables osteologists, rheumatologists and orthopaedist to recommend the use of three types of soft surfaces.

Keywords: back pain, osteoporosis, posture, dynamic condition of sitting

Osteologický bulletin 2009; 14(3):80–87

Adresa: MUDr. Karol Hornáček, PhD., Čsl. Parašutistov 11, 831 03 Bratislava, Slovenská republika, e-mail: hippoterapia@centrum.sk

Došlo do redakcie: 6. 1. 2009

Přijato k tisku: 12. 8. 2009

Úvod

Jednostranná statická záťaž, minimálna pohybová aktivita a zvýšená psychická tenzia zohrávajú významnú úlohu pri vzniku funkčných porúch pohybového systému (FPPS), osteoporózy a degeneratívnych zmien. Najčastejšiu statickú pracovnú pozíciu v priemyselne rozvinutých krajinách predstavuje sed. V rámci komplexnej rehabilitácie je často odporúčané striedanie čo najmenej zaťažujúcich typov sedov (Brüggerov [1], Mandalov [2], Kolářov [3], Čepíkovej a Hornáčka [4], na kľakačke) a relaxačných sedov (iogínske sedy, sed s podopretou hlavou). Ide však tiež len o statické pozície s predpokladaným minimalizujúcim negatívnym vplyvom na pohybový systém [5]. Chýba im však dynamická zložka predstavujúca prevenciu osteoporózy aj FPPS. Ide o závažné konštatovanie z pohľadu prevencie týchto porúch, keďže sed ako pracovná pozícia dominuje v súčasnosti u širokého spektra mladej a strednej populácie.

V snahe účinnejšie terapeuticko-preventívne využiť jednotlivé typy sedov zdôrazňuje sa v poslednom období ich dynamizácia. Možno predpokladať, že dynamizácia sedu pozitívne ovplyvňuje riadiacu (CNS) aj výkonnú (muskuloskeletálnu) zložku pohybového systému. Z pohľadu kinezioterapie predstavuje dynamizácia sedu cvičenie v uzavretom kinetickom vzore. Pôsobenie cvičení v uzavretom kinetickom vzore podmieňuje zlepšenie posturálnej stability.

Jednou z nových možností na Slovensku pre osteológa, reumatológa, ortopéda a fyziatra, ako ovplyvniť nedostatok pohybovej aktivity ako významný etiopatogenetický faktor podporujúci vznik osteoporózy, sa javí využívanie nestabilných podložiek. Kinezioterapia týmito aktívne pôsobiace pomôckami dopĺňa a podporuje farmakoterapiu, dietetické zásady a používanie pasívnych protetických pomôcok. Prednosťou je jednoduchá edukácia pacienta a opakované využívanie doma. Pre dlhodobu sediacich k ovplyvneniu predovšetkým rizikových oblastí (krčka femoru, torakolumbálneho prechodu) možno z nestabilných podložiek predpísať PC vankúš (K30924) a kostrčový vankúš (K30925). Ten možno využiť aj pri kokcygodýniách (obr. 1). Úsečový vankúš (K30926) možno aplikovať na balančný a stabilizačný výcvik v stoji pre zníženie frekvencie pádov a pozitívne ov-

plyvnenie degeneratívnych zmien nosných kĺbov (obr. 2), ale dá sa využiť aj na sedenie.

Naším cieľom bolo zistiť, či dynamizácia korektného sedu ovplyvňuje bolesť a posturálno-lokomotívne funkcie, predovšetkým sed a stoj u pacientov s funkčnými dorzalgiami. Tým by mohla byť parciálnou prevenciou funkčnej patológie pohybového systému u pacientov so sedavým zamestnaním

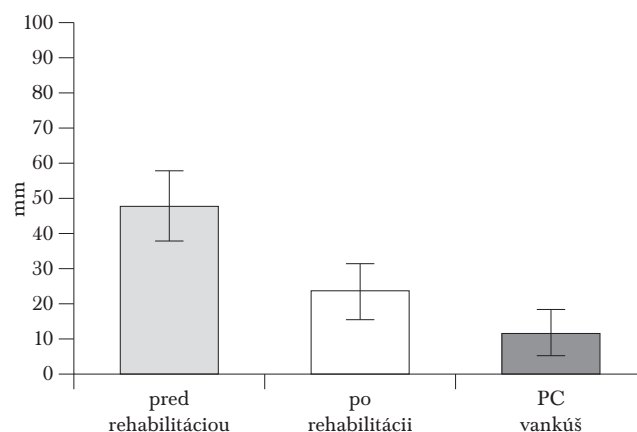
Obr. 2
Úsečový vankúš



Obr. 1
Sed na PC kostrčovom vankúši



Graf 1
Hodnotenie pocitu bolesti pomocou VAS
pred rehabilitáciou, po nej a po dynamizácii sedu



ako aj dôležitým terapeutickým ale aj preventívnym prvkom (zníženie počtu pádov, ovplyvnenie kostnej hustoty) v komplexnej starostlivosti osteoporózy.

Materiál a metódy

Vyšetrili a sledovali sme 25 subjektov, (21 žien, 4 mužov), s priemerným vekom 47 (35–51) rokov, výškou 167 (159–181) cm a hmotnosťou 71 (62–80) kg.

Išlo o pacientov s bolesťami chrbta pre chabé držanie tela, s akcentovanou svalovou dysbalanciou, myofasciálnymi zmenami a poruchami hlbokého stabilizačného systému, bez radikulárnej symptomatológie a bez výrazných degeneratívnych a osteoporotických zmien. Intermitentne brali analgetickú liečbu. Aj tá bola počas našej liečby vysadená. Išlo o pacientov bez porúch vestibulárneho systému.

Sledovanie pozostávalo zo subjektívneho pacientovho

hodnotenia pocitu bolesti pomocou vizuálnej analógovej škály (VAŠ) a z objektívneho klinického a posturografického vyšetrenia.

Tieto tri druhy hodnotení absolvoval každý pacient 3krát. Na začiatku liečebného procesu, na konci následnej rehabilitácie a mesiac po ukončení rehabilitácie. Počas neho pacient pracoval v ergonomickom dynamizovanom sede (viď diskusia). Ergonomický sed vychádza z princípov vzpriameného korektného sedu so zohľadnením vykonávaných pracovných aktivít a úpravou pracovných činností [4]. Ergonomický dynamický sed zaujíma pacient po zvládnutí korektného vzpriameného sedu pri určitej charakteristickej pracovnej pozícii s využitím dynamizujúcej sedacej podložky (PC vankúš).

Pri vstupnom vyšetrení fyziatrom s kurzom a dlhoročnou praxou v manuálnej medicíne sme sa zamerali na vyšetrenie hrubej (hlavne stoja a chôdze) a jemnej motoriky, celkovej i segmentálnej pohyblivosti, svalovej dysbalancie, pohybových stereotypov, opornej funkcie nôh, funkciu hlbokého stabilizačného systému chrbtice, funkčné kĺbové blokády a spúšťové body, ale aj orientačné neurologické vyšetrenie. U pacientov bola odstránená časť funkčných porúch a bolo vykonané posturografické vyšetrenie. Následne bol pacient komplexne rehabilitovaný na fyziatricko-rehabilitačnom oddelení. Využívaná bola pohybová terapia, mäkké techniky, mobilizácie, trakcie, elektroliečba, atď.

Potom bol pacient kontrolne vyšetrený tým istým fyziatrom a na posturografe. Fyziater mu v prípade dostatočnej úpravy ťažkostí predpísal dynamizujúcu sedáciu podložku – PC vankúš. Na dynamizujúcom vankúši potom pacient sedel v korektnom vzpriamenom sede (viď diskusia) počas pracovnej doby, predlžujúc jej využívanie. Prvý deň 3 x 10 minút, druhý deň 4 x 10 min, tretí deň 5 x 10 min. atď. Postupne na konci mesiaca mohol sedieť pacient na PC vankúši väčšinu dňa. Kvôli zmene pozície však mal doporučene stále dodržiavať aj sed bez PC vankúša, aspoň 5x po 10 minút. Po mesiaci prišiel na kontrolné posturografické a klinické vyšetrenie. PC vankúš bol len minimálne nafúkaný (2–3 vdychy), aby pri sedení na ňom pociťoval pacient pocit pohody a komfortu.

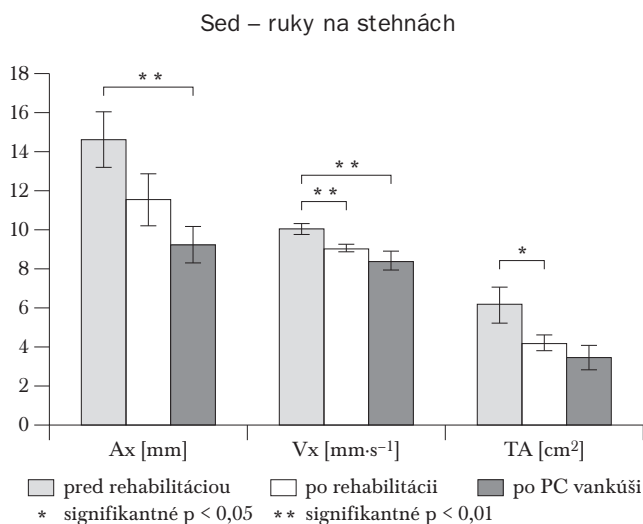
Vyšetrenie posturálnej reaktivity na posturografe sme si ako metódu objektivizácie vybrali aj preto, lebo zlepšenie motoriky v posturálnej (hardverovej) oblasti dosiahneme cez úpravu funkčnej (softverovej) patológie. Posturografiou sme tak využili aj ako dôkaz predpokladanej úpravy FPPS. Počítačová stabilometria umožňuje kvantitatívne aj kvalitatívne objektivizovať naše vizuálne hodnotenie stability vzpriameného stoja.

Je založená na tenzometrickej registrácii oporných síl človeka v nastavej a sledovanej pozícii, predovšetkým pri stoji. Tenzometrické snímače stabilimetra zaznamenávajú miesto pôsobenia výslednice oporných síl človeka – CoP (centre of pressure) v reálnom čase. Stabilometrické zariadenie je tvorené stabilimetrom a počítačom. V udržiavaní rovnováhy je dôležitá súhra všetkých troch zložiek senzorického systému: vestibulárnej, proprioceptívnej a zrakovej.

Posturografiou sme vykonávali v stoji a v sede. Vo vzpriamenom postoji na pevnej a mäkkej podložke (molitan) s otvorenými a zatvorenými očami sme zaznamenávali stred tlakových síl pomocou stabilometru. Jedno meranie trvalo

Graf 2

Hodnotenie posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami s rukami na stehnách (Ax, Vx – ukazovatele výchyliek v bočnom smere, TA – celková plocha statokinezigramu)



Tabuľka 1

Hodnoty niektorých ukazovateľov posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami a s rukami na stehnách pred rehabilitáciou, po nej a po dynamizácii sedu. (Ax, Vx – ukazovatele výchyliek v bočnom smere, TA – celková plocha statokinezigramu, SEM – standart error of mean)

Subjekt	Ax	Vx	TA
pred	14,63	10,03	6,15
po	11,53	9,04	4,19
vankúš	9,26	8,43	3,42
SEM pred	1,45	0,24	0,91
SEM po	1,30	0,18	0,41
SEM vankúš	0,94	0,47	0,60

50 s. V sede na laterálne nestabilnej podložke sme stabilometricky zaznamenávali stred tlakových síl (CoP) tela v predozadnom a bočnom smere. Subjekt sedel s očami zatvorenými na molitane hrúbky 10 cm v dvoch pozíciách. V jednej situácii s hornými končatinami položenými uvoľnene na stehnách. V druhej situácii boli horné končatiny predpažené, imitujúc prácu na počítači. V tretej situácii bol trup a horné končatiny vyrotované doľava a v štvrtej pozícii doprava. Jedno meranie trvalo tiež 50 s. Tým, že sme minimalizovali propiocepciu z dolných končatín a zo sedacej oblasti molitanom, u pacientov bez porúch vestibulárneho systému a tým, že sme vyradili zrakový analyzátor vyšetrením so zavretými očami, snažili sme sa tiež zistiť, či možno dosiahnuť úpravu nevyradenej propiocepce.

Pri vyhodnocovaní stabilometrie využívame rôzne ukazovatele. Vychádzajú z hodnotenia CoP, pričom zdôrazňujú isté špecifické funkcie. Z kvalitatívnych ukazovateľov sme sledovali LI (dĺžku krivky statokinezigramu), TA (celkovú plochu statokinezigramu) a RMS (strednú kvadratickú odchýlku statogramov), ktoré charakterizujú celkovú stabilitu vzpriameného postoja nezávisle na smere výchyľiek. Okrem toho sme zaznamenávali Ax, Vx ako ukazovateľ rýchlosti výchyľiek tela v bočnom a Ay, Vy predozadnom smere, ktoré charakterizujú svalové úsilie, t.j. ekonomizáciu posturálnej pozície [5,6].

Výsledky

Výsledky sme štatisticky vyhodnotili pomocou počítačového programu MS Excel. Použili sme dvojvýberový párový t-test na strednú hodnotu s hladinou významnosti p alfa = 0,05. Porovnávali sme aj priemerné smerodajné odchýlky pre jednotlivé parametre pred a po rehabilitácii a po sede na PC vankúši.

Výsledky našej práce poukázali na pozitívny vplyv rehabilitácie a dynamizácie sedu na pacientov s funkčnými poruchami pohybového systému (FPPS). Prejavilo sa to v zlepšovaní subjektívnych aj objektívnych ukazovateľov.

Vyhodnotenie VAŠ poukázalo na štatisticky významný ústup pocitu bolesti po rehabilitácii ako aj štatisticky významný ústup bolesti po mesiaci sedenia na PC vankúši od ukončenia rehabilitácie $P < 0,001$ (graf 1).

Vyšetrenie posturálnej reaktivity poukázalo na viaceré štatisticky významné rozdiely poukazujúce na úpravu posturálnej funkcie po rehabilitácii a aj po mesačnej dynamizácii sedu na PC vankúši.

Počas sedu na mäkkej podložke so zavretými očami posturografické parametre poukázali na zlepšenie postúry v sede po rehabilitácii ako aj po dynamizácii sedu na PC vankúši. Počas sedu s rukami položenými na stehnách sme po rehabilitácii zaznamenali signifikantné zníženie parametrov A, V a TA, $P = 0,05$. Táto skutočnosť následne podmienila aj signifikantné zníženie dovedy hraničných parametrov A a V po sedení na PC vankúši (graf 2, tab. 1). Naproti tomu v nestabilnejšej pozícii s predpaženými hornými končatinami imitujúcimi písanie na písacom stroji sme zaznamenali signifikantné zníženie parametrov A, V a TA po mesačnej dynamizácii sedu na PC vankúši, $p = 0,05$. Táto skutočnosť následne podmienila aj signifikantné zníženie dovedy hraničných parametrov A, V a TA po rehabilitácii (graf 3, tab. 2).

Štatisticky signifikantné boli aj niektoré ukazovatele posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami s rukami upaženými vľavo TA, RMS, LI (graf 3, tab. 4) i vpravo Ax, RMS (graf 4, 5 tab. 3, 4).

Posturografické parametre pri vyšetrowaní na tvrdej podložke so zavretými očami poukázali na tendenciu zlepšenia postúry v sede po rehabilitácii, hoci výsledky neboli štatisticky signifikantné.

Tendenciu úpravy postúry v stoji s hlavou v retroflexii a zavretými očami sme zaznamenali po rehabilitácii a aj po mesačnej dynamizácii sedu na PC vankúši (graf 6, tab. 5). Tieto hodnoty boli na hranici štatistickej významnosti.

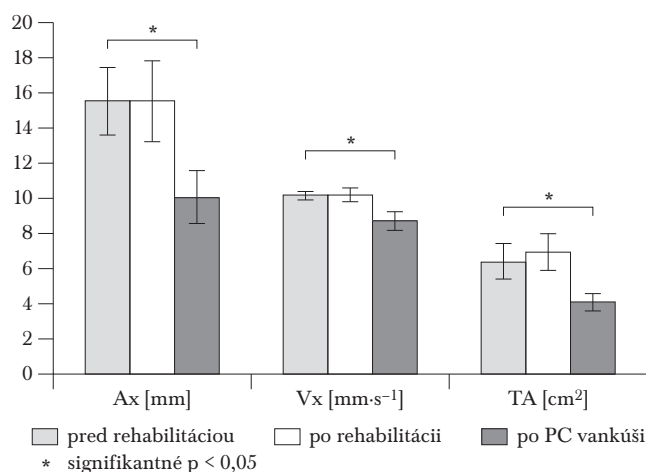
Diskusia

Bolesti chrbta predstavujú v priemyselne rozvinutých krajinách závažný zdravotnícko-spoločenský problém. Predo-

Graf 3

Hodnotenie posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami s predpaženými hornými končatinami

Sed – ruky predpažené



Tabuľka 2

Hodnoty niektorých ukazovateľov posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami a s predpaženými hornými končatinami pred rehabilitáciou, po nej a po dynamizácii sedu. (Ax, Vx – ukazovatele výchyľiek v bočnom smere, TA – celková plocha statokinezigramu, SEM – standart error of mean)

Subjekt	Ax	Vx	TA
pred	15,53	10,17	6,43
po	15,57	10,21	6,94
vankúš	10,07	8,71	4,12
SEM pred	1,87	0,27	0,99
SEM po	2,31	0,36	1,07
SEM vankúš	1,53	0,55	0,45

všetkým z pohľadu spotreby analgetík a zvyšujúcej sa práceneschopnosti. Ich najčastejšou príčinou sú funkčné poruchy pohybového systému podmienené ontogeneticky determinovanou svalovou nerovnováhou medzi svalmi s tendenciou ku skracovaniu (m. pectoralis major, ischiokrurálne svalstvo, etc.) a svalmi s tendenciou k neustálemu oslabovaniu (gluteus max, rhomboidei, etc.). Výraznú úlohu zohráva aj dysfunkcia tzv. hlbokého stabilizačného systému (HSS), ktorá je podmienená poruchou ich zapojenia v súhre (diafragma, panvové dno, hlboké erektory chrbtice a brušnej steny – m. transversus abdominis) [3]. Akcentáciu rozvoja svalovej dysbalancie a dysfunkcie HSS podmieňuje predovšetkým súčasný životný štýl – minimalizácia pohybu a preferovanie dlhodobého statického zaťaženia v jednej pozícii, predovšetkým v sede. Dominantnú úlohu pri rozvoji teórie funkčných porúch pohybového systému zohrali práce od-

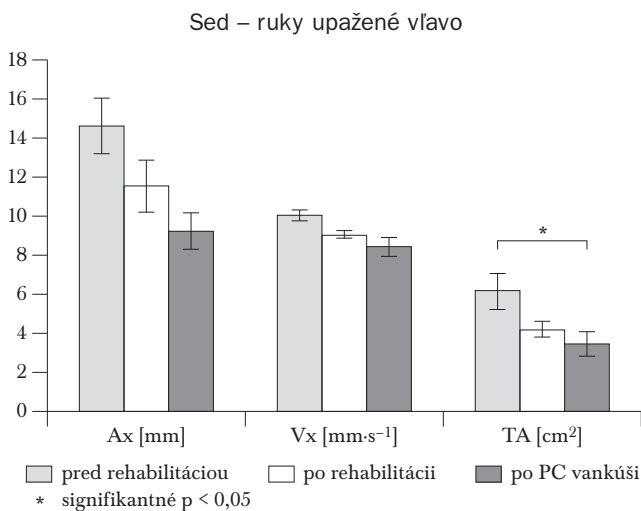
borníci z bývalého Česko – Slovenska: Janda, Lewit, Kolář, atď. Práve oni poukázali na význam mäkkých častí pohybového systému (svalstvo, fascie) pri väčšine dorzalgii a neudržateľnosť len teórie degeneratívnych zmien. Tie mali samozrejme aj pacienti v našej skupine, no nešlo o ťažké zmeny spolupodmieňujúce bolesti chrbta (napr. koxartroza II – III. stupňa). V našom súbore boli pacienti so sedavým zamestnaním, ktoré u nich potencovalo svalovú dysbalanciu, myofasciálny syndróm a poruchu HSS ako príčinu bolesti chrbta.

V snahe minimalizovať negatíva súčasného životného, osobitne pracovného štýlu, sa dlhodobo rieši problém sedú. Vhodnosť správneho ergonomického sedú je už dlhodobo rozpracovávaná viacerými autormi [1,2,3,4]. Nimi odporúčané sedy sa väčšinou líšia len v jednotlivostiach. Všeobecne možno zhrnúť, že ergonomický sed by mal zohľadňovať pracovné podmienky s cieľom ekonomizovať funkciu pohybového systému. Vychádza zo zásad korektného vzpriameného sedú. Korektný vzpriamený sed uplatňuje princíp dosiahnutia takej východzej pozície, ktorá minimalizuje preťažovanie pohybového systému, zabezpečuje najdosiahnuteľnejšiu kongruenciu kĺbových plôšok a ekonomizuje energetický svalový výdaj. Aktivizuje vzpriamené držanie tela v 3 rovinách – v kraniokaudálnej, ventrodorzálnej a transverzálnej a v 3 kľúčových etážach – hlava, hrudník, drierkovopánvová oblasť. Panva je v strednom – neutrálnom postavení, drierková lordóza v dosiahnutom fyziologickom postavení a hrudník v predozadnom napriamčení. Plecia ťaháme dolu, lopatky kaudalizujeme. Postavenie hlavy je proximálne napriamčené so zasunutím brady. Bránicovo – hrudníkové dýchanie je voľné s akcentáciou bočného a zadného typu dýchania. Dolné končatiny sú abdukované v rozsahu približne 55 až 85 stupňov, flexia v bedrových, kolenných a členkových kĺboch okolo 90 stupňov, aby vytvárali stabilnú bázu. Chodidlá majú byť opreté celou plochou o podložku. Môžu byť mierne extrarotované. Horné končatiny sú voľne vedľa tela, alebo položené na podložke, tak aby sme neelevovali plecia. Takýto sed odporúčame zaujímať prevažnú časť dňa [4]. Využili sme ho aj v tejto štúdii. Jej výsledky podporili naše predpoklady, že je vhodné korektný vzpriamený sed počas značnej časti dňa aj dynamizovať. Potrebné je ho však obmieňať s inými formami sedú (tzv. relaxovaný sed, sed na kľakačke) a s inými činnosťami. To sme doporučovali aj pacientom v našom súbore. PC vankúš mali pacienti na pevných stoličkách, lebo stoličky na kolieskach v kombinácii s PC vankúšami predstavujú nadmerné pohybové podnety čo zhoršuje stav pacientov s radikálnou symptomatológiou, aj incipientnou, alebo v remisii. Popri dosiahnutí korektného ergonomického sedú je potrebné upraviť aj ostatné súčasti pracovného prostredia (výšku pracovnej plochy a jej klopenie, vzdialenosť očí od obrazovky, spôsoby úchopu pri pracovných činnostiach, atď.).

Senzomotorická stimulácia s využitím nestabilných pomôcok optimalizuje riadenie pohybu periférnymi i centrálnymi podnetmi. V snahe komplexnejšie ovplyvniť hrubú motoriku, osobitne stoj a chôdzu, dynamizuje sa vzpriamený postoj proprioceptívnym posturálnym tréningom (nestabilné plošiny, úseče). Využívame ho najčastejšie až po cielenej rehabilitácii, po dosiahnutí korekcie poruchy

Graf 4

Hodnotenie posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami s rukami upaženými vľavo. (Ax, Vx – ukazovatele výchyliek v bočnom smere, TA – celková plocha statokinezigramu)



Tabuľka 3

Hodnoty niektorých ukazovateľov posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami s rukami upaženými vľavo pred rehabilitáciou, po nej a po dynamizácii sedú. (Ax, Vx – ukazovatele výchyliek v bočnom smere, TA – celková plocha statokinezigramu, SEM – standart error of mean)

Subjekt	Ax	Vx	TA
pred	14,63	10,03	6,15
po	11,53	9,04	4,19
vankus	9,26	8,43	3,42
SEM pred	1,45	0,24	0,91
SEM po	1,3	0,18	0,41
SEM vankúš	0,94	0,47	0,6

a svalovej vyváženosti, ktorá pacientovi dovolí zaujať optimálnu východiskovú polohu na nestabilnej plošine. Výhodou prorioceptívnej posturálnej terapie s využitím nestabilnej plošiny je nielen liečba, ale aj analýza porúch pohybového systému, ktorá dopĺňa klasické diagnostické postupy [7]. Dynamickú podložku – úsečový vankúš, ktorú môže osteológ tiež predpísať, môžeme využiť pri sedení (na mäkkej nafukovacej časti) a po jej otočení tiež pri cvičení v stoji (na pevnej doske). Sed na úsečovom vankúši podporuje zapájanie predovšetkým hlbokých svalov chrbtice, pri státi podporuje funkciu svalov chrbta, panvy, dolných končatín a nožnej klenby [7,8].

Využívanie cvičení na pohyblivej plošine sa prejaví optimálnejším východiskovým držaním chrbtice, lopatiek, stabilizátorov panvy, dolných končatín a nožnej klenby. Upravuje sa funkcia posturálneho svalstva so zlepšením koordinácie, koncentrácie pacienta a v nezanedbateľnej miere aj kvalitnejším vykonávaním následnej cvičebnej zostavy. Efekt liečby je priaznivo ovplyvňovaný i úpravou napätia svalstva nožnej klenby, tonizáciou svalov plosky, päty a členkového zhybu. Dochádza k zlepšeniu stability v kolenných a bedrových zhyboch, k zlepšeniu svalovej sily bočných fixátorov bedrových zhybov a panvy [7,8].

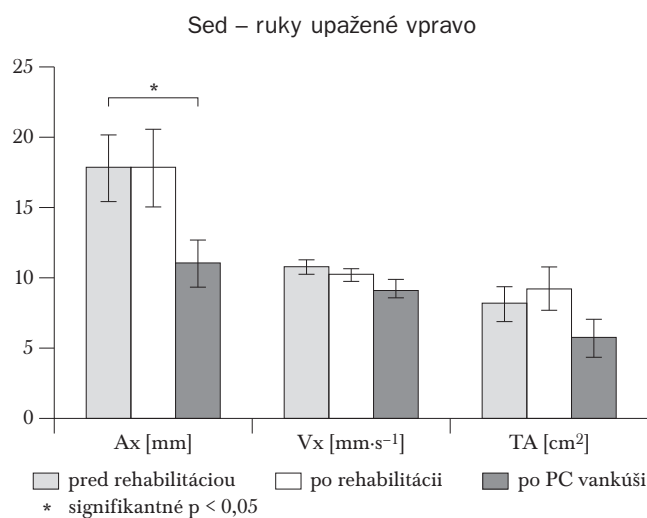
O vplyve dynamizácie sedu predpokladáme v budúcnosti širšiu odbornú diskusiu ako doposiaľ. Stále je minimálne množstvo prác venujúcim sa tejto problematike, hoci z pohľadu pandémie bolestí chrbta v priemyselne rozvinutých krajinách pre funkčné poruchy pohybového systému i pre osteoporózu ide naozaj o závažnú otázku. Vajíčková sledovala pôsobenie dynamizácie sedu prostredníctvom PC vankúša, trvajúcu denne 3x 20 minút, u 110 detí vo veku 8–12 rokov pomocou postojových štandardov podľa Mayera. Znížením statickej záťaže dynamizovaným sedom sa štatisticky významne zlepšilo držanie tela o 20,1 % [9]. Van Deursen a kol. [10] po rotačných horizontálnych stimuloch počas prolongovaného sedu poukázali na ústup bolesti u pacientov s bolesťami chrbta. K podobným záverom dospel Hornáček a spol. [11] pri dynamizovanom sede podmienenom krokom koňa. Súčasne poukázal aj na štatisticky signifikantnú úpravu postúry v stoji u pacientov s funkčnými poruchami pohybového systému. Hoci kôň poskytuje komplexnejšie pôsobenie na pohybový systém človeka, predstavuje tiež ako živá nestabilnú plošinu generujúca trojdimenzionálny pohyb podnet, na ktorý musí sediaci reagovať a zapájať posturálne lokomočné mechanizmy podobne ako pacient sediaci na PC vankúši, meniacom svoj tvar. K obdobným záverom prišiel po hippoterapii aj u pacientov so spastickou kvadruparézou, kde nastala úprava chôdze, posadzovania, sedu, postavenia trupu, atď. [12]. Kulichová so Zenklovou poukázali na úpravu postúry po dynamizovanom sede podmienenom krokom koňa u pacientov so skoliozou prvého stupňa [13]. Pozitívny vplyv na posturálnu stabilitu u detí s centrálnou tonusovou poruchou po mechanickej dynamizácii sedu imitujúcej krok koňa zaznamenali aj Kuczinsky a Sklonka [14]. Jensen a Bendinx však poukázali aj na neefektívnosť rôznych zložitých kresiel snažiacich sa o dynamizáciu sedu [15].

Naše sledovania vplyvu komplexnej rehabilitácie a dynamizovaného sedu u pacientov s FPPS poukázali na ústup bolesti a tendenciu zlepšovania sledovaných posturografic-

kých faktorov takmer vo všetkých pozíciách v sede aj v stoji. Štatisticky významné zmeny na posturografe však boli len v situáciách, keď sme minimalizovali propriocepciu mäkkou molitanovou podložkou na opornej ploche. Išlo tak o ukazovatele charakterizujú celkovú stabilitu vzpriameného postoja nezávisle na smere výchylek (LI, TA a RMS) ale aj ukazovatele rýchlosti výchylek tela v bočnom (x) a predozadnom (y) smere, ktoré charakterizujú svalové úsilie, t.j. ekonomizáciu postoja (V_x , V_y , A_x , A_y). Osobitne sa štatisticky významne prejavili zmeny práve u sediacich pacientov. Tým, že sme minimalizovali propriocepciu z dolných končatín a zo sedacej oblasti u pacientov bez porúch vestibulárneho systému a tým, že sme vyradili zrakový analyzátor, môžeme tieto výsledky pripisovať predovšetkým zlepšeniu funkcie autochtónneho svalstva hlbokého stabilizačného systému.

Graf 5

Hodnotenie posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami s rukami upaženými vpravo. (A_x , V_x – ukazovatele výchylek v bočnom smere, TA – celková plocha statokinezigramu)



Tabuľka 4

Hodnoty niektorých ukazovateľov posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami s rukami upaženými vpravo pred rehabilitáciou, po nej a po dynamizácii sedu. (A_x , V_x – ukazovatele výchylek v bočnom smere, TA – celková plocha statokinezigramu, SEM – standart error of mean)

Subjekt	A_x	V_x	TA
pred	17,75	10,74	8,18
po	17,74	10,16	9,21
vankúš	11,05	9,18	5,71
SEM pred	2,34	0,51	1,2
SEM po	2,76	0,44	1,54
SEM vankúš	1,65	0,64	1,31

Môžeme predpokladať, že u pacientov v stoji a v sede, bez vyradenia propriocepce z oporných plôch, nebol hlboký stabilizačný systém až tak zapájaný a preto nedošlo k takému výraznému zlepšeniu jeho funkcie a následne ani štatisticky významným zmenám.

Zaujímavé, ale logické zistenie je, že počas sedu na mäkkej podložke so zavretými očami, v pozícii s rukami na stehnách, sme zistili výraznejší (štatisticky významný) efekt rehabilitácie a v nestabilnejšej pozícii s predpaženými hornými končatinami sme zaznamenali výraznejšie (štatisticky významné) pôsobenie dynamizácie sedu oproti rehabilitácii (počas nej sme sa nezameriavali len na nácvik posturálnej reaktivity). Úzky vzťah medzi rehabilitáciou a dynamizáciou sedu vidieť aj v tom, že tieto postupy navzájom potom následne potencovali štatistickú významnosť druhej metódy (graf 2, 3). Štatisticky významný vplyv rehabilitácie na

postúru pri posturografii v pozícii s rukami na stehnách nepriamo následne podmienil štatistickú významnosť vplyvu dovedy štatisticky hraničnej dynamizácie sedu. A naopak, štatisticky významný vplyv dynamizácie sedu v pozícii s predpaženými hornými končatinami nepriamo podmienil štatistickú významnosť vplyvu dovedy štatisticky hraničnej rehabilitácie. Aj z tohto pohľadu považujeme využívanie PC vankúša za súčasť skutočne komplexnej, liečebne a preventívne pôsobiacej, rehabilitácie.

Štatisticky signifikantné boli aj niektoré ukazovatele posturálnej funkcie u pacientov sediacich na mäkkej podložke so zavretými očami s rukami upaženými vľavo i vpravo (graf 4, 5). Úprava posturálnych funkcií v takejto extrémnej pozícii s vytočením horných končatín do strán dáva predpoklad znižovania pádov a následných fraktúr v takýchto pozíciách, s ktorými sa v bežnom živote relatívne často stretávame aj vo vyššom veku. Toto zistenie považujeme za dôležité aj z toho pohľadu, že mnohí administratívni pracovníci sedia v takejto pozícii počas pracovnej doby a zlepšenie posturálnej funkcie v takejto neprirodzenej pozícii je dôležité z pohľadu subjektívneho aj objektívneho stavu ich pohybového systému. Vplyv dynamizácie sedu dávajú dokonca niektorí autori do súvisu so zlepšením výživy intervertebrálneho disku [11,16,17]. To nepotvrdili práce Van Deursena a kol. [10].

Komplexné ovplyvnenie funkčných porúch pohybového systému dynamizáciou sedu predpokladáme cez preladovanie a preprogramovanie CNS a prostredníctvom muskuloskeletálneho systému.

Pri ovplyvňovaní CNS možno očakávať spolupôsobenie viacerých faktorov: pocit jemného hojdania (znižuje psychickú tensiu a zvyšuje pocit pohody), zvýšenie aferentácie z panvového pletenca a z chrbtice (vyúsťujúca k automatickému vystieraniu chrbtice v nestabilnej polohe), tréning adaptácie CNS na zmeny opornej plochy opakovaním veľmi podobných mikropohybov, facilitáciu centrálného posturálneho vzoru (cez vzor normálneho držania tela na chrbte z konca 1. trimesonou, ktorý je obdobný ako korektný sed), etc.

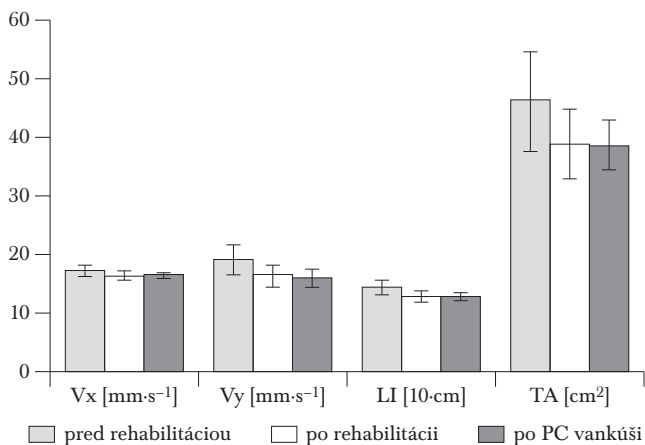
Ovplyvnenie muskuloskeletálneho systému možno predpokladať cez úpravu svalovej dysbalancie, cez kĺbnu mobilizáciu, cez zlepšenie funkcie hlbokého stabilizačného systému (autochtónne svalstvo chrbtice, m. transversus abdominis, panvové dno, bránica – s facilitáciou stereotypu dýchania a následne s ovplyvňovaním CNS), ko-aktiváciou svalových skupín prostredníctvom cvičení v uzavretom kinetickom vzore, prostredníctvom svalovo šľachových slučiek (zodpovedajú základným primitívnym pohybovým mechanizmom), excentrickým cvičením, pozitívnym vplyvom na kožu, fascie, úpony, etc.

Vzájomné prepojenie medzi kineziologickým programom a anatomickými štruktúrami nám nielen podmieňuje vytváranie zrefazovaných porúch na vertikálnej úrovni (CNS – kĺb – sval, alebo sval – kĺb – CNS)) a horizontálnej (sval – sval, alebo kĺb – kĺb), ale umožňuje nám aj ich liečebné ovplyvňovanie súčasne na viacerých úrovniach. Generalizáciu funkčných porúch možno teda komplexne ovplyvniť nielen technikami využívajúcimi fenomén bariéry, ale aj prostredníctvom pohybovej liečby zameranej na posturálne lokomočné programy, kam môžeme zaradiť aj dynamizáciu sedu [12].

Graf 6

Tendencia zlepšovania posturálnej funkcie u stojacich pacientov s retroflexiou hlavy pred rehabilitáciou, po nej a po dynamizácii sedu. (Ay, Vy výchylky v predozadnom smere, LI dĺžka krivky statokinezigramu, TA – celková plocha statokinezigramu)

Postoj – základ



Tabulka 5

Hodnoty niektorých ukazovateľov zlepšovania posturálnej funkcie u stojacich pacientov s retroflexiou hlavy pred rehabilitáciou, po nej a po dynamizácii sedu. (Ay, Vy výchylky v predozadnom smere, LI dĺžka krivky statokinezigramu, TA – celková plocha statokinezigramu, SEM – standart error of mean)

Subjekt	Vx	Vy	LI	TA
pred	17,07	18,97	14,26	45,71
po	16,18	16,22	12,82	38,35
vankúš	16,38	15,87	12,74	38,25
SEM pred	0,92	2,52	1,2876	8,31
SEM po	0,74	1,94	0,9392	5,92
SEM vankúš	0,38	1,59	0,6562	4,12

Záverom by sme však radi poukázali na skutočnosť, že hoci priame pôsobenie cvičenia v prevencii a liečbe osteoporózy je nespochybniteľné, nestretli sme sa v odbornej literatúre s publikáciou, ktorá by sledovala pomocou denzitometrie pôsobenie dynamizácie sedu a stoja. Objektívizácia takéhoto pôsobenia by mohla podporiť prevenciu osteoporózy u širokého a rastúceho rizikového spektra osôb vo všetkých vekových kategóriách.

Hoci logicky predpokladané pozitívne pôsobenie telesného cvičenia na osteoporózu a faktory s ňou súvisiace sú v odbornej i laickej verejnosti často prezentované, publikácií spĺňajúcich kritériá seriálnych vedeckých prác o tejto problematike je podľa nášho názoru stále nedostatok. Na základe klinických skúseností i odborne akceptovateľnej literatúry vieme, že pôsobenie pravidelného cvičenia na problematiku osteoporózy je komplexné. Vhodné sú pravidelné, jednoduché, pomalšie cvičenia využívajúce aktivitu svalov pracujúcich proti gravitačnému pôsobeniu hmotnosti vlastného tela. Medzi takéto antigravitačné cvičenia môžeme zaradiť množstvo denných aktivít (chôdza), tanec, cvičenie podľa Kaltenborna, antigravitačnú relaxáciu podľa Zbojana, tai-chi, atď.

Najčastejšie sledovaným ukazovateľom je predpokladaná úprava hustoty kostí. Ďurišová a kol., porovnávajúc skupinu cvičiacich pacientov s osteoporózou a pacientov bez cvičenia poukázala na štatisticky signifikantnú úpravu hustoty kostí v skupine cvičiacich pacientov. Obe skupiny mali komplexnú farmakoterapiu [18]. Väčšina prác poukazujúcich na pozitívne pôsobenie cvičenia na kostnú hustotu je však cielene zameraná na rizikovú skupinu pacientiek s postmenopauzálnou osteoporózou [19–23].

Veľmi dôležitou je otázka pádov u pacientov s osteoporózou a následných zlomenín, predovšetkým krčka stehennej kosti a stavcov, ktoré môžu potom vážne ohrozovať život, hlavne staršieho pacienta. Randomizovaná klinická štúdia poukázala nato, že pravidelné cvičenie môže znížiť riziko pádov o 25 % [24]. Podľa Wolfa riziko opakovaných pádov pri pravidelnom cvičení sa môže znížiť až o 47,5 % [25]. Zníženie počtu pádov je podmienené zlepšenou svalovou koordináciou pri zabezpečovaní hrubej motoriky, úpravou svalovej dysbalancie – keď dochádza k zvyšovaniu svalovej sily u oslabených svalov a vyťahovanie svalov s tendenciou ku skráteniu, zlepšovaniu rovnovážnych reakcií, atď. Pravidelné cvičenie však ovplyvňuje aj množstvo iných faktorov dôležitých z pohľadu pacientov s osteoporózou. Zlepšuje sa sebadôvera pacienta, úpravou činnosti gastrointestinálneho traktu sa zlepšuje vstrebávanie, zlepšuje sa metabolismus. Aj z tohto dôvodu je zaujímavé zistenie Schinchuka a kol., že počas pravidelného cvičenia pre zvýšenú remodeláciu kostí 83 % sledovaných pacientov s osteoporózou malo deficienciu, alebo insuficienciu vitamínu D. Z tohto dôvodu doporučujú jeho preventívnu korekciu pred začatím pravidelného cvičenia u starších ľudí [26].

Záver

Výsledky našej práce podporujú predpoklad, že dynamizácia sedu v ergonomickej pozícii predstavuje dôležitý terapeutický a preventívny prvok v komplexnej rehabilitácii FPPS a osteoporózy.

Z pohľadu spoločensko medicínskeho možno zvažovať širšie využívanie dynamizácie sedu v rizikových skupinách dlhodobo sediacich a starších hypokinetických osôb.

Chceme sa poďakovať Ústavu normálnej a patologickej fyziológie pri SAV, že nám umožnil objektivizovať pomocou posturografie naše sledovanie, keďže náš výskum nebol nikým sponzorovaný.

Literatúra

- Brügger A. Experimentelle neuromuskuläre Modelle der manuellen Techniken and der Wirbelsäule. *Man Med* 1985;23:53–60.
- Mandal AC. The seated man, „Homo sedens“. The seated workpositon, theory and practice. *Appl Ergonom* 1980;12:19–26.
- Kolář P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Reh fyz lék* 2007;14:3–17.
- Čepíková M, Hornáček K. Metodika využívania dynamizovaného korektného sedu na PC vankúši. *Rehabilitácia* 2007;44:128.
- Hornáček K, Thurzová E. Dynamizácia sedu – prevencia bolesti chrbta. *Reh fyz lék* 1998;6:152–154.
- Hlavačka F, Kundrát J, Křížková M, Bačová E. Fyziologické rozsahy hodnôt parametrov stabilometrického vyšetrenia vzpriameného postoja, vyhodnocovaného počítačom. *Čsl neurologie a neurochirurgie* 1990;53:107–113.
- Čepíková M, Gulánová M, Hornáček K, Porubcová N. Využitie nestabilnej plošiny v rehabilitácii. *Rehabilitácia* 1999;36:228–230.
- Hornáček K. Metodika cvičenia na úsečnom vankúši. *Rehabilitácia* 2007;44:64.
- Vajíček J. Efekt dynamického sedu na školách. *Rehabilitácia* 2005;42:155–160.
- Deursen LL, Patijn J, Durinck JR, Brouwer R, van Erven-Sommers JR, Vortman BJ. Sitting and low back pain: the positive effect of rotatory dynamic stimuli during prolonged sitting. *Eur Spine J* 1999;8:187–193.
- Hornáček K, Jenčíková A, Hlavačka F. Rehabilitácia dorzalgii hipoterapiou. *Lek Obz* 2008;56:422–428.
- Hornáček K. Působenie hipoterapie na posturálne-lokomotívne funkcie. *Doktorandská práca*. 2008, p 216.
- Kulichová J, Zenklová J. The influence of horseback riding under the supervision of a sports medicine doctor on the posture of children and young adults. *Scientific and educational journal of therapeutic riding* 1996;2:19–24.
- Kuczynski M, Sklonka K. Influence of artificial saddle riding on postural stability in children with cerebral palsy. *Gait and posture* 1999;10:154–160.
- Jensen CV, Bendix T. Spontaneous movements with various seated-workplace adjustments. *Clin Biomech* 1992;7:87–90.
- Hazard RG, McKenzie RA, Mooney V. Helping your back pain patients make the most of spinal motion. *J Musculoskel Med* 1994;11:24–35.
- Reinecke SM, Hazard RG, Coleman K. Continuous passive motion in seating: a new strategy against lowback pain. *J Spinal Disord* 1994;7:29–35.
- Ďurišová E, Zvarka J, Rexa P, Rexová E. Miesto kinezioterapie v liečbe osteoporózy. *Lek listy* 2008;11:13–17.
- Dalsky GP, Stocke KS, Ehsani AA, Slatopolsky E, Lee WC, Birge SJ Jr. Weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in post-menopausal women. *Ann of Inter Med* 1988;108:824–828.
- Lau EMC, Woo J, Leung PC, Swaminathan R, Leung D. The effect of calcium supplementation and exercise on bone density in elderly Chinese women. *Osteopor Inter* 1992;2:168–173.
- Marcus R, Drinkwater B, Dalsky G et al. Osteoporosis and exercise in women. *Med Scien Sports Exer* 1992;24(6 Suppl):S301–7.
- Belenoglu B, Uslu T, Tosun M, Guler M, Miskioglu E. The effectiveness of exercises on treatment of postmenopausal osteoporosis [Postmenapozal osteoporoz tedavisinde egzersizin etkinligi]. *Fizik Tedavi Rehabilitasyon Dergisi* 1997;21:20–24. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0031005625&partnerID=40>
- Qin L, Au SK, Choy YW, Leung PC, Neff M, KM Lee et al. Regular Tai Chi exercise may retard bone loss in postmenopausal women: a casecontrol study. *Arch Phys Med Reh* 2002;83:1355–1359.
- NIH consensus development conference statement: osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy, 27–29 March 2000. Available from: URL: http://consensus.nih.gov/cons/111/111_intro.htm.
- Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu TS et al. Reducing frailty and falls in older person: an investigation of Tai Chi and computerized training. *J Am Geriat Soc* 1996;44:489–497.
- Shinchuk LM, Morse L, Huancahuari N, Arum S, Chen, TC, Holick MF. Vitamin D deficiency and osteoporosis in rehabilitation inpatients. *Arch Phys Med Reh* 2006;87:904–908.