

REHABILITÁCIA 2

L 2013, ISSN 0375-0922
indexovaný v databáze SCOPUS
<http://www.rehabilitacia.sk>

Redakčná rada:

A. Gúth – šéfredaktor
A. Konečníková – asistentka
M. Štefíková – asistentka
M. Hlobenová – Hlohovec
K. Hornáček – Bratislava
E. Vaňásková – Hr. Králové
J. Čelko – Trenčín
Ľ. Želinský – Košice
J. Zálešáková – Tr. Teplice

V. Kříž – Kostelec n. Č. l.
A. Krobot – Zlín
I. Springrová – Čelákovice
F. Golla – Opava
V. Tošnerová – Hr. Králové
P. Míkvy – Senec
H. Lesayová – Malacky
L. Kiss – Čiližská Radvaň
V. Lechta – Trnava

H. Meruna – Bad Oeynhausen
K. Ammer – Wien
K. Sládeková – Bratislava
C. Gunn – Vancouver
J. Ľalíková – Killarney
A. Gúth ml. – Levárky
E. Lorenc – N. Zámky
P. Schönherr – Karlsruhe
T. Doering – Hannover



VYDAVATEĽSTVO



LIEČREH

REHABILITÁCIA č. 2, ročník L, 2013, str. 65 - 128

Vedecko-odborný, recenzovaný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie, indexovaný v SCOPUSe, šírený sietou Internetu na adrese: <http://www.rehabilitacia.sk>, Adresa redakcie: LIEČREH s.r.o. P. O. BOX 77, 831 01 Bratislava 37, Slovensko, e-mail: rehabilitacia@rehabilitacia.sk

OBSAH

A. Gúth: Nový syndróm diferenciálnej diagnostiky bolesti kŕížov	66
H. Šingliarová: Poruchy rovnováhy v kontexte systémového modelu posturálneho riadenia...	67
B. Kračmar, R. Bačáková, M. Chráštková, R. Pavelka: Ovlivnenie posturálnej situácie pohybové...	78
L. Jančová: Prístrojové vyšetrenie nožnej klenby a postury, využitie počítačovej techniky	90
R. Vorálek, R. Vítová, V. Süss: Zranení ramene a páteře u hráček volejbalu	104
P. Polan, B. Barla, R. Filep*: kolenného klíbu po implantácii totálnej náhrady – príčiny...	112
J. ¹ Vojtaššák, J. ^{1,2} Vojtaššák: Sonografická diagnostika pseudoartrózy a monitoring hojenia ...	119

REHABILITÁCIA No. 2 vol.: 50, 2013, pp. 65 - 128

Scientific specialist peer reviewed journal for the issues of medical, occupational, educational and psychosocial rehabilitation. Indexed in SCOPUS. Internet <http://www.rehabilitacia.sk>
Redaction address: LIEČREH s.r.o. P. O. BOX 77, 831 01 Bratislava 37, Slovakia,
e-mail: rehabilitacia@rehabilitacia.sk

CONTENTS

Gúth, A.: New syndrome in the differential diagnosis of back pain	66
Šingliarová, H.: Balance impairments in the context of systemic model of postural...	67
Kračmar, B., Bačáková, R., Chráštková, M., Pavelka, R.: Influence of postural situation of...	78
Jančová, L.: Machine examination of foot arch and posture, use of computer technique	90
Vorálek, R., Vítová, R., Süss, V.: Arm injuries in volleyball players	104
Polan P., Barla B., Filep R.: Limitation of movement of a knee joint after total knee...	112
Vojtaššák, J. ¹ , Vojtaššák, J. ^{1,2} : Sonographic diagnostic of pseudoarthrosis and monitoring...	119

REHABILITÁCIA Nr. 2 Jahrgang 50, 2013, S. 65 - 128

Wissenschaftliche rezensiert Fachjournal für die Fragen der Medizinischen-, Arbeits-, Psychosozial- und Erziehungsrehabilitation.

Registriert in SCOPUS, Internet <http://www.rehabilitacia.sk>

Adresse der Redaktion: LIEČREH s.r.o. P. O. BOX 77, 831 01 Bratislava 37, Slowakei,
E-mail: rehabilitacia@rehabilitacia.sk

INHALT

Gúth, A.: Neues Syndrom in der Differentialdiagnose von Schmerzen im Rücken	66
Šingliarová, H.: Gleichgewichtsstörungen im Zusammenhang mit dem Systemmodell...	67
Kračmar, B., Bačáková, R., Chráštková, M., Pavelka, R.: Beeinflussung der Posturasituation...	78
Jančová, L.: Instrumentenuntersuchung des Fußgewölbes und Postura, die Verwendung...	90
Vorálek, R., Vítová, R., Süss, V.: Schulter- und Wirbelsäuleverletzung bei den Volleyballspieler..	104
Polan P., Barla B., Filep R.*: Einschränkung der Kniegelenkbeweglichkeit nach der...	112
Vojtaššák, J. ¹ , Vojtaššák, J. ^{1,2} : Sonographische Diagnostik der Pseudoarthrose und Monitoring...	119

NOVÝ SYNDRÓM DO DIFERENCIÁLNEJ DIAGNOSTIKY BOLESTÍ KRÍŽOV

V našom odbore sa veľakrát stretávame s diagnostikou, ktorá končí pri syndrónoch. Treba povedať, že syndrómová diagnostika sa môže z hľadiska efektivity liečby javiť ako dostatočná. Aj keď „liečime len syndróm“ rehabilitačné postupy prinášajú úľavu, zmiernenie, alebo odstránenie ľažkostí. Napriek tomu sa však treba vždy snažiť dotiahnuť diagnostický proces do konca, aby mohla byť rehabilitácia účinná etiologicky.

Písal sa asi rok 2010, keď som začal mávať bolesti undulujúcej intenzity v oblasti pravej sedacej krajiny. Bolesť boli prítomné väčšinu cez deň v poobedňajších hodinách. Vadili mi najmä pri šoférovaní, chôdza do schodov, alebo dlhšej turistike. Trvali vždy niekol'ko hodín, boli tlakového charakteru, intenzita sa postupne stupňovala a ku koncu už začali mať aj štartovací charakter (keď som napríklad sedel na návstevne na stoličke). Bolo zaujímavé, že sa nevyskytovali v práci. Začal som si uvedomiť, že najintenzívnejšie sú pri jazde automobilom, zo začiatku pri dlhších jazdách (viac ako jedna hodina), neskôr aj pri krátkodobých mestských jazdách. Pri objektívnom vyšetrení bol bolestivý a skrátený musculus piriformis vpravo. Mal charakter spúšťového bodu. Bola citlivá aj príahlá oblast' musculus gluteus maximus vpravo. Pri chôdzi som mal tendenciu šetríť pravú nohu.

Samoぞrejme, že som začal hned mysliť na incipientné príznaky coxarthrozy vpravo. Pomohla mi náhoda. Pri jednej dlhšej ceste v aute som musel tankovať. Neviem z akých dôvodov, ale po natankovaní som si nedal tentoraz peňaženku do zadného vrecka nohavíc ako obyčajne, ale vložil som ju do otvoru na palubnej doske. Ajhľa! Nasledujúca dvojhodinová jazda do Košíc už nebola spojená s bolestou pri sedení, ako predtým. A tak som začal sledovať spojitosť prítomnosti peňaženky v pravom zadnom vrecku nohavíc počas jazdy autom s bolestou. Ukázalo sa, že je tam priama náväznosť. Až vtedy som si uvedomil, že „slovenské“ haliere a koruny, ktoré sme nosili hocikde po vreckách vystriedali „slovenské“ centy a eurá, ktorých cena bola (aspôň v prvých mesiacoch) tridsaťnásobne vyššia. Boli proste cenejšie, a teda sme si ich, aspoň v tých prvých mesiacoch, viacej cenili a sústredovali do peňaženkového priečinku na drobné. Pri bežnom obchodnom obrate obyčajného občana to bola postupne poriadna hŕiba drobných. Pernamentný tlak „takejto hrče“ (ktorá sa stále ľahšie a ľahšie miňa a možno si za ňu kúpiť stále menej a menej...) v pravom zadnom vrecku nohavíc počas dlhej jazdy ischemizoval oblasť musculus piriformis vpravo. To sa pri opakovani (nás sedavý, automobilový spôsob života) chronifikovalo a už bolo len krok od toho, že som nesklzol k nesteroidným antifogistikám, protibolestivým injekciám, obstrekom a adekvátnej rehabilitácii „piriformisu“. A stačilo tak málo! Vytiahnut' peňaženku a nedat' ju tam, kde má byť – myslím na zadné vrecko nohavíc. Peňaženku si odvtedy odkladám do otvoreného priečinku palubnej dosky. Podvedome tento proces záživa a správa sa podľa neho väčšina šoférov aj keď netušia, že sa tým vyhýbajú novoobjavenému „syndrómu europeňaženky“....☺☺☺, 13.6.13, Anton G.

50. ročník: www.rehabilitacia.sk

PORUCHY ROVNOVÁHY V KONTEXTE SYSTÉMOVÉHO MODELU POSTURÁLNEHO RIADENIA – MOŽNOSTI ICH TESTOVANIA

Autor: H. Šingliarová

Pracovisko: Fyziatricko-rehabilitačné oddelenie, Univerzitná Nemocnica Bratislava,
pracovisko Ružinov, Ružinovská 6, 826 06 Bratislava

Súhrn

Východiská: Systémový model posturálneho riadenia definuje schopnosť kontrolovať polohu tela v priestore ako výsledok komplexnej interakcie jedinca, prostredia a danej úlohy – funkčného kontextu. Systémy, ktoré sa podielajú v rámci jedinca na udržaní rovnováhy, sú: motorický, senzorický a kognitívny systém. Instabilita môže byť spôsobená poruchou v ktoromkoľvek systéme, prípadne ich kombináciou. V rámci systémového modelu posturálneho riadenia je nevyhnutné vyšetrovať rovnováhu v kontexte troch funkčných stavov: stabilného, reaktívneho a anticipátórneho – proaktívneho. Jednotlivé funkčné stavov môžeme podľa náročnosti ešte testovať v sede, stoji alebo pri chôdzi. Tým sa značne rozširujú možnosti zachytenia abnormalít a patológie, ktorá sa v stabilnom stave nemusí pri vyšetrení manifestovať. Práca prezentuje možnosti testovania jednotlivých komponentov uvedených systémov a funkčných stavov.

Záver: Rovnováha je komplexná, multidimenzionálna a preto vyžaduje multidimenzionálne testovanie, žiadny samostatný test alebo meranie nie sú dostatočné. Napriek komplexnosti a zložitosti problematiky sa aj bez väčšieho a zložitého prístrojového vybavenia dajú bazálne otestovať základné systémy podielajúce sa na poruchách rovnováhy. Uvádzaný model vyšetrenia porúch rovnováhy je nevyhnutný na výber terapeutických metód a zostavenie funkčne orientovanej terapie. Práca prezentuje možnosti testovania jednotlivých komponentov uvedených systémov a funkčných stavov.

Kľúčové slová: Rovnováha, testovanie, posturálne riadenie

Šingliarová, H.: *Balance impairments in the context of systemic model of postural control – possibilities of testing*

Summary

Basis: Systemic model of postural control defines the ability to manage the body position in space as a result of complex interaction of an individual, environment and particular task – functional context. Systems involved in balance control of an individual are: motor, sensory and cognitive. Instability can be caused by impairment in any system, or by their combination. Within systemic model of postural control, it is inevitable to examine balance in the context of three functional states: stable, reactive and anticipatory – proactive. The individual functional states can be tested according to difficulty while sitting, standing or walking. The possibilities to reveal abnormalities and pathology, which does not

Šingliarová, H.: *Gleichgewichtsstörungen im Zusammenhang mit dem Systemmodell der Posturasteuerung – die Möglichkeiten ihrer Teste*

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: das Systemmodell der Posturasteuerung definiert die Fähigkeit die Körperposition im Raum als Ergebnis einer komplexen Interaktion des Individuums, der Umgebung und gegebener Aufgabe – einen funktionellen Zusammenhang zu kontrollieren. Die Systeme, die im Rahmen des Individuums an der Gleichgewichtserhaltung beteiligt sind, sind diese: motorisches, sensorisches und kognitives System. Die Instabilität kann durch eine Störung im beliebigen System, bzw. seiner Kombination verursacht werden. Im Rahmen des Systemmodells der Posturalsteuerung ist es notwendig das Gleichgewicht im Kontext der drei funktionellen Zustände zu untersuchen: der

have to be detectable in the stable state, are with these modalities substantially widened. This work presents the testing possibilities of individual components of stated systems and functional states.

Conclusion: Balance is complex, multidimensional and therefore requires also multidimensional testing; no single test or measurement can be considered as sufficient. Despite the complexity and intricacy of this issue, the basal systems participating on balance impairments can be simply tested without larger and complicated machine equipment. The stated model of balance impairment examination is necessary for therapeutic method selection and composition of functionally directed therapy. This work presents the testing possibilities of individual components of stated systems and functional states

Key words: Balance, testing, postural control

stabilen, reaktiven und vorausschauenden – proaktiven. Individuelle funktionelle Zustände können wir nach dem Anspruch noch im Sitzen, Stehen oder beim Gehen testen. Dadurch werden die Möglichkeiten der Erfassung einer Abnormalität und Pathologie ziemlich erweitert, die in einem stabilen Zustand während der Untersuchung nicht manifestieren können. Die Arbeit präsentiert die Testmöglichkeiten der einzelnen Komponenten der angegebenen Systeme und der funktionellen Zustände.

Das Fazit: das Gleichgewicht ist komplex und multidimensional und erfordert daher eine multidimensionale Testung, kein einziger Test oder Messung sind nicht ausreichend. Trotz der komplexe der Problematik und der Kompliziertheit der Problematik ist es möglich auch ohne grössere und komplizierte Geräteausstattung die Grundsysteme, die an den Gleichgewichtsstörungen beteiligt sind, basal zu testen. Das angegebene Modell der Untersuchung der Gleichgewichtsstörungen ist erforderlich für die Auswahl der therapeutischen Methoden und die Zusammenstellung der funktionsorientierten Therapie. Die Arbeit präsentiert die Testmöglichkeiten der einzelnen Komponenten der angegebenen Systeme und der funktionellen Zustände.

Schlüsselwörter: Gleichgewicht – Testung – Posturasteuerung

Úvod

Riadenie motoriky je definované ako schopnosť regulovať a riadiť mechanizmy dôležité pre pohyb. Systémový model posturálneho riadenia definuje schopnosť kontrolovať polohu tela v priestore ako výsledok komplexnej interakcie jedinca, prostredia a danej úlohy – funkčného kontextu (11). Pohyb je organizovaný asi v súlade s účelným správaním a je limitovaný prostredím. Postoj (pohyb) vzniká z interakcie percepcie, motorického systému s kogníciou, ktorá ovplyvňuje obidva systémy na rôznych úrovniach. V každom z týchto systémov je viacerо úrovni spracovania. Neurofyziológovia predpokladajú, že riadený pohyb je výsledkom spolupráce mnohých mozgových štruktúr, ktoré sú organizované hierarchicky aj paralelne. Posturálne riadenie zahŕňa kontrolu polohy tela v priestore s dvojakým cieľom: zachovať rovnováhu – stabilitu a orientáciu.

Posturálna orientácia je definovaná ako schopnosť udržiavať správne – vhodné nastavenie medzi jednotlivými telesnými segmentmi a medzi telom a prostredím pre danú úlohu (3). Podľa Gútha (1) posturou či posturálnym systémom človeka označujeme všetky motorické schopnosti človeka, ktorých cieľom je udržiavať polohu. V našej literatúre sa často používa termín „postura“ ako označenie biomechanického nastavenia telesných segmentov, ale aj ako orientovanie, postavenie tela vzhľadom na okolie. V anglosaskej literatúre sa v obidvoch týchto významoch používa pojem posturálna orientácia. Pre väčšinu funkčných úloh udržujeme vertikálne postavenie tela – posturu.

Posturálna stabilita, označovaná aj ako rovnováha (Balance), je schopnosť kontrolovať ťažisko vo vzťahu k opornej báze. V minulosti sa rovnováha zjednodušene definovala ako udržiavanie ťažiska tela nad opornou bázou pri

vzpriamenom stojí, aby sa predišlo pádom. Táto definícia nie je postačujúca na vysvetlenie dynamických aktivít človeka, pri ktorých sú integrácia postoja, vôlevých pohybov a udržanie vzájomného dynamického vzťahu medzi ľažiskom tela a opornou bázou významnejšie ako udržanie ľažiska nad opornou bázou (3).

Pohyb (postoj) je aktívny dej, na jeho udržiavaní participujú viaceré systémy – motorický, senzorický a kognitívny.

Motorický systém zahŕňa schopnosť vyvinúť, koordinovať a použiť sily potrebné na zachovanie, eventuálne obnovenie rovnováhy. Patria doň systémy zahrnuté do plánovania (frontálny a motorický kortex), koordinácie (mozgový kmeň a spinálna sústava koordinujúca svalové synergie) a generovania (motoneuróny a svaly) síl, ktoré kontrolujú polohu tela v priestore (11).

Úlohou senzorického systému je príjem a integrácia senzorických signálov spojených s polohou a pohybom tela. Zahŕňa *zrak* (podáva informáciu, kde sa nachádza telo, akým smerom sa pohybuje), *vestibulárny systém* (informácia o postavení hlavy vzhladom na gravitáciu) a *somatosenzorický systém* – dotyk, tlak, propriocepcia (informuje o vzťahu tela k podložke a vzájomnom postavení a nastavení segmentov). Tieto informácie sú za fyziologických okolností v nadbytku (3, 14). Hierarchia účasti senzorických vstupov v regulácii vzpriameného postoja nie je stála, ale sa mení v závislosti od kontextu a podmienok práce posturálneho systému (1). Schopnosť organizmu meniť váhu (weight) senzorickej informácie je podmienkou udržania stability v situáciach, keď sa zmení dostupnosť niektornej senzorickej informácie. Senzoricky „re-weighting“, „váhovanie“, môžeme definovať ako schopnosť adaptácie posturálneho systému na rôzne podmienky prostredia prisúdením rôznej dôležitosti jednotlivým senzorickým informáciám a znížením citlivosti



Obr. 1 členková stratégia

nespoľahlivého senzorického vstupu (10). Schopnosť prehodnotiť dôležitosť senzorických informácií v závislosti od senzorického kontextu je dôležitá pre udržanie stability najmä pri náhlej zmene senzorického prostredia.

Na riadení rovnováhy participujú aj **kognitívne komponenty**. Mozog si vytvára vnútornú reprezentáciu priestoru a s ňou spojenú koncepciu stability a priestorovej orientácie súvisiacej s vnímaním vertikálnej a horizontálnej. Do procesu riešenia problémov sú zapojené viaceré kognitívne procesy vrátane vnímania, pamäti a pozornosti. Rovnováha je sice automatický dej, ale vyžaduje pozornosť. Nároky na ňu nie sú konštantné, ale menia sa v závislosti od posturálnej úlohy, veku jedinca a individuálnych rovnovážnych schopností jedinca (11). Vo výskume posturálneho riadenia sa používa paradigma dvojitej úlohy (dual task), v ktorej posturálna úloha (často pokladaná na primárnu) a sekundárna kognitívna úloha sa realizujú naraz. Zníženie výkonnosti v ktorejkoľvek úlohe predpokladá interferenciu medzi



Obr. 2 bedrová stratégia



Obr. 3 kroková stratégia

procesmi riadiacimi obe úlohy a kapacitou pozornosti. Nároky na pozornosť pri posturálnom riadení sú veľmi dynamické a závisia od mnohých faktorov. U mladých, zdravých ľudí posturálne riadenie je automatické, teda s relatívnym nízkymi nárokmi na pozornosť, ale zvyšuje sa s náročnosťou posturálnej úlohy.

Kognitívne aspekty posturálneho riadenia sú základom pre adaptatívne a anticipatívne aspekty posturálneho riadenia (11).

Adaptácia v posturálnom riadení zahŕňa modifikáciu senzorického a motorického systému v odpovedi na meniacu sa požiadavky realizovaných úloh a prostredia.

Anticipatívne aspekty posturálneho riadenia predlaďujú, prednastavujú senzorický a motorický systém vzhľadom na posturálne požiadavky založené na predchádzajúcich skúsenostach a učení. V rámci systémového modelu posturálneho riadenia Woollacott, Shumway – Cook (11) popisujú tri funkčné stavy:

Stabilný, pokojový stav (Steady State Balance) – stav, keď sa oporná báza nemení. Rovnováha pri pokojovom, stabilnom stoji vyžaduje vlastné nastavenie tela (alignment), primeraný svalový tonus, hlavne antigravitačných svalov udržujúcich telo voči pôsobeniu gravitačných síl počas stoja, hovoríme o posturálnom tonuse, ktorého základom sú senzorické vstupy z viacerých systémov. Schopnosť udržiavať ťažisko vnútri opornej bázy súvisí s pojmom limity stability. Sú to hranice, v ktorých telo zachováva rovnováhu bez zmeny opornej bázy.

Proaktívny – anticipatívny stav (Proactive Balance) známená schopnosť udržiavať stabilitu pri potenciálne destabilizujúcom vôlevom pohybe, aktivovať posturálne svaly pred vôlevým pohybom, pri chôdzi modifikovať vzorec, aby pohyb ťažiska bol v anticipácii k tomu, čo môže nastať (prekážky, chodníky, schody).

Reaktívny stav (Reactive Balance) slúži na obnovenie rovnováhy, stability po náhlom rušivom podnete. Na obnovenie

slúžia pohybové stratégie: členková, bedrová, kroková. Výber a modulácia stratégie závisia od charakteristiky narušenia postoja (smer, načasovanie, veľkosť, predvídateľnosť), od centrálneho nastavenia jedinca (pozornosť, minulé skúsenosti, aktuálne nabudenie, očakávanie), od prebiehajúcej činnosti (kognitívnej alebo motorickej) a od obmedzení z okolitého prostredia (reakčná sila a pohyb končatiny) (3, 15).

Pri členkovej stratégii (obr. 1) je prevládajúcou stabilizačnou aktivitou rotácia okolo členkov. Využíva sa pri malých narušeniac rovnováhy a je pre ňu typická distálno – proximálna sekvencia zapájania jednotlivých svalov.

Bedrová stratégia (obr. 2) sa pridáva pri zvyšujúcich sa nárokoch, spočíva v opačných rotáciach členkového a bedrového klíbu. Pohyby v bedrách pohybujú ľažiskom rýchlejšie, táto stratégia je účinná najmä pri postoji na malých plochách (9), pri úzkej opornej báze. Je pre ňu typická opačná, proximálno-distálna sekvencia zapájania jednotlivých svalov. Pri stratégiah na meniacej sa podložke sa oporná plocha mení prostredníctvom rýchlych krokov, tzv. *kroková stratégia (obr. 3)*, alebo pomocou *opory hornou končatinou* (3). Tieto stratégie poskytujú väčší stupeň stabilizácie a modifikovateľnosť v porovnaní s reakciami na pevnej podložke a ako jediné sú účinné pri rozsiahlych narušeniac.

Uvedené stratégie sa používajú v obidvoch – feedback aj feedforward – riadeniach s cieľom udržať rovnováhu v rôznych podmienkach.

Feedbackom označujeme spätnovázobné riadenie, ktoré sa vyskytuje ako odpoveď senzorickej spätej väzby (vizuálnej, vestibulárnej alebo somatosenzorickej) z externého narušenia.

Feedforward riadenie – prednastavenie – sa vzťahuje na posturálne odpovede, ktoré sa realizujú v anticipácii, očakávaní vzhľadom na potenciálne destabilizujúci vôľový pohyb, napr. pred dvíhaním ľažkého objektu. Znamená nielen aktiváciu

príslušných posturálnych svalov, ale aj odstupňovanie amplitúdy. Veľkosť svalovej odpovede je v korelácii s naším očakávaním s ohľadom na veľkosť prichádzajúceho narušenia. Okrem očakávania mení – redukuje veľkosť posturálnej odpovede aj prax, resp. tréning (11).

Poruchy rovnováhy znamenajú poškodenie mobility, stratu funkčnej nezávislosti, zníženie participácie, zvýšenie rizika pádov, zníženie sebadôvery.

Instabilita môže byť spôsobená poruchou v ktoromkoľvek systéme, eventuálne kombináciou porúch. V rámci systémového modelu posturálneho riadenia je nutné vyšetrovať rovnováhu v kontexte všetkých troch funkčných stavov: stabilného, reaktívneho aj anticipatívneho. Jednotlivé funkčné stavy a systémy môžeme podľa náročnosti ešte testovať v sede, stoji alebo pri chôdzi. Tým sa značne rozširujú možnosti zachytania abnormalít a patológie, ktorá sa v stabilnom stave nemusí pri vyšetrení manifestovať.

Medzi **motorické príčiny instability** patria napr. primárne neuromuskulárne poškodenia (parézy, spasticity, dyskoordinácia), zo sekundárnych príčin je to limitovaný rozsah hybnosti v klboch, kontraktúry, decentrácia klíbov. V rámci evaluácie je potrebné vyšetriť správne nastavanie klíbov, funkciu posturálneho svalstva, motorické stratégie na obnovenie stability (členková, bedrová a kroková), načasovanie – timing odpovede, adekvátny stupeň kontrakcie, schopnosť adaptácie – modifikovania svalovej odpovede.

Pri narušenej *pokojovej rovnováhe* rastie množstvo a rýchlosť spontánnych výchyliek. Narušená *proaktívna - anticipačná odpoveď* sa prejaví spomalením nástupu svalovej aktivity všetkých svalov, skracovaním času medzi nástupom posturálnych svalov a hlavným fázickým svalom.

Patologická *reaktívna odpoveď* sa prejavuje zníženou schopnosťou adaptácie svalovej odpovede, častejším využívaním krokovej stratégie, použitím horných končatín (HK) na obnovenie



Obr. 4 test push and release



Obr. 5 test push and release koniec

stability, poklesom reakčnej rýchlosťí, predĺžením reakčného času, problémami s postupnosťou – sekvencovaním posturálnej odpovede, keď dochádza k opačnému radeniu náboru svalov (proximálno-distálne), používaním bedrovej, namiesto členkovej stratégie, zvýšenou koaktiváciou antagonistov. Napríklad u detí s DMO je spomalený nástup kontrakcie posturálnych svalov, sú zmeny koordinačné, v prospech proximálno-distálnej sekvencie zapájania svalov, zaznamenávame zvýšené kokontrakcie agonista – antagonistu. U pacientov s náhlou cievnowou mozgovou príhodou je v dôsledku parézy obmedzená funkčná oporná báza, ktorú môžeme zväčšiť oporou, napr. o paličku. U týchto pacientov detektujeme spomalený začiatok kontrakcie na paretickej strane, problémy s odstupňovaním amplitúdy pohybu paretickej končatiny, zvýšený rozsah kokontrakcie agonista – antagonistu. Poškodenie mozočka – cerebella – sa manifestuje hlavne problémami s nastavením správnej amplitúdy pohybu, reakcie sú nadmerné, pohyb prestrelia, na zabrázenie pohybu sa musí aktivovať antagonistu (11).

V geriatrickej populácii pozorujeme spomalenie nástupu svalovej aktivity, zníženie amplitúdy svalovej odpovede, na zachovanie stability pacienti používajú zvýšenú koaktiváciu antagonistov, majú zníženú schopnosť adaptácie svalovej odpovede, viac sa spoliehajú na HK – prichytávanie, používajú viac krokovú stratégiu. Ako najlepší prediktor rizika pádov v geriatrickej populácii v pokojnom stoji sa ukázala spontánna amplitúda laterálnej výchylky za podmienok so zavretými očami, aj u osôb bez výskytu pádu v anamnéze (11).

Testy motorických komponentov jednotlivých funkčných stavov môžeme testovať v sede, stoji a chôdzi, a tým sťažovať podmienky realizácie.

Testy pre pokojový stav (Steady State Balance) zahŕňajú testovanie schopnosti samostatného a stabilného sedu, stoja, jednotlivé položky z veľmi rozšíreného testu Berg Balance Scale (sed, stoj), 10 m test chôdzce, v náročnejších podmienkach tandemový stoj.

Na testovanie reakčnej zložky (Reactive Balance) je to test postrku (Nudge test) - z Tinetti's POMA, medzi nové a



Obr. 6 lean and release



Obr. 7 lean and release

najkomplexnejšie testy patrí BEST (Balance Evaluation System Test – Horak), pri ktorom testujeme viaceré aspekty posturálneho riadenia, zoskupené do 6 podskupín: biomechanické obmedzenia (oporná báza, nastavenie, svalová sila v oblasti členka a bedra), limity stability, anticipácia (postaviť sa, postaviť sa na špičky, na jednu DK), posturálne odpovede, senzorickú orientáciu (stoj na pevnej podložke, na penovej podložke, v náklone, s otvorenými a zatvorenými očami), dynamické aspekty chôdze (zmeny rýchlosť, s otočenou hlavou, prekážky, kognitívna úloha) (4,5). Z BEST testu použijeme stratégie zachovania stability pri tlakoch do rôznych smerov – stratégie v rámci opornej bázy „Push-and-release test“ (potlač a uvoľni) (obr. č. 4 a 5) ako aj kompenzáciu krokom vpred, dozadu, laterálne pri „Lean-and-release“ (opriet sa a uvoľniť) (obr. č. 6 a 7). Z prístrojových vyšetrení sem patrí hlavne dynamická posturografia – mobilná plošina a poly EMG. Pre anticipačnú, proaktívnu zložku (*Proactive Balance*) je jednoduchý test TUG (Timed Up and Go Test) – postav sa a chod, DGI (Dynamic Gait Index), v ktorom sa teste chôdza cez prekážky (zmena rýchlosť chôdze, chôdza s horizontálnou

rotáciou hlavy, chôdza s vertikálnym pohybom hlavy, chôdza s otočkou, chôdza s krokom cez prekážku, chôdza okolo prekážok, schody). Z testu Berg Balance Scale sem patrí testovanie schopnosti stoya na jednej DK, zachovanie stability pri obzretí sa cez pravé a ľavé plece, počet kontaktov špičky pri výstupe na stupienok alebo testovanie limitov stability – funkčný dosah z BBS, Reach test, Multidirectional Reach Test.

Na **somatosenzorických príčinách instability** sa môžu podieľať poruchy zmyslových orgánov na úrovni receptoru, aferentných dráh alebo štruktúr zabezpečujúcich rôzne stupne multisenzorickej integrácie v CNS. Zmeny zraku (zniženie ostrosti, vnímania hĺbky, kontrastu, resp. hemianopsia pri NCMP), úbytok vestibulárnych funkcií (vestibulárna dysfunkcia, degenerácia otolitického ústrojenstva), pri somatosenzorickom systéme sú to poruchy povrchovej citlivosti, diskriminačnej citlivosti, prípadne poruchy centrálnej senzitívnej dráhy a kortextu. Vyšetrujeme jednotlivé systémy, ako aj schopnosť centrálnej organizácie a selekcie potrebnej senzorickej informácie

v prípade somatosenzorického konfliktu za meniacich sa vonkajších podmienok. Teda ako je pacient schopný udržiavať stabilitu, ked' meníme dostupnosť potrebných informácií.

Môžeme použiť naklonenú plošinu pri teste náklonu (Incline test) z nového BEST testu od Horákovej (4,5) – vyšetrujeme, či je osoba schopná udržať rovnováhu a posturálnu orientáciu s použitím informácie z vestibulárneho ústroja pri náklone. Z testu Berg Balance Scale sem patrí testovanie stojaním so zavretými očami, SOT (Senzory Organization Test) – test vyžadujúci pomerne komplikované zariadenie, a hlavne CTSIB (Clinical Test of Senzory Interaction in Balance). Pri jeho modifikovanej verzii jednoduchou senzorickou manipuláciou – vyradením zraku zatvorením očí, prípadne ovplyvnením propriocepcie stojaním na molitanovej podložke modifikujeme dostupnosť somatosenzorickej informácie, zisťujeme, ako je pacient schopný udržiavať stabilitu, ked' meníme dostupnosť potrebných informácií.

Kognitívne príčiny instability

Rovnováha je súčasťou automatického dejania, ale vyžaduje pozornosť a nároky na ňu sa zvyšujú s náročnosťou úlohy, čo sa prejaví pri dvojitej úlohe – k posturálnej úlohe sa prídaj kognitívna, prípadne iná úloha. Dlhší čas na obnovenie rovnováhy po pridaní kognitívnej úlohy, zhoršenie schopnosti rozdeliť pozornosť medzi posturálnu a kognitívnu úlohu ukazuje, koľko pozornosti venuje jedinec udržaniu rovnováhy. Neschopnosť zamerať pozornosť na udržanie rovnováhy za podmienok dvojitej úlohy je príčinou instability v geriatrickej aj neurologickej populácii.

Pri vyšetrovaní testujeme schopnosť udržať rovnováhu za podmienok jednoduchej a dvojitej úlohy. Meríame a porovnávame výsledky dosiahnuté pri jednoduchej úlohe – ako sú 10 m test chôdzky, TUG, DGI a výsledky po pridaní druhej úlohy, ktorá je buď matematická (napr. odpočítavanie po 3 od 100), slovná (slabikovanie slova odzadu), alebo

motorická – spájanie písmen, čísel, chytanie loptičky atď. Tento jednoduchý test, hlavne u starších pacientov nám pomôže demaskovať aj skryté poruchy. Napríklad ak je rozdiel v dosiahnutom čase pri teste TUG (postaviť sa zo stoličky, prejsť 3 metre s otočkou tam a späť, posadiť sa) a TUG + matematická úloha, viac ako 4 s už je zvýšená pravdepodobnosť pádov. Zaujímavé je zistenie, že pacient, ktorý nespomalí, ale urobí veľa chýb, je stabilnejší ako ten, ktorý dobre počíta, ale spomalí, drobčí.

Záver

Uvedeným poukázaním na rôzne komponenty podielajúce sa na udržaní rovnováhy, rôznorodé príčiny instability a možnosti ich testovania sme sa pokúsili ukázať na šírku a komplexnosť tejto problematiky, ktorá sa dotýka viacerých medicínskych odborov. Rovnováha je komplexná, multidimenzionálna, a preto vyžaduje multidimenzionálne testovanie, žiadny samostatný test alebo meranie nie je dostatočné. Napriek komplexnosti a zložitosti problematiky sa aj bez väčšieho a zložitého prístrojového vybavenia dajú bazálne otestovať základné systémy podielajúce sa na poruchách rovnováhy. Uvádzaný model vyšetrenia porúch rovnováhy je nevyhnutný pri výbere terapeutických metód a zostavení funkčne orientovanej terapie. Rovnováha ako iné motorické zručnosti vyžaduje tréning, zlepšuje sa praxou, na zlepšenie je potrebná určitá intenzita – výzva, ohrozenie, ale aj progresivita v tréningu.

Zameranie terapie len jedným smerom nebude nikdy efektívne. Je nevyhnutné meniť, variovať posturálne úlohy, trénovať rôzne aspekty rovnováhy v kontexte funkčných úloh (pokojová, reaktívna, aj proaktívna – anticipačná zložka, v sede, stoji a chôdzki), v meniacich sa podmienkach vonkajšieho prostredia. Zistiť hlavnú príčinu instability, identifikovať funkčný kontext a tým smerom zameriť terapiu. Tako funkčne orientovaná terapia potom minimalizuje postihnutie, pomáha pacientovi budovať

efektívne senzorické, motorické a kognitívne stratégie, zvyšuje sebadôveru a zlepšuje jeho aktivitu a zapojenie, participáciu a v konečnom dôsledku aj kvalitu života.

Literatúra

1. GÚTH, A. 2008. *Fyziológia – Neurofyziológia*, vyd. LIECREEH GUTH, ISBN: 978-80-88932-28-4
2. HLAVAČKA, F. – HORAK, F. 2006. Somatosenzory Influence on Postural Response to Galvanic Vestibular Stimulation. In: *Physiol. Res.* 2006; 55 (Supp. I): 121-127
3. HORAK, F. – MACPHERSON, J. M. 1996. Postural orientation and equilibrium. In: Rowell L. B., Shepard J. T., eds. *Handbook of Physiology: section 12, Exercise Regulation and Integration of Multiple Systems*. New York: Oxford University Press, 1996, s. 255-292
4. HORAK, F. – WRISLEY, D. 2009. The Balance Evaluation System Test (BEST test) to Differentiate Balance Deficits. In *Physical Therapy*, 2009, Vol 89, No 5, s. 484-498
5. HORAK, F. BEST (Balance Evaluation System Test: BEST test), dostupné na www.bestest.us
6. KOLÁŘ, P. et al. 2009: *Rehabilitácia v klinické praxi*, 1. vyd., Galén, ISBN 978-80-7262-657-1, 2009
7. MAURER, C. – MERGNER, T. – BOLHA, B. – HAVAČKA, F. 2000. *Vestibular, visual, and somatosensory contributions to human control of upright stance*. In: *Neurosci Lett.* 2000; Vol. 281, No. 2-3: 99-102
8. NASHNER, L. M. et al. 1982. *Adaptation to Altered support and Visual Conditions During stance. Patients with Vestibular deficits*. In: *J of Neuroscience*, 1982, Vol. 2, No. 5: 536-544
9. NASHNER, L. M. 2001. *Computerized dynamic posturography*. In: Goebel J. A: *Practical management of Dizzy Patient*. Philadelphia. Lippincott Williams and Wilkins, 2001
10. PETERKA, R. J. 2002. *Sensorimotor Integration in Human Postural Control*. In: *J Neurophysiol.* 2002 ; Vol. 88, No. 3: 1097-1118
11. SHUMWAY – COOK, A. – WOOLLACOTT, M. H. 2012. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practise*. 4th ed, Lippincott Williams and Wilkins, 2012
12. VALKOVIČ, P. – KRAFCZYK, S. – ŠALING, M. 2006. *Postural Reactions to Neck Vibration in Parkinson's Disease*. In: *Movement Disorders* 2006, Vol. 21, No. 1, 59–65
13. VALKOVIČ, P. 2008. *Push-and-release test predicts Parkinson fallers and nonfallers better than the pull test: comparison in OFF and ON medicication states*. *Movement Disord.*, 23, 2008, č. 10, s. 1453-1457
14. WIKSTROM, E. A. – TILLMAN, M. D. et al. 2006. *Measurement and Evaluation of Dynamic Joint Stability of the Knee and Ankle After Injury*. In: *Sports Med* 2006; 36 (6): 393-410
15. WOOLLACOTT, M. H. – SHUMWAY-COOK, A. – NASHNER, L. M. 1986. *Aging and posture control. Changes in sensory organisation and muscular coordination*. *Int J. Aging and human development* 1986, 23: 97-114
16. WOOLLACOTT, M. H., SHUMWAY-COOK, A. 2005. *Attention and the control of posture and gait*. *Gait and Posture*, 2005 16(1): 1-14
17. ŠINGLIAROVÁ, H. 2012. *Lézia predného skriženého väzú kolena ako model deafferentácej traumy*, *Rehabilitačná Medicína a Fyzioterapia*, ISSN: 1338-4756, 2012, 2. 63-67
18. SCHMIDT, F. – GÚTH, A. 2010. *Postura – jej zložky a ich terapeutické ovplyvnenie komplexnou kúpeľnou liečbou*. *Lekársky obzor*, ISSN 0457-4214, 2010, 7/8, dostupné na www.herba.sk
19. SCHMIDT, F. – VALKOVIČ, P. 2012. *Rehabilitačná liečba posturálnej instability pacientov s Parkinsonovou chorobou*. In: *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2012, Vol. 49, No. 1, 38-42
20. HORNÁČEK, K. at all. 2010. *Pôsobenie hipoterapie na rôzne posturálne lokomočné funkcie pri spastickej kvadruparetickej forme detskej mozgovej obrny*. *Lekársky obzor* 7-8, 2010, ISSN 0457-4214 dostupné na www.herba.sk

Adresa: H. Š., Ružinovská 6, 826 06 Bratislava, email: singliarka@gmail.com

Skupinová aktivita zvyšuje prah bolesti

Je známe, že telesné cvičenie stimuluje uvoľnenie endogénnych opiatov. Z hľadiska psychológie sa uvoľnenie endorfinov spája s pocitom pohody a miernej analgézie. Endorfinom sa prisudzuje aj úloha v procese sociálnych väzieb najmä u primátov a u ľudí. S cieľom zistiť účinok synchronného správania na zvýšené uvoľňovanie opioidov bola testovaná skupina športovcov, ktorí pretekali v osemvesliciach na svetovej úrovni (Cohen et al 2010). Pretekárske veslovanie predstavuje optimálnu aktivitu pre uvedené testovanie, pretože úspech je závislý viac od miery, ktorou jednotliví členovia posádky dokážu synchronizovať ich zábery, ako od veľkosti vynaloženej sily. Pre štúdiu je dôležitá skutočnosť, že ten istý virtuálny čln, ktorý predstavuje ergometer v telocvični, umožňuje trénovať skupine i jednotlivcov. V dôsledku hematoencefa-

lickej bariéry je priame meranie vyplavených endorfinov v CNS možné len invazívnu lumbálnou punkciou. Preto sa v štúdii použila bežná prax — uvoľnenie endorfinov sa meralo prahom bolesti. Autori štúdie vychádzali z predpokladu, že telesná záťaž spúšťa uvoľnenie endorfinov, čím sa zvyšuje prah bolesti, a porovnávali rozdiel medzi prahom bolesti pred a po individuálnom tréningu s prahom bolesti pred a po skupinovom tréningu.

Zo 16 športovcov reprezentujúcich univerzitu Oxford v osemvesliciach sa štúdie zúčastnilo 12 mužov vo veku 24, 25 rokov, všetci nefajčia. Probandi boli testovaní v rámci plánovaného tréningu na ergometri v telocvični počas dvoch po sebe idúcich týždňov, v každom týždni absolvovali individuálny i skupinový tréning. Pri individuálnom tréningu bol v telocvični každý sám, v inom čase ako trénovala skupina. Dvanásť probandov bolo rozdelených do dvoch skupín po šiestich, ktorí na virtuálnom člne trénovali synchronné.

Prah bolesti sa meral sfygmomanometrom, manžeta tlakomera sa nafúkla na nedominantnej hornej končatine nad laktom s cielom indukovať ischemickú bolest. Testovanie sa uskutočnilo 5 – 10 minút po skončení tréningu. Jemným pumpovaním stúpal tlak v manžete o 10 mm Hg za sekundu, probandi boli inštruovaní, aby slovne dali najavo začiatok dyskomfortu. Pri porovnaní vynaloženej telesnej námahy sa nezistili signifikantné rozdiely medzi individuálnym a skupinovým tréningom, z toho dôvodom rozdiely medzi prahom bolesti v jednotlivých pokusoch nemohli byť spôsobené rozdielnou záťažou. Na základe endorfinovej hypotézy sa po všetkých tréningoch očakávalo výrazné zvýšenie prahu bolesti, čo sa pri testovaní potvrdilo. Navyše sa ukázalo, že skupinový tréning viedol k signifikantne vyššiemu vzostupu prahu bolesti ako tréning individuálny. Medzi prvým a druhým týždňom neboli zistené rozdiely v hodnotách zvýšenia prahu bolesti pri tom istom druhu tréningu.

Hoci exaktný mechanizmus tohto účinku je neznámy, výsledky štúdie ukázali, že synchronná aktivita zvyšuje opioidergickú aktivitu. U ľudí spoločná námaha za dosiahnutím určitého cieľa zlepšuje náladu a zvyšuje cit pre sociálne väzby. Smiech, hudba a mnohé náboženské rituály sú tiež výrazne synchronizované aktivity spojené s telesnou záťažou a s výrazným pocitom eufórie. Niektoré experimentálne štúdie ukázali, že prinajmenšom spoločný smiech, hudba a chôdza spojená so spevom sú spôsobom mechanizmu na uvoľnenie opioidov. Zvýšená hladina endorfinov spôsobená synchronizovanou aktivitou môže vysvetliť väčšiu ochotu správať sa altruisticky k jednotlivcom zo spoločnej skupiny. Niektoré štúdie dokazujú, že koordinované telesné cvičenie s inými individuami zvyšuje zmysel pre sociálne väzby a pravdepodobne hrá úlohu pri vytváraní sociálnych skupín. Realizačný výstup uvedenej štúdie korešponduje s praxou v liečebnej rehabilitácii. Pri skupinovom cvičení sa skôr darí udržiavať optimistickú atmosféru a v plnej miere využívať vplyv dobrého kolektívnu. Skupiny pacientov treba zostavovať osobitne starostivo, pričom sa prihliada nielen na štadium choroby a stupeň postihnutia, ale i na individuálne vlastnosti pacientov. Podľa možnosti sa nezaradí do skupiny viac ako desať osôb. Veľkým prínosom je aj zvýšenie prahu bolesti pri skupinovom cvičení. Zaťažovanie pri pretrvávajúcej bolesti zhoršuje nielen lokálny nález, ale aj celkový stav. Nastáva aktivácia sympatiku, adrenergná predominancia, inhibícia parasympatiku. Bolesť nielenže brzdí, ale niekedy aj znemožňuje vykonávať účinnú kinezioterapiu a zvyšuje reflexnú odpoveď na ďalšie podráždenie. Preto okrem niektorých výnimiek (ankylozujúca spondylitida) sa telesná záťaž pri pretrvávajúcej bolesti neodporúča.

Literatúra

Emma E. A. Cohen, Robin Ejsmond-Frey, “Nicola Knight “R. I. M. Dunbar: Rower’s high: behavioural synchrony is correlated with elevated pain thresholds. Biol Lett. 2010; 23, 6(1): s. 106-108

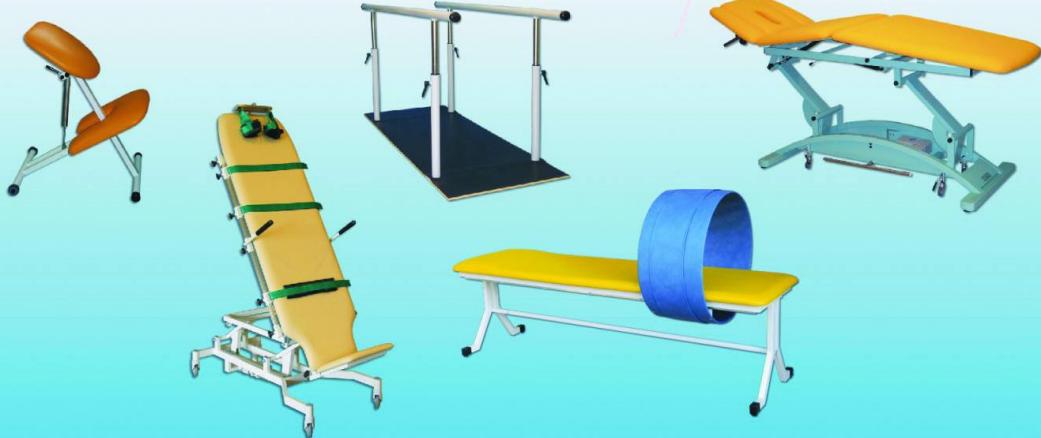
J. Čelko

PRÍSTROJE A PRÍSLUŠENSTVO PRE FYZIKÁLNU LIEČBU

- biolaser
- ultrazvuk
- elektroliečba
- lymfodrenáž
- magnetoterapia
- teploliečba (parafín, rašelina)



- ležadlá a príslušenstvo



VAMEL Meditec s.r.o., Pánska dolina 80, 94901 Nitra
vamel@vamel.sk 037 7416493 0903 227787 0905 835266

OVLIVNĚNÍ POSTURÁLNÍ SITUACE POHYBOVÉ SOUSTAVY NASTAVENÍM KRČNÍ PÁTEŘE A RAMENNÍHO KLOUBU

Autori: B. Kračmar, R. Bačáková, M. Chrášťková, R. Pavelka
Pracovisko: UK v Praze, FTVS, Katedra sportů v přírodě, Praha, ČR

Souhrn

Východiska: Přirozená lidská postura je determinována vertikálním postavením trupu a horizontální optickou orientací pro lokomoci.

Soubor: 10 probandů získaných záměrným výběrem. Jednalo se o jedince ve věku 26 až 31 let, ženy i muže, absolventy magisterského studia fyzioterapie, bez objektivních potíží. Soubor byl záměrný proto, aby probandi byli schopni plnit pohybový úkol.

Metody: Povrchová polyEMG se synchronizovaným videozáznamem, vícenásobná případová studie, vyhodnocení plochy pod EMG křívkou a rozhodujících nástupů svalové aktivace.

Výsledky: Byla stanovena věcná významnost nalezených fenoménů na hladině od 70 % do 90 % v rámci 10 probandů. Postavení krční páteře v souvislosti s polohou velkého týlního otvoru, které je fylogeneticky determinováno vertikální postavou a horizontálním směrem pohledu, rozhoduje o posturální situaci v celé pohybové soustavě. Poloha krční páteře a ramenních kloubů ve smyslu funkčně prostorových poměrů ve smyslu horního zkříženého syndromu podle Jandy dokáže formou zřetězení decentrovaných postavení v kloubech negativně ovlivnit poměry i ve vzdálených oblastech těla.

Studii tvoří deset intraividuálních komparativních analýz vědomé simulace fyziologické a nefyziologické posturální situace v oblasti krční páteře a ramenních kloubů prostřednictvím získávání dat elektromyografických potenciálů se synchronizovaným videozáznamem. Graduování fyzioterapeuti bez objektivních zdravotních potíží dostali pohybový úkol v rámci 10 sec měnit ve stojí postavení krční páteře předsunutím brady a zvýrazněním krční lordózy se současnou vnitřní rotací v obou ramenních kloubech. Po zaujmoutí této polohy á la horní zkřížený syndrom se postupně navraceli do původního postavení se zevní rotací v ramenních kloubech a s vyhlazenou krční lordózou – viz obrázek 5. Pohyb byl vyžadován do extrémních poloh z důvodu možného kontrastu odpovědi pohybové soustavy.

Je možno konstatovat, že byly nalezeny značné změny tonické aktivity u svalů m. pectoralis major, m. trapezius u všech tří částí, erector trunci a m. gastrocnemius v závislosti na poloze krční páteře a ramenních kloubů.

Závěry: Je možno konstatovat, že definované postavení v oblasti krční páteře a rotační situace ramenních kloubů ovlivňuje parametry zajištění postury.

Závěry pro praxi: Na základě komparativní analýzy uvažovaného fyziologického a nefyziologického nastavení krční páteře a ramenních kloubů bude možno (s platností vzhledem k rozsahu souboru) jednoduše instruovat pacienty, rekreační a výkonnostní sportovce, atd. nesložitými pokyny, jejichž akceptování pozitivně ovlivní formování správných posturálně pohybových stereotypů.

Klíčová slova: elektromyografie, postura, fylogeneze, rehabilitace, sport

navštív: www.rehabilitacia.sk

Kračmar, B., Bačáková, R., Chráštková, M., Pavelka, R.: Influence of postural situation of motion system via cervical spine and shoulder joint adjustment

Summary

Basis: Natural human posture is determined by vertical position of trunk and horizontal optic orientation for locomotion.

Group: 10 probands acquired by intentional selection. Probands were between 26 and 31 years old, both men and women, master graduates of physiotherapy, without objective problems. Group was selected on purpose, so that the probands were able to fulfil motion task.

Methods: Surface polyEMG with a synchronised video-record, multiple case study, assessment of the surface under the EMG curve and determining starts of muscle activation.

Results: Objective significance of recorded phenomenon was selected on the level of 70% to 90% within 10 probands. Position of cervical spine in connection with foramen occipital magnum position, which is phylogenetically determined by vertical posture and horizontal direction of look, determines the postural situation in all motion system. Position of cervical spine and shoulder joint in the meaning of functional space ratios in accordance with Janda's upper cross syndrome can via concatenation of decentralized joint position negatively influence the relationship also in distant part of the body.

The study consists of ten intraindividual comparative analyses of intentional simulation of physiologic and non-physiologic postural situation in the area of cervical spine and shoulder joints via data acquired from electromyographic potentials with synchronized video-record. Graduated physiotherapists without any objective problems got a motion task, in 10 seconds to change the position of cervical spine by chin protraction and accentuation of cervical lordosis with simultaneous internal rotation in all shoulder joints. After reaching this position "a la upper cross syndrome" they returned gradually back to original posture with outer rotation in shoulder joints and smoothed cervical lordosis – see picture 5. The motion was forced to extreme positions in order to see possible contrasts of motion apparatus response.

We may state that significant changes of tonic activities of m. pectoralis major, m. trapezius – in all three parts, m. erector trunci and m. gastrocnemius were found, depending on cervical spine and shoulder joints position.

Results: We may state that defined position of cervical spine and rotation situation of shoulder joints can affect the parameters to secure the posture

Kračmar, B., Bačáková, R., Chráštková, M., Pavelka, R.: Beeinflussung der Posturasituation des Bewegungsapparates durch die Einstellung der Halswirbelsäule und des Schultergelenkes

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: die natürliche menschliche Postura ist durch die vertikale Stellung des Rumpfes und horizontale optische Orientierung für die Lokomotion determiniert.

Die Datei: 10 Probanden gewonnen durch die absichtliche Auswahl. Es handelte sich um das Individuum im Alter von 26 bis 31 Jahren, Männer und Frauen, Absolventen von Magisterstudium der Physiotherapie, ohne objektiven Problemen. Die Datei war deswegen absichtlich, dass die Probanden die Bewegungsaufgaben zu erfüllen fähig würden.

Die Methoden: oberflächige poly-EMG mit der synchronisierten Videoaufzeichnung, mehrfache Fallstudie, die Aufwertung der Fläche unter der EMG-Kurve und des kritischen Einsetzens der Muskelaktivität.

Die Ergebnisse: es wurde die Sachbedeutung der gefundenen Phänomene auf dem Niveau von 70 % bis 90 % innerhalb von 10 Probanden festgelegt. Die Halswirbelsäulestellung im Zusammenhang mit der Position des Hinterhauptloches (okzipitales Loch), das phylogenetisch von der vertikalen Gestalt und der horizontalen Richtung des Blicks determiniert ist, entscheidet über die Posturasituation in dem ganzen Bewegungssystem. Die Lage der Halswirbelsäule und der Schultergelenke in Form von funktionalen räumlichen Relationen im Sinne des oberen gekreuzten Syndroms nach Janda kann durch die Form der Verkettung dezentraler Stellung in den Gelenken auch die Zustände in abgelegeneren Körperteilen negativ beeinflussen.

Die Studie besteht aus zehn intra-individuellen vergleichenden Analysen der bewussten Simulation von physiologischen und nichtphysiologischen Posturasituation in dem Gebiet der Halswirbelsäule und des Schultergelenks durch Datenerfassung der elektromyographischen Potentiale mit der synchronisierten Videoaufzeichnung. Graduierte Physiotherapeuten ohne den objektiven gesundheitlichen Beschwerden bekamen eine Bewegungsaufgabe im Rahmen von 10 sec. im Stehen die Lage der Wirbelsäule durch den Kinnstoss und durch das Hervorheben der Halslordose mit der gleichzeitigen Innenrotation in den beiden Schultergelenken wechseln. Nach der Einnahme dieser Position à la oberes gekreuztes Syndrom sind schrittweise in die ursprüngliche Position mit der externen Rotation in den Schultergelenken und mit der ausgelöschten Halslordose wiedergekehrt – siehe Abbildung 5. Die Bewegung wurde in die extreme Positionen aufgrund des möglichen

Results for practice: Based on the comparative analysis of considered physiologic and non-physiologic position of cervical spine and shoulder joint it is possible (taking into consideration size of the group) to instruct the patients, recreation and professional sportsmen etc with simple directions, whose acceptation positively influence the formation of correct postural motion stereotypes.

Key words: electromyography, posture, phylogenesis, rehabilitation, sport

Kontrastes der Reaktion des Bewegungssystems erfordert.

Es kann festgestellt werden, dass wesentliche Änderungen der tonischen Aktivität bei den Muskeln *m. pectoralis major*, *m. trapezius* in allen drei Teilen, *erector trunci* und *m. gastrocnemius* abhängig von der Position der Halswirbelsäule und der Schultergelenke gefunden waren.

Das Fazit: es kann festgestellt werden, dass die definierte Position im Bereich der Halswirbelsäule und der Rotationssituation der Schultergelenke die Parameter der Posturasicherung beeinflusst. **Die Schlussfolgerungen für die Praxis:** auf Grund der komparativen Analyse der betrachteten physiologischen und nichtphysiologischen Einstellungen der Halswirbelsäule und der Schultergelenke wird es möglich die Patienten, Freizeit- und Leistungssportler (mit der Geltung hinsichtlich auf das Bereich der Datei) usw. mit nicht komplizierten Hinweisungen einfach instruieren, wobei ihre Akzeptation positiv beeinflusst die Bildung der korrekten posturalen Bewegungsstereotypen.

Schlüsselwörter: Elektromyographie – Postura – Phylogeneze – Rehabilitation - Sport

Úvod

Z evolučně fylogenetického hlediska spatřujeme pro lidskou posturu dva rozhodující fenomény: vertikální postavení a horizontální optickou orientaci pro lokomoci. V průběhu ontogeneze primátů proběhlo vzpřímení postavy v linii směřující k rodu *Homo*, zřejmě u druhů *Sahelanthropus tchadensis* (*Toumai*), *Orrorin tugenensis* (6,5 mil let), později *Australopithecus garhi*, předkové rodu *Homo* se stali bipedálními tvory.

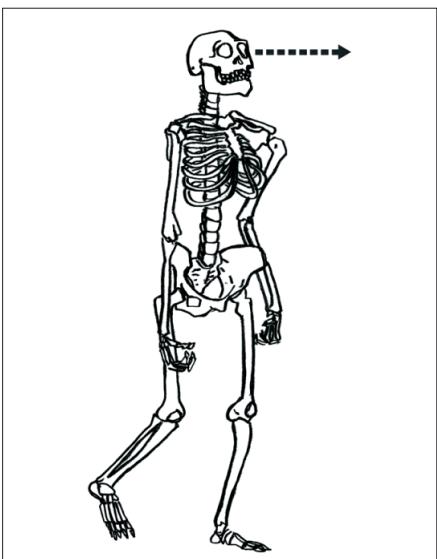
Požadavkům vertikalizace a horizontální orientace pro lokomoci vyhovuje fylogenetická transpozice velkého týlního otvoru, foramen magnum occipitae. Tento otvor je přesunut ze zadní části lebky dopředu k obličejové části tak, aby vertikální postavení trupu a horizontální směr pohledu probíhaly v podmírkách centrace kloubů krční páteře. Avšak mnoho činností moderního člověka vyžaduje předklon trupu se současnou horizontální kontrolou lokomoce. V řadě činností tak dochází k decentraci v oblasti krční páteře, která se zfetězením dostává i do dalších oblastí pohybové soustavy. Jedná se především o náklon trupu při nevhodném uspořádání sezení u počítaců,

dále z důvodů snížení aerodynamického, hydrodynamického odporu nebo pro zachování dynamické rovnováhy při rekreační nebo výkonnostní sportovní lokomoci nebo při činnostech doporučovaných jako postrehabilitační pohybový program. Typickým příkladem je plavání způsobem prsa bez ponoření obličeje pod hladinu při výdechu. Tato pohybová aktivita přitom patří spolu s jízdou na kole mezi nejčastěji doporučované činnosti po rehabilitační léčbě.

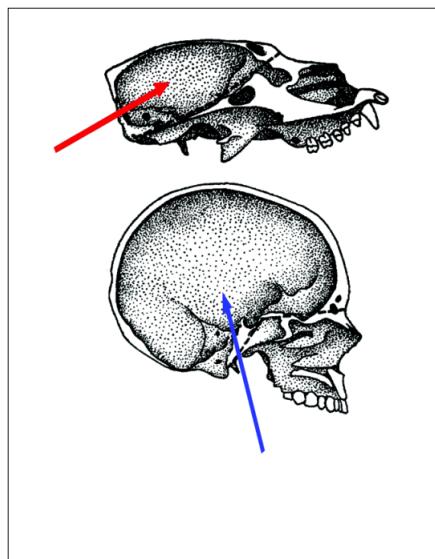
Fylogenetické souvislosti

Přirozená posturální situace člověka odpovídá vertikálnímu postavení bipedálního tvora s horizontální optickou orientací pro lokomoci.

Evoluce hominidů je aktuálně završena druhem *Homo sapiens sapiens*. Tento druh se vyznačuje efektivní volnou bipedální chůzí. Vertikální, vzpřímené poloze těla a optické orientaci v horizontální rovině při chůzi odpovídá postavení krční páteře. Ve vývojové linii hominidů došlo ve srovnání s převážně kvadrupedními lidoopy ke změně sklonu plochy týlního otvoru a polohy očních otvorů na lebce (Conroy,



Obrázek 1 - Skelet vertikalizovaného archaickeho australopitécia (*Australopithecus afarensis* – Lucy) udržujúceho horizontálny pohled po lokomoci (podle Conroy, 1997)



Obrázek 2 - Zmäna polohy foramen magnum v prubehu hominizace vyssich primat. Smér vstupu páteřního kanálu do lebky u ploskonosých opic Platyrhini i u *Homo sapiens sapiens* je označen šípkou (podle Varcinové, 1969 in Roček, 1985, <http://australianmuseum.net.au/>).

1990, 1997, Thorstensson, Robertsson, 1987, 2008).

Rekonstrukce hominida *Australopithecus garhi* na obrázku 1 starého až čtyři miliony let ukazuje horizontální směr pohledu s vertikálním uspořádáním postury a lokomoce (Asfaw, et al., 1999).

Sahelanthropus tchadensis, popisovaný jako vertikalizovaný tvor z Toumai, je historicky začleněn do doby před 7 miliony let, což odpovídá přibližně době rozchodu linií tehdejších hominoidů, tedy šimpanze a hominidů směřujících k rodu *Homo* (Stanford, 2001, Wood, 2002, Zollikofer, et al., 2005, Cartmill, et al., 2007).

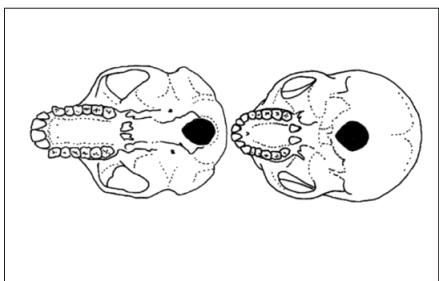
Fosilní fragmenty tohoto tvora naznačují umístění týlního otvoru na lebce více směrem k obličejobé časti lebky než je tomu u lidoopů. Tato historicky hraniční domněnka je podpořena pouze sporým a deformovaným fosilním důkazem. Nicméně nálezy fosilií hominidů (Sarmiento, Meldrum, 2011) *Ardipithecus ramidus* (4,5 mil. let), *Australopithecus anamensis* (4 mil. let) a právě *Australopithecus afarensis*, nazývaného jménem Lucy (od 4 mil. let) již jednoznačně ukazují polohu

týlního otvoru i směr pohledu očí. Jejich prostorové uspořádání je velmi podobné jako uspořádání u člověka moderního typu a hovoří jasnou řečí o evolučním typu lokomoce – o vzpřímené volné bipedální (Zollikofer, 2005, Bramble, Lieberman, 2004, Fleagle, John, 1998, Vančata, 1981, Novotný, 2007).

Týlní otvor

Velký týlní otvor u člověka, foramen magnum occipitale je vytvořen v přední dolní části os occipitale ve středu fossa cranii posterior. Prochází jím mícha, do dutiny lebeční vstupuje párová arteria vertebralis, z lebky vystupuje část nervus accessorius a procházejí žilní spojky. Na zevní stranu foramen magnum nasedá kraniovertebrální spojení, kterým jsou vazky a klouby spojující kost týlní s atlasem a axis - articulatio atlantooccipitalis, articulatio atlantoaxialis mediana et lateralis (Čihák, 2006).

Ostatní primáti, kteří neprošli ve svém vývoji procesem vertikalizace, disponují týlním otvorem posazeným více dorzálně a výše. Umístění foramen magnum na lidské

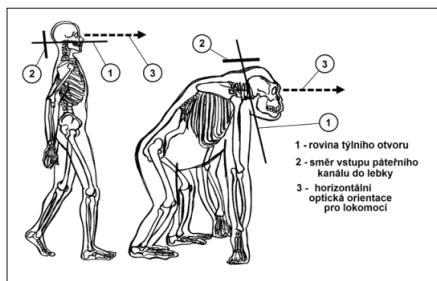


Obrázek 3 - Směr posunu foramen magnum po lebce v průběhu evoluce vyšších primátů od šimpanze k člověku moderního typu (archiv autora)

lebce ve srovnání s lebkou primáta ukazuje obrázek 2.

Polohu foramen magnum člověka a šimpanze přibližuje obrázek 3. Levá lebka patří šimpanzi – *Pan tryglopticus*, pravá lebka člověku – *Homo sapiens sapiens* (Pesyna, et al., 2011).

Pomyslná rovina přibližně proložená hranicemi foramen magnum se u člověka sklání vzad přibližně pod úhlem 15° s individuální a pohlavní variabilitou. To znamená, že otvor směruje kaudálně a mírně ventrálně. Vstup osového orgánu do lebky je determinován požadavkem ekonomického udržování postury hlavy. Jeho poloha a nastavení plně odpovídá skeletu vzpřímeného tvora evolučně vyvinutého pro bipedální lokomoci (Falgairolle, et al., 2006, Romer, 1967, 1970). Krční páteř nasedající na foramen magnum vytváří krční lordózu, která je výsledkem raných stádií posturální ontogeneze. Při pohledu vpřed a při vzpřímené postavě se oblast krční páteře nachází ve stavu centrovaného postavení spolu artikulujících kloubních ploch. Porovnání rovin týlních otvorů, směru vstupů páteřních kanálů v souvislosti s polohou trupu a horizontálním směrem optické orientace pro lokomoci ukazuje obrázek 4. Tato skutečnost vyplývá i z Semaw (2011) a podobně z Lieberman, et al. (1972). Předklon trupu u nonhumánních primátů a horizontální pohled tak koresponduje s umístěním foramen magnum, krční páteř se nachází v centrovaném postavení.



Obrázek 4 – Polohy rovin foramen magnum u člověka a nonhumánního primáta

Dlouhodobé udržování hlavy v záklonu v běžném denním životě nebo při sportu může souviset se vznikem situace odpovídající patologickému stavu, označovaném v léčebné rehabilitaci pojmem horní zkřížený syndrom (Janda et al., 1982). Nepřirozená dlouhotrvající dorzální flexe krční páteře například při cyklistice nebo na in line bruslích vytváří situaci decentrace (Kolář, 1999, 2002, 2003) vzájemně artikulujících ploch krčních obratlů. Schematické naznačení polohy krční páteře na in line bruslích ukazuje obrázek 5. Odpovídá bývají patologické změny struktury.

Problém

Nejvyšší oblast krční páteře je nejbohatěji proprioceptivně zásobena. Stav centrace nebo decentrace kloubních ploch obratlů je funkčním zřetězením vysílána do nižších etáží páteře, do kořenových kloubů a šíří se i dále (Véle, 2006, Zehr, Haridas, 2003). Limitní polohy – vyhlazení nebo zvýraznění krční lordózy empiricky výrazně ovlivňují kvalitu postury a lokomoce. Problém lze charakterizovat jako absenci objektivizačních studií na toto pouze empiricky formulované téma.

Metody

Intraindividuální komparativní analýza posturální situace vybraných částí pohybové soustavy člověka při nastavení limitních poloh krční páteře pomocí povrchové polylektromyografie (dále jen EMG) se synchronizovaným videozáznamem ve smyslu (Matošková et

al. 2011). Specifikace mobilního EMG zařízení: Přenosné terénní EMG zařízení KaZe05, se synchronizací videozáznamu. Vzorkování 200 vzorků*s-1 spodní filtr 29 Hz, horní filtr 1200 Hz, ploché Ag elektrody o průměru 7 mm, uzemnění, ukládání dat do vlastní paměti, zvolená délka měření 20sec, časová konstanta vyhlazení křivky □ = 0,04 sec.

Výzkumný soubor

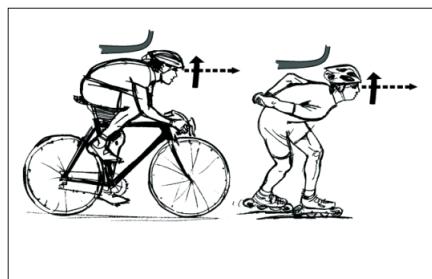
Výzkumný soubor tvořilo celkem 10 probandů získaných záměrným výběrem. Jednalo se o jedince ve věku 26 až 31 let, magistrů fyzioterapie, 2 muži a 8 žen. Členové souboru objektivně nepociťovali zdravotní potíže. Soubor byl záměrně vybrán z absolventů studia fyzioterapie na FTVS UK V Praze proto, aby byli schopni rozeznat a realizovat fyziologickou posturu a napodobit posturu nefyziologickou.

Zpracování naměřených dat

Newtonovou kvadraturou byla v SW Matlab vypočtena průměrná plocha pod EMG křivkou ve třech vybraných částech grafu, a to s výhradami k absolutní interpretaci těchto hodnot jako ukazatelů svalové práce (Merletti, Parker, 2004) s přepočtem dle nastavení citlivostí kanálů s pracovní jednotkou mV*s, obdobně jako Čuříková, et al. (2011).

Analýza dat

Z každé činnosti bylo hodnoceno 10 – 12 sec podle toho, jak proband úkol realizoval. Počet opakování 3 měření každého probanda. Podle nastavené citlivosti kanálů byly plochy křivek pomocí koeficientů normalizovány na jednu srovnatelnou úroveň. Plochy pod EMG křivkou byly stanoveny jako marker posturálně tonické aktivace sledovaných svalů, obdobně jako Kračmar, et al. (2011). Byly srovnávány plochy pod křivkou v intervalech pozic 1 – 2 (zóna I.) a 9 – 10 (zóna III.) jako časové úseky fyziologického postavení krční páteře a 5 – 6 (zóna II.) jako časový úsek vědomě patologického postavení, viz obrázek 6 a graf 1.



Obrázek 5 - Dorzální flexe krční páteře pro zachování pohledu vpřed při sníženém postavení na kole a na in line bruslích (archív autora)

Měřené svaly

Musculus (m.) sternocleidomastoideus; m. trapezius, pars descendens; m. trapezius, pars transversa; m. trapezius, pars ascendens; m. pectoralis major; erector trunci (L2), m. gastrocnemius, caput medialis, m. gluteus maximus.

Svaly byly měřeny pouze na pravé straně. Lokalizace elektrod je k dispozici u autorů. Odlišnost nastavení citlivosti jednotlivých kanálů vyplývá ze specifiky elektromyografie jako metody (Merletti, Parker, 2004, Adam, De Luca, 2003, Čuříková, et al, 2011). Záznam byl prováděn specifickým SW pro použitý EMG záznamník na 8 bitové škále. Palpaci svalů a lokalizaci elektrod prováděli dva fyzioterapeuti s praxí dle Travell, Simons (1999). Pro podmínky intraindividuální komparace ploch pod EMG křivkou byl svalový test nepotřebný (Merletti, Parker, 2004). Fotodokumentace lokalizace elektrod je k dispozici u autorů.

Výsledky

Obrázek 6 ukazuje průběh měření probandky III. Diferencované polohy ilustrují průběh ze simulované fyziologické polohy krční páteře (vyhlazení krční lordózy) do simulovaného patologického postavení a zpět. Číselné označení poloh odpovídá pozicím na grafu 1. Na grafu 1 je znázorněna změna posturálního zapojení sledovaných svalů u probandky III ze simulované fyziologické polohy krční páteře do simulovaného patologického postavení a zpět.



Obr. 6 – Diferencované polohy synchronizované s EMG záznamem. Zobrazené polohy u časových úsečích 1 – 2 a 9 – 10 zobrazují fyziologického postavení krční páteře, úsek 5 – 6 vědomě patologické postavení se simulací horního zkříženého syndromu dle Jandy

V tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty plochy pod křivkou ve vybraných úsecích 1 – 2 (I.); 5 – 6 (II.) a 9 – 10 (III.).

Elektromyografické nálezy ve zkoumaných zónách grafu 1, tedy I., II. a III. byly sloučeny do následujících logicky souvisejících fenoménů:

Fenomén A

Zvýšení hodnoty plochy pod EMG křivkou u svalů m. sternocleidomastoideus a m. trapezius, pars descendens ve fázi II., tedy při vědomém zaujmoutí patologické postury oproti fázím I. a III.

Fenomén B

Snižení hodnoty plochy pod EMG křivkou u svalů m. trapezius, pars transversa a m. trapezius, pars ascendens ve fázi II., tedy při vědomém zaujmoutí patologické postury oproti fázím I. a III.

Fenomén C

Zvýšení hodnoty plochy pod EMG křivkou u svalu m. pectoralis major ve fázi II., tedy při vědomém zaujmoutí patologické postury oproti fázím I. a III.

Fenomén D

Zvýšení hodnoty plochy pod EMG křivkou u svalu erector trunci (L2) ve fázi II., tedy při vědomém zaujmoutí patologické postury oproti fázím I. a III.

Fenomén E

Zvýšení hodnoty plochy pod EMG křivkou u svalů m. gastrocnemius, caput medialis a m. gluteus maximus ve fázi II., tedy při vědomém zaujmoutí patologické postury oproti fázím I. a III.

Koordinační ukazatele uváděné probandky jsou popsány v diskuzi níže. Probandka III byla vybrána proto, že v jejím EMG záznamu se vyskytly všechny zásadní posturální fenomény, které jsme z dané sestavy měřených svalů mohli získat. Ze sledovaného souboru 10 probandů bylo možno díky poměrně jednoduchému posturálně pohybovému úkolu použít ke zpracování data z měření všech 10 probandů (nehrozilo odlepení nebo posun elektrod). Pomocí Spearmenova korelačního koeficientu byly výsledky případových studií jednotlivých probandů interindividuálně porovnány. Výskyt jednotlivých popisovaných fenoménů je znázorněn v tabulce 2.

Diskuze

Za velmi zásadní skutečnost lze pokládat fakt, že u převážné většiny probandů (90 %) se projevilo zvýšení hodnoty plochy pod EMG křivkou u svalů m. sternocleidomastoideus a m. trapezius, pars descendens ve fázi II. (fenomén A), kdy bylo vědomě dosaženo prohloubení krční lordózy. Lze spekulovat, že v podobné situaci budou i svaly mm. scaleni a m. levator scapulae. Naopak hluboké flexory krku, svaly m. longus colli a m. longus capititis budou recipročně inhibovány (Kračmar, 2002).

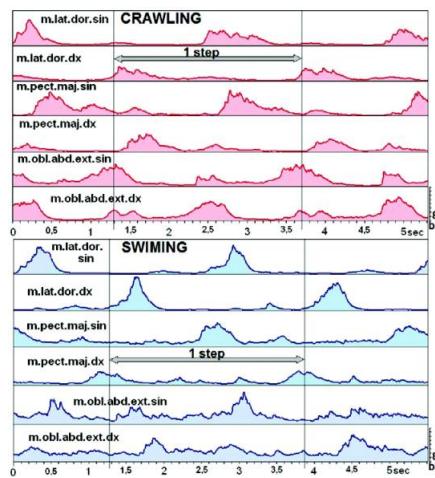
Koresponduje to zcela s Jandovou teorií o horním zkříženém syndromu (Janda, Poláková, Véle, 1966, Janda, 1982). Ve

fázích I. a III. Nacházíme posturální charakteristiku krční páteř odpovídající terapii podle R. Brunkow.

U fenoménu B lze u dvou probandů nalézt pouze nesignifikantní snížení plochy pod EMG křivkou svalů m. trapezius, pars transversa a m. trapezius, pars ascendens ve fázi simulované patologické situace v krční páteři. Tato skutečnost se zřejmě promítá i u fenoménu C, kdy u stejných dvou probandů se signifikantně nezvýšila plocha pod EMG křivkou svalu m. pectoralis major. Ukazuje se zde antagonistický vztah dorzálních a ventrálních svalů. Pokud nedošlo k navýšení práce na ventrální straně trupu (m. pectoralis major, fenomén C), nedošlo zřejmě z tohoto důvodu ke snížení svalové práce na dorzální straně trupu (m. trapezius, pars transversa a m. trapezius, pars ascendens, fenomén B), což koresponduje s formulací Véleho (2006).

Zvýšení posturální aktivity paravertebrálních svalů v oblasti L2 (fenomén D) je zastoupeno s nejnižší hodnotou věcné významnosti (70 %). Přesto se jedná o velice důležitý fakt, jak nastavení krční páteře dokáže ovlivnit funkci nižších páteřních segmentů. U dalších 30 % probandů sice změna nebyla signifikantní, ale přesto se jednalo o zvýšení aktivace této oblasti svalů. Zapojení vnější části paravertebrálních svalů vypovídá o snížení funkce hlubokého stabilizačního systému (HSS) při úmyslném porušení fyziologického postavení krční páteře. Lze tak doplnit názory Koláře (2002) o stavu funkce HSS ovlivněného především situací v oblasti břišních svalů, bránice a pánevního dna. Problematiky se dotýkají i práce Čierny, et al. (2011) a Királová, Vaňo, Balogh (2011), pro které by mohl být tento poznatek inspirujícím.

Omezení funkce HSS se projevuje i ve fenoménu E, nalezeného u 80 % probandů. Zvýšení hodnoty plochy pod EMG křivkou u svalu m. gastrocnemius, caput medialis a m. gluteus maximus ve fázi II, tedy při úmyslné nefyziologické poloze krční



Graf 1 – EMG záznam posturálního zapojení sledovaných svalů u probandky III ze simulované fyziologické polohy krční páteře do simulovaného patologického postavení a zpět. Pro normalizaci jsou hodnoty nastavení citlivosti kanálů uvedeny na ose „y“. Označeny jsou zóny grafu, které byly hodnoceny a interpretovány (I., II., III.)

páteře ukazuje na fakt, že funkce HSS je omezena a jeho úkol přebírájí jak měřený sval bérce, tak velký gluteální sval. Oba tyto svaly by se měly při správně fungujícím HSS nácházet ve stavu minimální aktivace, jak je patrné z grafu 1 v oblastech I. a III. Véle (2006) v této souvislosti uvádí, že při poruše postury se její zajištění postupně přesouvá z nejhlubší, autochtonní muskulatury více k povrchu (paravertebrální svaly viz fenomén D). Při výrazném porušení posturální funkce tuto zajišťují i velké povrchové svaly jako v našem případě dorzální sval bérce a velký gluteální sval.

Závěr

V lidské lokomoci i postuře se nachází z fylogenetického pohledu mnoho arteficiálních poloh, které přináší život v civilizované společnosti. Jedná se například o sezení u počítače se záklonem hlavy, záklon hlavy při rekreační a sportovní činnosti – cyklistika, bruslení inline, plavání způsobem prsa bez zanoření obličeje. Tedy všechny činnosti, které dlouhodobě vyžadují záklon hlavy nebo zvýraznění krční lordózy. V našem

	Polohy				změna		
	I.	II.	III.	od 1 do 2	od 5 do 6	od 9 do 10	
musculus							
sternocleid.	232	2411	377	A			
trap.p.desc.	624	6090	2771	A			
trap.p.trans.	1767	482	1812	B			
trap.p.asc.	1965	550	1789	B			
pect.maj.	538	1692	611	A			
erect.tr.L2	801	3020	1026	A			
gastrocn.med.	2461	7913	2663	A			
glut.max.	1906	3895	1990	A			

Tabulka 1 – Hodnoty posturálního zapojení sledovaných svalů u probandky III ze simulované fyziologické polohy krční páteře do simulovaného patologického postavení a zpět. Hodnoty jsou uvedeny v pracovních jednotkách „mV*s“, která znázorňuje součet výšek všech 200 amplitud vrámeči 1 sec (vzorkovací frekvence 200 sec-1). V posledním sloupci je uvedena signifikantní změna plochy pod křivkou ve vztahu poloha I. a III. versus poloha II: signifikantní navýšení – A, signifikantní snížení – B.

výzkumu se podařilo prokázat na hladinách věcné významnosti od 70 % do 100 % v rámci desetičlenného souboru, že decentrace v oblasti krční páteře se řetězí do dalších oblastí pohybové soustavy. Úmyslné zaujmoutí nefyziologického postavení krční páteře s doprovodnou vnitřní centrací v ramenních kloubech způsobily destabilizaci celé pohybové soustavy s nutností zapojení náhradních stabilizačních programů.

Doporučení pro praxi

Při edukaci poloh a pohybů v rehabilitaci, tělesné výchově a sportu je rozhodující soustředit se na úpravu polohy krční páteře tak, aby odpovídala evolučně fylogenetickým souvislostem vertikalizované postavy s horizontálním směrem pro lokomoci a dodržet tak princip centrace segmentů krční páteře.

Výzkum je podporován projektem „Program rozvoje vědních oborů na Univerzitě Karlově“ P38.

Výzkum je zařazen do výzkumného zaměru MSM 0021620864.

Studie byla podpořena ze specifického vysokoškolského výzkumu SVV 2013-267603.

Literatura

1. ASFAW, B. – WHITE, T. – LOVEJOY, O. – LATIMER, B. – SIMPSON, S. – SUWA, G. – 1999 *Australopithecus garhi:*

Proband	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	výskyt
Fenomén											
A	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	90%
B	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	80%
C	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	80%
D	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	70%
E	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	80%

Tabulka 2 – Výskyt popsaných jevů u 10 hodnocených probandů, 1 – výskyt fenoménu, 0 – absence fenoménu, nesignifikantní výskyt fenoménu klasifikujeme – 0

- A New Species of Early Hominid from Ethiopia. Science. 1999, Vol. 284, No. 5414, s. 629-635*
 2. CARTMILL, M. – LEMELIN, P. – SCHMITT, D. 2005. *Understanding the adaptive value of diagonal-sequence gaits in primates: a comment on Shapiro and Raichlen, et al. 2005. Am J Phys Anthropol. 2007, 133, s. 822–827*
 3. ČIHÁK, R. 2006. *Anatomie I.* 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006
 4. CONROY, G. C. 1990. *Primate Evolution.* New York: W. W. Norton and Company, 1990
 5. CONROY, G. C. 1997. *Reconstructing Human Origins.* New York: W. W. Norton and Company, 1997
 6. ČURÍKOVÁ, L. – SÜSS, V. – MATOŠKOVÁ, P. – KRAČMAR, B. 2011. *The differences in activation of chosen muscles during breast stroke swimming style by handicapped swimmers A2.* ACC Journal. Issue B Social Sciences and Economy. 2011, Vol. 17, No. 2, s. 35–43
 7. ČIERNÝ, D. – MARKOVÁ, T. – KILLINGER, Z. – PAYER, J. 2011. *Bolest chrbta v lumbosakrálnej oblasti z pohľadu reumatológa a rehabilitácia.* Rehabilitácia. 2011, Vol. 48, No. 1
 8. FALGAIROLLE, M. – DE SEZE, M. – JUVIN, L. – MORIN, D. – CAZALET, J. R. 2006. *Coordinated network functioning in the spinal cord: an evolutionary perspective.* J Physiol (Paris). 2006, Vol. 100, s.304–316
 9. CHRÁSTKOVÁ, M. – BAČÁKOVÁ, R. – KRAČMAR, B. – HOJKA, V. 2011. *Kineziologický obsah vybraných forem běhu na lyžích, užívaných širokou veřejností.* Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2011, Vol. 18, No. 1, s. 32–37
 10. JARVIK, E. 1980. *Basic structure and evolution of vertebrates.* New York: Academic Press, 1980
 11. JANDA, V. – POLÁKOVÁ, Z. – VÉLE, F. 1996. *Funkce hybného systému.* Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1996.
 12. JANDA, V. 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch.* Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1982.
 13. KIRÁLOVÁ, I. – VAŇO, Z. – BALOG, H. 2011. *Problém bolesti a disability u pacientov s chronickou lumbálnou diskopatiou.* Rehabilitácia. 2011, Vol. 48, No. 1, s. 25–31
 14. KOLÁŘ, P. 1999. *The sensomotor nature of postural functions. Its fundamental role in rehabilitation on the*

- motor system. *The Journal of Orthopaedical Medicine*. 1999, No. 2, s. 40-45
15. KOLÁŘ, P. 2002. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. Vydáno: *Pediatrie pro praxi*, 2002, Vol. 3, No. 3, s. 106-109, ISSN 1212-4184
16. KOLÁŘ, P. 2003. Hluboký stabilizační systém u lumbalgií a kořenových syndromů. I. mezinárodní konference fyzioterapeutů, Brno 5. - 6. 9. Brno: 2003
17. KRAČMAR, B. – BAČÁKOVÁ, R. – MIKULÍKOVÁ, P. – HROUZOVÁ, L. – HOJKA, V. 2011. Nordic walking, vliv na pohybovou soustavu člověka. *Česká kinantropologie*. 2011, Vol. 15, No. 1, s. 101-110
18. KRAČMAR, B. – CHRÁSTKOVÁ, M. – BAČÁKOVÁ, R. – HOJKA, V. 2011. Comparative analysis of selected coordination indicators of cross-country skiing with classical technique and skating. *ACC Journal. Issue B Social Sciences and Economy*. 2011, Vol. 17, No. 2, s. 125-133
19. KRAČMAR, B. 2011. *Kineziologická analýza sportovního pohybu*. Praha: Triton, 2002
20. MATOŠKOVÁ, P. – SUŠS, V. – KRAČMAR, B. – BÍLÝ, M. 2011. Differences in the activation of selected muscles during skiing with one and two stabilizers in handicapped skiers of the group LW2. *ACC Journal. Issue B Social Sciences and Economy*. 2011, Vol. 17, No. 2, s. 150-157
21. LIEBERMAN, P. – CRELIN, E. S. – KLATT, D. H. 1972. Phonetic Ability and Related Anatomy of the Newborn and Adult Human, Neanderthal Man, and the Chimpanzee. *American Anthropologist*. 1972, Vol. 74, No. 3, s. 287-307
22. MERLETTI, R. – PARKER, P. A. 2004. *Elektromyography, Physiology, Engineering, and Noninvasive Applications*. New Jersey: A John Wiley & Sons, INC. Publication, 2004
23. NOVOTNÝ, P. O. 2007. *Evoluce lokomoce a lokomočního aparátu hominoidů*. Kreditní práce. Praha: UK v Praze, FTVS, 2007
24. PESYNA, C. – PUNDI, K. – FLANDERS, M. 2011. Coordination of Hand Shape, *The Journal of Neuroscience*. 2011, Vol. 31, No. 10
25. ROČEK, Z. 1985. *Evoluce obratlovců*. Praha: Academia, 1985, s. 212
26. ROMER, A. S. 1967. *Vertebrate paleontology*. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1967
27. ROMER, A. S. 1970. *The vertebrate body*. Philadelphia: Saunders, 1970
28. THORSTENSSON, A. – ROBERTHSON, H. 2008. Adaptations to changing speed in human locomotion: speed of transition between walking and running. *Acta Physiologica Scandinavica*. 2008, Vol. 131, No. 2, s. 211-214
29. SARMIENTO, E. E. – MELDRUM, D. J. 2011. Behavioral and phylogenetic implications of a narrow allometric study of *Ardipithecus rambus*. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*. 2011, Vol. 62, No. 2, s. 75-108
30. SEMAW, S. 2000. The World's Oldest Stone Artefacts from Gona, Ethiopia: Their Implications for Understanding Stone Technology and Patterns of Human Evolution Between 2.6–1.5 Million Years Ago. *Journal of Archaeological Science*. 2000, Vol. 27, No. 12, s. 1197-1214
31. TRAVELL, J. G. – SIMONS, S. D. G. 1999. *Myofascial pain and dysfunction: the triggerpoint manual*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1999
32. VANČATA, V. 1981. *Evoluce lokomoce a lokomočního aparátu hominoidů: vznik a vývoj bipedie hominidů*. Kandidátská disertační práce. Praha: Mikrobiologický ústav ČSAV, 1981
33. VANČATA, V. 1996. *Ontogeny of Primate Locomotion and the Origin of Hominid Bipedality*. *Folia Primatologica*. 1996, Vol. 67, s. 213-214
34. VÉLE, F. 2006. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Triton, 2006
35. VOJTA, V. – PETERS, A. 1995. *Vojtův princip*. Praha: Grada, 1995
36. ZEHR, E. P. – HARIDAS, C. 2003. Modulation of cutaneous reflexes in arm muscles during walking: further evidence of similar control mechanisms for rhythmic human arm and leg movements. *Exp Brain Res*. 2003, Vol. 149, s. 260-266
37. ZOLLIKOFER, CH. 2005. et al. Virtual cranial reconstruction of *Sahelanthropus tchadensis*. *Nature*. 2005, Vol. 434, s. 755-759
38. <http://australianmuseum.net.au/image/Undersides-of-a-human-and-a-chimpanzee-skull>

Adresa autora: Bkracmar@email.cz

Rizikové faktory u pacientov s fraktúrou koxy

Ide o faktory, ktoré predpovedajú ťažkosti pri prepustení z nemocnice do vlastného domova.

Konečným cieľom u pacientov s fraktúrou koxy je opäťovne získať schopnosť chodiť a ich návrat do pôvodného rodinného prostredia. Mnohí pacienti po fraktúre koxy však nemôžu byť prepustení domov, pretože ich chôdza sa v porovnaní so stavom pred úrazom zhoršila, iní zostávajú celkom neschopní chôdze a niektorí exitujú počas hospitalizácie.

Cieľom práce bolo zistíť, či existujú rizikové faktory, na základe ktorých sa dá predpovedať, kedy bude možné týchto pacientov prepustiť domov. Do štúdie bolo zahrnutých 345 pacientov s fraktúrou koxy, ktorí boli počas jedného roka hospitalizovaní na ortopedickom oddelení a pred úrazom žili doma. V súbore bolo 84 mužov a 261 žien vo veku 60 – 103 rokov (priemerný vek 81,6). Fraktúru krčka femuru

Anton Mišura SAJO



Predaj a servis rehabilitačných prístrojov a zariadení

- elektroliečba
- vodoliečba
- tepelná terapia
- mechanoterapia
- oxygenterapia
- suché uhličité kúpele

Zastúpenie firiem:

- Enraf Nonius - NL
- Ewac - NL
- Reck - D
- Trautwein - D

Anton Mišura - SAJO
Vodárenská 109
921 01 Piešťany

Mobil: 0905640337
Tel./fax: 0337741192,
Email: sajo@amsajo.sk
Web: www.amsajo.sk



malo 152 pacientov, trochanterickú fraktúru 193 pacientov. Z celkového počtu 345 bolo operovaných 316, z toho išlo o osteosyntézu u 243 pacientov, hemiatroplastiu u 73 pacientov a 23 bolo liečených konzervatívne. Pacienti boli rozdelení do dvoch skupín. Prvú skupinu predstavovalo 202 pacientov (58,6 %) prepustených z nemocnice do vlastného domova. Pacientov druhej skupiny (143 pacientov - 41,4 %) napriek pomerne dlhej hospitalizácii so zabezpečením rehabilitácie nebolo možné prepustiť domov a museli byť preložení do rehabilitačného zariadenia, niektorí exitovali počas hospitalizácie.

Hospitalizácia u pacientov prepustených domov trvala 77 dní, u pacientov druhej skupiny 59 dní. Medzi pacientmi prvej a druhej skupiny neboli zistené signifikantné rozdiely, pokiaľ ide o pohlavie, typ fraktúry, anémuu, funkciu obličiek, funkciu plúc, glykozúriu, zápal alebo EKG. V tejto štúdii sa ukázali štyri rizikové faktory, ktorých výskyt bol signifikantne spojený s nemožnosťou prepustiť pacientov po hospitalizácii domov: Vek 85 rokov alebo vyšší, chronické celkové ochorenia, demencia a neschopnosť chôdze pred operáciou. V štúdii nebola možnosť ďalej sledovať pacientov druhej skupiny v rôznych rehabilitačných zariadeniach, je však pravdepodobné, že viacerí z nich mohli byť neskôr prepustení domov.

Cieľom takýchto štúdií je včasnu spoluprácou s rodinou a objednávateľom zdravotnej starostlivosti upraviť domáce prostredie, v ktorom treba zabezpečiť pokračovanie rehabilitácie, čo by mohlo prispieť k zvýšeniu počtu pacientov, ktorí by sa po prepustení z hospitalizácie mohli vrátiť domov.

Literatúra

Hagino T. et all. 2011. Prognostic prediction in patients with hip fracture: risk factors predicting difficulties with discharge to own home. *J Orthop Traumatol.* 2011, 12 (2), s. 77-80

J. Čelko

PRÍSTROJOVÉ VYŠETRENIE NOŽNEJ KLENBY A POSTURY

Autor: L. Jančová
Pracovisko: ŠNOP, Záhradnícka 42, Bratislava

Súhrn

Východiská: v tejto práci sme vychádzali z vplyvu cvičenia na úsečovom vankúši na posturálnu stabilitu pri známych činiteľoch a posturu pacientov, ako ovplyvňujú ostatné činitele (vek, pohlavie, nosenie ortopedických vložiek a iných pomôcok – korzet, ortézy) posturálnu stabilitu či cvičenie na úsečovom vankúši vplýva na Véleho test

Súbor a metódy: Celkovo sme sledovali 48 pacientov, z ktorých však 14 neprišlo na odporúčanú kontrolu, preto konečný súbor tvorilo 34 pacientov (22 dievčat, 12 chlapcov) vo veku od 12 do 18 rokov ($n = 14,117$). Z toho 25 pacientov tvorilo základný súbor a 9 pacientov kontrolný súbor. V základnom súbore bolo 16 dievčat s vekovým priemerom $n = 14,5$, a 9 chlapcov s vekovým priemerom $n = 13,444$. Títo pacienti cvičili tri mesiace na úsečovom vankúši. V kontrolnom súbore bolo 6 dievčat s vekovým priemerom $n = 14$ a 3 chlapci s vekovým priemerom $n = 14,333$, ktorí aj napriek tomu, že mali cvičenie naordinované, doma necvičili. Všetci pacienti mali určitý stupeň plochonožia, chybne držanie tela alebo ľahký stupeň skoliozy so svalovou dysbalanciou, 5 dievčat a 1 chlapec v základnom súbore nosili trupovú ortézu (korzet), všetci mali skoliozu do Ib stupňa podľa Cobbba. Všetci okrem štyroch dievčat v základnom súbore nosili ortopedické vložky. Všetci boli bez porúch zrakového a vestibulárneho systému, bez skrátenia končatiny kompenzovaného podpätenkou. Bola urobená posturálna analýza pomocou tenzitometrickej plošiny (Eclipse, Capron Podologie, France) pred a po trojmesačnom cvičení na nestabilnej plošine (úsečový vankúš, Prokinesis s. r. o.). Výsledky sme štatisticky vyhodnotili podľa Pearsona a Spearmana.

Výsledky: Naša práca poukázala na štatisticky významné zlepšenie posturálnej stability a Véleho testu po trojmesačnom cvičení na úsečovom vankúši, pričom významnejšie u pacientov s cvičením 3-krát týždenne a viac v porovnaní s pacientmi, ktorí cvičili len 1-krát alebo 2-krát týždenne.

Závery: Naša práca poukázala na význam cvičenia na nestabilnej plošine s cieľom zlepšiť posturálnu stabilitu a priznivo ovplyvniť svalovú aktiváciu, vyváženosť svalovej funkcie, vplyv na ekonomizáciu balačných stabilizátorov výkyvu a správne držanie tela.

Kľúčové slová: postura, posturálna stabilita, nožná klenba, senzomotorická stimulácia

Jančová, L.: Machine examination of foot arch and posture

Jančová, L.: Instrumentenuntersuchung des Fußgewölbes und Postura

Summary

Basis: We came out from the effect of unstable segment pillow on postural stability in known factors and posture of patients; searching how the other factors (age, sex, using orthopaedic insoles and other aids – corset, ortheses) influence the postural stability and if the exercises on segment pillow influences the Vele's test.

Group and methods: We monitored 48 patients, but 14 of them did not attend the recommended check, therefore the final group consisted of 34 patients (22 girls, 12 boys), aged between 12 to

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: in dieser Arbeit sind wir von den Auswirkungen der Übung auf dem instabilen Rehasitzkissen auf die Posturastabilität bei bekannten Faktoren und auf Postura der Patienten ausgegangen, wie andere Faktoren (Alter, Geschlecht, die orthopädische Brandsohle tragen und andere Geräte – Mittel, wie Korsett, Orthesen) die Posturastabilität beeinflussen, oder die Übung auf dem instabilen Rehasitzkissen auf den Veletest wirkt.

18 years old ($n = 14,117$). 25 patients were in the basic group and 9 patients were in the control group. In the basic group were 16 girls with an average age $n = 14,5$ and 9 boys with an average age $n = 13,444$. These patients practised exercises on segment pillow for three months. In the control group were 6 girls with an average age $n = 14$ and 3 boys with an average age $n = 14,333$ who despite the fact that the exercises were recommended to them, they did not exercise. All patients had a certain level of flat foot, bad posture or mild form of scoliosis with muscle disequilibrium, 5 girls and 1 boy had a trunk orthosis (corset), all of them had a scoliosis lower or equal to 1b grade according to Cobb. All of them, excluding four girls, wore orthopaedic insoles. They were without any impairments of sight of vestibular system, without the shortened lower limb compensated by the heel. Postural analysis was performed via tensiometric platform (Eclipse, Capron Podologie, France) before and after the three month exercise programme on unstable platform (segment pillow, Prokinesis s. r. o.). The results were statistically assessed via Pearson and Spearman tests.

Results: Our work showed on statistically significant improvements of postural stability and Vele's test after the three month exercise programme on segment pillow, while the improvements were more significant in patients who performed the exercises 3 times a week and more in comparison to the patients who performed the exercises only 1 or 2 times a week.

Conclusion: Our work pointed out the importance of exercises of an unstable platform in order to improve the postural stability and to positively influence the muscle activation, equilibrium of muscle function, to affect the economization of balance stabilizers of swing and correct posture.

Key words: posture, postural stability, foot arch, sensomotor stimulation

Die Datei und die Methoden: insgesamt überwachten wir 48 Patienten, von denen jedoch 14 auf die empfohlene Kontrolle nicht kamen, daher die endgültige Datei bestand aus 34 Patienten (22 Mädchen, 12 Jungen) im Alter von 12-18 Jahren ($n = 14,117$). Davon 25 Patienten bildeten die Hauptdatei und 9 Patienten die Kontrollgruppe. In der Hauptdatei waren 16 Mädchen mit einem Durchschnittsalter von $n = 14,5$ und 9 Jungen mit einem Durchschnittsalter von $n = 13,444$. Diese Patienten turnten drei Monate auf dem instabilen Rehasitzkissen. In der Kontrollgruppe waren 6 Mädchen mit einem Durchschnittsalter von $n = 14$ und 3 Jungen mit einem Durchschnittsalter von $n = 14,333$, die obwohl die Körperübung verordnet hatten, haben zu Hause nicht geübt. Alle Patienten hatten einen gewissen Grad von Plattfüßen, fehlerhafte Körperhaltung, leichtes Grad der Skoliose mit der Muskeldysbalance, 5 Mädchen und 1 Junge in der Hauptdatei trugen die Körperorthese (Korsett) alle hatten eine Skoliose des 1b Grades nach Cobb. Alle außer den 4 Mädchen in der Hauptdatei trugen die Senkeinlage. Alle waren ohne Störungen bei dem Sehsystem und bei dem vestibulären System, ohne Verkürzung der Extremität durch das Fersenkissen kompensiert. Eine Posturaanalyse wurde mittels einer tensitometrischen Plattform durchgeführt (Eclipse, Capron Podologie, France) vor und nach der dreimonatigen Übungen auf eine instabile Plattform (instabiles Rehasitzkissen, Prokinesis, GmbH). Die Ergebnisse wurden statistisch nach Pearson und Spearman ausgewertet.

Die Ergebnisse: unsere Studie wies auf die statistisch signifikante Verbesserung der Posturastabilität und des Veletests nach der dreimonatigen Übungen auf dem instabilen Rehasitzkissen hin, wobei signifikanter bei den Patienten mit den Übungen 3-mal pro Woche und mehr in dem Vergleich mit den Patienten, die pro Woche nur einmal oder zweimal übten.

Die Schlussfolgerungen: unsere Studie wies auf die Bedeutung der Übung auf einer instabilen Plattform hin mit dem Ziel eine Posturastabilität zu verbessern und positiv die Muskelaktivierung beeinflussen, die Ausgeglichenheit der Muskelfunktion, die Wirkung auf die Okonomisierung der Balancestabilisatoren der Schwankung und eine richtige Körperhaltung.

Schlüsselwörter: Postura, Posturastabilität, Fußgewölbe, sensomotorische Stimulation

Úvod

Noha nám umožňuje kontakt tela s povrchom, po ktorom sa pohybujeme. Môžeme hovoriť o „uchopovaní“ terénu, ale vzhľadom na to, že od chodidla očakávame hlavne stabilitu a pevnosť pre

stoj a lokomóciu, bola táto uchopovacia schopnosť potlačená a noha sa stala pomerne rigidným nosným orgánom. Nosenie topánok má zabrániť poraneniu planty, ale bráni adaptačnej funkcie nohy, pretože topánka funguje skôr ako dlaňa

(Véle, 1997). Súčasný životný štýl a pracovný režim pôsobia negatívne na lokomočný systém. Obmedzujú pohybovú aktivitu, spôsobujú dlhodobé statické preťaženie v relatívne rovnakých pracovných polohách. Tieto tendencie silnejú a chybne držanie tela postihujú už aj detskú populáciu. Vzpriamený postoj či nadobudnutie svalovej rovnováhy možno posilniť ovplyvňovaním hlbokej citlivosti (Kadlecová, Pluhárová, Kollárová, Goláňová, 2010). Chodidlo predstavuje jednu z najvýznamnejších propriocepčných oblastí. Nie je teda náhodné, že má úzky vzťah k posturálnym funkciám. Hlboký stabilizačný systém chodidla býva zreťažený s hlbokým stabilizačným systémom trupu. Vzhľadom na previazanosť HSS chodidla a chrstice je pri terapii vhodná aj aktivácia svalov nohy a ovplyvňovanie hlbokej citlivosti (Lewit, Lepšiková, 2008). V práci sme sa snažili poukázať na priaznivý vplyv senzomotorickej stimulácie pomocou cvičenia na nestabilnej plošine na posturálnu instabilitu.

Noha je základňa ktorá nesie hmotnosť tela. Sprostredkuje styk tela s terénom, po ktorom sa pohybujeme. Nesie váhu celého tela, umožňuje pohyb, pôsobí ako tlmič, senzor.

Má tri hlavné úlohy:

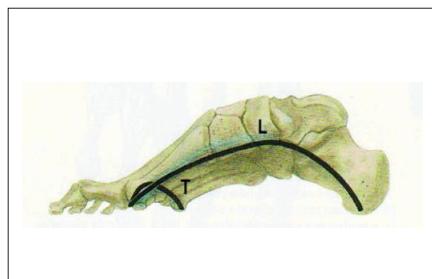
1. statickú – nesie tiaž tela,
 2. kinetickú – pri chôdzi vo fáze odrazu dáva telu zrýchlenie,
 3. vo fáze prenosu tiaže – zabrzdí padanie, premení energiu padania na propulzívnu
- (Lánik, 1990).

Klenba nohy

Klenba nohy (obr. č. 1) chráni mäkké časti chodidla a podmieňuje pružnosť nohy. Noha má okolo 70 000 nervových zakončení, ktoré klenba chráni, aby sme si po nich nechodili.

Za fyziologických okolností má noha trojbodovú oporu:

hlavička I. metatarsu – 35 % zaťaženie
hlavička V. metatarsu – 15 % zaťaženie
tuber ositas calcanearis – 50 % zaťaženie
Rozloženie záťaže nie je symetrické. Podľa Véleho (2006) je najväčšia záťaž na päte



Obr.č.1 Pozdĺžna (L) a priečna (T) klenba nohy, pohľad z mediálnej strany

(50 %), zvyšok na predonoži s maximom v oblasti palca. Pansky (1995) uvádzá záťaž 75 % na kalkaneu a 25 % na hlavičkách metatarzov. Z týchto 25 % pripadá 10 % na hlavičku prvého metatarzu. Dungl (1989) hovorí o záťaži 30 % na hlavičky metatarzov pri stoji na špičkách a o tom, že v topánke je päta viac zaťažená než pri chôdzi naboso.

Tento statický model nohy sa už čiastočne považuje za prekonaný a nožná klenba sa častejšie popisuje z funkčného dynamického hľadiska (Vařeka, Vařeková, 2003). Medzi týmito tromi bodmi zaťaženia sú kosti usporiadane do oblúkov, dvoch pozdĺžnych (vnútorného a vonkajšieho) a jedného priečneho (Lánik, 1990).

Rozoznávame:

A: pozdĺžna klenba – mediálna – tvorí ju hlavička I. metatarsu, os naviculare, calcaneus

– laterálna – tvorí ju hlavička V. metatarsu, os cuboideum, calcaneus

Mediálnu pozdĺžnu klenbu udržiava:

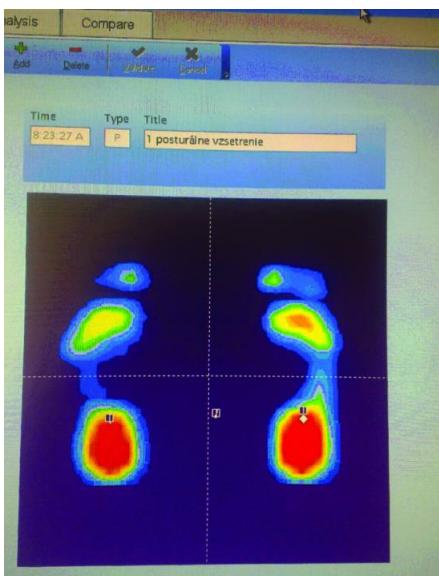
- pasívny výstužný systém väzov (Lánik, 1990),

- aktívny výstužný aparát – svaly (planty, retromalleolárne, m. tibialis anterior (Lánik, 1990)).

B: priečna klenba – je v troch úrovniah:

1. hlavičky všetkých piatich metazarzov,
2. ossa cuneiformia – os cuboideum,
3. os naviculare – os cuboideum.

Pri oplošení oblúka tlačia metatarzy na nervovo-cievny zvázok, ktorý pod nimi prechádza, a zaťaženie sa presúva do oblasti hlavy III. metatarzu.



Obr.č.2 Tlakové rozloženie farieb na chodidle, červená farba vizualizuje tlaky preasahujúce 55% maximálneho tlaku, zelená farba 33%, žltá farba 11% a modrá farba pod 11% maximálneho tlaku

Svaly nohy samy na udržanie klenby nastačia. Véle (2006) hovorí, že nožná klenba sa v stoji udržiava aktivitou posturálnych svalov, keď v ľahu nie je noha zatázená a výška klenby je nižšia než pri aktivite svalov nohy v stoji. Vařeka a Vařeková (2009) opisujú aj oploštenie nožnej klenby pri záťaži.

Noha ako súčasť hlbokého stabilizačného systému

Existenciu funkčného spojenia posturálneho systému a nohy uvádza teória o funkčných svalových zreťazeniach. Svalový reťazec dolných končatín spája nohu a posturálny systém trupu a tým môže dochádzať k obojstrannému ovplyňovaniu v zmysle prenosu funkčných porúch po svaloch zúčastňujúcich sa svalového reťazca (Véle, 2006).

Hlboký stabilizačný systém chodidla býva zreťazený s hlbokým stabilizačným systémom trupu. Pri poruchách hlbokého

stabilizačného systému preberajú teda dlhé svaly jeho funkciu a dochádza k vzniku trigger pointov (Lewit, Lepšíková, 2008). Neriešená porucha funkcie nohy je spojená so zmenou pohybového stereotypu a prenáša sa do vyšších etáži pohybovej sústavy, môže viest' k rozvoju deformít a zmene postavenia proximálnych segmentov pohybovej sústavy s následnou zmenou pohybových vzorov. Stabilizáciu klenby zaist'ujú predovšetkým flexory prstov. Pri rovnovážnom stoji sú najakívnejšie svaly nohy v porovnaní so svalmi stehna či trupu, z čoho vyplýva dôležitosť chodidla pri pokojnom stoji (Lewit, Lepšíková, 2008).

Chodidlo predstavuje jednu z najvýznamnejších proprioceptívnych oblastí. Nie je teda náhodné, že má úzky vzťah k posturálnym funkciám – postaveniu osového orgánu, stoju a loko-móci (Dvořák, 2007). Vzhľadom na previazanosť HSS chodidla a chrabtie je pri terapii vhodná aj aktivácia svalov nohy (Lewit, Lepšíková, 2008).

Rovnovážny systém

Základným prejavom motoriky človeka je vzpriamý postoj. Na udržanie rovnováhy vertikálnej polohy tela v pokoji i v pohybe a pre orientáciu v priestore má ľudský organizmus vytvorený zložitý posturálny systém (Pirjo Kejonen, 2002). Udržanie správnej postury je podmienené nielen správnej funkciou svalov, ale aj ustavičným prísunom informácií z rôznych senzorov a správnej riadiacou činnosťou centrálnej nervovej sústavy.

Viacerí autori uvádzajú rôzne definície postury. Gúth (2004) hovorí, že postura odráža a ovplyvňuje celkový stav ľudského organizmu a zahŕňa všetky motorické schopnosti človeka, ktorých cieľom je udržať určitú polohu. Udržiavanie polohy tela (postury) je iniciované činnosťou hlbokých krátkych svalov stabilizujúcich polohu jednotlivých segmentov (hlboký stabilizačný systém), ale zároveň je udržované i aktivitou dlhých svalov integrujúcich jednotlivé segmenty do stabilizovaného celku (Véle, 2006).

zrejmé, že postura je nielen na začiatku a konci akéhokoľvek cieleného pohybu, ale je aj jeho súčasťou a základnou podmienkou (Vařeka, Vařeková, 2009).

Posturálna stabilita je schopnosť zabezpečiť vzpriamene držanie tela a reagovať na zmeny vonkajších a vnútorných síl tak, aby nedošlo k nepredvídatelnému alebo neriadenému pádu (Balková, 2005). Každá statická poloha obsahuje deje dynamické, nejde teda o zaujatie stálej polohy, ale o kontinuálne zaujímanie stálej polohy (Kolář, 2009).

Posturálnu stabilizáciu možno chápať ako aktívne (svalové) držanie segmentov tela proti pôsobeniu vonkajších síl riadených CNS (Kolář, 2009). Véle (2006) rozoznáva vnútornú (segmentovú) stabilizáciu v zvýšenej polohy tela v tzv. centrálnej zóne, ktorú zabezpečujú krátke intersegmentálne svaly chrabtice tvoriace hluboký stabilizačný systém. Na vnútornú stabilizáciu nadväzuje vonkajšia sektorová a celková stabilizácia, ktorá prebieha v jednotlivých sektورoch chrabtice v rozsahu presahujúcim oblasť tzv. centrálnej zóny a ktorá sa už prejavuje zreteľnými odchýlkami v zmysle flexie, extenzie alebo lateroflexie trupu. Podielajú sa na nej dlhšie a silnejšie záberové svaly spájajúce jednotlivé chrabtové sektory a pripájajúce končatiny cez ich pletenice k osovému orgánu (Véle, 2001, 2006). Korekčné pohyby v stoji prebiehajú disto-proximálnym smerom. Pri vzrastajúcej nestabilite dochádza najskôr k plantárnej flexii prstov, čím sa rozšíri oporná báza smerom dopredu. Neskôr sa rozširuje aktivita na lýtkové svaly, pozorovateľná ako „hra šliach“, potom sa aktivujú stehenné svaly, neskôr svaly trupové a nakoniec sa zapoja i horné končatiny (Véle, 2006, Vašková, 2010).

Posturálnu stabilitu zabezpečuje **rovnovážny systém**, ktorý pozostáva zo **senzorickej, riadiacej a výkonnej zložky**. Často sa prehliada význam exterocepcie a zabúda sa na vplyv psychiky. Senzorická zložka zahŕňa najmä vestibulárny apparát, zrak, propriocepciu. Riadiacu funkciu

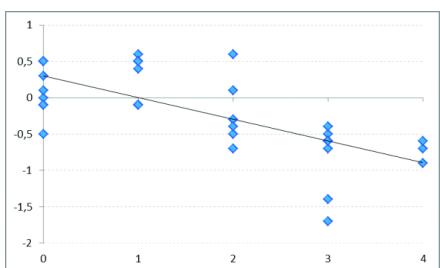


Obr.č.3 Véleho test, vpravo chýba flexia prstov (prevzaté z Lewit, 2003)

vykonáva CNS. Výkonnú tvorí pohybový systém definovaný anatomicky aj funkčne. Zásadnú úlohu zohrávajú kostrové svaly, ktoré ležia na križovatke medzi riadiacou a výkonnou zložkou, vďaka propriocepčii majú význam i v senzorickej oblasti.

Rovnovážny systém má veľké kompenzačné a substitučné možnosti. Oslabenie funkcie jednej časti sa nemusí prejaviť hned. K dekompenzáciu prichádza až pri zvýšenej zátáazi. Preto sa vyšetrenie v pokojnom postoji spochybňuje ako valídne pre stanovenie kvality posturálnej stability či eventuálnu kvantifikáciu poruchy (Balková, 2005).

Psychika. Vedome a podvedome ovplyvňuje proces voľby vhodného programu na zabezpečenie posturálnej stability. Výraznejšie sa prejavuje anticipačná stratégia. Určitá miera sústredenia stabilitu zlepšuje, nadmerná psychická tenzia je kontraproduktívna (Balková, 2005). Posturálne funkcie sú teda významne ovplyvnené psychickým stavom aj funkciou vnútorných orgánov, preto v klinickej praxi slúži ich vyšetrenie ako zdroj informácií nielen o stave posturálneho systému, ale i organizme ako celku vrátane psychiky (Véle, 1995). Pri strese dochádza k zhoršeniu kvality funkcie posturálneho systému a k nerovnomernému rozmiestneniu svalového tonusu. Ak zmeníme pohyb tela,



Graf č.1 Závislosť frekvencie cvičenia a Q

môžeme očakávať odpovedajúcu zmenu v psychike (Kolář, 2009).

Historicky sa kladie dôraz na liečbu pacientov s posturálnou instabilitou, keďže posturálna stabilita je dôležitou súčasťou všetkých pohybových schopností, preto zlepšenie posturálnej kontroly by malo viesť k zlepšeniu všetkých pohybov (Westcott, Lowes, Richardson, 1997).

Senzomotorická stimulácia

Metodiku senzomotorickej stimulácie vyvinuli Janda s Vávrovou v osmdesiatych rokoch minulého storočia (Janda, Vávrová, 1992). Zdôrazňuje jednotu senzorických (afferentných) a motorických (efferentných) štruktúr. Nejde v nej len o aktiváciu proprioceptorov, ale viac a výraznejšie o aktiváciu podkôrových mechanizmov, ktoré sa podielajú na riadení motoriky (Dobošová 2007).

Podľa Jandu a Vávrovej (1992) senzomotorická stimulácia vychádza z konceptu o dvoch stupňoch motorického učenia. V prvom pacient nacvičuje nový pohyb a jeho správne zvládnutie s cieľom vytvoriť základné funkčné spojenie, keď sa maximálne zatáhuje mozgová kôra, hlavne senzorická a motorická oblasť v parietálnom a frontálnom laloku. Riadenie pohybu na tejto úrovni je pomalé a únavné. Rutinným opakováním v druhom stupni sa snaží pohyb zautomatizovať, a tak previesť jeho riadenie do centier podkôrových, odkiaľ je riadenie pohybu rýchlejšie a menej náročné. Cieľom je dosiahnuť automatické reflexné zapájanie

potrebných svalov v rámci určitého pohybového stereotypu, a to v takom stupni, aby pohyby alebo pracovné úkony nevyžadovali výraznejšiu kôrovú, resp. vôľovú kontrolu (Dobošová, 2007). Prostriedkom na dosiahnutie tejto situácie je stimulácia proprioreceptorov stoja, exteroceptorov šľapy plosky nohy, dráh a centier okruhu miecha – vestibulárne ústrojenstvo – mozoček (Vajlent, 2008). Z hľadiska aferentácie hrajú dôležitú úlohu pri vzpriamenom držaní tela a rovnováhe hlavne receptory z oblasti chodidla, panvy a šije.

Receptory šľapy plosky nohy možno facilitovať stimuláciou kožných receptorov alebo aktiváciou musculus quadratus plantae s vytvorením zvýraznejnej klenby nohy tzv. „malej nohy“. Tá vedie k zmene postavenia prakticky vo všetkých klíboch nohy a k zmenenému rozloženiu tlakov v klíboch, čo príaznivo ovplyvňuje proprioceptívnu stimuláciu.

Významnú úlohu okrem koordinácie hra i rýchlosť aktivácie a svalovej kontrakcie, ktorá je nutná pre svalovú ochranu klíbov a aj v tomto smere môže výrazne prispieť senzomotorická stimulácia (Janda, Vávrová 1992).

Indikácie na senzomotorický tréning nie sú presne stanovené. Môže sa využiť u pacientov s nestabilitou pohybového aparátu, chronickými bolestami chrbtice, chybňím držaním tela, idiopatickou skoliózou, svalovými dysbalanciami, poruchami rovnováhy, senzorickými poruchami pri neurologických ochoreniach, ďalej pri doliečovaní pooperačných a poúrazových stavov pohybového aparátu, deformít nožnej klenby a klíbov dolných končatín a ako prevencia pádov, tiež ako preventívne používanie pri staticky preťažujúcich činnostiach a jednostrannej záťaži.

Kontraindikácie stanovené nie sú. Podľa Raševa (1995) cvičenie na nestabilných plochách môže negatívne ovplyvňovať niektoré druhy spasticity. Aj v prácach Čepíkovej, Gulánovej, Horňáčka a Porubcovej (1999) sa uvádzajú ochorenia

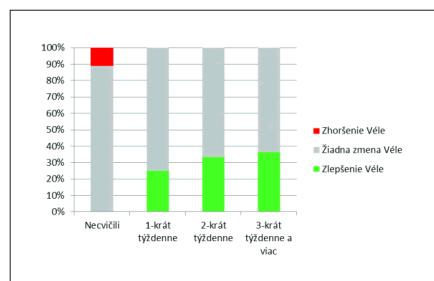
CNS s prejavmi zvýšenej spasticity (DMO, NCMP) ako relatívne kontraindikované. Takisto uvádzajú, že metóda nie je vhodná pri akútnejch bolestivých, opuchových, aktívnych zápalových stavoch, myopatiách a pri absolútnej strate povrchovej i hľbokej citlivosti (Janda, 1992, Kolář, 2009). Pri používaní senzomotorických prvkov a tréningu v pohybovej liečbe treba brať ohľad aj na individuálne možnosti každého pacienta a na osobnostnú a psychickú pripravenosť cvičiť na nestabilných plochách. Pri neistote a strachu z cvičenia sa výrazne prejavuje negatívny vplyv na kvalitu vpracovávaných programov riadenia motoriky (Rašev, 1995).

Metodika

Senzomotorická stimulácia sa zakladá na sústave balančných cvíkov, ktoré možno realizovať v rôznych posturálnych polohách. Terapeuticky je najvhodnejší stoj. Dôležitými prvkami sú aj facilitácia kožných receptorov chodidla, aktivácia hlbokých svalov nohy a propriocepcia zo svalových vretienok, šlachových teliesok a klíbnych receptorov. Aktívnemu cvičeniu má predchádzať úprava funkcie periférnych štruktúr kvôli obnoveniu kĺbnej vôle, odstráneniu blokád, normalizácii dĺžky a napäťia svalov a ich fascií, uvoľneniu kože (Janda, Vávrová, 1992, Kolář, 2009). Pri senzomotorickom tréningu ide o situácie, keď pacient vyvažuje výchylky plochy zmenou vlastného ľažiska zapojením svalových skupín, ktoré zabráňujú pádu. Pri zapojení aj horných končatín cvičením, ktoré vyžaduje zvýšenú pozornosť a súčasnú činnosť mozgovej kôry, dôjde k automatizácii riadenia postury tela zo subkortikálnych štruktúr. Predpokladom na zlepšovanie posturálnej situácie je však dobrá východisková poloha a východiskový stav klíbovo-svalového systému (Dobošová, 2007).

Prístrojové vyšetrenie nožnej klenby a postury

Prístrojové vyšetrenie nožnej klenby má



Graf č.2 Vplyv frekvencie cvičenia na Véleho test – celý súbor

veľkú výpovednú hodnotu, aj keď niektorí autori zdôrazňujú, že pre človeka je viac ako postoj charakteristická bipedálna chôdza, keď sa viac ako 80 % času dotýkame zeme len jednou končatinou a nie dvoma ako pri postoji (Gúth, 2004). Veda, ktorá sa zameriava priamo na chodidlá, ich statické a dynamické vyšetrenie a liečbu pomocou ortopedických vložiek a zdravotnej obuvi, sa nazýva **podológia**.

Vyšetrenie plantogramov = vyšetrenie otlačkov šliap nôh

Metóda spočíva na princípe uhlového papiera (kopiráka). Pacient sa postaví na dosku, ktorá je zo spodnej strany potretá tlačiarenskou čerňou a touto stranou je obrátená k podložke, na ktorú chceme plantogram vytvoriť. Ovlačok sa zhotoví vďaka rozloženiu váhy na ploche chodidla (Mináriková, 2010).

Podobaroskop

Ide o prístroj, ktorý ma sklenenú platňu, kde sa postaví vyšetrovaný pacient, pod ňou je umiestnené zrkadlo a zdroj svetla. Pri tomto vyšetrení sa dá sledovať tvar šliap, zmeny ich zaťaženia pri vonkajších a vnútorné podmienených výchylkách organizmu, ako aj iné funkčné vzťahy počas stola (Gúth, 2004).

Visioskop (scanner) – prostredníctvom neho získavame elektronický otlačok nohy, ktorý vďaka dobrej rozlíšiteľnosti umožňuje lepšiu lokalizáciu problémových zón. Ukažuje nielen plochu kontaktu, ale aj detaily klinického obrazu (hyperkeratózy, bradavice...).

Posturografia

Je to vyšetrovacia metóda, ktorá informuje o vestibuloookulárnych a vestibulospinálnych aspektoch balančnej funkcie a dysfunkcie. Snaží sa o posúdenie priameho stojia a chôdze u chorých a zdravých pacientov v prostredí gravitačných sôl. Umožňuje zachytiť osciláciu tŕažiska, z čoho sa dá usúdiť nielen na poruchu postoja, ale aj na účinnosť terapeutického zásahu, napríklad po manipulácii alebo mobilizácii hlavových kľbov, keď urobíme vyšetrenie pred a po zásahu. Cieľom je určiť, aká veľká je nerovnováha, akú má smerovú prevahu, a akým spôsobom ju ovplyvňuje stav zatvorených očí.

Samotný prístroj sa skladá zo stabilometrickej plošiny, z ktorej sa piezoelektricky prenášajú výchylky a pohyb tŕažiska, údaje sa digitalizujú a zaznamenávajú do programu počítača, ktorý obsahuje dva moduly. **Diagnostickej modul** sa skladá z vyšetrenia v danom stojí s programovateľnou dĺžkou trvania s otvorenými a zatvorenými očami. **Rehabilitačný modul** sa skladá z dynamických a statických vyšetrení, kde sa nacvičuje spôsob, ako dosiahnuť cieľ alebo udržať tŕažisko v jednom bode.

Statická posturografia zaznamenáva polohu tŕažiska tela na stabilometrickej nepohyblivej plošine s cieľom zistieť úchylkové reakcie tela. Test sa robí najskôr s otvorenými očami, potom so zatvorenými očami.

Dynamická posturografia je založená na princípe vykreslenia definovaného obrazca, ktorý sa zobrazuje na monitore počítača, tŕažiskom pacienta. Výsledkom testu je zistenie percentuálnej odchýlky od ideálnej trasy tŕažiska (Gúth, 2004).

ECLIPSE

Ide o digitálne snímanie plantárnych tlakov chodidla pri statickom, dynamickom a posturálnom meraní. Na základe tlakovej snímky môžeme posúdiť stav statiky a dynamiky nôh a statiku celého tela. Základom je tlaková platforma vybavená senzormi snímajúcimi rozloženie tlaku váhy tela na plochu chodidiel. Získané údaje

vyhodnotí počítač a zobrazia sa na monitore v podobe rôznofarebného obrázka.

K rozdielnym tlakom rozloženým na chodidle sú priradené konkrétné farby, ktoré v stupniči farieb diagnostického programu ukazujú najväčšiu záťaž alebo nerovnomerne rozloženie záťaže na konkrétnych miestach chodidla (obr. č. 2).

Posturálne vyšetrenie: ide o dynamiku statiky. U človeka pri bežnom postoji dochádza k určitému balansu. Na zobrazenej snímke máme k dispozícii niekoľko výpočtov pre každú nohu, z ktorých pre násu prácu je dôležitá hlavne priemerná rýchlosť oscilácií Q, čím je vyššia, tým je vyššia posturálna instabilita. Merali sme, aká bola na začiatku a ako sa zmenila po trojmesačnom cvičení na nestabilnej plošine.

Metódy

Počas letných skoliotických pobytov na našom oddelení v Špecializovanej nemocnici pre ortopedickú protetiku sme vybrali súbor pacientov. Sledovanie pozostávalo z objektívneho klinického vyšetrenia a z posturálnej analýzy na prístroji Eclipse. Toto absolvoval každý pacient dvakrát, na začiatku liečebného procesu a po trojmesačnej rehabilitácii na úsečovom vankúši následne v domácej starostlivosti.

V objektívnom vyšetrení sme sa zamerali na vyšetrenie stojia, chôdze, svalových stereotypov, funkcie hlbokého stabilizačného systému, svalových dysbalancií, zreťazení, celkovej i segmentálnej pohyblivosti, opornej funkcie nôh, plochonožia.

Po vyšetrení podľa aktuálneho stavu bol pacientom zostavený individuálny rehabilitačný program. V prvom rade sme sa snažili odstrániť funkčné poruchy – kĺbne dysfunkcie, svalové dysbalancie, fasciálne zmeny, patologické dýchanie, poučili sme ich o škole chrabta, nasledovalo cvičenie v axiálne odľahčených polohách, aktívno-pasívne polohovanie – typ A, B, cvičenie na skoliotickom kline, neutrálne postavenie panvy, u pacientov s ortézou

trupu nácvik adaptácie na ortézu a derotačná dýchacia gymnastika v korzete. Nasledoval nácvik držania tela a zapájanie svalov do tzv. správnej alebo korigovanej východzej polohy (KP) – KOREKTNÁ POZÍCIA a z tejto pozície vychádzať pri vykonávaní každého cviku a počas denných a pracovných činností. Prv ako sa pacient postaví na úsečový vankúš, realizujeme nácvik KP najskôr na zemi.

Nastavíme VKP:

**hlava v predĺžení osi tela, brada zasunutá (vyťahujem hlavu z plieci),
plecia a lopatky tiahám dozadu a dolu, smerom k zadku,
bricho a zadok spevnený,
panva v strednej pozícii (nevystrkujem zadok),
dolné končatiny na šírku bokov,
chodidlá rovnobežné,
mierne pokrčíme kolena.**

Postupujeme od distálnych častí k proximálnym, najskôr korigujeme chodidlo, potom kolena, panvu, hlavu a plecia.

Proprioceptívny posturálny tréning sa využíva až po cielenej rehabilitácii, po dosiahnutí korekcie poruchy a svalovej vyváženosť, ktorá pacientovi pomôže zaujať optimálnu východiskovú polohu na nestabilnej plošine. Ďalej sme pokračovali s nácvikom „malej nohy“, tiež najskôr na zemi. Dôležitý je dobrý kontakt oboch nôh s podložkou, aby sa nešmykali (Zangerer, Meili, 1995). Snažíme sa pritiahnúť prednú časť chodidla k päte, pričom prsty sú voľné (tzv. „malá noha“). Pri cvičení „malej nohy“ ide hlavne o skrátenie a zúženie chodidla v pozdĺžnej a priečnej osi bez aktivity prstov na nohe (Dobošová, 2007). Dochádza k aktivácii krátkych svalov nohy, hlavne m. quadratus plantae. Zároveň dochádza k zmene postavenia a tlakov v klíboch nohy, čo pozitívne pôsobí na proprioceptívnu signalizáciu (Janda, Vávrová, 1992). Zvládnutie „malej nohy“ je základným predpokladom úspechu pri terapii, má vplyv na aferentáciu hlavne zo šlapíky nohy, vplyv na správne postavenie vyšších

úsekov tela, zlepšenie stability a vplyv na odpružovanie chodidla pri chôdzi (Janda, Vávrová, 1992). Až po zvládnutí „malej nohy“ aktívne v korigovanom držaní na pevnej podložke sme prešli na postoj na úsečovom vankúši, kde v rámci senzomotorického tréningu pacienti prenášali hmotnosť tela na špičky, päty, do bokov a po celom obvode kruhu. Menili postavenie a záťaž cez chodidlá. Terapia sa vykonáva naboso, nesmie spôsobovať bolesť a pri únavе by sa mala skončiť. Postupne pridávame ďalšie prvky, ktoré vytvárajú ďalšie podmienky na udržanie stability (Janda, Vávrová, 1992). Predpokladom na zlepšenie posturálnej situácie je východzia poloha a východzí stav artromuskulárneho systému (Rašev, 1995).

Cieľom bolo stotožnenie pacienta s cvičením, cvičebnú zostavu si osvojiť a naučiť, centrálnie podvedome spustiť vzorec zdravého vyváženého celodenného pohybu, pre ktorý sa rozhoduje dobrovoľne. Dĺžka celej zostavy je 25 – 35 minút, z toho cvičenie na úsečovom vankúši 5 – 10 minút. Všetci boli poučení o nutnosti pravidelného cvičenia na úsečovom vankúši 2 až 3 razy denne po 5 – 10 minút, pokial nenastúpi nesprávne držanie tela z únavy 15 minút maximálne. Posturálnu analýzu na prístroji Eclipse sme robili v úvode a po trojmesačnom cvičení na úsečovom vankúši. Sledovali sme parametre z tlakových pomerov šlapíky nohy pri stoji na oboch dolných končatinách s otvorenými očami. Skutočnosť, či sú záznamy spoľahlivé a možno ich interpretovať sme kontrolovali vo voľbe zobrazenia spectrum, ak sa krivky antero-posteriárnych a latero-laterálnych odchýliek čo najskôr nezrovnali s vodorovnou osou, urobili sa nové záznamy. Sledovali sme hlavne priemernú rýchlosť oscilácií Q, ak je veľká, znamená veľkú posturálnu instabilitu. Na hodnotenie instability sme použili aj Véleho test, keď náklonom trupu dopredu sledujeme flexiu prstov nohy, päty zostávajú na podložke (Véle, 2006). Za normálnych okolností dochádza pri

určitom stupni predsunutého držania k reflexnej flexii prstov, ktorá je prirodzenou obrannou reakciou pred pádom. Táto reakcia, ak je Véleho test pozitívny, chýba, na jednej alebo oboch stranach (Lewit, 2003) (obr. č. 3). Podľa Véleho (2006) pri poruche stability sa rozširuje oporná báza dopredu tak, že sa noha neopiera o podložku len hlavičkami metatarzov, ako to má byť za normálnych okolností, ale i terminálnymi falangami prstov. Prevažuje silnejší m. flexor digitorum longus nad slabší m. flexor digitorum brevis, báza terminálnych falangov prstov sa dvíha a prsty dostávajú drápolitú podobu a vrývajú sa do podložky špičkami falangov. Pri vzrástajúcej instabilite sa rozširuje aktivita na lýtkové svaly, pozorovateľná ako „hra šliach“, potom sa aktivujú stehenné svaly, neskôr svaly trupové a nakoniec sa zapoja i horné končatiny (Véle 2006).

Interpretácia Véleho testu v našich výsledkoch:

Véle pozitívny – za patologických okolnosti chýba flexia prstov, drápolité prsty, hra šliach lýtkových svalov.

Véle negatívny – za normálnych okolností, flexia prstov.

Výsledky

Výsledky sme štatisticky vyhodnotili pomocou počítačového programu MS Excel, použili sme dvojvýberový párový t-test na strednú hodnotu s hladinou významnosti $p = 0,05$.

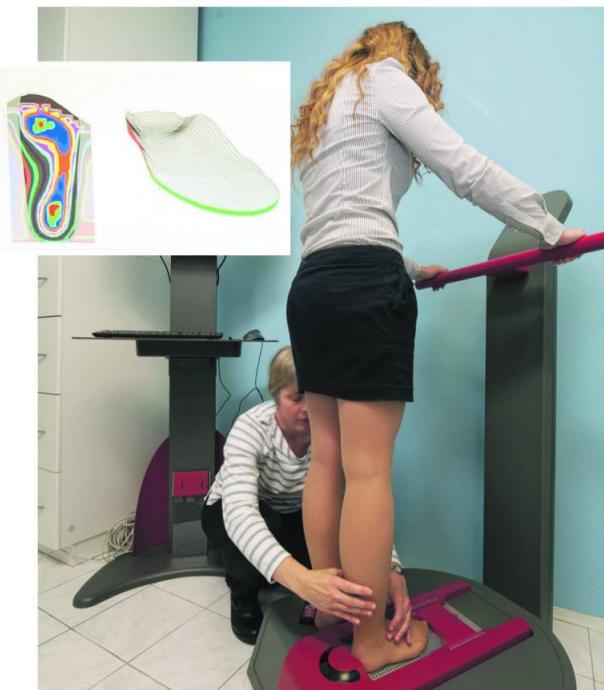
Naša práca poukázala na štatisticky významné zlepšenie posturálnej instability a výsledkov Véleho testu v celom súbore po trojmesačnom cvičení na úsečovom vankúši, pričom významnejšie u pacientov s cvičením 2 – 3 razy týždenne a viac v porovnaní s pacientmi, ktorí cvičili len raz týždenne alebo necvičili vôbec. Okrem frekvencie cvičenia malo na zmenu Q (priemerná rýchlosť oscilácií) vplyv v celom súbore aj používanie korzetu alebo ortopedických vložiek. Tieto tri faktory (frekvencia cvičenia, nosenie ortopedických vložiek a korzetu) sa podielali na znížení Q, a teda aj na znížení

posturálnej instability celkovo 54 percentami, ostatné faktory (vek, pohlavie, zakrivenie chrabice, plochonožie) sa spolu podielali na znížení Q 46 percentami, samostatne nemali na hodnotu Q štatisticky významný vplyv. Na základe výsledkov s istotou na 99,3 % môžeme priať hypotézu a zovšeobecniť ju na celú populáciu, že so zvyšujúcou sa frekvenciou cvičenia dochádza k výraznejšiemu zníženiu hodnoty Q a tým aj k zníženiu posturálnej instability (graf č. 1), a na 98 %, že nosenie ortopedických vložiek a korzetu takisto podporuje zníženie Q.

V súbore chlapcov mala na znížení Q štatisticky významný vplyv frekvencia cvičenia a nosenie korzetu (spolu 73 percentami vplývali na znížení Q), v súbore dievčat to bolo okrem frekvencie cvičenia aj nosenie ortopedických vložiek (spolu 73 percentami vplývali na zníženie Q). Hodnoty štatistických ukazovateľov závislosti zmeny Q od frekvencie cvičenia mali silnejší vžťah v súbore chlapcov ako v súbore dievčat, aj keď p-hodnota bola v oboch súboroch rovnaká (0,09 %), teda s istotou na 99,91 % môžem priať hypotézu, že v oboch súboroch u dievčat aj chlapcov, so zvyšujúcou frekvenciou cvičenia došlo k výraznejšiemu zníženiu Q a tým aj k zníženiu posturálnej instability. Môže to byť spôsobené nižším počtom chlapcov v sledovanom súbore. V súbore chlapcov s istotou na 99,8 % ($p = 0,02$) a v súbore dievčat na 100 % môžem priať hypotézu, že frekvencia cvičenia priaznivo ovplyvňuje Q a tým aj posturálnu instabilitu. V súbore dievčat s istotou na 97,9 % nosenie ortopedických vložiek vplýva na zníženie Q, v súbore chlapcov neboli tieto hodnoty štatisticky významné. V celom súbore pacientov vyššia frekvencia cvičenia prispievala k výraznejšiemu zlepšeniu výsledkov Véleho testu (graf č. 2). Na analýzu údajov sme použili aj iný prístup, kde sme skúmali percentuálnu úspešnosť zlepšenia, ale iba u tých pacientov, u ktorých reálne mohlo dôjsť k zlepšeniu (t.j. iba u pacientov, ktorí mali pred cvičením pozitívny Véleho test). V súbore týchto pacientov došlo aj k



...aby chôdza nebolela...



Nájdete nás
každý pracovný deň

V Bratislave
Univerzitná nem.
Kramáre
Limbová 5
831 01 Bratislava
0911 264 232

Univerzitná nem.
Cyrila a Metoda
Antolská 11
851 07 Bratislava
0911 273 923

Poliklinika Mýtna
Mýtna 5
811 07 Bratislava
0911 264 339

Poliklinika Karlova Ves
Liščie údolie 57
841 04 Bratislava
0911 264 231

Univerzitná nem.
Ružinov
Ružinovská 6
821 01 Bratislava
0911 707 979

V Senci
1. mája 474/10
903 01 Senec
0903 901 860

- * špeciálne ortopedické vložky
- * vyrobené 3D počítačovou technológiou
- * stopercentná presnosť a kvalita

výraznejšiemu zlepšeniu výsledkov Véleho testu pri vyššej frekvencii cvičenia. Na základe výsledkov môžeme priať hypotézu a rozšíriť ju na celú populáciu s istotou 99,6 %, že so stúpajúcou frekvenciou cvičenia sa výraznejšie zlepšujú aj výsledky Véleho testu. Na základe hodnoty z-testu (2,7 %) zároveň môžeme priať hypotézu s istotou na 97,3 %, že pri pacientoch s pozitívnym výsledkom Véleho testom pred cvičením cvičenie signifikantne zvýšilo úspešnosť a zlepšenie bolo viditeľnejšie.

Okrem toho na lepšie výsledky Véleho testu vplýva aj pohlavie, pričom zlepšenie je výraznejšie u cvičiacich dievčat s pozitívnym Véleho testom pred cvičením (percentuálne 8/17 – 47 %, zatiaľ čo u chlapcov je to len 1/4 – 25 %). V samostatnom súbore chlapcov vzhľadom na príliš nízky počet pacientov so zaznamenanou zmenou Véleho testu nie je možné vyvodiť väčšie štatistické závery. V súbore dievčat môžeme priať hypotézu a rozšíriť ju na celú populáciu s istotou na 99,01 %, že so zvyšujúcou sa frekvenciou cvičenia sa percentuálne zvyšuje aj zlepšenie Véleho testu. Na základe hodnoty z-testu (2,78 %) zároveň môžeme priať hypotézu s istotou na 97,28 %, že pri dievčatách s pozitívnym Véleho testom pred cvičením cvičenie signifikantne zvýšilo úspešnosť zlepšenia.

Diskusia

Pomocou senzomotorickej stimulácie od šliap nôh a kľbov dolných končatín zaistujeme čo najväčší prísun senzorických informácií do riadiacich centier CNS. V prípade, že je táto aferentácia nedostatočná, dochádza k poruchám v riadení a koordinácii pohybu, alebo si človek pre svoju hybnosť vyberie primitívnejšie pohybové vzory, sice menej náročné na kontrolu, ale aj menej efektívne (Trojan, Druga a kol., 2005). Predpokladám že k hypoafrentáciu u väčsiny pacientov prispieva i takmer celodenné sedenie, ktoré neumožňuje dostatočnú stimuláciu svalov šľapy nohy ani klbnych receptorov. Tým

aj ľahšie dochádza k dysbalanciám medzi svalmi zaistujúcimi posturálnu stabilitu a svalmi povrchovejšími.

V tejto práci sme hodnotili vplyv cvičenia na úsečovom vankúši na rovnovážne schopnosti pacientov na základe vstupných a výstupných dát, t.j. získaných pred a po trojmesačnom cvičení. Predpokladali sme, že cvičenie bude mať pozitívny vplyv na posturálnu stabilitu pacientov, čo sme nakoniec aj v našej štúdii 34 pacientov potvrdili, pričom čoraz lepšie výsledky sa dosahova pri rastúcej frekvencii cvičenia. Takisto bolo zaujímavé, že lepšie výsledky sa dosiahli v súbore chlapcov ako v súbore dievčat. Mohlo to byť však spôsobené aj malým počtom pacientov v tomto súbore. Naopak Kinney La Pier (1997) vo svojej práci uvádzá, že horšiu posturálnu stabilitu vykazovali muži oproti ženám, a domnieva sa že to mohlo byť spôsobené väčšou výškou mužov Ekhddahl et al. (1989) a Ojala et al. (1989) uvádzajú, že ženy majú lepšiu posturálnu stabilitu ako muži. Tieto a mnohé iné štúdie poukazujú na rôznorodosť výsledkov a mnohé z nich nedokážu opísť presný vzťah, pokiaľ ide o pohlavie pri určovaní posturálnej instability. Na výsledných hodnotách má určite podiel aj vplyv motorického učenia. Vplyvom systematického cvičenia na nestabilnej plošine sa to stalo pre pacientov naučenou schopnosťou. Otázkou je, do akej miery pacienti využijú túto naučenú schopnosť v reálnom prostredí každodenného života. Takisto je otázkou, ako dlho by efekt pravidelného cvičenia pretrval po ukončení cvičenia na nestabilnej plošine, ale k overeniu tohto tvrdenia je potrebná výskumná štúdia zameraná na tento problém.

Sledovanie priebehu proprioceptívnej posturálnej terapie na instabilnej plošine zhrnuli v štúdiu Čepíková, Gulánová, Horňáček a Porubcová (1999), kde sa toto cvičenie na nestabilnej plošine (Posturomed) prejavilo optimálnejším východiskovým postavením v oblasti chrbtice, lopatiek, stabilizátorov panvy a

dolných končatín, stonizovaním posturálneho svalstva so zlepšením svalovej koordinácie, koncentrácie pacienta a kvalitnejším vykonávaním následnej cvičebnej zostavy. Pozitívny výsledok terapie u detí s deformitami chodidiel prevažoval pri väčšine diagnóz. Výsledky tejto práce preukázali štatisticky významný vplyv senzomotorickej stimulácie na posturálnu stabilitu a posturu pacienta.

V našom celkovom súbore bolo 34 pacientov, reálne však celkový počet pacientov, ktorí boli zaradení do súboru, bolo 48, t.j. 14 pacientov sa aj napriek odporúčaniu nedostavilo na kontrolu po troch mesiacoch, čo predstavuje cca 29 % vyšetrovaných pacientov. Je to ovplyvnené určitou zmenou v spoločnosti a neschopnosťou zodpovedne spolupracovať pri liečbe. Rodičia sú dôležitým článkom v prevencii a liečbe, a je dôležité si uvedomiť, že je lepšie ochoreniam predchádzať, ako ich následne ťažko, zdľhavo napravovať a liečiť, a že je nutné venovať zvýšenú pozornosť deťom počas celého ich rastu, hlavne však vo fázach akcelerácie rastu, keď najskôr dochádza k určitej fyziologickej slabosti svalstva. Významnú úlohu hrá aj ochota a záujem rodičov podieľať sa na tomto preventívne zameraním výchovnom procese, ako aj priority rodiny a spôsob, ako rodičia dieťa vedú. To predpokladá aj účasť na odborných vyšetreniach a inštruktážach, získanie vedomostí a ich využitie do praxi. Vplyv na dieťa v rodine je nenahraditeľný, preto zdravá a fungujúca rodina, šťastné, harmonické prostredie, je najlepšou prevenciou pred všetkými patologickými javmi. Na druhej strane však súčasný životný štýl a osobitne pracovný režim veľkej väčšiny obyvateľstva nedovoľuje pracovne vyťaženým rodičom adekvátnu spoluprácu pri vytváraní správnej životosprávy svojich detí. Takisto nárast kariérneho postupu žien, vplyv ekonomickej a spoločenskej disharmónie je rodiskom narušených dysfunkčných rodín.

Záver

Nohy sú našou základňou, nesú nás po celý život. Majú dar veľkého cítenia a a vnímania, my ich však obujeme do topánok, a tým túto schopnosť postupne strácamo. A nielen to, ochudobňujeme aj centrálnu nervovú sústavu o veľa cenných informácií, ktoré jej nohy odovzdávajú a ktoré potom späť nemôžu ovplyvňovať pohybové správanie našich nôh a celého tela. Vnímanie našich nôh a ich používanie je cesta k náprave toho, čo sme si sami nevedome vypestovali. Fešar (2011) píše, že ak človek nemá zdravé „podložie“, všetko ide do vodu.

V tejto práci sa snažím poukázať na dôležitosť zaradenia senzomotorickej stimulácie s tzv. „podvedomým posturálnym cvičením“ do terapie, využiť ju pri bežných denných aktivitách, v polohách statického posturálneho preťaženia. Platí to o to skôr, že pri súčasnom štýle života plného statického preťažovania trpíme zníženým prísunom vhodných proprioceptívnych stimulov. I toto je jeden z významných faktorov, ktoré upozorňujú na potrebu väčšieho presadzovania senzomotorickej stimulácie v rehabilitačnej praxi. Štatistická analýza našich výsledkov poukázala aj na pozitívny vplyv senzomotorickej stimulácie na posturálnu stabilitu a tým aj na vyváženú posturu pacientov.

Využívanie úsečového vankúša v krátkych cvičeniach počas dňa je jednoduché a pre pacienta časovo prijateľné. Je to aktívna zdravotnícka pomôcka na podporu svalovej funkcie. Je vhodné, aby sme mali v sede chodidlá v správnom postavení, celé chodidlo sa musí opierať o podložku, a aby sme eliminovali návyk dávať dolné končatiny pod stoličku, opierať sa len o špičky, prípadne sedieť vykrivení s prekríženými dolnými končatinami či „podsadnutou“ jednou dolnou končatinou.

Je potrebné naučiť pacientov vnímať držanie svojho tela a učiť ich správnym návykom v sede, v stoji, pri chôdzi. Zároveň v nich treba vzbudzovať záujem o striedanie pozícii, nesedieť pri počítači,

televízore a podobne dlhšie ako 30 minút. Je vhodné robiť prestávky a zacvičiť si. Človeka treba pripraviť k elementárnym prirozeným pohybovým aktivitám. To by mala byť výzva pre fyzioterapeutické pracoviská, ako i športové a školské zariadenia, aby včlenili vyvážené cvičenia zamerané na pravidelný pohyb. Aj škola, kde strávime takmer tretinu života, by mala plniť úlohy prevencie a vychovávať k správnemu držaniu tela v postojoch aj sedoch a tým predchádzať funkčným, ale i štrukturálnym poruchám pohybového systému.

Literatúra

1. BALKOVÁ, H. 2005. Posturografia. Literárny prehľad a možnostiach počítačového využitania pre potreby rehabilitácie. In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2005, vol. 42, č. 4
2. ČEPÍKOVÁ, M. – GULÁNOVÁ, M. – HORŇÁČEK, K. – PORUBCOVÁ, N. 1999. Využitie nestabilnej plošiny v rehabilitácii. In: Rehabilitácia [online]. 1999, roč. 32, č. 4 [cit. 2012-07-28], s. 228-230. Dostupné na internete: <http://www.rehabilitacia.sk/images/rehabilitacia/casopis/sk/2007/4REH-2007.pdf>
3. DOBOŠOVÁ, D. 2007. Proprioceptívny tréning. In: Rehabilitácia [online]. 2007, vol. 44, č. 4 [cit. 2012-08-02], s. 195-210. Dostupné na internete: <http://www.rehabilitacia.sk/images/rehabilitacia/casopis/sk/2007/4REH-2007.pdf>
4. DÜNGL, P. 1989. Ortopedie a traumatologie nohy. Praha: Avicenum, 1989, 1273 strán, ISBN 80-247-0550-8
5. DVORÁK, R. 2007. Základy kinezioterapie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, s. 106. ISBN 978-80-244-1656-4
6. GÚTH, A. 2004. Výšetrovacie metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov. Bratislava : Liečreh Gúth, 2004, s. 157, 400 strán, ISBN 80-88932-13-0
7. JANDA, V. – VÁVROVÁ, M. 1992. Senzomotorická stimulácia, základy metodiky proprioceptívного cvičení. In: Rehabilitácia [online]. 1992, 25, č. 3 [cit. 2012-08-14], s. 14-34. Dostupné na internete: <http://www.rehabilitacia.sk/images/rehabilitacia/casopis/sk/1992/3REH-1992.pdf>
8. KADLECOVÁ, D. – PLUHÁROVÁ, Z. – KOLÁROVÁ, E. – GOLÁNOVÁ, M. 2010. Kinezioterapia v prevencii chybneho držania tela u detí školského veku. In: Ošetrovatelský obzor [online]. 4-5/2010 [cit. 2012-08-15]. Dostupné na internete: <http://www.osetrovatelsky.herba.sk/4-5-2010/kinezioterapia-v-prevencii-chybneho-drzania-tela-u-detii-skolskeho-veku>
9. KOLÁŘ, P. et al. 2009. Rehabilitace v klinické praxi. 1 vyd. Praha: Galén, 2009, s. 713. ISBN 978-80-7262-657-1
10. LÁNIK, V. 1990. Kineziológia. Osveta, 1990, s. 236. ISBN 80-217-0136-6
11. LEWIT, K. – LEPŠÍKOVÁ, M. 2008. Chodidlo – významná časť stabilizačního systému. In: Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2008, roč. 15, č. 3, s. 99-104
12. LEWIT, K. 2003. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. vydání. Praha: Sdělovací technika, spol. s. r. o. 2003, s. 411. ISBN 80-86645-04-5
13. MINÁRIKOVÁ, M. 2010. Plantogram jako multidisciplinárni zdroj informácií: bakalárska práca [online] Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra antropologie a genetiky človeka, 2010, s. 38. [cit. 2012-07-19] Dostupné na internete: <http://www.natur.cuni.cz/biologie/antropologie/aktuality/szz/pracovni/bakalarske-prace-podzim-2010/minarikova/bp>
14. PANSKY, B. 1995. Review of gross anatomy. 6 vyd. New York: Mc Graw-Hill, 1995, s. 662. ISBN 978-0071054461
15. PIRJO KEJONEN: Body movements during postural stabilization, Measurements with a motion analysis system, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Oulu [online]. OULU 2002 [cit. 2012-08-15] Dostupné na internete : <http://herkules.oulu.fi/isbn9514267931/isbn9514267931.pdf>. ISBN 951- 42-6793-1
16. RAŠEV, E. 1995. Proprioceptívni posturální terapie na systému POSTUROMED s využitím definovaného tlumeného kmitu. In: Rehabilitácia, 1995, vol. 28, č. 1, s. 8-13
17. TROJAN, S. – DRUGA, R. a kol. 2005. Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky človeka. Grada, 2005, ISBN 8024712962
18. VAJLENT, Z. 2008. Využití moderní rehabilitační pomůcky – balancestepu.

PREKONAJME SPOLU BARIÉRY



BEZPLATNÉ
TEL. ČÍSLO

0800 14 19 11

ARES spol. s r.o., Banšelova 4, 821 04 Bratislava, SR
Tel.: +421 2 4341 4664, +421 2 4820 4511
Fax: +421 2 4820 4528, e-mail: ares@ares.sk



✓ Riešenia pre všetky typy architektonických bariér

✓ Bezplatný návrh a konzultácia u klienta

✓ Záručný a pozáručný servis

✓ Bezplatné právne poradenstvo

www.ares.sk

- In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2008, roč. 15, č. 3, s. 122-130
19. VAŘEKA, I. – VAŘEKOVÁ, R. 2009. *Kineziologie nohy*. Olomouc, 2009, s. 181. ISBN 978-80-244-2432-3
20. VAŘEKA, I. – VAŘEKOVÁ, R. 2003. *Klinická typologie nohy*. In: *Rehabilitace a fyz. lék.* 2003, vol. 10, č. 3, s. 94 – 102
21. VAŠKOVÁ, K. 2010. *Rehabilitace pacientu s Parkinsonovou nemocí, testování a rozvoj rovnováhy: diplomová práca [online]*. Brno: Masarykova univerzita, 2010, s. 99. [cit. 2012-07-14]. Dostupné na internete: http://is.imuni.cz/th/176852/lf_m/Prace.txt
22. VÉLE, F. 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi*. 1 vyd. Praha: Grada Publishing, 1997, s. 272. ISBN: 8071692565
23. VÉLE, F. 2006. *Kineziologie, Prehľad klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapiu poruch pohybové soustavy*. 2. rozšírené a

- přepracované vydání. Praha: Triton, 2006, s. 375. ISBN 80-7254-837-9
24. VÉLE, F. 1995. *Kineziologie posturálneho systému*. Praha: Karolinum, 1995, s. 85. ISBN 80-7184-100-5
25. VÉLE, F. et al. 2001. *Úvaha nad problémom „stability“ ve fyzioterapii*. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2001, vol. 8, č.3, s. 103-105
26. ZANGER, P. – MEILI, V. 1995. *Podstata senzomotorickej terapie*. In: *Rehabilitácia*, 1995, vol. 28, č. 1, s. 3-8
27. WESTCOTT, S. L. – LOWES, L. P. – RICHARDSON, P. K. 1997. *Evaluation postural stability in children: current theories and assessment tools*. In: *Physical therapy, journal of the american physical therapy association [online]*. 1997, vol. 77, č. 6 [cit. 2012-07-14] Dostupné na internete : <http://ptjournal.apta.org/content/77/6/629.full.pdf>. 77:629-645

Adresa autora: jancot@post.sk

ZRANĚNÍ RAMENE A PÁTEŘE U HRÁČEK VOLEJBALU

Autori: R. Vorálek, R. Vítová, V. Süss

Pracovisko: Univerzita Karlova v Praze, fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha, ČR

Souhrn

Východiska: Vrcholový a výkonnostní volejbal je čím dál tím více náročný na přípravu, vzhledem ke zvyšujícímu se počtu utkání a náročnosti přípravy. Souběžně se zvyšujícím se nároky na hráčky se zvyšuje pravděpodobnost zranění a celkově poškození organismu. Cílem příspěvku je zjištění četnosti vzniku úrazů ramene a páteře při výkonnostním provozování volejbalu. Dále pak zjistit, jakou prevenci zranění a regeneraci hráčky používají.

Soubor: Výzkumný soubor tvořilo 52 žen, hráček výkonnostního volejbalu hrající 1. volejbalovou ligu v sezóně 2011/2012. Věkový průměr dotazovaných hráček byl 26 let.

Metody: Pro výzkum byl vytvořen nestandardizovaný dotazník skládající se z otevřených, uzavřených a položavřených otázek.

Výsledky: Z celkového počtu 52 obdržených dotazníků byla zjištěna největší četnost chronického zranění u pravého ramene, a to 30 % ze všech zranění ramene a páteře. Druhým nejčetnějším zraněním zkoumaných hráček bylo chronické zranění bederní páteře 28 %. Na dalších místech byly shledány akutní zranění bederní páteře s 12 % a akutní zranění krční páteře s 8 %.

Závěry: Dále výsledky ukázaly, že velká část dotazovaných hráček (28 %) nepoužívá žádnou prevenci ani regeneraci.

Klíčová slova: volejbal, úrazy ramen, úrazy páteře, prevence

Vorálek, R., Vítová, R., Süss, V. : Arm injuries in volleyball players

Vorálek, R., Vítová, R., Süss, V. : Schulter- und Wirbelsäuleverletzung bei den Volleyballspielerinnen

Summary

Basis: Professional volleyball is more and more demanding for conditioning, considering the increasing number of matches and demandingness of preparation. Probability of injuries and general damage of an organism is increased collaterally with increasing demands on players. Aim of this contribution is to find out the frequency of arm and spine injuries in professional volleyball performance. Another aim was to find out what sort of injury prevention and regeneration the players use.

Group: The research group consisted of 52 women, professional volleyball player playing 1. volleyball league in the season of 2011/2012. The average age of the inquired players was 26.

Methods: A non- standardised questionnaire was created for the research, consisting from open, closed and semi-closed questions.

Results: From the total number of 52 acquired questionnaires, the biggest numerosness of chronic injury was found in right arm, particularly 30% of all injuries of arm and spine.

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: Spitzensport- und Leistungsvolleyball ist immer mehr anspruchsvoll auf die Vorbereitung, hinsichtlich der immer erhöhten Zahl des Matches und der Forbereitungsansprüche. Parallel zu den steigenden Anforderungen an die Spielerinnen erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von Verletzungen und Ganz-Körper Schaden. Das Ziel dieser Arbeit ist es die Häufigkeit von Verletzungsstehungen an der Schulter und der Wirbelsäule bei der Durchführung des Leistungsvolleyballs festzustellen. Weiter dann feststellen, welche Verletzungsprävention und Regeneration die Spielerinnen benutzen.

Die Datei: die Forschungsdatei bestand aus 52 Frauen, der Leistungsvolleyballspielerinnen, die die Erste Volleyballliga in der Saison 2011 – 2012 spielten. Das durchschnittliche Alter der befragten Spielerinnen war 26 Jahre.

Die Methoden: für die Forschung war Nichtstandard-Fragebogen geschafft, der von offenen, geschlossenen und halbgeschlossenen Fragen bestand.

The second most common injury of the inquired player was chronic injury of lumbar spine, in 28%. Acute injuries of lumbar spine in 12% and acute injuries of cervical spine in 8% were found on the following places.

Conclusions: Another results revealed that a fairly big part of inquired players (28%) do not use any prevention or regeneration.

Key words: volleyball, arm injuries, spine injuries, prevention

Die Ergebnisse: von insgesamt 52 erhaltenen Fragebögen wurde die grösste Zahl der chronischen Verletzung im rechten Arm festgestellt, und zwar 30 % aller Schulter- und Wirbelsäuleverletzungen. Die zweithäufigste Verletzung der untersuchten Spielerinnen waren die chronischen Verletzungen der Lendenwirbelsäule 28 %. An den nächsten Stellen waren die akute Verletzungen der Lendenwirbelsäule mit 12 % und akute Verletzung der Halswirbelsäule mit 8 %.

Das Fazit: die Ergebnisse zeigten weiter, dass ein grosser Anteil der befragten Spielerinnen (28 %) verwendet keine Prävention oder Regeneration.

Schlüsselwörter: Volleyball, Schulterverletzungen, Wirbelsäuleverletzungen, Prävention

Úvod

Rameno je pro volejbalistu jedním z nejexponovanějších kloubů. S vývojem této sportovní hry se na něj kladou stálé větší a větší nároky. Bolest ramene hráče omezuje, až mu znemožňuje provádění herních dovedností.

Z výzkumu Vorálka, Pálové a Süsse, (2009) zabývajícím se zraněními ve volejbalu prováděném na 207 hráčích volejbalu vyplývá, že mezi nejčastější zranění patří úrazy kotníků, ramen, prstů a zad, kdy zranění ramen a zad bývají nejčastěji chronická. Jako příčinu, kromě úrazových traumat, uvádí Lanzetta (1990) příčinu chronických zranění zad svalové dysbalance, které vycházejí z jednostranné zátěže ve volejbalu a nedostatečné kompenzace jak také uvádí Vorálek, Süss a Parkanová (2007).

Potíže v ramenném kloubu u volejbalistů jsou především důsledkem opakování zatěžování. Vorálek, Süss a Pálová (2009) uvádějí poměr zranění v tréninku a utkání v poměru 6:4. Vysoké úhlové rychlosti vygenerované často v extrémním rozsahu pohybu dostávají ramenní kloub pod velký tlak. To vede při mnohonásobném opakování k přetížení struktur. Když jsou tyto tlaky aplikovány v rozsahu překonávající regeneraci tkání, může dojít k postupnému poškození statické i dynamické stability ramenního kloubu. Hlavním rizikovým faktorem je počet úderů v tréninku (De Carli a Papandrea, 1994).

Poranění páteře ve volejbalu vzniká nejčastěji při smečování, kdy dochází k prohnutí bederní páteře (extensi) a současně rotaci trupu směrem za smečující paží a dopadu na hrací povrch. Páteř je tedy ohrožena nadměrným pohybem a také tlakem ve směru gravitačních sil. Následkem nadměrného prohnutí dochází k přetížení páteře, čímž může dojít k svalovému spasmus paravertebrálních svalů, tzv. ústřelu nebo může dojít k výhřezu meziobratlové ploténky do páteřního kanálu (Haník, Vlach a kol., 2008).

Cíl

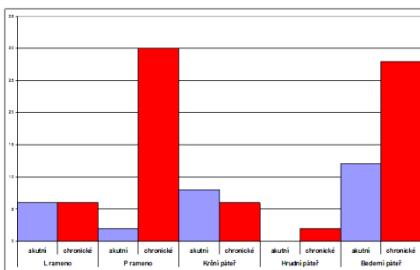
Cílem práce je zjištění četnosti vzniku úrazů ramene a páteře při výkonnostním hrani volejbalu. Dále pak zjistit, jakou prevenci zranění a regeneraci hráčky používají.

Metodika výzkumu

Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořily hráčky výkonnostního volejbalu. Konkrétně se jednalo o volejbalistky z družstev hrající 1. volejbalovou ligu v sezóně 2011/2012. Osloveno bylo všech 84 registrovaných hráček a odpovědělo 52, návratnost tedy činila 61,9 %.

Věkový průměr dotazovaných hráček byl 26,2 let. Průměrná výška byla 176,5 cm a hmotnost 70,1 kg. Hráčky se věnovaly volejbalu průměrně 15,5 let. V současné době se týdně zúčastnily 2 až 3 tréninků a



Graf 1 Procentuální přehled všech akutních zranění a chronických zdravotních problémů ramene a páteře

odehrály 2 mistrovské zápasy. Všechny tréninky i zápasy probíhaly ve sportovních halách.

Použité metody

Pro výzkum byl vytvořen nestandardizovaný dotazník skládající se z otevřených, uzavřených a polozavřených otázek.

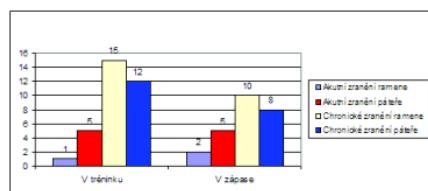
Dotazníky byly rozeslány do všech vybraných volejbalových družstev. Spolu s nimi byly poslány i potřebné informace a instrukce k jejich vyplnění.

V oblasti sportovní přípravy a sportovní medicíny existují dva typy zranění, které jsou klasifikovány jako akutní a chronické. Akutním zraněním dále v textu rozumíme naléhavý akutní medicínský stav, který je charakterizován nenadálým vyvinutím či rozvinutím onemocnění nebo náhlé utrpení zranění v průběhu utkání, které vyžaduje okamžité zdravotnické ošetření. Naopak chronickým zraněním rozumíme neakutní medicínský stav. Jedná se o onemocnění nebo zranění, které se rozvíjí nebo zhoršuje v průběhu tréninkového období.

Výsledky

Zranění ramene a páteře u sledovaných hráček

Z grafu 1 lze vyčíst, že nejčastějším zdravotním problémem jsou chronické bolesti pravého ramene a chronické bolesti bederní páteře, které celkem tvoří 58 % všech akutních a chronických zdravotních problémů ramene a páteře. Na dalším místě je, s 12 % akutní zranění bederní páteře a s



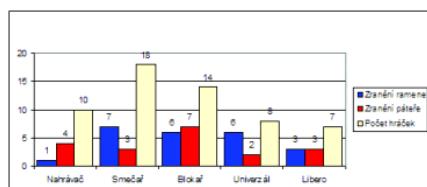
Graf 2 Přehled četnosti akutních a chronických zranění ramene a páteře v tréninku a v zápase

8 % akutní zranění krční páteře. Další zdravotní problémy mají nízkou četnost, dokonce akutní zranění hrudní páteře ukazuje nulovou hodnotu.

Četnost akutních zranění v tréninku a v zápase se prakticky neliší. Naopak chronická zranění se častěji vyskytuje v tréninku, i když jejich četnost je vysoká i v zápase. Pokud se zaměříme na jednotlivé typy zranění, nejčastějším zraněním v tréninku i v zápase je chronické zranění ramene. Na druhém místě je chronické zranění páteře (v tréninku i v zápase). Na posledních místech jsou akutní zranění páteře a akutní zranění ramene (v tréninku i v zápase).

Nejmenší počet zranění je vidět u herní specializace nahrávač – 5 zranění na 10 hráček, tj. 50 %. Naopak nejvyšší počet zranění má herní specializace univerzál, kdy na 8 hráček připadá 8 zranění tj. 100 %. Dalšími nejvíce rizikovými herními specializacemi z hlediska úrazovosti jsou libero (ze 7 hráček 6 zranění) a blokař (ze 14 hráček 13 zranění). Zranění ramene se nejčetněji objevuje u herních specializací smečař, blokař, univerzál a zranění páteře u herní specializace blokař.

Mohli bychom předpokládat, že počet zranění by se měl rovnat počtu podstoupených rehabilitací. Z grafu však vidíme, že ve všech případech převládá počet zranění nad počtem podstoupených rehabilitací. Z toho můžeme vyvodit, že všechna zranění nebyla vážná nebo se hráčkám nechtělo rehabilitaci podstoupit.



Graf 3 Přehled četnosti zranění ramene a páteře dle herních specializací hráček

Nejlepší výsledky jsou u akutních zranění, kde se počet zranění a rehabilitací skoro rovná. Naopak špatné výsledky jsou u chronických zranění, a to zvláště u chronických zranění páteře, kde byla podstoupena pouze 1/3 rehabilitací.

Využívaná prevence a regenerace

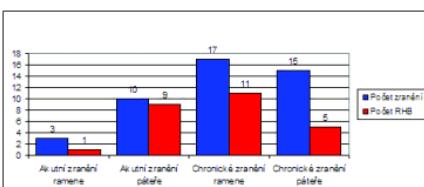
Je alarmující, jak velké množství dotázaných hráček nevyužívá žádnou prevenci ani regeneraci, konkrétně se jedná o 28 %. Nejčastější formou regenerace je sauna a nejčastější formou prevence jsou ortézy.

Rozcvičení před tréninkem či zápasem a uvolňovací cvičení po tréninku a zápase U většiny hráček se délka rozcvičení před tréninkem pohybuje v rozmezí 10 – 15 minut. Jen 4 hráčky se rozcvičují v délce 5 minut. Uvolňovací cvičení po tréninku provádí 40 hráček z 52 což je 77 %.

Délka rozcvičení před zápasem se u většiny hráček pohybuje okolo 15 minut. Méně jak polovina hráček (19) využívá rozcvičení v délce 10 minut.

Uvolňovací cvičení po zápase provádí 41 z 52 hráček.

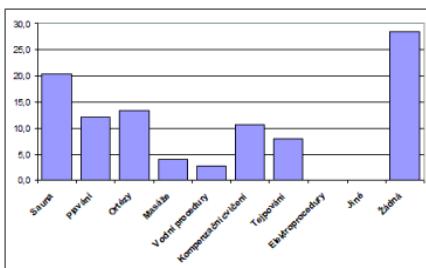
Z grafů 6 a 7 lze vyčíst, že se hráčky před zápasem více věnují rozcvičení, než je tomu před tréninkem. V četnosti uvolňovacích cvičení po tréninku a po zápase nevidíme skoro žádný rozdíl, v obou případech je četnost velmi vysoká.



Graf 4 Přehled četnosti akutních a chronických zranění a jejich následných rehabilitací

Diskuse

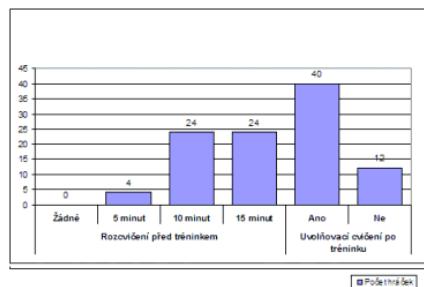
Z výsledků (graf 1) vyplývá, že nejčetnější chronické zranění je zranění pravého ramene. Tento výsledek lze předpokládat, protože rameno je jednou z velmi zatěžovaných částí těla volejbalistů a je i v souhlase s dřívějším šetřením Vorálka, Süssse a Parkanové (2007) i starších prací v zahraničí například Ferettiho (1994). Naopak Vorálek, Süss a Pálová (2009) uvádějí nejčastější akutní zranění kotníků a prstů na rukou stejně jako Bahr, a Meahlum, (2004) a Stasinopoulos, (2004). Ale u chronických zranění se jejich výsledky shodují s našimi současnými výsledky tedy převaha zranění ramenního kloubu. Tyto výsledky jsou i v souladu s materiály, které uvádí mezinárodní volejbalová asociace, například www.stopsportinjuries.org (2010), kde mezi 6 nejčastější typy zranění patří chronické zranění rotátorové manžety i bolesti dolní části páteře. Mezi hlavní čtyři skupiny zranění ve volejbale řadí Cassell (2001) chronické zranění ramene (rovněž zánět rotátorové manžety – tendinitis of the rotator cuff). Důvodem může být přetěžování pravého (dominantního) ramene, které je ovlivněno počtem smečovaných míčů, počtem podání a způsobem provedení pohybu při úderu do míče. Odchylky od biomechanicky správného pohybu pravděpodobně mohou vést k většímu zatěžování ramene a tím k větší možnosti jeho zranění. Chronické zranění vzniká ze zranění akutního nebo mnoha za sebou následujících mikrotraumat. Velkým



Graf 5 Procentuální přehled využívané prevence a regenerace sledovanými hráčkami

problémem v tréninku pravděpodobně bude, že volejbalista po akutním zranění začne předčasně zatěžovat rameno (zranění je nedoléčeno) velkým množstvím úderů a tím vznikají dlouhodobé obtíže – chronická zranění.

Jako druhým nejčastějším problémem je chronické zranění bederní páteře. I tento výsledek je v souladu s předcházejícími výsledky našich studií (Vorálek, Süss a Parkanová, 2007); (Vorálek, Süss a Pálová, 2009). Vznik tohoto zranění může být z velké části ovlivněn množstvím dopadů, pádu a jednostranným zatěžováním. U tohoto typu zranění je velmi důležitá prevence. Především dostatečně zpevněné břišní a zádové svalstvo. Zajímavé, leč předpokládané výsledky přinesl rozbor zranění podle jednotlivých specializací hráčů (graf 3). Nejmenší počet zranění uvádějí hráči se specializací nahrávač. Tento výsledek je pravděpodobně ovlivněn tím, že nahrávači většinou nesmečují a tím i nezatěžují velkou intenzitou jednostranné zátěže dominantní rameno a tato menší intenzita se odráží i v nižším zatížení bederní části zad. Naopak největší počet zranění byl logicky zjištěn u specializace blokař. Tito hráči musí zvládat rychlé přesuny na oba kraje sítě s následným blokováním, při kterém dochází k velmi intenzivnímu nárazu smečovaného míče do paží. S touto činností souvisí i velké množství dopadů. Dále pak i útočí i podává.



Graf 6 Přehled četnosti délky rozvážení před tréninkem a využití uvoľňovacích cvičení po tréninku u všech sledovaných hráček

Z pohledu vzniku zranění v tréninku či v utkání (graf 2) nepřinesl náš výzkum nic nového. Převládají logicky zranění vzniklá v tréninku, což je v souladu s naší předcházející studií (Vorálek, Süss a Pálová, 2009) i s názory trenérů v zahraničí, např. Cassell (2001).

Z hlediska využívání prevence a regenerace sledovaných hráček je zarázející, že 77 % hráček (21 z celkového počtu 52) nevyužívá žádnou prevenci ani regeneraci. Toto zjištění koresponduje se studií v mužském volejbalovém prostředí v ČR (Vorálek, Matuška a Süss, 2012), kteří uvádějí srovnání využití rehabilitace v ČR a v zahraničí v mužské kategorii. Kde jako hlavní preventivní metodu uvádějí hráči posilování a strečink. Tento společný fenomén, podcenění role prevence a rehabilitace v českém volejbalu, může být způsoben mnoha faktory. Vyvozovat něco bez náležitého výzkumu by bylo spekulací. Faktory mohou být ovlivněny nedostatkem, času, financí, ale i nedostatečnou argumentací trenérů, fyzioterapeutů či lékařů. Tento nedostatek rehabilitace může být jedním z hlavních důvodů, proč byla zjištěna tak vysoká četnost zranění (zejména chronických). Nejčastější používanou formou regenerace byla u hráček sauna 20 % a formou prevence ortézy 14 %.

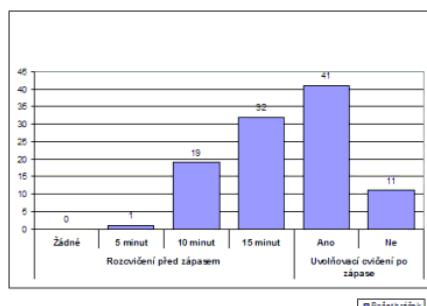
S prevencí zranění souvisí i rozvážení. Výsledky ukazují, že hráčky věnují této činnosti průměrně delší dobu před utkáním

než v tréninku. Je to v rozporu s naším tvrzením, že v tréninku dochází k větší fyzické zátěži a tím i se zvyšuje pravděpodobnost zranění. Z tohoto pohledu by rozcvičení v tréninku měla být věnována větší pozornost. Četnost uvolňovacích cvičení po tréninku a po utkání je téměř stejná.

Závěr

Zjištěna byla největší četnost chronického zranění u pravého ramene, a to 30 % ze všech zranění ramene a páteře. Druhým nejčetnějším zraněním zkoumaných hráček bylo chronické zranění bederní páteře 28 %. Na dalších místech byly shledány akutní zranění bederní páteře s 12 % a akutní zranění krční páteře s 8 %.

Výsledky ukázaly, že velká část dotazovaných hráček (28 %) nepoužívá žádnou prevenci ani regeneraci.



Graf 7 Přehled četnosti délky rozcvičení před zápasem a využití uvoľňovacích cvičení po zápasu u všech sledovaných hráček

Problémem úrazovosti u sledované skupiny je pravděpodobně z velké míry způsoben nedostatečnou prevencí a regenerací ale i nedostatečným rozcvičením.

Doporučení

Prevence bolesti a postižení ramenního kloubu by měla začít již v přípravném

Universal McCann
NEXT THING NOW

SELECT REGION: GLOBAL

WHO WE ARE
WHAT WE DO
CLIENTS
HOW WE THINK
WORK WITH US

SEARCH

31 MARCH 2008 13:38 (CET+1)
SUMMARY 00:00:17 - 202

Global Office, UM New York: 622 3rd Ave.
New York, NY, USA 10017 TEL: +1 646 865 5000

NEXT THING NOW

We are a global media communications agency delivering Next Thing Now solutions for the world's leading marketers and strategic thinkers.

KNOWLEDGE + NEWS

6 MAR 08 CASE STUDY: Intel Powers Music
Intel Supergroup
Intel lives and breathes in the MySpace community

6 MAR 08 INDUSTRY REPORT: Insider's View - Nether
Insider's View
Fragmentation of the Magazine Market

5 MAR 08 TRENDMARKER: Widgets
Widgets
So what's this widget thing all about?

28 FEB 08 INDUSTRY REPORT: View from the Top
Nick Brien
View from the Top - M&M Magazine

5 MAR 08 TRENDMARKER: Catalyst of Change
Catalyst of Change
The DIV's Potential and Strategies for Success

IT'S TOP SECRET
Copyright © 2008 Universal McCann. All rights reserved.

OPTIMÁLNY PARTNER PRE VAŠU REHABILITÁCIU

období vytvořením a následnou realizací kondičního programu zaměřeného na posilování svalů pletence ramenního. Při vytváření programu je nutné spolupracovat s rehabilitačním lékařem a fyzioterapeutem, který by po společné konzultaci měl navrhnout další individuální postup zaměřený na ovlivnění činnosti kloubně svalového spojení pro konkrétního hráče s ohledem na historii jeho akutních i chronických zranění. V následujícím soutěžním období musí spolupráce trenéra, rehabilitačního lékaře a s fyzioterapeutem pokračovat s ohledem na provádění kompenzačně-preventivního programu.

Následující doporučení jsou ryze obecná, a je nutností přípravu individualizovat. Posilovat je zejména třeba - dvouhlavý pažní sval, široký zádový, subscapularis - na vnitřní straně lopatky, velký prsní sval.

Z hlediska protahování je třeba se zaměřit na svaly - zevní rotátory paže, stabilizátory lopatky (trapézový sval, zvedač lopatky - levator scapulae, rombické - mezilopatkové svalstvo, přední pilovitý sval - serratus anterior).

Postupně zvyšovat tréninkové zatížení ramenního kloubu (zejména u útočných úderů a podání). Se zraněním zad může souviseť i velký počet doskoků často v nevhodné poloze těla. To souvisí s technickou přípravou hráček, a jak ukazuje experimentální šetření Zahradníka a Jandačky (2011) je patrné, že nácvikem a osvojením „šetrnější“ varianty dosoku, lze snížit riziko přetížení kolenního kloubu a tím i předcházet zranění i v oblasti dalších kloubních spojení.

V prevenci je potřebné preferovat spolupráci s rehabilitačními lékaři a fyzioterapeuty. Zkušenosti z jiných sportů ukazují na správnost této cesty pro prevenci zranění a tím i pro delší „životnost“ sportovce.

Důležitým faktorem je samozřejmě i pravidelná a vhodná regenerace s využitím všech dostupných forem.

Poznámka

Studie byla realizována s podporou Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a programu PRVÓUK č. 38.

Literatura

1. BAHR, R. – MEAHLUM, S. 2004. *Clinical guide to sports injurie*. Human Kinetice, UK, ISBN 0-7360-4117-6
2. CASSELL, E. 2001. *Spiking injurie out of Volleyball: a review of injury countermeasures* Melbourne : Monach university
3. DE CARLI, A. – PAPANDREA, P. 1994. *Volleyball injuries –A colour atlas of volleyball traumatology*. Lausanne: FIVB
3. HANÍK, – VLACH, a kol. 2008. *Volejbal 2*. Praha: Grada Publishing,
- LANZETTA, A. 1990 *Shoulder pain and instability in volleyball*. *Journal of Sports Traumatology and Related Research*, 12 (Suppl.1), s. 61-64
4. STASINOPoulos, D. 2004. *Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players*. Br. *Journal Sports Med.* Vol. 38, no. 2. 182-185
5. VORÁLEK, R. – MATUŠKA, T. – SÜSS, V. 2012. *Srovnání úrovně preventivních protiúrazových opatření ve volejbalu mezi kluby české extraligy a zahraničními kluby mužů*. *Rehabilitácia*, č. 2, s. 88-94. ISSN 0375-0922
6. VORÁLEK, R. – SÜSS, V. – PÁLOVÁ, H. 2009. *Nejčastější zranění ve volejbale a rehabilitace*. *Rehabilitácia*, vol. 46, No. 2, s. 70-74. ISSN 0375-0922
7. VORÁLEK, R. – SÜSS, V. – PARKANOVÁ, M. 2007. *Poruchy pohybového aparátu a svalové dysbalance u hráček volejbalu ve věku 15 – 19 let*. *Rehabilitácia*, č 1 s. 14-20. ISSN 0375-0922
8. ZAHRADNÍK, C. – JANDAČKA, D. 2011. *Mají profesionální hráči volejbalu možnost snížit reakční síly a momentu sil v kolenním kloubu při dosoku po bloku?* *Rehabilitácia*, vol. 48, No. 2, s. 95-102. ISSN 0375-0922

Adresa autora: Suss@ftvs.cuni.cz

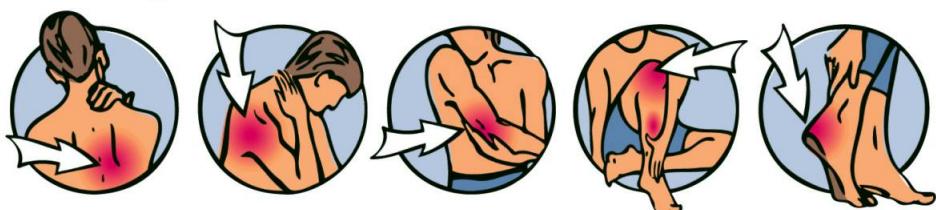
STORZ MEDICAL DUOLITH® SD1 »ultra«

rázová vlna pre najvyšší štandard



UNIKÁTNY MODULÁRNY SYSTÉM

- ⦿ F-SW fokuzovaná rázová vlna
- ⦿ R-SW radiálna rázová vlna
- ⦿ V-ACTOR vibračná terapia
- ⦿ Diagnostický ultrazvuk



15. júna 2013
Conference Meeting Shock Wave Prague
prihlášky na markmed@medicom.cz

Zastúpenie Česká republika

MediCom a.s., Ženíškova 1647, 149 00 Praha 4
tel.: 271 001 520
e-mail: markmed@medicom.cz
www.medicom.cz
www.storzmedical.com

Zastúpenie Slovenská republika

FELYMA spol. s r.o., M.R. Štefánika 53, 960 01 Zvolen
tel.: 045/ 5321 685
mobil: 0905 316 647, 0905 316 646
E-mail: felyma@felymalaser.sk
www.felymalaser.sk

OBMEDZENIE POHYBLIVOSTI KOLENNÉHO KĽBU PO IMPLANTÁCII TOTÁLNEJ NÁHRADY – PRÍČINY A MOŽNOSTI LIEČBY

Autor: P. Polan, B. Barla, R. Filep*

Pracovisko: Ortopedické oddelenie, Nemocnica Košice-Šaca, a. s., 1. súkromná nemocnica, *Fyziatricko-rehabilitačné oddelenie, Nem. Košice-Šaca, a. s., 1. súkromná nemocnica

Súhrn

Úvod: Obmedzenie pohyblivosti je relativne zriedkavou komplikáciou po implantácii totálnej endoprotézy kolenného kĺbu. Komplikácia frustrujúca pre pacienta aj chirurga. Definícia obmedzenej pohyblivosti kolenného kĺbu je flexia menšia ako 75 stupňov a flekčná kontraktúra rovná a väčšia ako 15 stupňov. Etiológia je multifaktoriálna, príčiny delíme na predoperačné, peroperačné, pooperačné. Nezanedbateľnú úlohu zohráva biologická predispozícia pacienta. Možnosti liečby zahŕňajú rehabilitáciu, redres v celkovej anestézii, artroskopický release zadného skrízeného väzu, výkony na mäkkých tkanivách a reimplantáciu.

Súbor: V našom súbore sme sledovali 538 pacientov operovaných na našom oddelení v rokoch 2008 – 2011, zdokumentovali sme 11 pacientov, ktorí splňali kritériá obmedzenej pohyblivosti kolenného kĺbu.

Výsledky: Vykonali sme podrobnejšiu analýzu príčin pooperačne obmedzenej pohyblivosti. V zhode s dostupnou literatúrou sme konštatovali, že hlavným rizikovým faktorom je už predoperačne redukovaná pohyblivosť. V našom súbore bol výskyt obmedzenej pohyblivosti 2,1 %. U všetkých pacientov s obmedzenou pohyblivosťou kolenného kĺbu sme realizovali prolongovanú rehabilitačnú liečbu, u dvoch pacientov redres kolenného kĺbu v celkovej anestézii, u jednej pacientky operačnú revíziu. U troch pacientov navrhovaná operačná liečba bola odmiestnuta. U piatich pacientov sme konštatovali, že vzhľadom na predoperačnú výrazne obmedzenú pohyblivosť je dosiahnutý rozsah pohyblivosti pre potreby pacienta uspokojivý.

Záver: Obmedzená pohyblivosť kolenného kĺbu po implantácii totálnej endoprotézy je komplikácia, ktorá nemá jednoznačné a hlavne úplne uspokojivé riešenia. Dôležitá je správne vedená konzervatívna liečba gonartrózy s udržaním dobrého rozsahu pohybu, včasná indikácia totálnej endoprotézy, precízna operačná technika, kvalitná analgézia a správne vedená rehabilitácia.

Kľúčové slová: obmedzená pohyblivosť, flekčná kontraktúra, aloplastika kolenného kĺbu

Polan P., Barla B., Filep R.: Limitation of movement of a knee joint after total knee arthroplasty – causes and therapy possibilities

Polan P., Barla B., Filep R.*: Einschränkung der Kniegelenkbeweglichkeit nach der Implantation der Totalprothese – Krankheitsursache und Behandlungsmöglichkeiten

Summary

Introduction: Limitation of movement is a relatively rare complication after implantation of total knee arthroplasty. This complication is frustrating both for the patient and surgeon. Stiffness has been defined as flexion contracture

Zusammenfassung

Die Einleitung: die Einschränkung der Beweglichkeit ist eine relativ seltene Komplikation nach der Implantation der totalen Endoprothese an dem Kniegelenk. Die Komplikation frustrierend für den Patienten und den Chirurgen. Die Definition der beschränkten Beweglichkeit

greater than 15 degrees and maximum flexion less than 75 degrees. The aetiology of stiffness is multifactorial and can be divided into preoperative, intraoperative, postoperative and biological predisposition of the patient. Treatment options include rehabilitation, closed manipulation, arthroscopic posterior cruciate ligament release, open arthrolysis and reimplantation.

Material: On the 538 evaluated patients, treated on our department in the years 2008 – 2011, we documented 11 patients with restricted motion after total knee arthroplasty.

Results: We have performed a detailed analysis of the causes of restricted motion. In agreement with literature data, we found that the pre-operative restricted motion as a major risk factor. In our study, the incidence was 2,1 %. In all patients with restricted motion we realized prolonged rehabilitation treatment, two patients underwent redress under general anaesthesia. Revision surgery was carried out in one case. In three patients, the proposed surgical treatment was refused. Five patients did not require surgical therapy.

Conclusions: The stiffness of the knee joint after implantation of total knee arthroplasty is a complication that is not particularly clear and fully satisfactory results. Prevention is paramount, include conservative treatment of gonarthrosis, early indications of knee arthroplasty, precise surgical technique, good quality of analgesia and properly conducted rehabilitation.

Keywords: stiffness, restricted motion, total knee arthroplasty

des Kniegelenkes ist Flexion weniger als 75 Grad und Flexionskontraktur ist gleich oder grösser als 15 Grad. Die Ätiologie ist multifaktoriell, Ursachen teilen wir auf präoperative, peroperative, postoperative. Bedeutende Rolle spielt die biologische Prädisposition des Patienten. Die Behandlungsmöglichkeiten einschliessen Rehabilitation, Redress unter Vollnarkose, die Entspannung mittels der Arthroskopie des hinteren Kreuzbandes, die Leistungen auf den Weichgeweben und Reimplantation.

Die Datei: in unserer Studie verfolgten wir 538 Patienten, die in unserer Abteilung in den Jahren 2008 – 2011 operiert waren, wir dokumentierten 11 Patienten, die die Kriterien der eingeschränkten Beweglichkeit des Kniegelenkes erfüllt haben.

Die Ergebnisse: wir führten eine detaillierte Analyse der Ursachen der postoperativen beschränkten Beweglichkeit durch. In der Übereinstimmung mit der verfügbaren Literatur stellten wir fest, dass der Hauptrisikofaktor bereits präoperativ reduzierte Mobilität ist. In unserer Gruppe war die Häufigkeit der beschränkten Beweglichkeit 2,1 %. Bei allen Patienten mit der beschränkten Mobilität des Kniegelenkes führten wir eine längere Rehabilitationsbehandlung durch, bei zwei Patienten Redress des Kniegelenkes unter Vollnarkose, bei einer Patientin die chirurgische Revision. Bei drei Patienten die vorgeschlagene chirurgische Behandlung wurde abgelehnt. Bei fünf Patienten haben wir festgestellt, dass im Hinblick auf die präoperative deutlich beschränkte Mobilität ist der erreichte Bewegungsbereich für die Bedürfnisse des Patienten befriedigend.

Das Fazit: die beschränkte Mobilität des Kniegelenkes nach der Implantation der totalen Endoprothese ist eine Komplikation, die keine eindeutige und speziell völlig zufriedenstellende Lösung hat. Bedeutungsvoll ist eine korrekt geführte konservative Behandlung der Gonarthrose mit der Erhaltung der guten Bewegungsgrosse, die frühzeitige Indikation der totalen Endoprothese, präzise chirurgische Technik, qualitätsgerechte Analgesie und richtig geführte Rehabilitation.

Schlüsselwörter: beschränkte Mobilität, Flexionskontraktur, Alloplastik des Kniegelenkes

Úvod

Kolenný klíb je najzložitejším ľudským klíbom zároveň je klíbom ktorý je najčastejšie postihnutý rôznymi poraneniami a zároveň najčastejšie operovaným klíbom. Aloplastika kolenného klíbu sa v poslednom desaťročí stáva najúspešnejšou operáciou v ortopédii (1).

Napriek týmto skutočnostiam žiadna zo súčasne používaných endoprotéz nedokáže plne nahradíť jeho fyziologickú funkciu. Po implantácii totálnej endoprotézy kolenného klíbu sa u väčšiny pacientov dramaticky zlepší funkcia klíbu. V niektorých prípadoch však ostáva určité obmedzenie v rozsahu pohyblivosti, čo

aktívnejší pacienti môžu negatívne vnímať pri aktivitách, ktoré vyžadujú väčšiu flexiu, ako je napríklad chôdza po schodoch alebo alebo hlboký sed (5, 7).

Vzhľadom na individualitu každého pacienta je veľmi ľažké stanoviť rozsah pohybu, ktorý pokladáme za obmedzený. V odbornej literatúre nachádzame veľmi rozdielne údaje. Nicholls a Dorr definujú obmedzenú pohyblivosť kolena ako flekčnú kontraktúru väčšiu ako 20 stupňov a celkový rozsah pohybu menší ako 45 stupňov, Scranton flexiu menšiu ako 70 stupňov, Christensen rozsah pohybu menší ako 70 stupňov, Yercan pooperačný rozsah pohybu menší ako 10 – 90 stupňov, Kimová a Hoffman sa zhodujú na definícii, že o obmedzený pohyb ide v prípade, ak je flekčná kontraktúra rovná a väčšia ako 15 stupňov, resp. flexia menšia ako 75 stupňov (5, 7, 11, 12). Podľa kineziologických údajov pri chôdzi po rovine možno tolerovať flekčnú kontraktúru do 10 stupňov a flexiu aspoň 70 stupňov, pre chôdzu po schodoch je potrebná flexia aspoň 83 stupňov, pre vstávanie zo sedu do stojca 93 stupňov, pre obúvanie 106 stupňov (3, 4, 5, 7).

Výskyt

Flekčná kontraktúra je bežný nález pri degeneratívnom postihnutí kolenného klíbu. Incidencia je približne 25 – 30 % u pacientov, ktorí sú kandidátmi na implantáciu endoprotézy kolenného klíbu (8, 9). Najčastejšie je deformita spôsobená bolestivosťou, opuchom a zadnými osteofytmi v oblasti femuru a tibie. Neskôr dochádza k skráteniu zadnej kapsuly. Častejšie je flekčná kontraktúra kombinovaná s uhlovou deformitou dolnej končatiny, hlavne deformitou varázneho typu.

Za hlavný faktor vzniku obmedzenej pohyblivosti po aloplastike kolenného klíbu možno považovať predoperačne výrazne obmedzenú pohyblivosť (7, 9, 12). Zvýšenú opatrnosť treba venovať pacientom s biologickou predispozíciou,

akou je nadmerná tvorba heterotopických ossifikácií, tvorba adhézí a anxiózne-depresívny typ osobnosti s nízkym prahom bolesti. Častejší výskyt bol zaznamenaný u pacientov s hemofiliou, reumatoïdnou artritídou, s komplexným regionálnym bolestivým syndrómom (M. Sudeck) a u pacientov po traume a po osteotómii tíbie (HTO) (10,12). Osobitne treba spomenúť pacientov po predchádzajúcej infekcii klíbu, kde dochádza k výraznej kontraktúre klíbu a vysokej predispozícií k obmedzenej pohyblivosti klíbu. Body mass index nemá priamy vzťah k pooperačne obmedzenej pohyblivosti, hlavne u pacientov s trunkálnym typom obezity, avšak redukcia pooperačnej flexie môže byť spôsobená posteriornym impingementom vďaka podkožnému tuku (9).

Veľmi častou príčinou sú nedostatočne riešené peroperačné problémy (zvýšená tenzia zadného skriženého väzu, patela infera, subluxácia pately, zlomeniny a poškodenia lig. aparátu, ponechanie zadných osteofytov femuru a tibie, nedostatočná distálna resekcia femuru a tibie, príliš veľký zadný sklon tibiálneho komponentu, príliš veľký femorálny komponent) a samozrejme neadekvátna pooperačná rehabilitácia (9, 11, 12). Pooperačné obmedzenie pohyblivosti kolenného klíbu spôsobené bolesťou odznieva zvyčajne do 4 – 6 týždňov od operácie. Incidencia fixovanej kontraktúry po implantácii totálnej endoprotézy kolenného klíbu je podľa Kimovej 1,3 %, Gandhiho 3,7 %, Yercana až 5,3 % (5,12).

Súbor a metódy

V rokoch 2008 – 2012 bolo na ortopedickom oddelení v Košiciach-Šaci implantovaných 538 endoprotéz kolenného klíbu. Priemerný vek pacientov bol 62 rokov, 58 % žien a 42 % mužov. Použité boli implantáty: 18 PFC Sigma (De Puy), 157 Columbus (Aesculap), 363 Nex Gen (Zimmer). Vo všetkých prípadoch bola použitá cementovaná kondylárna náhrada, PS variant – implantát s náhradou zadného skriženého väzu. Operácie vykonávali

dvaja operatéri, používala sa štandardná operačná technika s antibiotickou profylaxiou počas 24 hodín, na prevencii trombózy sa podával nízkomolekulárny heparín, resp. antikoagulancia p. o. Analgetická liečba bola aplikovaná podľa zaužívanejho protokolu. Š rehabilitačnou liečbou sa začalo od druhého pooperačného dňa, zároveň s používaním motorovej dlahy. Dĺžka pobytu pacienta na ortopedickom oddelení bola 5 – 7 dní, následne všetci pacienti boli hospitalizovaní na FRÓ oddelení našej nemocnice.

Výsledky

Z celkového počtu 538 pacientov sme pooperačne obmedzenú pohyblivosť dokumentovali u 11 pacientov. Za výraznú redukciu pohyblivosti sme pokladali flekčnú kontraktúru rovnú alebo väčšiu ako 15 stupňov a flexiu menšiu ako 80 stupňov. Pri podrobnejšej analýze 11 pacientov sme zistili, že v troch prípadoch sa jednalo o ľažkú posttraumatickú gonartrózu, v jednom prípade stav po septickej artritide, v jednom prípade o reumatoidnú juvenilnú artritidu a u 1 pacienta bola sekundárna gonartróza po TBC artrodéze bedrového klíbu na rovnakej strane, pričom dolná končatina bola hypotrofická, s výrazným skrátením dolnej končatiny a výrazným funkčným deficitom už predoperačne. U piatich pacientov bola indikáciou na operáciu primárna gonartróza. Pri analýze použitých implantátov sme zistili, že 3x bol použitý implantát Columbus a 8x Nex Gen LPS.

U šiestich operovaných pacientov bolo zistené výrazné obmedzenie pohyblivosti už predoperačne. U jedného pacienta bolo peroperačne poškodené ligamentum patellae pri ľažkej valgóznej deformite kolenného klíbu, preto bolo nutné vykonať jeho sústuru, ktorá prispela k obmedzeniu pohyblivosti. U ďalšieho pacienta bola zistená neadekvátna resekcia klíbových plôch, ktorá viedla k elevácii pôvodnej klíbnej štrbiny. U dvoch pacientov bola neadekvátna rehabilitácia z dôvodu presunu pacienta na druhý, resp. tretí

pooperačný deň na kardiologickú, resp. psychiatrickú kliniku, z tohto dôvodu sa začalo so štandardnou rehabilitáciou až po viac ako dvoch týždňoch. U troch pacientov bola počas hospitalizácie dosiahnutá uspokojivá hybnosť, pacienti po prepustení z rehabilitačného pracoviska necvičili a k zhoršeniu pohyblivosti došlo v dôsledku následnej hypoaktivity. Obmedzenie hybnosti bolo zistené až pri kontrolnom ortopedickom vyšetrení 6 – 8 týždňov po operácii.

U všetkých sledovaných pacientov sme realizovali prolongovanú rehabilitačnú liečbu. V dvoch prípadoch redres kolenného klíbu v celkovej anestézii, pričom došlo k zlepšeniu hybnosti o 20, resp. 35 stupňov. U jednej pacientky sme vykonali operačnú revíziu, uvoľnili sme adhézie vo všetkých kompartmentoch, relesae zadného klíbneho puzdra a výmenu artikulačnej vložky. Po následnej rehabilitácii sme zaznamenali zlepšenie rozsahu pohybu o 30 stupňov. Ďalší traja pacienti navrhovanú operačnú liečbu odmietli. U piatich pacientov sme konštatovali, že vzhľadom na predoperačne výrazne obmedzenú hybnosť je dosiahnutý rozsah hybnosti na potreby pacienta uspokojivý.

Diskusia

Obmedzenie pohyblivosti po implantácii totálnej endoprotezy je zriedkavou, ale stále nedoriešenou komplikáciou. Pre našu prácu sme zvolili klasifikáciu podľa Kimovej, ktorá sa aj v literatúre najčastejšie používa (5). Treba zdôrazniť, že niektorí pacienti vnímajú aj rozsah pohyblivosti nesplňajúci tieto kritériá za obmedzujúci pre denné aktivity a takisto požadujú našu intervenciu. Najčastejšou príčinou zlých operačných výsledkov je výrazne obmedzená pohyblivosť už pred operáciou. Prevenciou pooperačne obmedzenej pohyblivosti je správna operačná technika, výber implantátu – u rizikových pacientov uprednostnenie implantátov s dorzálnou stabilizáciou, pri

ktorých sa aj v literatúre uvádzajú väčší rozsah pohybu ako pri implantátoch so zachovaním zadného skríženého väzu (1, 5, 11). Pri implantácii endoprotéz so zachovaním zadného skríženého väzu je veľmi dôležitá tonizácia väzu, negatívne môže byť ovplyvnená neadekvátnou veľkosťou komponentov, polyethylénovej vložky, zlým vybalansovaním postranných štruktúr (5, 8). U pacientov s pretrvávajúcou redukciami hybnosti je vždy nutné vylúčiť pooperačnú infekciu. Pooperačné hematómy v oblasti kolenného klíbu môžu rovnako viest k tvorbe fibróznych jaziev. Dôležitá je prevencia tvorby heterotopických osifikácií, včasnej mobilizáciou pacientov. Medzi najdôležitejšie faktory v prevencii pooperačne obmedzenej pohyblivosti radíme predovšetkým pooperačnú analgéziu a intenzívnu rehabilitáciu (2, 3, 6). U rizikových pacientov je vhodné začať s rehabilitačnou liečbou už predoperačne a v pooperačnom období najneskôr na druhý pooperačný deň. Rehabilitácia má byť komplexná a individuálna. Cieľom rehabilitácie je zníženie bolesti, zlepšenie svalovej sily, zlepšenie mobility operovaného klíbu, zlepšenie a stabilizácia chôdze, zníženie nervosvalových dysbalancií, zlepšenie koordinačných schopností a optimalizácia pohybových procesov (2, 3, 6).

V terapii obmedzenej pohyblivosti kolenného klíbu po náhrade začiname vždy s konzervatívnou liečbou. Pri nedostatočnom efekte pristupujeme k redresu v celkovej anestézii, artroskopickým výkonom, výkonom na mäkkých tkanivách alebo k reimplantácii endoprotézy. Konzervatívna liečba je väčšinou málo úspešná, využíva sa hľavne u pacientov odmietajúcich ďalšiu operačnú liečbu. Redres v celkovej anestézii sa odporúča vykonať v čo najkratšom období od operácie, optimálne v 4. – 6. týždni, po 12. týždni už nemožno očakávať výraznejší efekt. Niektorí autori odporúčajú vykonať redres u všetkých pacientov ktorí nedosiahli 90 stupňov

flexie do 10. dňa po operácii, iní čakajú na efekt rehabilitácie do troch týždňov (9). Redres musí byť vykonaný v celkovej anestézii s adekvátnou svalovou relaxáciou ako prevencia komplikácií. Diskutovanou problematikou je artroskopický release zadného skríženého väzu a artroskopická artrolýza, s čím nemáme vlastné skúsenosti.

Otvorené výkony na mäkkých tkanivách zahŕňa uvoľnenie adhézií, zadného skríženého väzu a kĺbneho puzdra, odstránenie dorzálnych osteofytov, výmenu polyetylénovej vložky, uvoľnenie extenzorového aparátu, hamstringov (5, 9, 11, 12). Najúspešnejšou metódou riešenia obmedzenej pohyblivosti je reimplantácia. Súčasťou reimplantácie sú výkony na mäkkých tkanivách, resekcia zadného skríženého väzu a použitie implantátu so zadnou stabilizáciou. Za zásadné sa považuje obnova flekčného a extenčného gapu a dosiahnutie lepšej pohyblivosti počas operácie.

Záver

Cieľom našej práce bolo priblížiť zriedkavú a nie uspokojivo vyriešenú komplikáciu po implantácii totálnej endoprotézy kolenného klíbu. Výskyt tejto komplikácie bol v našom súbore 2,1 %, čo je v zhode s dostupnými literárnymi údajmi.

HLavným rizikovým faktorom pooperačne obmedzenej pohyblivosti je už predoperačne výrazne obmedzená pohyblivosť. Jej prevenciou je správne vedená konzervatívna liečba gonartrózy s udržaním dobrého rozsahu pohybu, včasné indikácie totálnej endoprotézy, precízna operačná technika, kvalitná analgézia a správne vedená rehabilitácia. Metódou voľby pri vzniku obmedzenej pohyblivosti je včasný redres v celkovej anestézii.

Pri jeho neúspechu indikujeme otvorený výkon na mäkkých tkanivách alebo reimplantáciu protézy.



...už 20 rokov Váš partner
na ceste za zdravím



MEDEXIM spol. s r.o.
Hlboká 58, 921 01 Piešťany, Slovakia
tel.: +421 33 7724035, 7724687, 7724259, fax: +421 33 7725189
e-mail: medexim@medexim.sk, www.medexim.sk



Literatúra

1. DEIRMENGEN, C. A. – LONNER, J. H. 2008. *Whats new in adult reconstructive Surgery*, *J. Bone Jt Surg.*, 2008, 90, s. 2556-2565
2. GULÁŠOVÁ, I. 2008. *Význam rehabilitácie v procese komplexnej liečebnej a ošetrovateľskej starostlivosti u pacienta pred a po operácii totálnej endoproty bedrového klíbu*. *Rehabilitácia*, 45, 2008, č. 4, s. 250-255
3. GÚTH, A. – LÁNIK, V. 2008. *Liečebná rehabilitácia*. *Rehabilitácia*, 46, 2008, č. 1, s. 3-8
4. GÚTH, A. a kol. 2005. *Liečebné metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh, 2005, s. 400
5. KIM, J. et al. 2004. *Stiffness after total knee arthroplasty*, *J. Bone Jt Surg.*, 2004, 86-A, s. 1479-1484
6. KRÍŽ, V. 2008. *Rehabilitace a totálni endoprotéza kyčelního kloubu*. *Rehabilitácia*, 46, 2008, č. 2, s. 90-93
7. KUČERA a kol. 2007. *Omezení hybnosti kolenního kloubu po implantaci totální endoprotézy*. *Acta Chir.orthop.Traum.čech.*, 74, 2007, s. 326-331
8. LOMBARDI, A. V. et al. 2009. *Primary total knee arthroplasty*, *J. Bone Jt Surg.*, 2009, 91, s. 52-55
9. PANINI, A. S. et al. 2009. *Sifness in total knee arthroplasty*, *J. Orthop. Traumat.*, 2009, 10-3, s. 111-118
10. ROZKYDAL, Z. – PINK, T. 2003. *Totální náhrada kolenního kloubu po vysoké osteotomii tibie*. *Acta Chir. orth. Traum. čech.*, 70, 2003, s. 158-163
11. SCRANTON, P. E. et al. 2001. *Management of knee pain and stiffness after total knee arthroplasty*, *J. Arthroplasty*, 2001, 16, s. 428-435
12. YERCAN, H. S. et al. *Stiffness after total knee arthroplasty: prevalence, management and outcomes*. *Knee*, 2006, 13, s. 111-117

Adresa: peterpolan@yahoo.com

SONOGRAFICKÁ DIAGNOSTIKA PSEUDOARTRÓZY A MONITORING HOJENIA KOSTI – KAZUISTIKY

Autori: J. Vojtaššák¹, J. Vojtaššák^{1,2}

Pracovisko: 1. Orthos Paidion, s.r.o, Vajnroska 40, 83263 Bratislava, 2. Katedra ortopédie, Lekárska fakulta SZU, Limbová 12, 833 03 Bratislava

Súhrn

Východisko: Pseudoartróza predstavuje závažnú komplikáciu pri hojení zlomeniny. Diagnostika pseudoartrózy sa štandardne robí na základe RTG vyšetrenia (eventuálne CT, MR, gamagrafia). Vzhľadom na nežiaduce účinky RTG žiarenia je frekvencia RTG kontrol pre posúdenie hojenia kosti obmedzená. Alternatívna doplnujúca zobrazovacia metóda je sonografia.

Súbor: Autori prezentujú dve kazuistiky pseudoartrózy s podobnou príčinou vzniku. U 17-ročnej pacientky vznikla pseudoartróza diafízy tíbie pri intramedulárnej elastickej osteosyntéze. U 29-ročnej pacientky vznikla pseudoartróza diafízy ulny po zlomení dlahovej osteosyntézy a aplikácií intramedulárnej elastickej ostesyntéze.

Metódy: Na pracovisku autorov klinicky, RTG a sonograficky potvrdili pseudoartrózu a pacientky podstúpili operačné riešenie pseudoartrózy. Stav hojenia kosti sa monitoroval klinicky, RTG a sonograficky.

Výsledky: Sonografický monitoring hojenia kosti vykazoval mineralizovaný periostálny kalus po šiestich týždňov od poslednej operácie. V štádiu remodelácie po šiestich mesiacoch od poslednej operácie bola pôvodná línia pseudoartrózy úplne premostená kostným kalusom, sonograficky bez porušenia celistvosti a kontinuity povrchu kortiky, dynamicky bez patologického pohybu a kvalitatívne bez pozitívneho Dopplerovho signálu. RTG vykazoval pevný kostný zrast.

Závery: Vysoko frekvenčná a vysoko rozlišovacia sonografia je zobrazovacou metódou vyšetrenia pseudoartrózy.

Kľúčové slová: sonografia, hojenie zlomeniny, pseudoartróza, osteosyntéza

Vojtaššák, J.¹, Vojtaššák, J.^{1,2}; Sonographic diagnostic of pseudoarthrosis and monitoring of bone healing – case reports

Vojtaššák, J.¹, Vojtaššák, J.^{1,2}; Sonographische Diagnostik der Pseudoarthrose und Monitoring der Knochenheilung - Kasuistik

Summary

Basis: *Pseudoarthrosis is a serious complication in fracture healing. The diagnostics of pseudoarthrosis is standardly performed via X-ray examination (or possibly CT, MR, gamagraphy). Considering the undesirable effects of X-rays, the frequency of controls to assess the bone healing is limited. Sonography can serve as an alternative and supplement image method.*

Group: *Authors present two case reports of pseudoarthrosis with similar cause of origin. The pseudoarthrosis of tibial diaphysis in intramedullary elastic osteosynthesis emerged*

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: die Pseudoarthrose repräsentiert eine ernste Komplikation bei der Heilung von Knochenbrüchen. Die Diagnostik der Pseudoarthrose wird standard auf der Basis der RTG Untersuchung durchgeführt (event. CT, MR, Gammagraphie). Hinsichtlich auf die negativen Auswirkungen der RTG – Strahlung ist die Häufigkeit der RTG – Kontrollen um die Beurteilung der Knochenheilung begrenzt. Eine alternative zusätzliche Anzeigemethode ist die Sonographie.

in 17 year old patient. The pseudoarthrosis of ulnar diaphysis emerged after the rupture of splint osteosynthesis and application of intramedullar elastic osteosynthesis in 29 year old patient, both were women.

Methods: Pseudoarthrosis was confirmed at the workplaces of authors clinically, via X-rays and also sonographically and patients underwent the surgery treatment of pseudoarthrosis. State of bone healing was monitored clinically, via X-rays and also sonographically.

1 Sonographic monitoring of bone healing showed mineralized periostal callus after 6 weeks from the last surgery. In the stage of remodelling, after 6 months from the surgery, the original line of pseudoarthrosis was completely bridged by a bone callus, sonographically without interruption of integrity and continuity of cortical surface, dynamically without pathological movement and quantitatively without positive Doppler signal. X-ray pictures showed solid bone healing-up.

Conclusions: High HFaer High frequency and high resolution sonography is a suitable supplement image method of pseudoarthrosis examination.

Key words: sonography, bone healing, pseudoarthrosis, osteosynthesis

Die Datei: die Autoren präsentieren zwei Kasuistik der Pseudoarthrose mit der ähnlichen Entstehungsursache.

Bei der 17 – jährigen Patientin entstand die Pseudoarthrose der Diaphyse der Tibia bei der intramedullären elastischen Osteosynthese. Bei der 29 – jährigen Patientin entstand die Pseudoarthrose der Diaphyse der Ulna nach dem Bruch der Schienenoosteosynthese und nach der Applikation der intramedullären elastischen Osteosynthese.

Die Methoden: auf der Arbeitsstelle der Autoren, klinisch, RTG und sonographisch bestätigten die Pseudoarthrose und die Patientinnen bestanden die Operationslösung der Pseudoarthrose. Der Stand der Knochenheilung wurde klinisch, RTG und sonographisch überwacht.

Die Ergebnisse: sonographisches Monitoring der Knochenheilung zeigte einen mineralisierten periostalen Knochenkallus nach 6 Wochen seit der letzten Operation. In dem Stadium der Remodellierung nach 6 Monaten seit der letzten Operation war die ursprüngliche Linie der Pseudoarthrose voll mit dem Knochenkallus verbrückt, sohographisch ohne Integritätsverletzung und der Kontinuität der kortikalen Oberfläche, dynamisch ohne der pathologischen Bewegung und qualitativ ohne dem positiven Doppler-Signal. RTG zeigte feste Knochenverwachsung.

Die Schlussfolgerungen: hochfrequenze und hochunterscheidende Söhographie ist eine geeignete zusätzliche Abbildungsmethode zur Untersuchung der Pseudoarthrose.

Schlüsselwörter: Sonographie – Frakturenheilung – Pseudoarthrose – Osteosynthese

Úvod

Pseudoartróza predstavuje závažnú komplikáciu pri liečbe zlomeniny. Hojenie zlomeniny je reparačný proces kostí, ktorý má svoje biologické a biomechanické zákonitosti (1).

Hojenie kostí v klinickej praxi vizualizujeme najčastejšie RTG vyšetrením. Monitorovanie prestavby kostného tkaniva opakoványm RTG vyšetrením má isté úskalia pre škodlivosť RTG žiarenia. Aj napriek dobrej výpovednej hodnote štruktúry kostí RTG vyšetrením niekedy sme v rozpakoch, či hojenie kostí je v medziach normy, či ide o protrahované hojenie alebo o pseudoartrózu.

Jedna z novších metód na doplnenie posudzovania celistvosti povrchu kostí, monitorovanie stavu hojenia kostí a

diferenciálnej diagnózy pseudoartrózy je vysokofrekvenčná a vysoko rozlišovacia sonografia (echografia) (3). V článku popisujeme na dvoch kazuistikách aktuálny problém diagnostiky stavu hojenia kostí po fraktúre, vznik pseudoartrózy a úlohy hehabilitácie pri insuficientnej osteosyntéze.

Kazuistika 1

17-ročnej pacientke, ktorú zrazilo auto bola diagnostikovaná fraktúra obidvoch kostí ľavého predkolenia. Bola vykonaná osteosyntéza dvoma Prevotovými prútmi na inom pracovisku, kde pacientku sledovali a kam chodila na rehabilitáciu. Osem mesiacov po operácii na žiadost rodičov bola pacientka na našom pracovisku vyšetrená. Pri vyšetrení sa pacientka stázovala na permanentné bolesti ľavého

predkolenia so zväčšeným obvodom predkolenia. Pri vyšetrení sme konštatovali, skrátenie končatiny o 1 cm, palpačnú bolestivosť a edém s maximom na hranici strednej a distálnej tretiny predkolenia a známky venóznej insuficiencie postihnutej dolnej končatiny. Patologickú pohyblivosť v mieste pseudoartrózy sme klinicky fyzikálnym vyšetrením nepotvrdili. RTG vyšetrenie znázornilo hypertrofickú pseudoartrózu diafýzy tibie s prítomnými dvoma Prevotovými prútmi. Fibula vykazovala pevný kostný zrast s dislokáciou ad latus.

Sonografia znázornila vretenovité zhrubnutie kortiky a porušenie celistvosti a kontinuity povrchu kortiky ľavej tibie, čo potvrdilo diagnózu pseudoartrózy. Fibulu sme vizualizovali bez porušenia celistvosti a kontinuity povrchu kortiky, ale s dislokáciou ad latus. Dopplerova aktivita meraná kvalitatívne v mieste pseudoartrózy bola zvýšená v porovnaní s kontralaterálnou stranou. Dynamicky sme vizualizovali minimálny patologický pohyb pseudoartrózy. Pacientke sme navrhli operačné riešenie pseudoartrózy a rodičia požiadali o vykanie operačného zákroku na našom pracovisku.

Pacientku sme operovali (10 mesiacov od úrazu), extrahovali sme Prevotove prúty, parciálne resekovali fibulu, parciálne resekovali pseudoartrózu, vykonali foráž, osteoplastiku a stabilnú osteosyntézu titánovou LCP dlahou. V pooperačnom období bolesti končatiny ustúpili. Pacientka podstúpila rehabilitáciu. Pooperačne sme fixovali predkolenie Sarmientovou ortézou, nechali sme štvorbodovú chôdzu s postupným zvyšovaním záťaže operovanej končatiny tri mesiace.

Na kontrolných vyšetreniach sme RTG a sonograficky sledovali postupné hojenie pseudoartrózy. Sonografický monitoring hojenia kosti vykazoval mineralizovaný kalus po šiestich týždňov od poslednej operácie. V štádiu remodelácie po šiestich mesiacoch od poslednej operácie



Obr. 1 RTG ľavého predkolenia. A: Fixácia zlomeniny na Kramerovej dĺžke po úrare. Jednoduchá šíkmá zlomenina na hranici strednej a distálnej tretiny tibie a fibuly. Dislokácia ad latus je l' šírky kosti, dislokácia ad axim 10 st., dislokácia ad longitudinem cum distractionem 1 cm. B: Stav po osteosyntéze Prevotovými prútmi, lomná línia tibie je šíkmá, prítomná je dislokácia ad latus o L' hrubky kosti, dislokácia ad longitudinem cum contractionem asi 1 cm, lomná línia fibuly je šíkmá, na fibule je vidieť tvorbu kalusu.

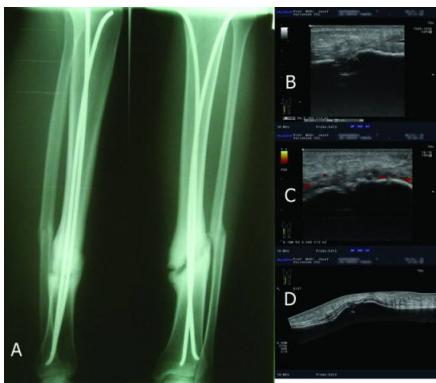
bola pôvodná línia pseudoartrózy úplne premostená kostným kalusom, sonograficky bez porušenia celistvosti a kontinuity povrchu kortiky, dynamicky bez patologického pohybu a kvalitatívne bez pozitívneho Dopplerovho signálu. RTG vykazoval pevný kostný zrast. Po 24 mesiacoch od operácie sme konštatovali RTG a sonograficky dostatočne pevný kostný zrast a následne sme dlahu extrahovali s dobrým klinickým stavom pacientky. Zhrubnutá RTG a sonografická konfigurácia predkolenia v mieste bývalej pseudoartrózy bola menšia, ale stále prítomná v porovnaní s kontralaterálnou stranou.

Časť obrazovej dokumentácie z priebehu sledovania pacientky je na obr. 1–4.

Kazuistika č.2

26-ročná pacientka utrpela v zahraničí lyžiarsky úraz so vznikom Monteggieho zlomeniny vľavo (fraktúra ulny s luxáciou hlavičky rádia). Osteosyntéza ulny dlahou bola vykonaná na inom pracovisku deň po úrare. Od pooperačného obdobia sa pacientka cítila dobre, mala len minimálne bolesti operovanej končatiny.

Pri rehabilitačných cvičeniach predlaktia tri mesiace od operácie pocítila prasknutie dlahy a následne sa



Obr. 2 Ľavé predkolenie 8 mesiacov po osteosyntéze. A: RTG stav po fixácii dvojmu Prevotovými prútmi, jednoznačné známky hypertrofickej pseudoartrózy, pôvodná lomná línia tibie je šíkmá, prítomná je dislokácia ad latus o L' hrubky kosti, dislokácia ad longitudinem cum contractionem asi 1 cm, pseudoartróza vykazuje kontaktné plochy sklerotické, viditeľná línia pseudoartrózy, prítomné hypertrofické vretenovité zhrubnutie konca pseudoartrózy, fibula vykazuje pevný kostný zrast so zhojením ad latus. B, C, D: Sonografické obrazy diafýzy tibie v sagitálnej rovine. Nálezy podporujú diagnózu pseudoartrózy. B: Prítomný hlboký defekt v priebehu línie kortikális. C: Prítomná je zvýšená vaskularizácia. D: Panoramatický obraz (extendet field of view) v mieste hypertrofickej pseudoartrózy s vretenovitým zhrubnutím a s porušením kontinuity línie kortikális.



Obr. 3A RTG ľavého predkolenia. Stav po osteosyntéze LCP dlahou, prítomný je pevný kalus v mieste predchádzajúcej pseudoartrózy. B: Peroperačná snímka osteoplastiky a osteosyntézy pseudoartrózy tibie fixovanou titánovou LCP dlahou. C: Sonografický obraz 1 týždeň po osteosyntéze LCP dlahy v sagitálnej rovine. Kontúra kortikális je zachovaná, v mieste operačnej rany je hypoechogénny edém s pozitívnym Dopplerovým gínačom čo odráža hojenie operačnej rany. D: Sonografický panoramatický obraz (extendet field of view) 4 mesiace po osteosyntéze LCP dlahy v sagitálnej rovine. Vretenovité zhrubnutie, kalus, kontinuita línie kortikális nie je porušená. E: Sonografický obraz titánovej LCP dlahy v sagitálnej rovine 6 mesiacov po osteosyntéze.

objavila bolesť v končatine. RTG potvrdilo zlomenie dlahy pri nezrastenej diafýze ulny. Na pôvodnom pracovisku dlahu extrahovali a vykonali osteosyntézu dvoma Prevotovými prútmi. Počas nasledovných kontrol konštatovali insuficienciu kostného zrastu diafýzy ulny.

Pacientka bola na našom pracovisku vyšetrená prvý raz ako 29-ročná. Pri fyzikálnom vyšetrení sme našli palpačnú bolestivosť predlaktia, terminálne obmedzenie hybnosti laktá a neschopnosť plnej zátáže končatiny. Patologickú pohyblivosť sme klinicky nepotvrdili. RTG potvrdilo známky oligohypertrofickej pseudoartrózy. Echograficky sme vizualizovali prítomnosť pseudoartrózy s porušením celistvosti a kontinuity povrchu kortikály ulny. Dynamicky sme vizualizovali patologický pohyb pseudoartrózy.

Pacientke sme navrhli operačné riešenie pseudoartrózy, a rozhodla sa pre operačný základ na našom pracovisku. Pacientke sme extrahovali Prevotove prúty, parciálne resekovali pseudoartrózu, vykonali foráz, autológu

spongioplastiku štepmi z lopaty pamvovej kosti a stabilnú osteosyntézu titánovou LCP dlahou. Pooperačne sme naložili na predlaktie dlahu podľa Sarmienta. Minimálne bolesti v operovanej končatine pacientka pocíťovala len v pooperačnom období. Následne pacientka podstúpila rehabilitačnú liečbu.

Kontroly sme vykonávali klinicky, RTG a sonograficky.

Sonografický monitoring hojenia kosti vykazoval mineralizovaný kalus po šiestich týždňoch od poslednej operácie. V štadiu remodelácie po šiestich mesiacoch od poslednej operácie bola pôvodná línia pseudoartrózy úplne premostená kostným kalusom, sonograficky bez porušenia celistvosti a kontinuity povrchu kortikály, dynamicky bez patologického pohybu. RTG vykazoval pevný kostný zrast. Pacientka nemala bolesti, mala plný rozsah pohybu v lakofovom klbe a bola bez funkčných obmedzení v bežnom živote.



Obr. 4A RTG ľavého predkolenia, stav po extrakcii LCP dlahy. Pevný kostný zrast po zjednej pseudoartróze. B: Sonografický obraz (power Doppler) v sagitálnej rovine 1 týždňa po extrakcii dlahy. Známy hojenia rany po extrakcii po extrakcii LCP dlahy. C: Sonografický obraz po extrakcii dlahy v sagitálnej rovine. Linia kortikalis je neporušená. D: Sonografický panoramatický obraz po extrakcii dlahy v sagitálnej rovine. Linia kortikalis je neporušená.

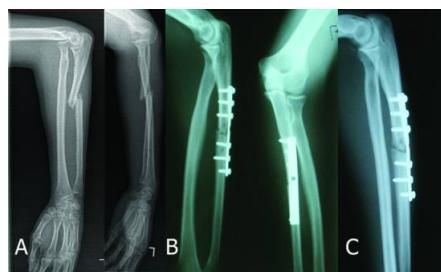
Pacientku budeme nadalej sledovať a v budúcnosti plánujeme extrakciu dlahy. Predpokladaný termín je dva roky od poslednej operácie.

Časť obrazovej dokumentácie z priebehu sledovania pacientky je na obr. 5 – 8.

Diskusia

Fázy sekundárneho kostného hojenia (konzervatívna liečba zlomeniny alebo osteosyntéza s relatívnou stabilitou) v čase zahrňajú štádium hematómu v priemere dva dni, štádium fibrózneho kalusu 10 – 14 dní, štádium mineralizácie kalusu 4 – 6 týždňov a štádium remodelácie 12 – 24 mesiacov. Pri primárnom kortikálnom hojení (zaklinené zlomeniny, osteosyntéza s absolútou stabilitou) dochádza k priamemu prerastaniu osteonov koncov kostí bez formácie kalusu (4, 5). Ak v štádiu mineralizácie kalusu dochádza k neprimeranému pohybu fragmentov proces hojenia je spomalený s rizikom vzniku pseudoartrózy (6).

Pseudoartrózu diagnostikujeme, ak nie je spojenie kostí do 6 – 9 mesiacov od poškodenia celistvosti kostí. Pri prítomnosti RTG známk pseudopseudoartrózy (alebo iných zobrazovacích metód – CT, MR,

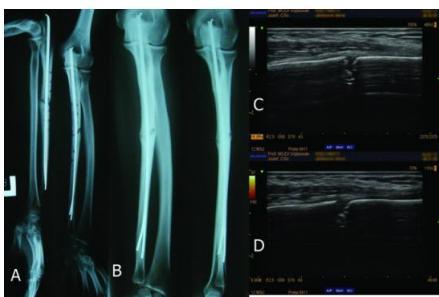


Obr. 5 RTG ľavého predkolenia A: Stav po úraze, Monteggieho zlomenina, dislokácia ulhy ad latum o šírku kosti, dislocatio ad axim 15 st, dislocatio ad longitudinem cum distractionem 2 cm, luxácia hlavičky radia. B: Pooperačný stav po osteosyntéze ulhy dlahou so 6 skrutkami, obnovená dĺžka a os ulhy. C: Stav 3 mesiace po osteosyntéze ulhy dlahou so 6 skrutkami, jasne viditeľná lomná linia, prejasnenie príahlých koncov zlomenej kosti, vidieť zlomenú kovovú dlahu.

sonografia) tento časový faktor môže byť aj kratší (2). Pseudoartrózy rozdeľujeme na vitálne (hypertrofické – slonia noha, oligohypertrofické – konská noha, oligotrofické), avitálne (dystrofické, nekrotické, defektné, atrofické) a synoviálne pseudoartrózy s fibrolartilaginóznou kavitou so synoviou a synoviálnou tekutinou (7). Príčiny protrahovaného hojenia zlomeniny a vzniku pseudoartróz sú celkové a miestne. hojenie a neskôr vznik pseudoartrózy. Terapeutickým riešením pri tomto stave je osteotómia, skrátenie, prípadne parciálna resekcia prvej zjednej kosti. Operačná liečba samotnej pseudoartrózy zahŕňa resekcii pseudoartrózy, osteoplastiku a stabilnú osteosyntézu (7,8).

Možnosti zobrazenia kosti

RTG vyšetrenie patrí k štandardom hodnotenia kostného tkaniva vrátane pseudoartróz. K ďalším zobrazovacím metódam patrí CT, MR alebo scintigrafia (9). Aj napriek dobrým, dostatočne výpovedným údajom získavaným vďaka týmto zobrazovacím metódam nemôžeme ich využívať pri každej kontrole u každého pac. tak často, ako by sme potrebovali (10). Jedna z novších metód na doplnenie posudzovania celistvosti a kontinuity povrchu kosti, stavu hojenia kosti, resp. pseudoartrózy je sonografia. Sonografia spĺňa požiadavky neionizujúcej, biologicky neinvazívnej, dobre tolerovanej



Obr. 6A RTG ľavého predlaktia, pooperačný stav, 3 mesiace od úrazu. Stav po reosteosyntéze ulny dvoma Prevotovými prútmi, jasne viditeľné miesto pôvodnej zlomeniny, vretenové zhrubnutie, prvé známky tvoriacej sa pseudoartrózy, prítomne sú stopy po osteosyntéze dlahou. B: RTG ľavého predlaktia, 27 mesiacov od úrazu, jednoznačne známky pseudoartrózy - vretenovité zhrubnutie, sklerotické plochy pseudoartrózy, jasne viditeľná línia pseudoartrózy. C, D: Sonografický obraz diafýzy ulny v sagitálnej rovine 36 mesiacov od úrazu. Porušená línia kortikális potvrdzuje diagnózu pseudoartrózy. D: Neovaskularita nie je prítomná, pseudoartróza je plne vyvinutá.

pacientom, opakovateľnej a dobre reprodukovateľnej zobrazovacej metódy (11).

Vysokofrekvenčná a vysokorozlišovacia sonografia umožňuje nielen morfologické hodnotenie (rozlíšenie 0,1 mm) ale aj dynamické vyšetrenie, napr. patologický pohyb pseudoartrózy (3).

Sonografia je vhodná najmä na hodnotenie povrchovo uložených mäkkých štruktúr a má limitované možnosti pre znázorňovanie kostí ako celku. Keďže kortikális je sonograficky dobre definovaná ako hyperechogénna kontinuálna línia poskytuje pomerne dobré anatomické detaily povrchu kostí a kortikális. Nedostatkom je však zakrytie hlbších štruktúr kortikális a dreňovej dutiny. So zväčšujúcou sa hĺbkou uloženia kortikális potrebujeme sondy s nižšou frekvenciou (12). Poznanie kostnej anatómie je zásadne pre správne posúdenie muskuloskeletálneho systému. Orientačné body na kosti umožňujú ľahkú orientáciu a umožňujú identifikáciu mäkkých častí uložených nad nimi. Dopplerovo vyšetrenie a jeho modifikácie ako power Doppler, Color doppler, E-flow umožňujú na základe hodnotenia neovaskularizácie posudzovať aktivitu tkanív prípadne hojenia (11).

Sonografické známky fraktúry alebo pseudoartrózy zahŕňajú porušenie celistvosti a kontinuity povrchu kortikális v zmysle vretenovitého zhrubnutia, irregularity, prítomnej štrbiny, dislokácie fragmentov, hodnotenia dynamiky fragmentov a sprievodných zmien na mäkkých častiach (11).

Početné publikácie popísali prínos sonografa pri diagnostike kostných lézií (13, 14, 15).

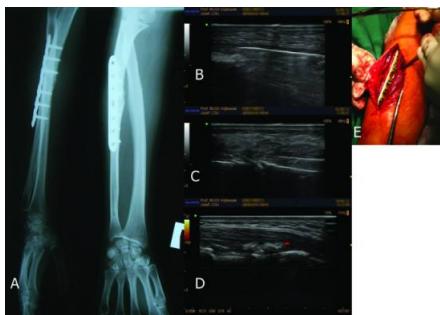
Rabiner et al. (16) popísali 98 % senzitivitu a 70 % špecifickitu sonografie pri diagnostike zlomenín v oblasti lakt'a u detí. Popísali možnosť redukcie RTG vyšetrenia u 48 % pacientov pri použití sonografa. Echografický monitoring hodnotenia hojenia kostí môže byť častejší ako štandardné RTG vyšetrenie, pretože nemá vedľajšie škodlivé účinky na organizmus. Pri monitoringu hojenia kosti hodnotíme aj okolité štruktúry, napr. trofiku a kontraktilitu svalstva, dynamiku šliach, edém podkožia, kalcifikáty, abscesy, reakcie okolitého tkaniva na osteosyntetický materiál, priľahlé kĺby, ktoré spolu vytvárajú mozaiku klinického symptómu pseudoartrózy (11).

Sonografia nenahrádza RTG vyšetrenie, ale ho dopĺňa a umožňuje častejší detailný monitoring.

Záver

Na základe analýzy uvedených kazuistik upriamujeme pozornosť na novšie možnosti zobrazenia povrchu kosti a posudzovania stavu hojenia kosti a okolitých mäkkých tkanív sonografiou, ktorú používame ako doplnkovú zobrazovaciu metódu k RTG a iným zobrazovacím metodám.

Pri klinických symptónoch RTG a sonografických známkach pseudoartrózy je indikovaná operačná liečba v zmysle obnovenia dĺžky kosti, osteoplastiky a osteosyntézy. Nie je nutné odkladať operačný výkon s nádejou, že uvedený spontánne zhoji bez operačného zásahu (17). Predpokladáme, že v dokumentova-



Obr. 7 A: RTG ľavé predlaktia, stav po stav po osteoplastike a osteosyntéze ulny LCP dlahou. B, C, D: Sonografický obraz ľavého predlaktia v sagitálnej rovine. B: Zvýraznená echogénna lnia odpovede titánovej dlahie. C: Stav hojenia v mieste osteoplastiky. D: Power Doppler, stav hojenia, neovaskularita v mieste osteoplastiky. E:Peroperačná snímka ulny po osteoplastike a osteosyntéze titanovou LCP dlahou.

ných kazuistikách spúšťacím mechanizmom vývoja pseudoartrózy bol nepomer medzi záťažou končatiny a stabilitou osteosyntézy.

Tento fakt má význam pre zostavovanie individuálneho rehabilitačného programu v spolupráci s operatérom a s prihliadnutím na klinický stav pacienta (18, 19).

Literatúra

1. GÚTH, A. 2010. Pohybový aparát a rehabilitácia. In: Rehabilitácia. ISSN 0375–0922, 2010, roč. 4, č. 47, s. 129
2. VOJTAŠŠÁK, J. 2006. Ortopédia a traumatológia. Bratislava: SAP, 2006, s. 577. ISBN 80-891-0495-9
3. VOJTAŠŠÁK, J. jr. – VOJTAŠŠÁK, J. 2012. Ultrasonografická klasifikácia najčastejších intraartikulárnych ochorení kolena, [online]. Bratislava: e-learningový portál Slovenskej lekárskej komory pre celoživotné vzdelávanie lekárov, 2012, 36s. [cit. 2013.12.10] Dostupné na internete: <http://www.imed.sk/moodle/course/view.php?id=1343>. ISSN: 1338-4392
4. ĽALÍKOVÁ J. 2012. Zlomeniny I. Hojíci proces fraktrur na bunecné úrovni při imobilizaci sádrovou fixací. In: Rehabilitácia. ISSN 0375–0922, 2012, roč. 49, č. 1, s. 3-6
5. http://www.youtubecom/watch?v=5DjZjAR_hG4 (31.1.2013)
6. <http://www.youtubecom/watch?v=TYNGyZrUXEk> (31.1.2013)
7. <http://www.youtubecom/watch?v=Dn6mrXZLBjk> (31.1.2013)
8. <http://www.princetonorthopaedic.com/procedures/tibiaanklefoot/repair-of-tibial-nonunion/> (31.1.2013)
9. MIŠTINOVÁ, J. 2008. Magnetická rezonancia - nové zobrazovacie postupy I. In Slovenský lekár. ISSN 1335-0234, roč. 18, č. 7-8, s. 156-160
10. MIŠTINOVÁ, J. 2007. Stručný prehľad zobrazovacích metód. In: Slovenský lekár. ISSN 1335-0234, 2007, roč. 17, č. 5-6, s. 134-141
11. MARTINO, F. et al. 2007. Musculoskeletal Sonography: technique, anatomy, semeiotics and pathological findings in rheumatic diseases. Milan, Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2007. 207 s. ISBN 88-470-0547-7
12. <http://www.med.umich.edu/rad/muscskel/mskus/index.html> (31.1.2013)
13. BARATA, I. et al. 2012. Emergency ultrasound in the detection of pediatric longbone fractures. In: Pediatric Emerg. Care. ISSN 0749-5161, 2012, roč. 28, č. 11, s. 1154-7
14. KARDOUNI, JR. 2012. Distal fibula fracture diagnosed with ultrasound imaging. In: Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy ISSN: 0190-6011, 2012, roč. 34, č. 10, s. 887
15. DEMERS, G. et al. 2012. Ultrasound evaluation of cranial and long bone fractures in a cadaver model. In: Military Medicine. ISSN 0026-4075, 2012, roč. 120, č. 7, s. 836-9
16. RABINER, JE. et al. 2012. Accuracy of Point-of-Care Ultrasonography for Diagnosis of Elbow Fractures in Children. In: Annal. of Emerg. Med. ISSN 0196-0644 , 2012, roč. 12, s. 1297-8
17. <https://www2.aofoundation.org>
18. GÚTH, A. 2010. Rehabilitácia a jej nové metodiky. In: Rehabilitácia. ISSN 0375–0922, 2011, roč. 48, č. 2, s. 66



Obr. 8 A: RTG ľavého predlaktia 6 mesiacov po osteoplastike a osteosyntéze vykazuje premiestenie pôvodného miesta pseudoartrózy. C: Elastografia z miesta osteosyntézy a dlahy 6 mesiac od operácie. B: Sonografický obraz ľavého predlaktia v sagitálnej rovine 6 mesiacia od operácie. Obraz odpovedá kostnému premiestneniu a kostnému zrastu. Povrch kosti je ešte po fraktrúre, pseudoartróze, osteosyntéze a po osteoplastike nerovnomerne zvlnený.

19. MIŠTINOVÁ, J. 2008. Magnetická rezonancia - nové zobrazovacie postupy I. In Slovenský lekár. ISSN 1335-0234, roč. 18, č. 7-8, s. 156-160
20. MIŠTINOVÁ, J. 2007. Stručný prehľad zobrazovacích metód. In: Slovenský lekár. ISSN 1335-0234, 2007, roč. 17, č. 5-6, s. 134-141
21. MARTINO, F. et al. 2007. Musculoskeletal Sonography: technique, anatomy, semeiotics and pathological findings in rheumatic diseases. Milan, Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2007. 207 s. ISBN 88-470-0547-7
22. <http://www.med.umich.edu/rad/muscskel/mskus/index.html> (31.1.2013)
23. BARATA, I. et al. 2012. Emergency ultrasound in the detection of pediatric longbone fractures. In: Pediatric Emerg. Care. ISSN 0749-5161, 2012, roč. 28, č. 11, s. 1154-7
24. KARDOUNI, JR. 2012. Distal fibula fracture diagnosed with ultrasound imaging. In: Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy ISSN: 0190-6011, 2012, roč. 34, č. 10, s. 887
25. DEMERS, G. et al. 2012. Ultrasound evaluation of cranial and long bone fractures in a cadaver model. In: Military Medicine. ISSN 0026-4075, 2012, roč. 120, č. 7, s. 836-9
26. RABINER, JE. et al. 2012. Accuracy of Point-of-Care Ultrasonography for Diagnosis of Elbow Fractures in Children. In: Annal. of Emerg. Med. ISSN 0196-0644 , 2012, roč. 12, s. 1297-8
27. <https://www2.aofoundation.org>
28. GÚTH, A. 2010. Rehabilitácia a jej nové metodiky. In: Rehabilitácia. ISSN 0375–0922, 2011, roč. 48, č. 2, s. 66

Adresa autora: j.vojtassak@gmail.com



Pes do školy

Vydavateľstvo Reinhardt Verlag vydalo v roku 2012 stopäťdesiatosemstranovú publikáciu Andrea Beetz: *Hunde im Schulalltag, Grundlagen und Praxis*, ISBN 978-3-497-02319-6, ktorá obsahuje 15 obrázkov a rieši problematiku každodenného navštievovania školy v sprívode psa.

V našich pomeroch sme zažili rozličné vlny využitia psa – napr. v 70-tych rokoch „tzv. dogtherapy“ – pri ktorej sa využíval menší typ psa (napr. jazvečík) ako pacemaker u pacientov ohrozených ischemickou chorobou srdca alebo po infarkte myokardu.

V 90-tych rokoch sa v literatúre, a potom aj do praxe začala presadzovať kanisterapia – najme u mentálne a motoricky handycapovaných pacientov.

Školský pes, ktorého použíte, v recenzovanej knihe, preberá autorka

Andrea Beetz však posúva túto problematiku do novej roviny. Školský pes je stále viac a viac obľúbený a možno sa s ním v rôznych školách častejšie stretnúť. Vedľ prečo si nemôžeme predstaviť zoobranie si psa do školy? Ako by mal byť formovaný ideálny školský pes z hľadiska učiteľského v pedagogickom procese? Na tieto a aj iné otázky sa snaží autorka od základu odpovedať na podklade vedeckých poznatkov. Predkladá zodpovedajúci model vychádzajúci z poznatkov prečo je pes v škole pozitívnym činiteľom vo vyučujúcom procese.

Informácie k vyučovaniu so psom a so psím vedením po každej stránke ponúka recenzovaná kniha, preto by mala tvoriť jednu z bazálnych kníh v knižnici terapeuta, rehabilitačného pracovníka, alebo pedagóga, keď sa zaoberá kanisterapiou.

A. Gúth



Klinika komplexní rehabilitace MONADA, spol. s r. o.

Nad Opatovem 2140, 149 00 Praha 11, tel.: 272 941 280

e-mail: klinika@monada.cz www.monada.cz

kontaktní osoba: paní Vilma Tesárková, tel.: 736 750 924



279	KOMPLEXNI TERAPIE RAMENE	2. 900,-	28.-29.9.2013	MONADA
280	AKUPRESURA V SYSTEMU CELOTĚLOVÉ AKUPUNKTURY	2. 800,-	5.-6.10.2013	MONADA
281	KOMPLEXNI TERAPIE KRČNI PATEŘE	2.970,-	19.-20.10.2013 Doc. MUDr. I. Štětkářová, CSc. MONADA	
282	KOMPLEXNI TERAPIE BEDERNÍ PATEŘE A PANEVNIHO PLETENCE	3. 080,-	9.-10.11.2013	MONADA
283	POSTURALNÍ CVIČENÍ S VYUŽITÍM LABILNÍCH PLOCH	3. 050,-	23.-24.11.2013	MONADA
284	KOMPLEXNÍ PŘÍSTUP K DIAGNOSTICE A TERAPII NOSNYCH KLOUBŮ	3. 070,-	7.-8.12.2013 MUDr. M. Karpišek MONADA	

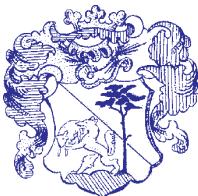
PLÁN ODBORNÝCH KURZŮ ZÁŘÍ – PROSINEC 2013

Na všechny odborné víkendové kurzy v rozsahu 20 hodin bude podána žádost o udělení souhlasného stanoviska profesní organizace UNIFY ČR dle zákona 96/2004Sb ve znění vyhlášky č. 4/2010Sb.

Na všechny kurzy je možné se přihlásit přes webové stránky www.monada.cz

navštív stránku: www.monada.cz

***navštív časopis v jeho 50. ročníku:
www.rehabilitacia.sk***



Vydavateľstvo

LIEČREH

pripravilo pre Vás a pre Vašich pacien - tov nasledujúce publikácie:

REHABILITÁCIA

Časopis, ktorý sa venuje **už 50 rokov !!!** liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácii. Vychádza 4x do roka v papierovej alebo digitálnej verzii, momentálne stojí jedno číslo 1,65 eura + 10% DPH alebo 60 Kč + 10% DPH (pre Česko).

K. Hornáček a kol.: **Hippoterapia - hipporehabilitácia** uvádzá na 316 stranách nové poznatky v tejto oblasti rehabilitácie. Cena je 20,0 eur + 10% DPH alebo 600 Kč (pre Česko) + 10% DPH, poštovné a balné.

A. Gúth: skriptá **fyziológia - NEUROFYZIOLOGIA**

je brožovaná publikácia zaobrájúca sa na 112 stranach problematikou **neurofyzio - logie** v rehabilitácii. Cena je 10,0 eur + 10% DPH alebo 300 Kč (pre Česko)+ 10% DPH + poštovné a balné.

V. Vojta: **Cerebrálne poruchy pohybo- vého ústrojenstva v dojčenskom veku**

Publikácia na 266 stranach, ktorá bola preložená v r. 1993. Do vyčerpania posledných zásob. Cena je 10,0 eur + DPH alebo 300 Kč (pre Česko)+ 10% DPH + pošt. a balné.

A. Gúth a kol.: **vyšetrovacie metodiky v REHABILITÁCII**

Publikácia zaobrájúca sa na 400 stranach problematikou **vyhodnocovania** v rehabilitácii. Cena je 18,09 eur + 10% DPH alebo 544,54 Kč (pre Česko) + 10% DPH, poštovné a balné.

A. Gúth a kol.: **liečebné metodiky v REHABILITÁCII**

Publikácia zaobrájúca sa na 400 stranach problematikou najčastejšie používaných **metodík v rehabilitácii**. Cena je 18,09 eur + 10%DPH alebo 544,54 Kč (pre Česko) + 10%DPH, poštovné a balné.

A. Gúth: **BOLEST a škola chrbtice**

Publikácia pre pacienta a jeho učiteľa v boji s bolestou chrbtice. Rozsah publikácie je 128 strán. Cena 7,0 eur + 10% DPH alebo 180 Kč (pre Česko) + 10% DPH, poštovné a balné. (Ked' zoberieš viac ako 10 ks - je jeden kus za 6,0 eur).

P. Dinka a kol.: **VODA a CHLAD**

Publikácia na 314 stranach s plnofarebnými obrázkami prezentuje liečbu a rehabilitáciu vodou a chladom. Hydrokinezioterapia je súčasťou knihy. Cena je 20,0 eur + 10% DPH alebo 600Kč+10% DPH (pre Česko) + poštovné a balné.

M. Szabová: **Pohybom proti ASTME**

Autorka ponúka na 144 čiernobielych stranach s 90 obrázkami vlastné poznatky a v literatúre dostupné informácie, ktoré sú potrebné na zvládnutie chronických ťažkostí pri astme. Cena je 5,0 eur + 10% DPH alebo 150,00 Kč (pre Česko) + 10% DPH + poštovné a balné.

A. Gúth: skriptá **Propedeutika**

v **REHABILITÁCII** pre fyzioterapeutov sú skriptá zaobrájúca sa v krátkosti na 100 stranach problematikou diagnostiky v odbore FBLR. Cena brož. je 10,00 eur + 10% DPH alebo 300,00 Kč (pre Česko) + 10% DPH + poštovné a balné.

B. Bobathová: **Hemiplégia dospelých** Kniha pojednáva o rehabilitácia pacientov s hemiparézou po cievnej mozgovej príhode. Cena je 10,0 eur + 10% DPH alebo 300 Kč (pre CZ)+ 10% DPH + pošt. a balné.

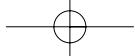
A. Gúth: skriptá **REHABILITÁCIA pre medicínske, pedagogické a ošetrovateľ - ské odbory** je brožovaná publikácia zaobrájúca sa na 100 stranach základnými problémami rehabilitácie. Cena 10,0 eur + 10% DPH alebo 300 Kč (pre Česko)+ 10% DPH + poštovné a balné.

Ešte dnes sadni k počítaču a napiš objednávku!!!, na adresu

rehabilitacia@rehabilitacia.sk

- podrobnejšie informácie sa môžeš dozvedieť na našej webovej stránke:

www.rehabilitacia.sk



Nestabilné podložky stabilné zdravie



K 30 925
PC kostrčový vankúš



K 30 924
PC vankúš

Zmenami svojho tvaru zapája osové svalstvo.
Liečba a prevencia svalovej dysbalancie
u dlhodobo sediacich.

K 30 926
**Úsečový
vankúš**

Spája dve senzomotorické pomôcky: PC vankúš a free-manovskú úseč. Indikácie: poruchy držania tela, liezie kolenného, členkového a bedrového kíbu, hypermobilný syndróm, deformity nožnej klenby atď.



Distribuuje:

Neoprot spol. s r.o. © 02/5011 6245

Phoenix Zdravotné zásobovanie a.s. © 02/5942 3111

Protetika a.s. © 02/4445 1856

Unipharma Prievidza a.s. © 046/5154 100, 02/6820 1910,
051/7710 555



PRO kinēsis s.r.o.
vývoj a predaj rehabilitačných
pomôcok
Čsl. parašutistov 11
831 03 Bratislava
mobil: 0908 710 536
0907 726 329

REHABILITÁCIA, vedecko-odborný, recenzovaný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie. Vydaňa Vydavateľstvo LIEČREH, s.r.o. za odbornej garancie Vysokej školy zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, Bratislava. Zodpovedný redaktor: Anton Gúth. Kontaktná adresa redakcie a distribúcie: LIEČREH s.r.o. P.O.BOX 77, 831 01 Bratislava 37, tel. 00421/2/59 54 52 43, e-mail: rehabilitacia@rehabilitacia.sk. Sadzba, korektúry, jazyková úprava a technická spolupráca: Summer house s.r.o. Tlačiarňa: Kasico, Bratislava. Vychádza 4-krát ročne, jeden zošit stojí 1,65 € + 10% DPH alebo 54 Kč + 10% DPH (pre Česko) - platné pre rok 2013. Objednávky na predplatné (aj do zahraničia) a inzertné plochu prijíma redakcia na kontaktnej adrese. Pri platiacich poštovou poukážkou akceptujeme len prevedy smerované zo Slovenska na nás účet č. 4008151880/7500 v ČSOB Bratislava alebo smerované z Česka na nás účet 212130130/0300 v ČSOB Břeclav. Tento časopis je indexovaný v SCOPUS-e. Internetová stránka: www.rehabilitacia.sk. Dodané články prechádzajú recenzijným konaním, po ktorom môžu byť autorovi vrátené. Slovenské články sú jazykovo korigované. Nevyžiadane rukopisy nevracame. Za obsah reklám a príspievkov zodpovedajú autori. Podávanie „Tlačovín“ v SR povolené Riaditeľstvom pošt Bratislava č. j. 4/96 zo dňa 30.8.1996, v ČR na základe dohody o podávaní poštových zásielok „Obchodník psaní“ č. 982607/2010. Indexové číslo: 49 561. Reg. č. MK: EV 2945/09. ISSN 0375-0922.

Predpisuje fyziater, neurológ, ortopéd, reumatológ, chirurg, algeziológ, protetik a traumatólog