

REHABILITÁCIA 3

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. Hlobeňová – Hlohovec
K. Hornáček – Bratislava
E. Vaňásková – Hr. Králové
J. Čelko – Trenčín
L. 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. Mlky – Senec
H. Lesayová – Malacky
L. Kiss – Čiližská Radvaň
V. Lechta – Trnava

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



VYDAVATELSTVO



LIEČREH

REHABILITÁCIA č. 3, ročník L, 2013, str. 129 - 192

Vedecko-odborný, recenzovaný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie, indexovaný v SCOPUSe, šírený sieťou 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

<i>A. Gúth: Zmysel rehabilitácie</i>	130
<i>M. Janura¹, G. Kubešová¹, Z. Svoboda¹, L. Vařeka^{1,2}, E. Janurová³, M. Elfmark¹: Problematika otevřených a uzavřených kinematických řetězců dolních končetin při chůzi</i>	131
<i>R. Mlika^{1,2}, A. Hennes³, A. Krobot²: Scoliosis classification–surgical and clinical dividing</i>	141
<i>V. Filipová, S. Gilbertová: Ergonomie školního věku a vadné držení těla</i>	146
<i>J. Čelko, A. Gúth: Hydrokineziotherapie u pacientov so simultánnym postihnutím...</i>	155
<i>S. Oravec, T. Kunze: Možnosti využití záťažových testov na posúdenie telesnej výkonnosti...</i>	164
<i>R. Orenčák: Sonografické a manuálne vyšetrenie plecového kľbu</i>	170
<i>K. Honová: Rehabilitace pacienta se suprakondylickou zlomeninou loketního kloubu...</i>	178
<i>C. Mucha: Význam fyzikální intervalové a kombinované terapie v postoperativní...</i>	183

REHABILITÁCIA No. 3 Vol.: 50, 2013, pp. 129 - 192

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

<i>Gúth, A.: The meaning of the Rehabilitation</i>	130
<i>Janura¹, M., Kubešová¹, G., Svoboda¹, Z., Vařeka^{1,2}, I., Janurová³, E., Elfmark¹ M.: Problems of open and closed cinematic chains of lower limb during the gait.</i>	131
<i>Mlika, R.^{1,2}, Hennes, A.³, Krobot, A.²: Scoliosis classification–surgical and clinical dividing</i>	141
<i>V. Filipová I, S. Gilbertová,2: Ergonomics of school age and impaired posture</i>	146
<i>Čelko, J., Gúth, A.: Hydrokinesiotherapy in patients with simultaneous impairments</i>	155
<i>Oravec, S., Kunze, T.: Possibilities of stress tests use in assessment of physical performance...</i>	164
<i>Orenčák, R.: Ultrasound and manual examination of shoulder joint</i>	170
<i>Honová, K.: Rehabilitation of patient suffering from supracondylar fracture of elbow joint...</i>	178
<i>Mucha, C.: Importance of interval and combined therapy in postoperative rehabilitation...</i>	183

REHABILITÁCIA Nr. 3 Jahrgang 50, 2013, S. 129 - 192

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

<i>Gúth, A.: Die Bedeutung der Rehabilitation</i>	130
<i>Janura¹, M., Kubešová¹, G., Svoboda¹, Z., Vařeka^{1,2}, I., Janurová³, E., Elfmark¹ M.: Die Problematik der offenen und geschlossenen kinematischen Ketten an den unteren Extremitäten beim Gehen</i>	131
<i>Mlika, R.^{1,2}, Hennes, A.³, Krobot, A.²: Skoliose-Klassifikationen – chirurgische und klinische...</i>	141
<i>V. Filipová I, S. Gilbertová,2: Die Ergonomie des Schulalters und die Fehlhaltung</i>	146
<i>Čelko, J., Gúth, A.: Hydrokinesiotherapie bei den Patienten mit der simultanen...</i>	155
<i>Oravec, S., Kunze, T.: Die Möglichkeiten der Verwendung von Stresstests um die...</i>	164
<i>Orenčák, R.: Sonographische und manuelle Untersuchung des Schultergelenkes</i>	170
<i>Honová, K.: Die Rehabilitation des Patienten mit der suprakondylärer Fraktur des Ellenbogen...</i>	178
<i>Mucha, C.: Die Bedeutung der physikalischen Intervall- und Kombinationstherapie...</i>	183

Zmysel rehabilitácie

Keď dostane študent otázku aký je zmysel rehabilitácie u nevyliciteľného ochorenia - ako je napríklad smrťou sa končiaca Dystrofia musculorum progresiva alebo smrťou sa končiaca Cystická fibróza, je trénovaný na to, aby bez zaváhania odpovedal: má zmysel, lebo zlepši kvalitu života. Je nepopierateľné že aplikáciou našich rehabilitačných postupov sa zlepšuje kvalita realizácie každodenných problémov, ktoré sprevádzajú spomínané, ale aj iné ochorenia. V pozadí však vystáva kacírska otázka: „Nie je to len predlžovanie utrpenia?“ Sám som prežil 11 rokov v rodine s kvadruparetickým (neskôr plegickým) pacientom, ktorému unikal moč, stolica a pri minimálnom nedodržiavaní polohovacieho režimu sa tvorili dekubity. Pri starostlivosti o takéhoto rodinného príslušníka zabudnete na pojmy, ako je voľná sobota, nepracovná nedeľa, celonočný spánok a úplne zabudnete na to, čo obsahuje pojem dovolenka a už vôbec nerealizujete plánovanie dovolenky. A v takejto situácii vám ďalší vzdialený príbuzný „prskne do tváre“: „Čo sa sťažuješ? Keby ste sa toľko nesnažili, už ste mohli mať dávno po tom...“. Vtedy človeka dobiehajú naozaj kacírske otázky „Načo to všetko?“ ... a začína pochybovať... K tomu všetkému obrovské mediálne, smrť propagujúce, masírovanie mozgov na všetkých oficiálnych frontoch – televízie všetkých druhov, bulvárne i slušne sa tváriace denníky, farebné týždenníky (vrcholom všetkého bolo, keď v týždenníku, ktorý vychádza viac ako 100 rokov a má v záhlaví, že je kresťanský sa 4.9.2013 objaví citát vyzývajúci k vojenskému zásahu v Sýrii – k vojne!!!) Všetko je to kultúra smrti. Pod falošnou nálepkou absolútnej slobody rozhodovania si vraj „človečik“ môže rozhodovať o ukončení svojho života, ba dokonca môže „človečik“ rozhodnúť o zabíjaní iného, ešte nenarodeného človeka, ktorý sa navyše nemôže brániť. Nie je to len tak hocikaké „zabíjaníčko“ je to masaker, ktorému ten zo Srebrenice nesiaha ani po členky. Jeden milión tristošesdesiat tisíc u nás „vyškrabaných a zabitých“ od roku 1958 žaluje! Príde i prísť musí ten veľký deň súdu a za stôl si zasadne pravda nášho ľudu ...a budeme musieť skladať účty...

Po takýchto provokatívnych vetách, ktoré môžu u slabšie veriaceho vyvolať neistotu, roztrasenie kolien..., by malo nasledovať jednoznačné podporenie nášho rehabilitačného stanoviska! Výstup však bude asi záležať na tom, či si sa zúčastnil masívne mediálne podporovaného pochodu označovaného ako „Dúhový pride“ 21.9.2013 na bratislavských uliciach, (ešte šťastie že nás komunisti 40 rokov učili čítať medzi riadkami, Bohužiaľ nenaučili nás čítať bulvár - lebo ten na strune najprimitívnejších pudov ovláda väčšinu spoločnosti...), alebo si bol 22.9.2013 v Košiciach na Národnom pochode za život, ktorý povedal rozhodné NIE kultúre smrti. Mohlo nás tam byť viac, ...ale keď nemáš dnes mediálnu podporu, Pánboh zaplať aj za tých čo prišli. „Tak čo? Bol si v Blave, alebo Košicoch?“

Tajnička, ktorú som postavil kladením vyššie popisovaných otázok a skutočností sa nedá vyriešiť bez slovíčka „láska“. Nemyslím teraz na sprofanovanú verziu tohto slova, ktorú do nemoty omieľajú v rozličných televíziách a bulvárnych plátkoch (pri nedodržiavaní časových zákonitostí o zákaze prezentovania nevhodných scén do určitej nočnej hodiny), ale myslím teraz na lásku, ktorou „treba milovať viac svojho bližného ako seba samého“. Bez toho Ti totiž vyjde, ...že nie sme dostatočne ohodnotení, že pacient smrdí, že je ťažký, že..., že..., že..., ale predsa „pekný život tie kvety žili.... a diamant v hrudi nezhnije...“ 23.9.13, A. Gúth

50. ročník: www.rehabilitacia.sk

PROBLEMATIKA OTEVŘENÝCH A UZAVŘENÝCH KINEMATICKÝCH ŘETĚZCŮ DOLNÍCH KONČETIN PŘI CHŮZI

Autoři: M. Janura¹, G. Kubešová¹, Z. Svoboda¹, I. Vařeka^{1,2}, E. Janurová³, M. Elfmark¹

Pracoviště: ¹Fakulta tělesné kultury UP v Olomouci, ²Rehabilitační klinika FN v Hradci Králové, ³Institut fyziky VŠB-TU Ostrava

Souhrn

Východisko: Lidské tělo je při chůzi tvořeno soustavou segmentů, které v závislosti na stojné nebo švihové fázi krokového cyklu vytvářejí uzavřené nebo otevřené řetězce. Určení vztahů mezi polohami segmentů v rámci daného řetězce a jejich změnami má význam pro stabilitu systému a pro určení rizika vzniku přetížení nebo zranění.

Soubor: Výzkumný soubor tvořilo 32 zdravých jedinců (muži, průměrný věk $22,6 \pm 2,4$ let, výška $181,6 \pm 5,9$ cm, hmotnost $78,1 \pm 8,7$ kg).

Metody: Jedinec absolvoval 6 pokusů chůze přirozenou rychlostí ($1,36 - 1,52$ m.s⁻¹). Kinematické parametry segmentů dolních končetin a pánve byly určeny použitím optoelektronického systému Vicon MX (7 infračervených kamer, frekvence 200 Hz, 16 reflexních značek na těle měřené osoby). Pro určení závislosti mezi měřenými parametry byla použita korelační analýza (Pearsonův korelační koeficient).

Výsledky: Ve stojné fázi krokového cyklu (s výjimkou úseku postupného zatěžování) existuje v sagitální rovině silná závislost pro změny v kolenním a kyčelním kloubu pro obě dolní končetiny. To platí pro tyto klouby také v rovině transversální. Pro změnu polohy v hlezenním a kolenním kloubu jsme v rovině transversální našli středně silnou závislost pro druhou polovinu stojné fáze. Ve švihové fázi existuje pro kolenní a kyčelní kloub významná závislost (silná, resp. středně silná) pro obě končetiny v rovině sagitální a transversální.

Závěry: V průběhu stojné i švihové fáze krokového cyklu se nejvíce uplatňuje významná závislost mezi změnami polohy v kolenním a kyčelním kloubu, a to jak v sagitální tak v transversální rovině. Počet nalezených závislostí mezi polohou segmentů dolní končetiny a pánve je vyšší při uzavřeném řetězci.

Klíčová slova: Chůze, kinematika, otevřený, uzavřený řetězec

Janura¹, M., Kubešová¹, G., Svoboda¹, Z., Vařeka^{1,2}, I., Janurová³, E., Elfmark¹ M.:

Problems of open and closed cinematic chains of lower limb during the gait.

Janura¹, M., Kubešová¹, G., Svoboda¹, Z., Vařeka^{1,2}, I., Janurová³, E., Elfmark¹ M.:

Die Problematik der offenen und geschlossenen kinematischen Ketten an den unteren Extremitäten beim Gehen

Summary

Basis: Human body during the gait consists of system of segments which, depending on stance or swing phase of gait cycle, form open or closed chains. Determination of relationships among segment positions within particular chain and their changes has its importance for system stability and for overload or injury risk assessment.

Group: Research group consisted of 32 healthy individuals (men, average age of $22,6 \pm 2,4$ years, height $181,6 \pm 5,9$ cm, weight $78,1 \pm 8,7$ kg).

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: der menschliche Körper wird beim Gehen von den Segment – Systemen gebildet, die in der Abhängigkeit von der Steh – oder Schwungphase des Schrittzklus die geschlossene oder offene Ketten bilden. Die Bestimmung der Beziehung zwischen den Positionen der Segmente innerhalb der gegebenen Kette und deren Veränderungen hat eine Bedeutung für die Stabilität des Systems und um das Risiko der Entstehung einer Überlastung oder Verletzung zu bestimmen.

Methods: Each individual underwent 6 attempts of gait with normal speed ($1,36 - 1,52 \text{ m.s}^{-1}$). Cinematic parameters of lower limb segments and pelvis were determined via optoelectronic system Vicon MX (7 infrared cameras, frequency 200 Hz, 16 reflex marks placed on the body of monitored person). Correlation determination among measured parameters was assessed by correlation analysis (Pearson's correlation coefficient).

Results: In the stand phase of gait cycle (excluding the phase of gradual loading), there is a strong correlation in the sagittal plane for changes in the knee and hip joint for both lower extremities. The same applies for these joint also in the transversal plane. Moderate correlation for the second half of stand phase was found in the transversal plane for changes in the talocrural and knee joint. Significant correlation exists (strong or moderate) for the knee and hip joint for both extremities in the sagittal and transversal plane in the swing phase of gait cycle.

Conclusion: The most exerted during the stand and swing phase is significant correlation between position changes in the knee and hip joint, both in sagittal and transversal plane. Number of detected correlations between segment positions of lower limb and pelvis is higher in closed cinematic chain.

Key words: gait, cinematic, open chain, closed chain

Die Datei: die Untersuchungsdatei bestand aus 32 gesunden Probanden (Männer, Durchschnittsalter $22,6 \pm 2,4$ Jahre, Größe $181,6 \pm 5,9$ cm, Gewicht $78,1 \pm 8,7$ kg).

Die Methoden: jeder einzelne absolvierte 6 Versuche des Gehens mit der natürlichen Gehgeschwindigkeit ($1,36 - 1,52 \text{ m.s}^{-1}$). Die kinematische Parameter der Segmente der unteren Extremitäten und des Beckens wurden mit der Verwendung des optoelektronischen systems Vicon MX (7 infrarote Kameras, Frequenz 200 Hz, 16 Reflexmarkierungen auf dem Körper der gemessenen Person) bestimmt. Um die Abhängigkeit zwischen den gemessenen Parametern zu bestimmen wurde eine Korrelationsanalyse verwendet (Pearson – Korrelationskoeffizient).

Die Ergebnisse: in der stehenden Phase des Schrittzklus (mit der Ausnahme von Abschnitt der progressiven Belastung) besteht in der Sagittalebene starke Abhängigkeit von den Veränderungen in dem Knie – und Hüftgelenk für beide untere Extremitäten. Dies gilt auch für die Gelenke in einer transversalen Ebene. Um die Position des Sprunggelenkes (Articulatio talocruralis) und Kniegelenkes haben wir in der transversalen Ebene mittelstarke Abhängigkeit für die zweite Hälfte der Standphase gefunden. In der Schwungphase besteht für das Knie – und Hüftgelenk eine signifikante Korrelation (starke, bzw. mittelstarke) für beide Extremitäten in der sagittalen und transversalen Ebene.

Die Schlussfolgerungen: während der Steh – und der Schwungphase des Schrittzklus wird am meisten die signifikante Korrelation zwischen den Veränderungen in der Position des Knie – und Hüftgelenkes angewendet, sowohl in der sagittalen und transversalen Ebene. Die Zahl der gefundenen Abhängigkeiten zwischen der Position der Segmente der unteren Extremität und des Beckens ist höher bei der geschlossenen Kette.

Schlüsselwörter: Gehen, Kinematik, offene, geschlossene Kette

Úvod

Chůze má zásadní význam pro kvalitu života. Z biomechanického hlediska se na lidské tělo při chůzi můžeme dívat jako na soustavu segmentů, které jsou pomocí kloubů spojeny do různých typů řetězců, v závislosti na fázi krokového cyklu.

První práce, které se zabývaly problematikou kinematických (kinetických) řetězců v oblasti průmyslu, byly vytvořeny v sedmdesátých letech 19.

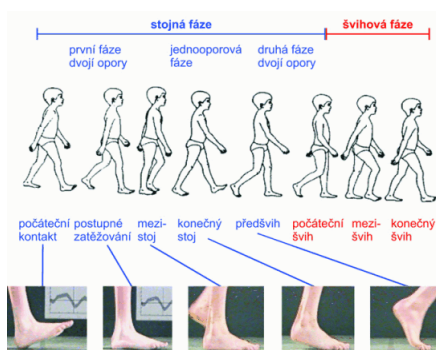
století. Autoři v nich popisují kinematické řetězce jako „systém tuhých překrývajících se těles, která jsou spojena prostřednictvím čepů“. Působením zatížení z vnějšího prostředí dochází k přenosu síly z daného segmentu na jeho sousední segment. To umožňuje reakci v rámci celého řetězce (Reuleaux, 1875). Kinematická dvojice jako součást mechanismu je základem pro transformaci síly ve stroji (Brát, Rosenberg, Jáč, 1987). Základní výpočty pro mechanické působení síly a její přenos jsou

v různých oblastech využívány i v současné době.

V padesátých letech 20. století se začal problematikou řetězců v pohybovém systému zabývat americký ortoped rakouského původu Arthur Steindler (Steindler, 1977). Jedním z důvodů jeho zájmu bylo zjištění, že zapojení svalů dolní končetiny s nohou „fixovanou“ na podložce (uzavřený řetězec) se liší od případu, kdy je noha volně pohyblivá (otevřený řetězec). V našich zemích lze výraznější zájem o tuto oblast nalézt zhruba o 40 let později.

V literatuře se můžeme setkat s pojmy kinematické, kinetické, při zdůraznění aplikace na lidské tělo pak biokinematické, biokinetické řetězce. Pojem kinematické řetězce je využíván v případech, kdy je pro popis pohybu segmentu dominantní velikost změny, nepřihlížíme tedy k příčině pohybu (působící síle) (Beutler, Cooper, Kirkendall, Garrett Jr, 2002; Dvořák, 2005). Dalším základním rozdělením je použití otevřených (open chain, OKC) a uzavřených (closed chain, CKC) řetězců. Zatímco u OKC lze změnit postavení v jednom kloubu bez změny postavení v kloubech ostatních, CKC má fixovány oba konce a změna polohy v jednom kloubu je možná pouze za současné změny postavení v ostatních kloubech. Pro lokomoci člověka, tedy i pro chůzi, je pro pohyb dolních končetin typické opakované střídání jednotlivých forem řetězců (Dvořák, 2005; Vařeka, 2002).

Ve švihové fázi chůze pracují segmenty dolní končetiny v OKC, kdy dochází ke střídání zrychlení a zpomalení pohybu. Rychlost pohybu distálního segmentu závisí na rychlosti pohybu segmentu proximálního, kdy působením setrvačnosti dochází ke zrychlení distálních segmentů při zpomalení segmentů proximálních (McMullen, Uhl, 2000; Vařeka, Vařeková, 2009). Ve stejné fázi chůze (CKC) je stabilita proximálních segmentů závislá na stabilitě segmentů distálních. Nestabilita v



Obr. 1 Rozdělení krokového cyklu na základní úseky (upraveno dle Perry, 2010)

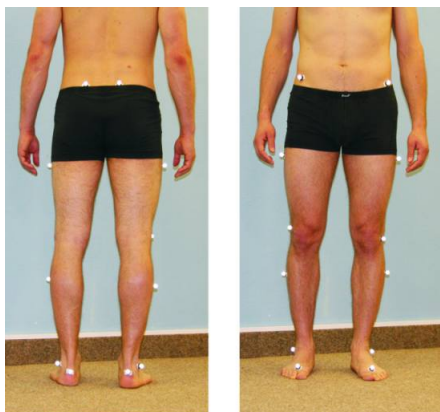
oblasti nohy se tak může projevit ve snížené schopnosti stabilizovat trup. To způsobuje zvýšení nároků na ekonomičnost pohybu, narůstá také riziko pádu (Graham, Costigan, Sadler, Stevenson, 2011).

Aplikace kinematických (kinetických) řetězců při působení zátěže jako pohybové intervence má velký význam také v rehabilitaci. Vedle tradičních postupů jsou pro tyto intervence využívány i nové přístrojové metody (Strejcová, Baláš, 2012). Použití otevřeného nebo uzavřeného řetězce může mít signifikantně rozdílný výsledek. Pro CKC je typická současná aktivita ve více kloubech, která simuluje funkci svalů dolní končetiny v běžných aktivitách (Augustsson, Esko, Thomeé, Svantesson, 2000; Mayer et al., 2003). CKC techniky v rehabilitaci tak umožňují aktivaci v normálním fyziologickém rozsahu zejména v počáteční fázi rehabilitace (Kibler, 2000).

Cíle práce

bylo určit počet a těsnost závislostí pro změny v poloze segmentů dolní končetiny a pánve v rámci jednotlivých částí stojné a švihové fáze krokového cyklu.

Zajímalo nás, zda vytvoření uzavřeného řetězce ve stojné fázi chůze zvýší počet významných závislostí pro polohu segmentů dolní končetiny.



Obr. 2 Umístění značek při aplikaci systému Vicon MX pro analýzu chůze

Metodika

Charakteristika výzkumného souboru
Výzkumný soubor tvořilo 32 studentů FTK UP Olomouc (muži, průměrný věk $22,6 \pm 2,4$ let, výška $181,6 \pm 5,9$ cm, hmotnost $78,1 \pm 8,7$ kg). Na základě ankety, která předcházela zahájení měření, byli z výzkumu vyloučeni jedinci se strukturální poruchou nebo po traumatech páteře, pánve a dolních končetin, s postižením centrálního/periferního nervového systému, s duševním onemocněním nebo smyslovým postižením (kromě osob s korekcí zrakové vady).

Použitá měřicí zařízení

Pro získání 3D kinematických parametrů chůze jsme použili optoelektronický systém Vicon MX (Vicon Motion Systems Ltd., Oxford, UK). Kolem chodníku o délce cca 8 m, do kterého byly v jeho středu zabudovány dvě piezoelektrické plošiny Kistler 9286AA (Kistler Instrumente AG, Winterthur, Švýcarsko), bylo rozmístěno 7 infračervených kamer (typ T10, rozlišení 1 megapixel, frekvence 200 Hz). Údaje ze silových plošin byly využity pro určení jednotlivých částí oporové fáze chůze podle Perry (2010) (obr. 1). Pro rozdělení švihové fáze krokového cyklu byly použity údaje z kinematické analýzy.

Legenda: počáteční kontakt (initial contact, 0 – 2 % doby trvání krokového cyklu); postupné zatěžování (loading response, 0 – 10 %); mezistoj (midstance, 10 – 30 %); konečný stoj (terminal stance, 30 – 50 %); předšvih (preswing, 50 – 60 %); počáteční švih (initial swing, 60 – 73 %); mezišvih (midswing, 73 – 87 %); konečný švih (terminal swing, 87 – 100 %).

Průběh měření

Před vlastním měřením byla provedena kalibrace kamer. Testovaná osoba byla ve spodním prádle a bez obuvi. Po změření základních antropometrických hodnoty (tělesná výška, hmotnost, funkční délka dolních končetin, šířka hlezenního, kolenního kloubu) bylo na projekci vybraných anatomických bodů umístěno 16 reflexních značek (model Plug-In Gait) (obr. 2).

Následovala statická kalibrace modelu, kdy byl proband nasnímán při stoji po dobu 30 s. Vlastnímu měření chůze přirozenou rychlostí předcházelo několik cvičných pokusů mimo silové plošiny. Poté následoval záznam chůze přes silové plošiny. U každého probanda bylo nasnímáno minimálně 6 pokusů prováděných rychlostí v rozmezí $1,36 - 1,52 \text{ ms}^{-1}$, která byla na základě dřívějších studií určena jako „normální“ rychlost chůze u této skupiny populace.

Zpracování dat

Kinematická data ze záznamů pohybu byla získána pomocí softwaru Vicon Nexus 1.0. K určení závislosti mezi polohou segmentů dolních končetin a pánve byly použity hodnoty úhlů naměřené ve třech základních anatomických rovinách na konci každého úseku krokového cyklu. Získaná data byla exportována do programu Vicon Polygon a dále zpracována v programu Microsoft Office Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA). Statistické zpracování dat bylo provedeno v programu Statistica 10.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA). Pro určení závislosti mezi měřenými parametry byla

	IC	LR	MST	TST	PSW
LDK	K-H	A-K	A-K, K-H	K-H, H-P	K-H
PDK	K-H, H-P	K-H, H-P	A-K, K-H, H-P	K-H, H-P	K-H
obě DKK	K-H		A-K, K-H	K-H, H-P	K-H

Tab. 1. Významné závislosti mezi sousedními klouby dolní končetiny v průběhu stejné fáze krokového cyklu v sagitální rovině

Legenda pro tabulky 1 a 2: IC – initial contact, LR – loading response, MST – midstance, TST – terminal stance, PSW – preswing, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, DKK – dolní končetiny, A-K hlezenní kloub – kolenní kloub, K-H kolenní kloub – kyčelní kloub, H-P kyčelní kloub – pánev

použita korelační analýza (Pearsonův korelační koeficient), síla korelační závislosti byla určena jako (silná 0,50–1,00; střední 0,30–0,49; slabá 0,09–0,29; velmi slabá 0,00–0,09) (Cohen, 1988).

Výsledky

Poznámka: V rámci této studie nás zajímaly základní vztahy na obou končetinách. Nezaměřili jsme se na dominanci končetin. Její vliv na sledované závislosti bude obsahem dalšího výzkumu.

Stojná fáze krokového cyklu

a) sagitální rovina

Významné hodnoty korelačních koeficientů pro sousední segmenty dolní končetiny v sagitální rovině jsou uvedeny v tabulce 1.

Pro sousední klouby jsme ve směru distální proximální nalezli pro obě končetiny silnou závislost pro změny polohy v hlezenním¹ a kolenním kloubu ve fázi MST. Pro kolenní a kyčelní kloub existuje (s výjimkou fáze LR) silná závislost pro obě dolní končetiny po celou dobu trvání stejné fáze. Mezi kyčelním kloubem na obou dolních končetinách a polohou pánve je středně silná závislost ve fázi TST. Pro pravou dolní končetinu je počet závislostí pro tyto dva segmenty výrazně vyšší.

b) frontální rovina

V této rovině jsme našli závislost pouze pro změnu polohy kyčelního kloubu a pánve. Pro obě dolní končetiny je tato závislost silná ve fázi TST. Ve fázi PSW je

tato závislost silná na levé a středně silná na pravé dolní končetině.

c) transversální rovina

Významné hodnoty korelačních koeficientů pro sousední segmenty dolní končetiny v transversální rovině jsou uvedeny v tabulce 2.

Pro hlezenní a kolenní kloub jsme našli pro obě končetiny středně silnou závislost ve fázi MST, TST a PSW. Pro kolenní a kyčelní kloub existuje významná závislost ve všech sledovaných úsecích. Pro pravou dolní končetinu je ve všech úsecích závislost silná, pro levou dolní končetinu je závislost silná ve fázi IC, TST a PSW, středně silná ve fázi LR a MST. Mezi kyčelními klouby obou dolních končetin a polohou pánve jsme v této rovině nalezli významnou závislost.

Pro „nesousední“ klouby jsme našli významnou závislost pro polohu hlezenního a kyčelního kloubu ve fázi IC a MST. Pro levou dolní končetinu byla tato závislost silná, pro pravou dolní končetinu se jednalo o středně silnou závislost.

Švihová fáze krokového cyklu

Významné závislosti korelační analýzy pro sousední segmenty dolní končetiny v průběhu švihové fáze krokového cyklu jsou uvedeny v tabulce 3.

a) sagitální rovina

Pro změnu polohy hlezenního a kolenního kloubu jsme nalezli významné závislosti, které by měly platnost pro obě končetiny současně. Pro kolenní a kyčelní kloub existuje silná závislost pro obě končetiny ve fázi MSW. Ve fázi TSW je tato závislost silná pro pravou a středně silná pro levou

	IC	LR	MST	TST	PSW
LDK	A-K, K-H	K-H	A-K, K-H	A-K, K-H	A-K, K-H
PDK	K-H	K-H	A-K, K-H	A-K, K-H	A-K, K-H
obě DKK	K-H	K-H	A-K, K-H	A-K, K-H	A-K, K-H

Tab. 2. Významné závislosti mezi sousedními klouby dolní končetiny v průběhu stejné fáze krokového cyklu v transverzální rovině

dolní končetinu. Mezi polohou kyčelních kloubů obou dolních končetin a polohou pánve nebyla nalezena významná závislost.

Pro „sousední“ klouby existuje středně silná závislost pro obě dolní končetiny mezi hlezenním kloubem a pávní ve fázi MSW.

b) frontální rovina

V této rovině jsme nenalezli významnou závislost pro žádnou dvojici segmentů, která by měla platnost pro obě dolní končetiny.

c) transverzální rovina

Významné závislosti jsme našli pouze pro změnu polohy kolenního a kyčelního kloubu. Pro obě dolní končetiny je silná závislost ve fázi MSW a TSW. Ve fázi IS je závislost pro levou dolní končetinu středně silná, pro pravou dolní končetinu je závislost silná.

Pro „nesousední“ klouby existuje silná závislost pro obě dolní končetiny pro polohu v hlezenním a kyčelním kloubu ve fázi TSW.

Diskuse

Chůze vyžaduje současné zapojení všech kloubů dolní končetiny v komplexním vzorci pohybu. Její nácvik a realizace jsou klíčové i u osob, kde řetězec dolní končetiny byl výrazně redukován (Mareček, Vaňásková, Věchtová, 2013). Z mechanického hlediska řešíme kooperaci mezi různými prvky kinematického řetězce, který může být, vzhledem k fázi krokového cyklu, otevřený nebo uzavřený. Tím

vzniká, v závislosti na počtu prvků řetězce, velké množství kombinací, pro jejichž realizaci je nezbytné řízení pohybu na vysoké úrovni (Trew, Everett, 1997).

Nezbytnost zabývat se závislostmi mezi pohybem jednotlivých segmentů v průběhu dílčích úseků krokového cyklu vyplývá již z některých definic chůze. To platí např. pro definici, ve které je chůze popisována jako opakování sekvence kontrolovaných pohybů v kloubech, opakujících se pro každou končetinu, které posunují tělo vpřed a současně udržují jeho stabilitu (Perry, 2004). Stojnou a švihovou fázi krokového cyklu však nemůžeme hodnotit odděleně. Whittle (2007) považuje koordinovaný pohyb dolních končetin ve švihové fázi, který je nutný pro plynulý kontakt chodidla s podložkou, jako jednu ze základních podmínek pro uskutečnění chůze. Provedení švihové fáze tedy ovlivňuje fázi stojnou a naopak. Z neurofyziologického hlediska je pohyb v OKC založen na aktivaci jednoho svalu nebo svalové skupiny při pohybu v jednom kloubu. Pohyb v CKC zahrnuje současný pohyb ve více kloubech, který je řízen koordinovanou kontrakcí synergistických a antagonistických svalových skupin. V závislosti na tom by proto terapeut měl zvolit vhodnou formu terapie, protože každá má svůj specifický význam (Mayer a kol., 2003).

Problémem mnoha studií je měření pohybu mezi bérce a nohou, tj. částí dolní končetiny distálně od hlezenního, resp. talokrurálního kloubu. V rámci biomechanické segmentace dolní

	Sagitální			Frontální			Transverzální		
	IS	MSW	TSW	IS	MSW	TSW	IS	MSW	TSW
LDK		K-H	K-H	H-P	H-P	K-H	K-H	K-H	K-H
PDK	K-H, H-P	A-K, K-H	A-K, K-H				A-K, K-H	A-K, K-H	K-H, H-P
obě DKK		K-H	K-H				K-H	K-H	K-H

Tab. 3. Významné závislosti mezi sousedními klouby dolní končetiny v průběhu švihové fáze krokového cyklu v sagitální, frontální a transversální rovině

Legenda: IS – initial swing, MSW – midswing, TSW – terminal swing, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, DKK – dolní končetiny, A-K – hlezenní kloub – kolenní kloub, K-H – kolenní kloub – kyčelní kloub, H-P kyčelní kloub – pánev

končetiny je noha standardně považována za jeden segment, který se během zatížení nedeformuje. V rámci použité metody je zpravidla představován úsečkou, jejímiž koncovými body jsou hlavička I. (III., V.) metatarzu a střed kotníku. Ve skutečnosti je ale tento segment tvořen řadou kostí, mezi nimiž dochází ve stejné fázi k pohybům, které tento „virtuální“ segment deformují. Anglický termín „ankle“ je obvykle překládán jako „hlezenní kloub“, který je ale pouze jednoosý. Proto je v tomto případě vhodnější použít termín „zánártní kloub“, který je víceosý a umožňuje tak pohyby ve všech sledovaných rovinách. Řešením tohoto problému je použití biomechanických modelů pro označení nohy (např. Oxford Foot Model), které umožňují zaznamenání pohybu jednotlivých částí nohy a výrazně tak zkvalitňují výstupní informaci. Problémem je velká náročnost při aplikaci těchto modelů, jejich použití by mělo být obsahem našeho dalšího výzkumu.

Při posouzení vztahů mezi pohybem jednotlivých segmentů musíme přihlížet k jejich funkci v rámci dílčích úseků krokového cyklu. V našem případě jsme v celém průběhu stejné fáze krokového cyklu našli významnou závislost v sagitální rovině mezi úhly v kolenním a kyčelním kloubu. Pro změny úhlů v hlezenním a kolenním kloubu byla tato závislost nalezena ve fázi LR a MST. Při určení příčiny těchto závislostí je nutné přihlížet k průběhu flexe v kolenním kloubu ve stejné fázi, kdy dochází ke zpomalení pohybu těla a k redukci vertikální výchylky těžiště (Rose, Gamble, 2006). Ve fázi LR probíhá flexe kolenního kloubu při

excentrické kontrakci m. quadriceps femoris, která je doprovázena plantární flexí v hlezenním kloubu. Na přechodu fáze LR a MST dosahuje flexe v kolenním kloubu maxima. S následnou extenzí v kolenním kloubu dochází v hlezenním kloubu k dorzální flexi (Bovi, Rabuffetti, Mazzoleni, Ferrarin, 2011; Nymark, Balmer, Melis, Lemaire, Millar, 2005; Ricamato, Hidler, 2005; Rose, Gamble, 2006).

V sagitální rovině v průběhu celé švihové fáze existuje významná závislost mezi změnami úhlu v kolenním a kyčelním kloubu. Mezi hlezenním a kolenním kloubem a mezi hlezenním a kyčelním kloubem jsme našli významnou závislost ve fázi MSW a TSW. Tyto závislosti popisují ve svých práci také Shemmell a kol. (2007). Z kinematiky kloubů na dolní končetině ve švihové fázi vyplývá, že po dosažení maximální flexe v kyčelním kloubu na konci fáze MSW dochází k extenzi v kolenním kloubu, hlezenní kloub se dostává do neutrálního postavení (Perry, 2010).

Ve frontální rovině existuje největší počet významných závislostí pro polohu pánve a úhel v kyčelním kloubu. Ve stejné fázi krokového cyklu nastává vlivem úklonu pánve addukce v kyčelním kloubu opěrné dolní končetiny. Po přenesení hmotnosti na kontralaterální končetinu ve fázi PSW dochází k úklonu pánve na stranu odlehčené dolní končetiny a k relativní abdukci v kyčelním kloubu. Pro návrat pánve do neutrálního postavení v průběhu fáze MSW je nutná současná flexe v kyčelním i kolenním kloubu (Rose, Gamble, 2006; Whittle, 2007).

V transverzální rovině jsme našli ve všech úsecích krokového cyklu významnou závislost pro změny úhlů v kyčelním a kolenním kloubu. To platí také pro většinu úseků pro vztah mezi kloubem hlezenním a kolenním. Dle Perry (2010) je femur ve fázi IC v mírné zevní rotaci oproti tibii. V průběhu fáze LR vzroste vnitřní rotace tibie, femur rotuje o něco pomaleji. Během fáze PSW, kdy začíná flexe v kolenním kloubu, rotuje femur zevně, tibie vnitřně.

Pro některé dvojice segmentů byly nalezeny významné závislosti pouze na jedné dolní končetině. Při chůzi provádí obě dolní končetiny stejné pohyby, u jedné dolní končetiny je však převaha funkce stabilizační (brzdící), u druhé dolní končetiny převažuje funkce dynamická (zrychlující) (Vařeka, 2001). Asymetrie při chůzi nalezená při přístrojovém měření tedy není, na rozdíl od asymetrií zjištěných při vizuálním hodnocení, ve většině případů známkou patologie. Ve vztahu asymetrie a laterality při chůzi je nutné brát v úvahu nejen biomechanické, ale také neuropsychologické hledisko a otázku řízení pohybu (Sadeghi, Allard, Prince, Labelle, 2000). Pro komplexnější řešení této problematiky je proto nezbytné doplnit výsledky předložené studie o posouzení vlivu laterality. To platí také pro posouzení variability v kinematice kloubů na dolních končetinách (Janura a kol., 2012).

Z výsledků studie vyplývá, že významné závislosti existují také mezi sousedními segmenty. Například závislost změn v hlezenním, sousedním kolenním a nesousedním kyčelním kloubu je v transverzální rovině patrná prakticky v celém průběhu krokového cyklu. Pro stabilitu ve stejné fázi má při fyziologické chůzi největší význam noha. Podle Koláře (2007) tvoří noha základní oporu pro vzpřímené držení těla (zejména svalové předpětí a tvar klenby). Největší aktivitou v rovnovážném postoji se vyznačují svaly ovládající chodidlo a prstce (Lewit, Lepšíková, 2008). V CKC je tedy stabilita

proximálních segmentů závislá na stabilitě segmentů distálních (Graham, Costigan, Sadler, Stevenson, 2011). Výsledky studie potvrzují, že noha jako koncový článek kinematického řetězce dolní končetiny má velký význam také pro pohyb v průběhu švihové fáze krokového cyklu.

Závěr

V průběhu stejné fáze krokového cyklu, tedy při pohybu v uzavřeném kinematickém řetězci, se v sagitální rovině nejvíce uplatňuje významná závislost mezi pohybem v kolenním a kyčelním kloubu. Podobný závěr platí také pro transverzální rovinu. Pro obě roviny existují významné závislosti pro změny velikostí úhlů v těchto kloubech prakticky v celém průběhu stejné fáze, vždy na obou dolních končetinách. Ve frontální rovině je počet významných závislostí největší pro polohu pánve a úhel v kyčelním kloubu. V transverzální rovině existuje významná závislost pro pohyb v hlezenním a kolenním kloubu ve druhé polovině stejné fáze.

V průběhu švihové fáze krokového cyklu, při pohybu v otevřeném kinematickém řetězci, je v sagitální rovině dominantní významná závislost mezi pohybem v kolenním a kyčelním kloubu. Také v transverzální rovině existuje významná závislost mezi kolenním a kyčelním kloubem v celém průběhu švihové fáze, vždy na obou dolních končetinách.

Poděkování
Tato studie vznikla za podpory MŠMT v rámci výzkumného záměru MSM 6198959221 „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn“ a za podpory FTK UP v rámci grantu FTK_2012_008.

Literatura

1. AUGUSTSSON, J. – ESKO, A. – THOMÉÉ, R. – SVANTESSON, U.: 2000: *Closed kinetic chain rehabilitation for sports injuries*. In: *Phys Med Rehabil Clin N Am.*, 2000, roč. 11, č. 2, s. 369–384
2. BEUTLER, A. I. – COOPER, L. W. – KIRKENDALL, D. T. – GARRETT JR, W. E.: 2002: *Electromyographic analysis of single-leg, closed*



THUASNE
SINCE 1847

PRE VÁŠ ŽIVOT V POHYBE



THUASNE

Ortopedické pomôcky



Pomôcky následnej starostlivosti



THUASNE



THUASNE SK, s.r.o.
Mokráň záhon 4, Bratislava
tel.: 02 / 4910 4088 - 89
fax: 02 / 4445 0080
info@thuasne.sk

THUASNE MEDICAL
predajňa Bratislava: Križna 8
tel.: 02 / 5556 2835
fax: 02 / 5542 1092
medicaba@thuasne.sk

THUASNE MEDICAL
predajňa Prešov: Požiarická 15
tel.: 051 / 7583 215-16
fax: 051 / 7583 217
medicalpo@thuasne.sk

www.thuasne.sk

- chain exercises: Implications for rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. In: J. Athl. Training, 2002, roč. 37, č. 1, s. 13–18
3. BOVI, G. – RABUFFETTI, M. – MAZZOLENI, P. – FERRARIN, M.: 2011: A multiple-task gait analysis approach: Kinematic, kinetic and EMG reference data for healthy young and adult subjects. In: Gait Posture, 2011, roč. 33, č. 1, s. 6–13
4. BRÁT, V. – ROSENBERG, J. – JÁČ, V.: 1988: Kinematika. Praha: SNTL, 1987. s. 250
5. COHEN, J.: 1988: Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2. vyd. New York: Academic Press, 1988. s. 567. ISBN 0805802835
6. DVOŘÁK, R.: 2005: Některé teoretické poznámky k problematice otevřených a uzavřených biomechanických řetězců. In: Rehabil. fyz. lék., 2005, roč. 12, č. 1, s. 12–17
7. GRAHAM, R. B. – COSTIGAN, P. A. – SADLER, E. M. – STEVENSON, J. M.: 2011: Local dynamic stability of the lifting kinematic chain. In: Gait Posture, 2011, roč. 34, č. 4, s. 561–563
8. JANURA, M. – SVOBODA, Z. – JANDAČKA, D. – ELFMARK, M. – UCHYTIL, M. – CHORVÁTOVÁ, M.: 2012: Hodnocení variability dynamických parametrů chůze. In: Rehabilitácia, 2012, roč. 49, č. 4, s. 195–207
9. KIBLER, W. B.: 2000: Closed kinetic chain rehabilitation for sports injuries. In: Phys Med Rehabil Clin N Am., 2000, roč. 11, č. 2, s. 369–384
10. KOLÁŘ, P.: 2007: Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře - terapie. In: Rehabil. fyz. lék., 2007, roč. 14, č. 1, s. 3–17
11. LEWIT, K., LEPŠÍKOVÁ, M.: 2008: Chodidlo – významná část stabilizačního systému. In: Rehabil. fyz. lék., 2008, roč. 15, č. 3, s. 99–104
12. MAREČEK, A. – VAŇÁSKOVÁ, E. – VĚCHTOVÁ, B.: 2013: Ortopedická protetika v Hradci Králové. In: Rehabilitácia, 2013, roč. 50, č. 1, s. 20–24
13. MAYER, F. – SCHLUMBERGER, A. – VAN CINGEL, R. – HENROTIN, Y. – LAUBE, W. – SCHMIDTBLEICHER, D.: 2003: Training and testing in open versus closed kinetic chain. In: Isokinetics Exerc Sci., 2003, roč. 11, č. 4, s. 181–187
14. MCMULLEN, J., UHL, T. L.: 2000: A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. In: J. Athl. Training, 2000, roč. 35, č. 3, s. 329–337
15. NYMARK, J. R. – BALMER, S. J. – MELIS, E. H. – LEMAIRE, E. D. – MILLAR, S.: 2005: Electromyographic and kinematic nondisabled gait differences at extremely slow overground and treadmill walking speeds. In: J. Rehabil. Res. Dev., 2005, roč. 42, č. 4, s. 523–534
16. PERRY, J.: 2004: Normal gait. In Atlas of amputations and limb deficiencies: surgical, prosthetic, and rehabilitation principles. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2004, s. 367–384. ISBN 0892033134
17. PERRY, J.: 2010: Gait Analysis. 2. vyd. Thorofare: Slack Incorporated, 2010. s. 576. ISBN 1556427662
18. REULEAUX, F.: 1975: Theoretische Kinematik – Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens. Braunschweig: Von Fridrich Vieweg und Sohn, 1975.
19. RICAMATO, A. L., HIDLER, J. M.: 2005. Quantification of the dynamic properties of EMG patterns during gait. In J. Electromyogr. Kinesiol., 2005, roč. 15, č. 4, s. 384–392
20. ROSE, J., GAMBLE, J. G.: 2006: Human walking. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. s. 234. ISBN 9780781759540
21. SADEGHI, H. – ALLARD, P. – PRINCE, F. – LABELLE, H.: 2000: Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: A review. In: Gait Posture, 2000, roč. 12, č. 1, s. 34–45
22. SHEMMELL, J. et al.: 2007: Control of interjoint coordination during the swing phase of normal gait at different speeds. In: J. Neuroeng. Rehabil., 2007, č. 4
23. STEINDLER, A.: 1977: Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions. Springfield: Charles C Thomas Publisher, 1977. ISBN 0398018464
24. STREJCOVÁ, B., BALÁŠ, J.: 2012: Reliabilita a chyby měření izokinetické síly v kolenním kloubu při extenzi a flexi. In: Rehabilitácia, 2012, roč. 49, č. 2, s. 80–86
25. TREW, M., EVERETT, T.: 1997: Human Movement. 3. vyd. New York, NY: Churchill Livingstone, 1997. s. 254. ISBN 0443044414
26. VÁŘEKA, I.: 2001: Lateralita ve vývojové kineziologii a funkční patologii pohybového systému. In: Rehabil. fyz. lék., 2001, roč. 8, č. 2, s. 92–98
27. VÁŘEKA, I.: 2002: Posturální stabilita. In: Rehabil. fyz. lék., 2002, roč. 9, č. 4, s. 115–129
28. VÁŘEKA, I., VÁŘEKOVÁ, R.: 2009: Kineziologie nohy. Olomouc: Univerzita Palackého, 2009. s. 189. ISBN 9788024424323
29. WHITTLE, M. W.: 2007: Gait analysis: an introduction. 4. vyd. Edinburgh: Elsevier, 2007. s. 255. ISBN 0750688831.
- Adresa autora: miroslav.janura@upol.cz

XVII. JESENNÁ REHABILITAČNÁ KONFERENCIA

Termín:

v dňoch 21. – 22. novembra 2013

Témy:

1. Metabolické och. a rehabilitácia
2. Rehabilitácia po artroskopických výk.
3. Vária

Kontakt:

prim. MUDr. E. LORENZ, FNŠP NZ,
FBLR, Slovenská 11/A, 940 34 NZ, SR
tel.: +421/35/6912 725, lorenz@nspnz.sk

KLASIFIKACE SKOLIÓZ – CHIRURGICKÁ A KLINICKÁ DĚLENÍ

Autoři: R. Mlíka^{1,2}, A. Hennes³, A. Krobot²

Pracoviště: ¹ Poliklinika Choceň, a.s., ² Fakulta zdravotnických věd, UP Olomouc, ³ Asklepios-Katharina Schroth Klinik, Bad Sobernheim

Souhrn

Přehledový text chronologicky popisuje vybrané klasifikace skolióz. Uvedena jsou ta dělení, která historicky stála podkladem nebo jsou užívána při volbě konzervativní i chirurgické intervence.

Klíčová slova: skolióza, historie klasifikací, chirurgické klasifikace, klinická dělení křivek, rehabilitace

Mlíka, R. ^{1,2}, Hennes, A. ³, Krobot, A. ² :
Scoliosis classification
– surgical and clinical dividing

Mlíka, R. ^{1,2}, Hennes, A. ³, Krobot, A. ² :
Skoliose-Klassifikationen
– chirurgische und klinische Teilung

Summary

The review chronologically describes the classification of scoliosis. The presented classifications are those that have been historically used or are still in use in conservative and surgical treatment.

Key words: scoliosis, history of classifications, surgical classifications, clinical classifications of curves, rehabilitation

Zusammenfassung

Die vorliegende Literaturübersicht beschreibt ausgewählte Skoliose-Klassifikationen. Die vorgestellten Klassifikationen haben eine besondere historische Bedeutung und werden teilweise aktuell in der konservativen wie operativen Skoliosetherapie verwendet.

Schlüsselwörter: Skoliose, Historie der Klassifikation, chirurgische Klassifikation, klinische Kurventeilung, Rehabilitation

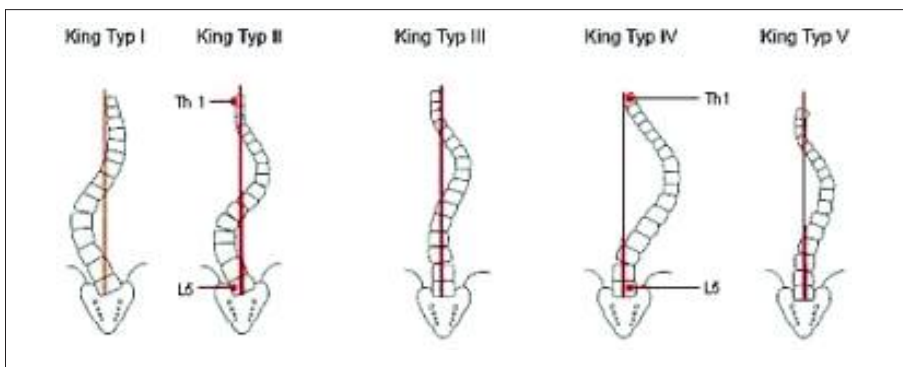
Úvod

Od prvopočátku chirurgických přístupů v léčbě nejen idiopatické skoliózy (IS) byla snaha o určité rozřazení, klasifikování, rozmanitých tvarových charakteristik osového orgánu. První ucelené dělení představili Ignacio Ponseti a Harry Friedman v roce 1950 (1), jejichž klasifikace úzce korespondovala s poznatky švýcarského pediatra Wilhelma Schulthesse z roku 1905. Tito autoři rozlišili 5 vzorců idiopatické skoliózy: hlavní křivka lumbální, hlavní křivka thorakolumbální, kombinovaná křivka thorakální a lumbální, hlavní křivka thorakální a hlavní křivka cervikothorakální. Dělení podle lokality a počtu křivek však nejsou jediné parametry, které je u skolióz nutné posuzovat. Na tento fakt upozornil John I. P. James (1954), jehož klasifikace rozšířila tu předchozí o 3 typy hrudní idiopatické skoliózy na dnes již běžně užívané: infantilní, juvenilní a adolescentní. Tím dělicím kritériem přitom

je věk, ve kterém deformita vznikla, respektive byla rozpoznána (2).

Na toto dělení, které dále upravil John Moe v roce 1958 (3), navazuje historicky první operační typizace, jejímž hlavním autorem je Howard King. Dnes již dobře známá tzv. Kingova klasifikace (resp. King Moe klasifikace) představuje radiografickou standardizaci, určenou k vymezení křivky či křivek určeným k fúzi, včetně volby konkrétních vertebrálních úrovní vhodných k zahrnutí do spinální arthrodesy (4, 5).

Uvedené dělení na 5 hlavních křivek (King Type I - King Type V) má však svá omezení: odchylka páteře je posuzována především v koronální rovině (6); klasifikační systém nezahrnuje primární thorakolumbální, lumbální, double či triple křivky (7); dále existují obtíže v rozlišení mezi King II a King III typem křivky (5). Z hlediska pozorovatele (hodnotitele) navíc některé prameny opakovaně uvádějí nízkou intra-



Obr. 1 King Moe klasifikace

i inter- individuální validitu, reliabilitu i reprodukovatelnost (8, 9, 10)*.

Na základě výše uvedených důvodů přichází Lawrence G. Lenke s návrhem nového klasifikačního systému, založeného na hodnocení křivek ve frontální i sagitální rovině ve stoji a vleže v úklonu (7, 11). Škála definuje celkem 6 typů křivek, ke kterým je v případě zvažování chirurgické intervence třeba posoudit ještě tzv. bederní ukazatel (A, B nebo C) a stupeň hrudní deformity (tzv. sagitální hrudní ukazatel) ve smyslu hyperkyfózy (označení „+“), normální konfigurace (N) a hypokyfózy (označení „-“).

Z novějších klasifikací, které mají za úkol pomoci chirurgům ve výběru adekvátního přístupu a úrovně spinální fúze, musíme uvést čínský klasifikační systém PUMC (Peking Union Medical College). Je založený na radiografické analýze a dělí idiopatické skoliózy do 3 typů v závislosti na počtu křivek, lokalizaci a vrcholu zakřivení definovaných dle Scoliosis Research Society. Každý typ se dělí do několika podtypů podle flexibility a charakteru (3-D) deformit křivky, a to jak ve frontální, tak sagitální a axiální rovině (6). Těmto dělením je společná jedna důležitá věc, a tou je rentgenový snímek (či jiný typ zobrazení). Pro chirurga klíčový z hlediska výběru adekvátní operační techniky, vymezení rozsahu a konkrétních úrovní spinálních fúzí, pro fyzioterapeuta ale nemusí mít zásadní význam. Z naší zkušenosti vyplývá, že dispozice RTG snímku v rehabilitačním ambulantním

provozu není samozřejmostí, spíše naopak. Navíc se v praxi bohužel setkáváme s rentgenografy, které nezaznamenají celý průběh páteře v kranio-kaudálním směru, t.j. od záhlaví až po lopaty kyčelních kostí (tzv. dlouhý formát). Takový snímek, který zobrazuje pouze horní či dolní úsek páteře s hlavní křivkou nám dává jen částečnou informaci o skutečném rozsahu deformit.

*) Jiné zdroje však hovoří naopak ve prospěch King klasifikace v porovnání s Lenke (5) či PUMC (viz dále) (12)

V případě, že hlavním cílem je například specifikace principů korekce nutných pro efektivní vypracování korzetů, lze použít dělení, které navrhl Manuel D. Rigo (13). Jeho vzory skolióz vychází z hodnocení radiologického nálezu, ale zároveň z klinického vyšetření (které se zdá vhodnější pro určení primární křivky). Zatímco rtg kritéria jsou nová, ta klinická vyplývají z principů, které definovala Christa Lehnert-Schroth.

Schroth klasifikaci lze považovat za jednu z nejstarších – podklady pro současné dělení křivek vytvořila Katharina Schroth počátkem minulého století. Toto dále rozvíjela a následně prvně publikovala její dcera Christa Lehnert-Schroth v roce 1970 (14). Schroth nepopisuje křivky z pohledu příčiny vzniku, ale dle aktuální habituální postury a tělesné statiky, typicky dělené do 4 bloků: ramenní (S), hrudní (T), bederní (L) a kyčlo-pánevní (H). Jedním ze zásadních kritérií hodnocení je identifikace primární křivky, u níž se předpokládá snížená flexibilita v porovnání s křivkami

Typ zakřivení (1-6)						
Bederní ukazatel	Type 1 (Minor Thoracic)	Type 2 (Double Thoracic)	Type 3 (Double Major)	Type 4 (Major)	Type 5 (L4-L5)	Type 6 (L5-S1)
A						
B						
C						
Hrudní sagitální ukazatel	Normal	PT Kyphosis	T ₁ Kyphosis	PT and T ₁ Kyphosis	Normal	T ₁ Kyphosis

Obr. 2 Klasifikace dle Lenke (7)

sekundárními. Hlavní křivka rovněž značně odpovídá za posun COG (Center of Gravity), a to na stranu její konvexity. Klasifikace dle Schroth v současnosti uvádí 2 hlavní vzorce - hrudní a bederní. Příkladem hodnocení může být model zakřivení s označením "T ri H le", kde je hlavní křivka v hrudním regionu (T) s konvexitou vpravo (ri) a kompenzačním posunem pánve (H) doleva (le). Přestože v literatuře lze dohledat ještě tzv. rozšířenou klasifikaci (16), tato není oficiálně rozpoznávána skupinou Asklepios Katharina-Schroth-Klinik (15). Výše uvedená radiologická klasifikace má návaznost na klinické posouzení konkrétního zakřivení – po identifikaci jednoho z navrhovaných vzorců dokáže terapeut přímo aplikovat příslušná podložení a specifickou dechovou mechaniku, tolik typické právě pro terapii podle Schroth.

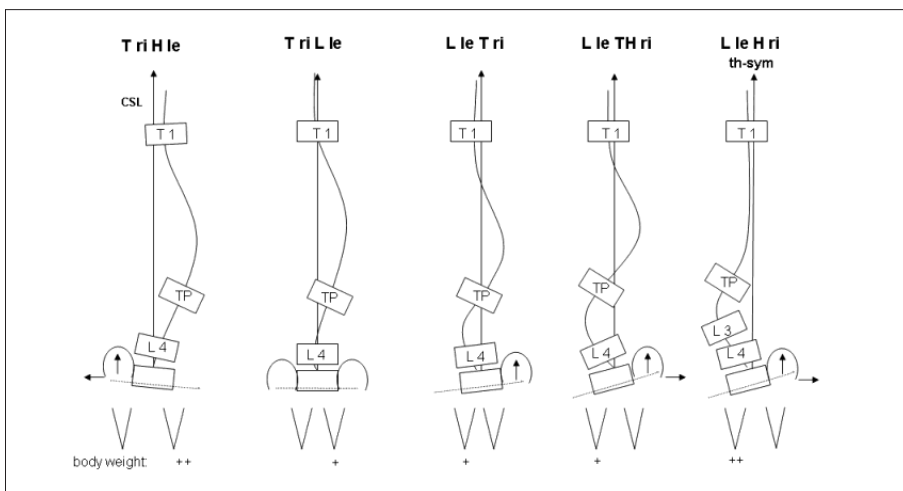
Existují však také dělení, která jsou založena v zásadě na klinickém nálezů a zobrazovací vyšetření slouží pro kinezioterapii jako žádoucí (přesto v určitých případech nezbytný!) doplněk. Sem můžeme zařadit například hodnocení a dělení vadného držení těla (skoliózy) dle Tomasze Karského. Jeho striktně biomechanická etiologie tzv. idiopatické skoliózy je spojena s limitací pohybů kyčlí, která způsobuje asymetrii v

B1	B2
Clinical Criteria ● Pelvis translated to the convex thoracic side ● Trunk imbalance to the concave thoracic side ● Noticeable rib hump and lumbar or thoracolumbar prominence	Clinical Criteria ● Pelvis translated to the convex thoracic side ● Trunk imbalance to the concave thoracic side ● Noticeable thoracolumbar prominence associated to a minor thoracic hump
Radiological Criteria ● Double thoracic and lumbar or thoracic and thoracolumbar ● TP imbalance to the concave thoracic side ● T1 imbalance to the concave thoracic side ● Positive L5-4 counter-tilting	Radiological Criteria ● Major thoracolumbar combined with a minor thoracic curve ● TP imbalance to the concave thoracic side ● T1 imbalance to the concave thoracic side ● Positive L5-4 counter-tilting (often, positive L4-3 counter-tilting)
Brace Design ● 4C 'classical' eventually pelvis open at the concave thoracic side	Brace Design ● 4C 'classical'

Obr. 3 Ukázka hodnocení skoliózy a návrhu korzetu dle Rigo (13)

chůzovém mechanismu, asymetrii v zatížení a následně asymetrii v růstu pánve a páteře (17). Podle autora je vznik AIS spojen s funkcí - tj. s chůzí a návykovým (úlevovým) stojem výhradně nebo v převaze na pravé dolní končetině. Zároveň autor odkazuje na vztah mezi vznikem AIS a tzv. syndromem kontraktur, který v detailu popsal Mau v roce 1979 (dále viz tam). Vlastní dělení rozlišuje celkem 3 etiopatologické (epg) skupiny se 4 typy skolióz.

Tak zvaná *I epg* skupina představuje „S“ deformity páteře, tj. dvouobloukové křivky, na jejichž vzniku se důležitě podílí způsob chůze a „permanentní stoj na pravé



Obr. 4 Klasifikace dle Schroth (15)

dolní končetině“. Tuto skupinu charakterizuje omezené rozvíjení páteře, spolu s oploštěním fyziologických zakřivení (flat back). Společným znakem *I epg* křivek je časný výskyt – již ve věku 2-3 let života, a významná progresie obzvláště v době akcelerace růstu. Skupina *II/A epg* (charakter „C“ křivky) a *II/B epg* (charakter opět „S“) je dávana do souvislosti s „permanentním stojem na pravé dolní končetině“ po několik let. První symptomy se přitom objevují značně později v porovnání předchozí skupinou – zpravidla po 10. roce života. Skupina *III epg* je charakterizována pouze malou či dokonce žádnou křivkou. To samé platí o přítomnosti hrudního valu (gybus). Hlavním symptomem je zde klinicky pozorovatelná tuhost rozvíjení páteře. Příčinu vidí autor především ve způsobu chůze, nikoliv v návykovém stoji (17, 18, 19).

V našich podmínkách oficiálně zavedené hodnocení skoliózy uvádí Lomíček. V přehledu se jedná o dělení: Ia) úhel do 10°; Ib) úhel do 30°; II úhel do 60°; III úhel do 90°; IV úhel nad 90°, přičemž údaje v úhlových stupních jsou měřeny dle Cobba (20).

Závěr

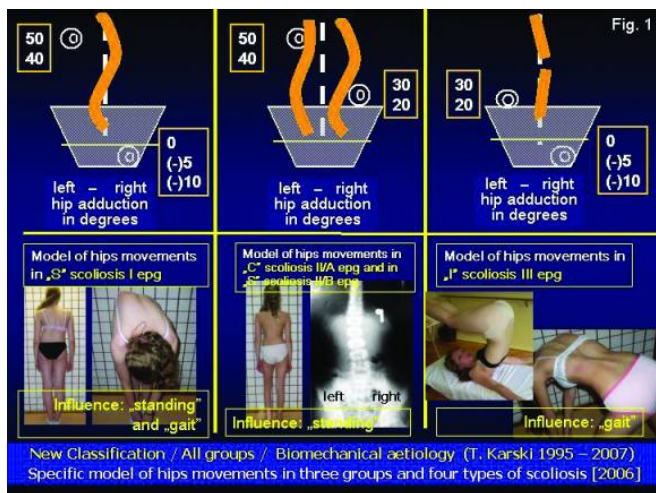
Cílem sdělení bylo předložit souhrn takových dělení skolióz, která jsou známá, užívaná nebo z nich tyto primárně

vycházejí. Je zřejmé, že z pohledu kinezioterapie mohou mít tzv. klinická dělení oproti tzv. chirurgickým určité výhody pro terapeuta, jako je jednoduchost provedení, bez radiační zátěže pacienta, eventuálně přímá návaznost na terapii apod. Na druhou stranu jsou tato dělení velmi nedostatečná v případech, kdy je třeba posoudit případná rizika spojená s progresí křivek, zvažování korzetoterapie či některého z invazivních řešení.

Poznámka: Publikace je dedikována projektu Podpora lidských zdrojů ve VaV nelékařských zdravotnických oborů Fakulty zdravotnických věd UP Olomouc – reg. č.: CZ.1.07/2.3.00/20.0163.

Literatura

1. PONSSETI, I. V. “ FRIEDMAN, H.: 1950: Prognosis in idiopathic scoliosis, *J Bone and Joint Surg*, Vol. 32-A, 1950, 2, s. 381-395
2. JAMES, J. I. P.: 1954: Idiopathic scoliosis. The prognosis, diagnosis, and operative indications related to curve patterns and the age at onset. *J Bone Joint Surg Br*, 36-B, 1954, 1, s. 36-49
3. MOE, J. H.: 1958: A critical analysis of methods of fusion for scoliosis. An evaluation in two hundred and sixty-six patients, *J Bone and Joint Surg*, Vol. 40-A, 1958, 3, s. 529-554
4. KING, H. A. “ MOE, J. H. “ BRADFORD, D. S. & WINTER, R. B.: 1983: The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis, *J Bone Joint Surg Am*, Vol. 65-A, 1983, 9, s. 1302-1313
5. RICHARDS, B. S., SUCATO, D. J., KONIGSBERG, D. E., & OUELLET, J. A. 2003: Comparison of reliability between the Lenke and



Obr. 5 DĚlení skolióz dle Karski (18)

King classification systems for adolescent idiopathic scoliosis using radiographs that were not premeasured. *Spine*, 28, 2003, 11, s. 1148-1157

6. QUI, G., ZHANG, J., WANG, Y. et al.: 2005: A new operative classification of idiopathic scoliosis: A Peking Union Medical College method. *Spine*, 30, 2005, 12, s. 1419-1426

7. LENKE, L. G., BETZ, R. R., HARMS, J. et al.: 2001 : Adolescent idiopathic scoliosis. A new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone and Joint Surg*, 83-A, 2001, 8, s. 1169-1181

8. CUMMINGS, R. J., LOVELESS, E. A., CAMPBELL, J. et al.: 1998: Interobserver reliability and intraobserver reproducibility of the system of King et al. for the classification of adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*, 80, 1998, 8, s. 1107-1111

9. OGON, M., GIESINGER, K., BEHENSKY, H. et al.: 2002: Interobserver and intraobserver reliability of Lenke's new scoliosis classification system. *Spine*, 27, 2002, 8, s. 858-862

10. HOSSEINPOUR-FEIZI, H., SOLEIMANPOUR, J., SALES, J. G., ARZROUMCHILAR, A.: 2011: Lenke and King classification systems for adolescent idiopathic scoliosis: interobserver agreement and postoperative results, *International Journal of General Medicine*, 4, 2011, s. 831-835

11. BUZEK, D., GLETA, Z., VLACH, O.: 2004: Lenkeho klasifikace adolescentních idiopatických skolióz. *Acta Spondylogica*, 3 (1), 2004, s. 50-54

12. SHENG, W. B., ZHENG, X. F., GOU, H. L. et al.: 2009: Intraobserver and interobserver reliability of the King, Lenke and PUMC classification systems for idiopathic scoliosis.

Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 89 (15), 2009, s. 1047-52. [ABSTRAKT] (článek v čínštině)

13. RIGO, M. D., VILLAGRASA, M., GALLO, D.: 2010: A specific scoliosis classification correlating with brace treatment: description and reliability. *Scoliosis*, 5:1, 2010

14. LEHNERT-SCHROTH, CH.: 2007: Three-dimensional treatment for scoliosis: A physiotherapeutic method for deformities of the spine. The Martindale Press, 2007

15. HENNES, A.: 2010: Schroth - method. Manual for the training - course 2010/2. Asklepios Katharina-Schroth-Klinik, Bad Sobernheim, 2010

16. WEIS, H. – R.: 2011: The method od Katharina Schroth - history, principles and current development. *Scoliosis*, 6:17, 2011, s. 20

17. KARSLI, T. “ KALAKUCKI, J. “ KARSKI, J.: 2007: Relationship of „syndrome of contractures“ in newborns with the development of the so-called idiopathic scoliosis. *World J Pediatr*, 3, 2007, s. 254-259

18. KARSKI, T.: 2010: Explanation of biomechanical etiology of the so-called idiopathic scoliosis (1995-2007). New clinical and radiological classification. *Locomotor system*, 17, 2010, 1+2, s. 26-42

19. KARSKI, T.: 2007: Latest clinical observations connected with biomechanical etiology of the so called idiopathic scoliosis. Role of „gait“ and „standing“ in new classification. Indirect influences of CNS on development of scoliosis (2006-2007). *Locomotor system*, 15, 2007, 3+4, s. 184-194

20. LOMÍČEK, M.: 1973: Idiopatická skoliósa. Praha: Avicenum, 1973, s. 31.

Adresa autora: rmlika@hotmail.com

ERGONOMIE ŠKOLNÍHO VĚKU A VADNÉ DRŽENÍ TĚLA

Autoři: V. Filipová ¹, S. Gilbertová ²

Pracoviště: ¹ Státní zdravotní ústav, Praha, ČR, ² Odd. fyzioterapie SAZ, Praha, ČR

Souhrn

Východiska: S vadným držením těla (VDT) a bolestmi zad se stále častěji setkáváme i v dětském věku a to zejména s nástupem školní docházky. Jednou s jeho příčin je i ergonomicky nevyhovující školní nábytek.

Výsledky: Autoři na základě vlastních a literárních zkušeností poukazují na vysoký výskyt vadného držení těla školních dětí (nejčastěji 30 – 40 %). Analyzují jejich příčiny se zvláštním důrazem na nesprávnou ergonomii školního nábytku. Na základě novější legislativy (Vyhláška MZ č.343/2009: O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých a České technické normy ČSN EN 1-729-1: Nábytek-Židle a stoly pro vzdělávací instituce) jsou dále uvedena základní ergonomická doporučení pro školní nábytek.

Závěr: V prevenci vadného držení těla je nutno věnovat pozornost nejen rehabilitačním přístupům, ale i ergonomickým zásadám týkající se školního nábytku, počítačových učeben, školních aktovek apod. Ergonomické zásady jsou opomíjeny jak u výrobců školního nábytku, tak i u zodpovědných pracovníků ve školství i zdravotnictví.

Klíčová slova: školní ergonomie, vadné držení těla, prevence

Filipová, V. ¹, Gilbertová, S. ²: Ergonomics of school age and impaired posture

Filipová, V. ¹, Gilbertová, S. ²: Die Ergonomie des Schulalters und die Fehlhaltung

Summary

Basis: Impaired posture and backache are more and more common in child age, especially when entering the school education. One of its causes is also ergonomically unsuitable school furniture.

Results: Authors based on their own and literary experience point out the high incidence of impaired posture among children in school age (most frequent 30 – 40%). They analyze their causes, focusing on bad ergonomics of school furniture. Based on the newer legislation (Edict of Ministry of Health No. 242/2009: About sanitary requirements for rooms and operations of fixtures for education of children and adolescents and Czech Technical Norm CSN EN 1 729-1: Furniture – chairs and desks for educational institutions), basis ergonomic requirements for school furniture are stated.

Conclusion: Attention impaired posture prevention must be paid not only to rehabilitation approaches, but also to ergonomic rules concerning school furniture, computer rooms, school bags etc. Ergonomic rules are often omitted both in school furniture manufacturers and in responsible labourers in school and healthcare areas.

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: mit der Fehlhaltung (VDT) und Rückenschmerzen werden wir immer schon in der Kindheit getroffen und das vor allem mit dem Beginn der Schulzeit. Eine der Ursachen ist auch ergonomisch nicht geeignetes Schulmöbel.

Die Ergebnisse: die Autoren auf Grund ihrer eigenen und literarischen Erfahrungen deuten auf eine hohe Inzidenz der Fehlhaltung bei den Schulkindern (am häufigsten 30 – 40 %). Analysieren ihre Ursachen mit besonderem Schwerpunkt auf die falsche Ergonomie der Schulmöbel. Auf der Grundlage der neueren Legislative (Verordnung des Gesundheitsministeriums Nr. 343/2009: über die hygienischen Anforderungen für die Räume und den Betrieb von Anlagen und Einrichtungen für die Ausbildung von Kindern und Jugendlichen und Tschechischen technischen Norm EN 1 729-1: Möbel – Stühle und Tische für die Bildungseinrichtungen) sind weiter die grundlegende ergonomische Empfehlungen für Schulmöbel angegeben.

Das Fazit: in der Prävention der Fehlhaltung ist es wichtig die Aufmerksamkeit nicht nur den Rehabilitationsmethoden widmen, aber auch

Key words: school ergonomics, impaired posture, prevention

den ergonomischen Grundsätzen die das Schulmöbel, Computerräume, Schultaschen, etc. betreffen. Ergonomische Prinzipien werden vergessen wie bei den Herstellern von Schulmöbel so auch bei den verantwortlichen Angestellten in Schulwesen und in Gesundheitswesen.

Schlüsselwörter: Schulergonomie, Fehlhaltung, Prävention

Úvod

Bolesti zad a poruchy pohybového aparátu nejsou jen záležitostí dospělé populace ale stále častěji se objevují i v dětském věku. Zejména u školáků se setkáváme se zvýšeným výskytem vadného držení těla (VDT), které často bolestem zad předchází. Výskyt VDT bývá prvním projevem dysfunkce svalové soustavy, nezřídka postihující již děti předškolního věku. Tento stav se výrazně zhoršuje po zahájení školní docházky. Zejména nástup do první třídy je vzhledem k náhlému omezení spontánního pohybového projevu pro rostoucí organismus vysoce zatěžující a mnohdy překračuje jeho adaptační možnosti. Několikahodinové vysedávání ve školních lavicích pokračuje vysedáváním v družině, u domácích úkolů, televizorů, počítačů. Velký podíl má často se vyskytující ergonomicky nevyhovující nábytek a vysoká psychická zátěž.

Vadné držení těla (VDT) se z klinického hlediska nejčastěji projevuje odstálými lopatkami, kulatými zády, anteversí pánve a zvýšenou bederní lordózou, předsunem hlavy, protrakcí ramen a závažněji pak i skoliózou. Změny držení těla včetně vybočení páteře nemusí být z počátku provázeny bolestmi zad – k dekompenzaci, resp. rozvoji bolesti zad dochází až později. Tato skutečnost je též důvodem k tomu, aby byla věnována vyšší pozornost jednoduchým skríningovým testům pro hodnocení asymetrie trupu u dětí (Križanová, 2010)

Poslední studie, která poskytla validní informace o stavu pohybového aparátu, vadném držení těla, bolestivých stavech

páteře a pohybových aktivitách dětí školního věku v ČR proběhla v letech 2003 – 2005 v rámci řešení grantového projektu IGA MZČR, jejímž řešitelem byli pracovníci Státního zdravotního ústavu (Kratěnová a kol. 2005). Vyšetření probíhalo na souboru 3600 dětí, ve věku 7, 11 a 15 let, v rámci preventivních prohlídek u dětských praktických lékařů v 10 městech ČR. Vadné držení těla bylo diagnostikováno u 38,8 % dětí, častěji u chlapců. Rozdíl výskytu VDT byl zejména mezi 7. a 11. rokem (33,0 % a 40,8 %), mezi 11. a 15. rokem byl nevýznamný (40,8 % a 40,6 %). K nejčastějším vadám patřily odstáté lopatky (50 % všech dětí), zvýšená bederní lordóza (32 %) a kulatá záda (31 %). Děti s vadným držením těla častěji udávaly bolesti hlavy, bolesti krční a bederní páteře. Skolióza byla diagnostikována u 5,8 % vyšetřených dětí. S věkem se prevalence významně zvyšovala, kdy největší záhyt nových případů byl u patnáctiletých. Občasný výskyt bolesti hlavy byl zjištěn u 29 % dětí. Bolesti krční a bederní páteře uvádělo celkem 10 % dětí. V souvislosti s vyšetření m držení těla se ukázalo, že předsunuté držení hlavy mělo významný vliv na častější výskyt bolesti hlavy. Zajímavé bylo i sportování dětí. Nulovou sportovní aktivitu uvedlo 18,9 % dětí. Tyto děti měly vyšší pravděpodobnost výskytu vadného držení těla ve srovnání s dětmi pravidelně sportujícími alespoň jednou týdně. Zatímco sportování se děti věnovaly v průměru 4 hodiny týdně, sledováním televize, videa a počítačovým hrám se věnovaly v průměru 14 hodin týdně. Obdobné výsledky prevalence VDT uvádí Vojtášek (1985), který vyšetřil 571 dětí z mateřských a základních škol. U dětí mateřských škol bylo zjištěno VDT u 15 %



Obr.1: Židle s příliš vysoko umístěnou opěrkou zad

děti, u dětí 1-4 třídy 28 % a 5-8 třídy 32 %. Podle Štencla (2002) téměř 40 % dětí trpí bolestmi zad, častěji v oblasti krční páteře (50 %), v oblasti bederní páteře pak 32,7 %. Na vysokou četnost VDT poukazuje též studie Langmayerové a kol. (2012). U souboru 42 dětí sledovaných v 1. a 5. třídě bylo zjištěno, že u 53 % dětí došlo ke zhoršení držení těla. Nejčastějším nálezem bylo zvýšení krční lordózy spojené z předsunutým držením hlavy a přetížením krční páteře. Murphy (2004) se zaměřil především na bolesti dolních zad dětské populace a uvádí též výsledky jejich prevalence v různých zemích (Finsko 20 %, Anglie 26 %, Kanada 33 %, USA 36 %, Švýcarsko 51 %). Autor dále uvádí vlastní šetření u 11-14.letých anglických dětí. Na bolesti krční páteře si stěžovalo 27 % dětí, 18 % na bolesti hrudní páteře a 22 % na bolesti bederní páteře. Uváděné obtíže byly uváděny do souvislosti s ergonomickými nedostatky školního nábytku, těžkými aktovkami a psychickou zátěží. Nelze opominout ani časté poruchy nožní klenby u školních dětí. Buchtelová a Vaníková (2010) zjistily u školních dětí v 55 % plochonoží, dále časté valgózní pat

(45 %) a halux valgus u 20 % dětí. Dle autorek jsou tyto změny dávány do souvislosti s nedostatkem pohybové stimulace a nevhodnou ergonomií prostředí a obuvi. Důsledky výše uvedených poruch se následně projeví i v dalších změnách držení těla.

Při terapii VDT se uplatní řada rehabilitačních přístupů a metodik, tyto však nejsou hlavním předmětem tohoto článku. Pokud chceme účinně ovlivnit primární i sekundární prevenci VDT neobejdeme se bez uplatnění ergonomie a to především tzv. „myskeletální ergonomie“, která se zabývá především prevencí profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu. V obecném povědomí je ergonomie nejčastěji spojována s pracovními podmínkami (např. optimální uspořádání pracovního místa, limity pracovní zátěže a pod). O důležitosti uplatnění ergonomie i v dětském věku svědčí mimo jiné i to, že v rámci technických komisí Mezinárodní ergonomické společnosti (International Ergonomics Association) byla v r. 2003 založena nová technická komise: „Ergonomics for Children and Educational Environments“. Jejím cílem je poskytnout širokému fóru mezinárodní výměnu zkušeností v ergonomii týkající se dětí a podmínek ve výuce.

Příčiny vadného držení těla

Příčiny VDT mají multifaktoriální charakter. Můžeme je rozdělit na **příčiny vnitřní**, kam zařazujeme např. vrozené vady, úrazy, dlouhodobá onemocnění (např. nervová, metabolická, zánětlivá), chronická onemocnění dýchacích cest, zrakové vady apod. Z hlediska prevence VDT a bolestí zad jsou důležitější tzv. **vnější, ovlivnitelné příčiny**.

Patří sem:

Nedostatek pohybu včetně dlouhodobého sezení.

Současný civilizační trend posledních desetiletí je spojen s nedostatkem pohybu a s jeho jednostranným zaměřením (často omezen jen na chůzi). Důsledkem je pak

snížení zdravotnosti a rozvoj řady civilizačních onemocnění jako jsou onemocnění pohybového aparátu, kardiovaskulární onemocnění, obezita apod. Významnou roli zde sehrává stále rostoucí podíl sezení a to i u dětí, zejména pak školního věku. Dokonce se odhaduje, že dítě od nástupu školní docházky do doby ukončení základní školní docházky stráví sezením přibližně 15 000 hodin. Nelze opominout i stále se prodlužující dobu sezení strávenou mimo školu (PC, televize, domácí úkoly atd.). Wilson (2001) dokonce uvádí, že 71% žáků, kteří si stěžovali na bolesti zad uvedli, že bolesti zad se zvyšují dlouhodobým sezením ve škole i doma. Sezení, disproporce mezi antropometrickými hodnotami dětí a školním nábytkem jsou dle Trevelyan a Legga (2006) podstatnou příčinou bolestí zad školních dětí.

Ergonomie školního nábytku

Vhodná ergonomie školního i dalšího dětského nábytku poskytuje dítěti správnou oporu zad, která je důležitá zejména při dlouhodobě vynuceném sedu. Na rozdíl od poměrně vysoké variability sedadel pro dospělé populaci v administrativě jsou školní sedadla jednotlivých výrobců velmi podobná. Z ergonomických nedostatků obecně je to nejčastěji nerespektování individuálních antropometrických rozměrů, zejména tělesné výšky při řešení výšky sedací a pracovní plochy. Za posledních 50 let se průměrná tělesná výška 17 letých chlapců zvýšila o 7 cm, děvčat o 5 cm. Do přelomu tisíciletí jsme se ve školách častěji setkávali se starším nábytkem většinou nižším než by odpovídalo antropometrickým rozměrům žáků. V roce 2000 ve smyslu přijetí nové legislativy dané zákonem 258/2000 Sb. :

„O ochraně veřejného zdraví“, a následně na základě vyhlášky MZ č. 410/2005: „O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých“, která pojednává o požadavcích na školní nábytek bylo doporučeno zastaralý, ergonomicky



Obr. 2: Nevhodné uspořádání lavic

nevyhovující nábytek vyměnit za nový. Tato vyhláška byla upřesněna novelou č. 343/2009 Sb., doplněnou podrobnějšími ergonomickými požadavky na školní nábytek včetně doporučení velikostních typů nábytku dle převzaté ČSN EN 1729: Citujeme: „ Zařízení a provozovny pro výuku a vzdělávání musí být vybaveny nábytkem, který zohledňuje rozdílnou tělesnou výšku dětí a žáků a podporuje správné držení těla. Židle a stoly pro děti a žáky musí splňovat normové hodnoty (ČSN EN 1729) a musí umožňovat dodržování ergonomických zásad práce žáků vsedě, které jsou uvedeny v příloze této vyhlášky (podrobněji dále v textu). Bohužel odborníci legislativní rady vlády provedli změnu navrženého paragrafového znění novely č. 343/2009 Sb. vyhlášky č. 410/2005 Sb., týkající se ergonomické problematiky školního nábytku v souladu s ČSN EN 1729: 2007. Tato změna byla upravena v tom smyslu, že daná ustanovení jsou platná pouze pro nově budovaná školská zařízení, nikoliv pro školská zařízení již provozovaná. Jak se později ukázalo, školy sice nový nábytek pořídily, ale jen zřídka byly respektovány individuální antropometrické parametry dětí. Většinou byl nakoupen nábytek větší, a to zejména do prvních a druhých tříd. Svůj podíl na situaci nesli i výrobci. V jejich nabídce jsme se do roku 2010 neseťkali s židličkou a stolkem o velikosti č. 2 pro nejmenší školáky. Tuto velikost potřebuje až třetina

Ergonomické příčiny	Způsob sezení	Změny držení, důsledky
nízký pracovní stůl zvýšená distance stůl- sedadlo zrakové podmínky (osvětlení, zraková vada, malé písmo) orgánů	Kulatý sed obr. č. 3	kulatá záda oploštění bederního prohnutí předsunuté držení hlavy, ramen stlačení hrudníku a vnějších omezené dýchání
vysoká pracovní plocha hluboká (vysoká) sedací plocha svalů	Napřimý sed obr. č. 4	zvednutá ramena přetížení trapézových nedostatečná opora chodidel zvýšená aktivita zádočných svalů
hluboká sedací plocha páteře nevhodná opora zad (nízká i vysoká, rovná) kostí	Zhroutený sed obr. č. 5	nedostatečná opora pánve a bederní oploštění bederní lordózy stlačení kostry a hrbolků sedacích předsun hlavy
vysoká pracovní plocha asymetrické umístění pracovní desky zádočných svalů (např. v některých posluchárnách)	Asymetrický sed obr. č. 6	skoliotické držení těla asymetrická zátěž a meziobratlových plotének úklon krční páteře

Tab.č.1. Příklady nesprávného sezení v důsledku ergonomických nedostatků

děti v první třídě a některé děti ve druhé třídě. Ve většině případů školáci seděli na větších židlích, přispívajících k nevhodnému držení těla. Školy často objednávaly výškově nastavitelný nábytek, který měl jednotnou hloubku sedáku a výšku opěradla. Výšku sedáku, jako jediný možný nastavitelný parametr, bylo možné nastavit na 4 velikosti. Často však ve třídách bylo jen jediné nastavení výšky pro všechny žáky, většinou ve vyšší poloze. Ve třídách jsme zaznamenali i mnoho dalších ergonomických a konstrukčních nedostatků, které znesnadňovaly správné držení těla. Patří sem například: Nevhodné umístění zádočné opěry a to častěji příliš vysoko, takže nepodpírala oblast bederní páteře, ale jen hrudní. Přitom základem pro vzpřímené držení celých zad je právě správně umístěná opěra bederní páteře. Vysoko položená opěrka zad vede k tzv. kulatému držení s následným oslabením zádočných svalů s dalšími negativními zdravotními důsledky.

- Nevhodné tvarování zádočné opěry, ostrá hrana
- Příliš hluboká sedací plocha, ostrá přední hrana sedací plochy, nevhodně profilovaná
- Horizontálně řešená pracovní deska
- Nevhodné uspořádání lavic (např. velikostně, či prostorově při uspořádání sezení v půlkruhu)

Ergonomie počítačových učeben

V počítačových učebnách se často nerespektuje individuální výška dětí, sedadla i stoly mají jednotnou výšku, přičemž častěji tím trpí menší děti a to zejména pokud nejsou dostupné podložky pod nohy. Situace je daná tím, že téměř ve všech školách je zřízena pouze jedna počítačová učebna, která slouží žákům všech tříd. Nelze opominout i nesprávné umístění monitoru (asymetricky, příliš vysoko či nízko apod.), klávesnice, myši a to i včetně její velikosti.

Další příčiny:

- *Těžké aktovky a jejich nevhodný design*

O nadměrné hmotnosti školních aktovek bylo již poukázáno v řadě studií. V nedávné publikaci Kabátové a kol. (2012) bylo prokázáno při měření hmotnosti 502 školních aktovek, že pouze u 17,5 % dětí odpovídala jejich hmotnost doporučeným hodnotám, t.j. 10 % tělesné hmotnosti dítěte.

- *Těžké penály, učebnice, nevhodné psací potřeby apod.*

- *Zrakové podmínky* (nedostatečné a nevhodné osvětlení, oslnění)

- *Nadměrná či nevhodná fyzická zátěž a sport*

I když je naše sdělení zaměřené především na školní ergonomii, nelze ve výčtu tzv. vnějších faktorů ovlivňujících vadné držení těla opominout i nadměrnou fyzickou zátěž např. nevhodná tělesná výchova, zvýšená (závodní) sportovní aktivita zejména u jednostranných sportů (např. tenis, košíková), gymnastika apod.. Na vyšší četnost bolesti bederní páteře u závodní sportovní činnosti dětí poukazuje např. Trevelyan (2006).

Nejčastější způsoby nesprávného sezení v důsledku ergonomických nedostatků

Dále uvádíme nejčastější příklady nesprávného sezení v důsledku některých ergonomických nedostatků. Nutno však dodat, že některé typy nevhodného sezení se mohou stát návykovými i při správném ergonomickém řešení nábytku (Gilbertová, Matoušek, 2002). Často se tak stává v souvislosti s postupující únavou během vyučování, pokud nejsou zařazovány pohybové chvilky, změny poloh a relaxace.

Požadavky na školní nábytek

Při řešení školního nábytku se u nás dočasně uplatňuje starší ČSN 910640 (Rozměry žákovských židlí), kdy výška sedadla je řešena podle výšky postavy. Podle průměrné výšky postavy je rozlišeno 6 výškových kategorií, kdy se výška sedadla zvyšuje po 4 cm s příslušným barevným označením. Podle ČSN EN 1729-



Obr. 3



Obr. 4

I se výška sedací plochy odvozuje nejen v závislosti na výšce postavy ale norma upřednostňuje výšku podkolenní (popliteální rýha). Tato norma třídí židle do 7 kategorií, kdy se výška sedadla vždy zvyšuje o 5 cm. Pozn : Při hodnocení správné výšky sedadla nutno též připočítat výšku podpatku. Doporučené velikostní typy nábytku dle ČSN EN 1729 uvádíme v další tabulce

Dále uvádíme některá další ergonomická doporučení pro školní nábytek, která vesměs vycházejí z České technické normy ČSN EN 1729 a z novely č. 343/2009 vyhlášky č. 410/2005:

Zásady pro práci žáků vsedě a ergonomické parametry školního nábytku.
1. Funkční rozměry nábytku pro dodržení fyziologického sedu a správné postavení páteře a pánve:

a) Výška sedadla je rovna délce bérce, zvětšené o výšku nízkého podpatku (1 – 2 cm), t.j. chodidla jsou při zadním sezení celou plochou v pevném kontaktu s podlahou tak, aby bylo možno se o ně pevně opřít.

b) Efektivní hloubka sedadla podepírá nejméně 2/3 délky stehna. Přední hrana sedadla nesmí zasahovat do podkolenní jamky a musí být zaoblená.

c) Opěradlo slouží především jako opora beder, nikoliv hrudní páteře. Pro volný pohyb horních končetin nesmí sahát výš, než k dolnímu úhlu lopatek.

d) Výška pracovní plochy stolu je řešena podle výšky loktů sedícího žáka.

ČSN EN 1729- 1 Nábytek-Židle a stoly pro vzdělávací instituce

Barevné označení	Popliteální výška	Tělesná výška	Výška sedadla	Výška stolu
0 Bílá	200 - 250	800 - 950	210	400
1 Oranžová	250 - 280	930 - 1160	260	460
2 Fialová	280 - 315	1080 - 1210	310	530
3 Žlutá	315 - 355	1190 - 1420	350	590
4 Červená	355 - 405	1330 - 1590	380	640
5 Zelená	405 - 435	1460 - 1765	430	710
6 Modrá	435 - 485	1590 - 1880	480	760
7 Hnědá	485 +	1740 - 2070	510	820

Tab. 2 Velikostní typy nábytku dle ČSN EN 1729

e) Vhodný je snadno nastavitelný náklon desky stolu. Stupeň nastavení pro psaní je 10 – 16 stupňů, pro čtení až 35 stupňů.

2. Židle a stoly v kontaktu s podlahou musí být stabilní. pro dynamický sed je vhodný kyv sedáku v předozadní rovině od -5 do +5 stupňů.

3. Nejméně namáhavý sed jak pro svalovou aktivitu, tak pro tlak na meziobratlové ploténky, je v mírném záklonu s podepřenou páteří (relaxační sed).

4. Z důvodu snižování statického přetěžování svalových skupin pohybového aparátu je důležité funkční střídání poloh. Vhodné je krátkodobé zařazování alternativních poloh mimo lavici a používání pomůcek pro dynamický sed (např. balanční míče, overball, balanční podložky).

Pro správné držení těla jsou základními požadavky určení správné výšky sedací a pracovní plochy. K přiřazení vhodné

velikosti je možno doporučit aby pedagogové nejlépe na začátku školního roku změřili dva základní antropometrické údaje dětí – výšku popliteální rýhy (podkolenní) a dále výšku lokte v sedě (orientačně by výška stolové desky měla být přibližně 2cm nad úrovní lokte). Alespoň orientačně však může zkušený pedagog pouhým pohledem zjistit některé nedostatky (např. dítě nedosáhne nohama na podlahu, sedí na předním okraji sedadla apod.) a zajistit jejich nápravu.

V roce 2010 pracovníci Státního zdravotního ústavu v rámci dotačního programu MZČR „Národní program zdraví – Projekty podpory zdraví 2010“ vydali zdravotně výchovný materiál – leták pod názvem „**Sedíme zdravě**“, následně distribuovaný Hygienickou službou do všech základních škol České republiky (Filipová, Faierajzlová, 2010). Leták byl názornou ukázkou nevhodných ergonomických parametrů současně vybavených učeben a zároveň

doporučením parametrů dle nové evropské normy ČSN EN 1729 – 1:2007 a ČSN EN 1729-2:2007, dále pak poskytoval informace jak jednoduše kontrolovat správné ergonomické parametry židle a jak snížit zátěž na páteř při dlouhodobém sedu. V souvislosti s předáváním letáku byla ve všech krajích uspořádána pro pedagogy a pracovníky Hygienické služby přednáška o současné ergonomické situaci ve školství a možné nápravě.

V souvislosti s přetěžováním pohybového aparátu školních dětí nelze nezmínit problém školních brašen. Základním problémem je při tom jejich nadměrná hmotnost. Orientačně se doporučuje aby hmotnost brašen nepřevyšovala 10 – 12 % hmotnosti dítěte! Ergonomické a konstrukční parametry zde též mají významnou roli (např. tvar aktovky, vhodné materiály, stabilita, bezpečnost a pod). V této souvislosti bychom chtěli upozornit, že v r. 2012 byl k tomuto tématu vydán leták: „Jak vybrat školní brašnu“ (Filipová, 2012). Z dalších zatěžujících faktorů lze stručně jmenovat např. těžké penály, učebnice, nevhodné psací potřeby apod.)

Samozřejmou součástí prevence funkčních poruch pohybového aparátu ve školách jsou časté pohybové chvilky v průběhu vyučování, nácvik relaxačních poloh mimo lavici, možnost protáhnout se. K prevenci VDT a bolesti zad by bylo dále vhodné zařadit i ve školách nácvik správného sedu včetně uplatnění sedu dynamického. Zejména v domácím prostředí uplatňovat též využití některých ergonomických a rehabilitačních pomůcek pro zlepšení držení těla (např. overball, stojánek na čtení a pod) či občasné uplatnění i alternativního sedu (např. balanční míče). Doporučovaná je také výuka prostřednictvím interaktivních tabulí, které nutí dítě měnit polohy a pohybovat se v rámci třídy.

Závěr

Správná ergonomie sezení školního věku je důležitá zejména proto, že v tomto věku



Obr. 5



Obr. 6

ještě není dokončen vývoj jednotlivých tělesných systémů dětského organismu včetně pohybového, který je pak zřetelně citlivější a zranitelnější při zvýšené zátěži. Ergonomicky vhodný nábytek poskytuje dítěti správnou oporu zad, která je důležitá zejména při dlouhodobě vynuceném sedu. Hlavní problém, který je nutné v praxi řešit je nedostatek informací a tudíž znalostí ergonomických zásad pro práci žáků v sedě u zodpovědných pracovníků ve školství a v institucích, které jsou zřizovateli škol. Také řada výrobců, prodejců a dalších distributorů zejména v minulosti opomíjela důležitost ergonomických zásad zdravého sezení a tím nedokázala odborně ovlivnit nákup ergonomického nábytku pro školství a výchovná zařízení. I zde je nutné s výrobcí komunikovat a zdůrazňovat význam správné ergonomie pro správné se vyvíjející páteř. Vzhledem k vysokému výskytu VDT, BZ, včetně stále rostoucí návštěvnosti dětí v našich ordinacích je nutno věnovat této problematice zvýšenou pozornost a to jak z hlediska rehabilitace, tak i ergonomie.

Literatura

1. BUCHTELOVÁ, E. % VANÍKOVÁ, K. 2010: *Rehabilitace v oblasti chodidla dětí školního věku*. In: *Rehabilitácia*, 47, 2010, č. 3, s. 145-152, ISSN 0375-0922
2. ČSN EN 1729-1, 2007: *Nábytek- Židle a stoly pro vzdělávací instituce. Česká technická norma. Český normalizační institut*. ICS97. 140, s. 16
3. FÍLIPOVÁ, V. " FAIERAJZLOVÁ, V. 2010: *Sedíme zdravě. Plakát SZU, NPZ – Projekty podpory zdraví 2010, č. 10035, "Zdravě sedět více vědět". Dostupné na internetu : www.szu.cz/publikace/letaky*

4. FILIPOVÁ, V. 2011: Jak vybrat školní brašnu. Leták SZÚ, NPZ – Projekty podpory zdraví 2011, č. 10140, Program škola podporující zdraví v ČR. Dostupné na internetu: www.szu.cz/publikace/letaky
5. GILBERTOVÁ, S. " MATOUŠEK, O. 2002: Ergonomie -optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing, 2002, s. 239. ISBN 80-247-0226-66.
6. KABÁTOVÁ, H a kol. 2012: Těžké školní aktovky jako další možný faktor ovlivňující výskyt VDT. In: Hygiena, 57, 2012, č. 3, s. 89-93, ISSN 1802-6281
7. KRATĚNOVÁ, J. " ŽEJGLICOVÁ, K. " MALÝ, M. " FILIPOVÁ, V. 2005: Rizikové faktory a prevalence VDT u dětí školního věku. In: Praktický lékař, 85, 2005, č.11, s. 629-634, ISSN 0032-6739
8. KRIŽANOVÁ, M. 2010: Výšetrenie chrbtice pomocou skoliometra. In: Rehabilitácia, 47, 2010, č. 2, s. 90-105, ISSN 0375-0922
9. LANGMAYEROVÁ, J. a kol. 2012: Sledování vývoje tvaru a statiky páteře v mladším školním věku somatografickou metodou: diagnostickým systémem DTP. In: Hygiena, 57, 2012, č. 4, s. 144-148. ISSN 1802-6281
10. MARSCHALL, H. " HARRINGTON, A. G. " SHEELE, J. R. 1995: Effect of work station design on sitting posture in young children. In: Ergonomics, 38, 1995, č. 9. s. 1932-1940. ISSN 0014-0139

11. MURPHY, S. " BUCKLE, P." STUBBS, D. 2004: Classroom posture and self reported back and neck pain in schoolchildren. In: Applied Ergonomics, 35, 2004, č. 7, s. 113-120. ISSN 0003-6870
12. ŠTENCL, R. 2001: Návrh konstrukce školního nábytku. Diplomová práce. Zemědělská a lesnická fakulta Mendelovy university. Brno 2001, s. 92
13. TREVELYAN, F. C. " LEGG, S. J. 2006: Back pain in school children-Where to from here? In: Applied Ergonomics, 37, 2006, s. 45-54
14. VOJTAŠÁK, J. 1985: Držanie tela detí materských a základných škôl. In: Rehabilitacia, 18, 1985, s. 99-102
15. WILSON, A. 2002: Effective management of musculoskeletal injury. Edinburgh, Churchill Livingstone, 2002, s. 257, ISBN 0-443-06353-2
16. Vyhláška MZ č. 410/ 2005 (novelizace č. 343/2009): O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. In: Sbírka zákonů, Česká republika, částka 107. s. 4797-4812, ISSN 1211-1241

Adresa autora:

vera.filipova@szu.cz

OPTIMÁLNY PARTNER PRE VAŠU REHABILITÁCIU

HYDROKINEZIOTERAPIA U PACIENTOV SO SIMULTÁNNYM POSTIHNUTÍM POHYBOVÉHO A KARDIOVASKULÁRNEHO ÚSTROJENSTVA

Autori: J. Čelko, A. Gúth

Pracovisko: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, VŠZ a SP sv. Alžbety v Bratislave, Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava

Súhrn

Východisko: U pacientov so simultánnym postihnutím artrózou váhonosných kĺbov a ICHS sa hydrokinezioterapia zameraná na tieto diagnózy uskutočňuje oddelene.

Cieľ: Zistiť vplyv teploty vody, intenzity cvičenia, veľkosti ponorenej časti tela a mikroklimatických podmienok v priestore bazéna na teplotu jadra. Zistiť záťaž kardiovaskulárneho ústrojenstva pri hydrokinezioterapii zameranej na kĺby dolných končatín. Posúdiť, za akých podmienok sa dajú požiadavky na hydrokinezioterapiu artróz dolných končatín a ICHS zosúladiť.

Materiál a metodika: 22-ročný zdravý muž cvičil v bazéne s teplotou 39,8 °C, teplota vzduchu 27 °C, prúdenie vzduchu 1,8 m/s. U 40 probandov v dvoch vekových kategóriách (20 % 29 a 50 % 59 rokov) sa počas 20-minútového cvičenia zameraného na dolné končatiny vo vode 36 °C merala teplota jadra, frekvencia srdca, tlak a spotreba kyslíka. Na základe porovnania spotreby kyslíka pri neskôr absolvovanom záťažovom teste sa určila záťaž vo wattoch pri cvičení vo vode.

Výsledky a závery: Pri cvičení v stoji vo vode 39,8 °C so zabezpečením prúdenia vzduchu v priestore bazéna 1,8 m/s teplota jadra nedosahuje ani subfebrilné hodnoty. Hydrokinezioterapia zameraná na kĺby dolných končatín vo vode 36 °C predstavuje v skupine 50 % 59-ročných probandov záťaž 86 W, čo môžu bezpečne absolvovať i pacienti s kompenzovanou ischemickou chorobou srdca. U pacientov s nízkym a stredným stupňom kardiálneho rizika a artrózou váhonosných kĺbov sa ako účinné a bezpečné javí aeróbné cvičenie zamerané na kĺby dolných končatín vo vode 31 % 32 °C. V evaluácii tolerance hydrokinezioterapie u pacientov s chronickým srdcovým zlyhávaním je chronotropná odpoveď počas záťažového testu dôležitejšia ako funkcia ľavej komory v pokoji.

Kľúčové slová: hydrokinezioterapia, artróza, ICHS, záťažový test

Čelko, J., Gúth, A.: *Hydrokinesiotherapy in patients with simultaneous impairments of motion and cardiovascular apparatus*

Čelko, J., Gúth, A.: *Hydrokinesiotherapie bei den Patienten mit der simultanen Behinderung des Bewegungs- und Kardiovaskulärapparates*

Summary

Basis: Hydrokinesiotherapy is in patients with simultaneous impairments of weight bearing joints and IHD performed separately when focused on these diagnoses.

Aim: To find out the effect of water temperature, exercise intensity and size of immersed body part and microclimatic condition in the area of pool on the core body temperature. To find out the load of cardiovascular apparatus during the hydrokinesiotherapy focused in lower limb joints. To assess the conditions, if the requirements for hydrokinesiotherapy of lower limb arthrosis and IHD can be harmonized.

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: bei den Patienten mit der simultanen Arthrosebehinderung der gewichttragenden Gelenke und ICHS wird die Hydrokinesiotherapie konzentriert auf die angeführte Diagnosen separat realisiert.

Das Ziel: um den Effekt der Wassertemperatur, der Intensität der Übung, der Größe des untergetauchten Körperteiles und der mikroklimatischen Bedingungen im Schwimmbadraum an die Kerntemperatur festzustellen. Feststellen die Belastung des Kardiovaskulärapparates bei der Hydrokinesiotherapie konzentriert auf die

Material and methods: 22 year old man exercised in a pool with water temperature 39,8°C, air temperature 27°C air convection 1,8 m/s. Core temperature, heart frequency, blood pressure and oxygen consumption were measured in 40 probands in two age categories (20 – 29 years and 50 – 59 years) during the 20 min exercise focused on lower limbs, the temperature of water was 36°C. Based on the comparison of oxygen consumption during the load test, the load in watts during the exercises in pool was determined.

Results and conclusions: During the exercise in stand in the water with temperature of 39,8°C with air convection in the pool area of 1,8 m/s the core temperature does not reach even sub febrile values. Hydrokinesiotherapy focused on lower limb joints in the water with temperature of 36°C presents in the age group of 50 – 59 years old probands the load of 86 watts, what can be safely undergone also by patients with compensated ischemic heart disease. In patients with low and moderate degree of cardiovascular risk and arthrosis of weight bearing joints seem the aerobic exercise focused on lower limb joints in the water with temperature of 31 – 32°C as efficient and safe. Chronotropic response during the load test is more important in evaluation of hydrokinesiotherapy tolerance in patients with chronic heart failure than the function of left chamber at rest.

Key words: hydrokinesiotherapy, arthrosis, IHD, load test

Gelenke der unteren Extremitäten. Begutachten unter welchen Bedingungen die Anforderungen auf die Hydrokinesiotherapie der Arthrosen der unteren Extremitäten und ICHS möglich zu harmonisieren sind.

Das Material und die Methodik: 22-jähriger gesunder Mann turnte im Schwimmbad mit einer Temperatur von 39,8 °C, Lufttemperatur 27 °C, Luftstrom 1,8 m/s. Bei 40 Probanden in zwei Altersgruppen (20 - 29 a 50 - 59 Jahre) wurde während des 20-minütigen Trainings orientiert auf die unteren Extramitäten im Wasser mit 36 °C die Kerntemperatur, Herzfrequenz, Druck – und Sauerstoffverbrauch gemessen. Auf Grund des Vergleiches des Sauerstoffverbrauchs bei dem später absolvierten Test wurde die Last im Watt während des Trainings im Wasser festgestellt.

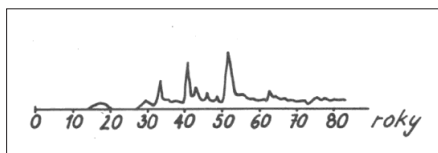
Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen: bei den Übungen im Stehen im Wasser mit 39,8 °C mit der Gewährleistung des Luftstroms im Schwimmbadraum 1,8 m/s die Kerntemperatur ist weniger als subfebrile Werte. Hydrokinesiotherapie konzentriert auf die Gelenke der unteren Extremitäten im Wasser mit 36 °C stellt in der Gruppe 50 – 59 jährlichen Probanden die Last 86 W dar, die auch die Patienten mit der kompensierten ischämischen Herzkrankheit sicher absolvieren können. Bei den Patienten mit niedrigem und mittlerem Grad des kardialen Risikos und mit der Arthrose der gewichttragenden Gelenke als wirksam und sicher scheint auf die Gelenke der unteren Extremitäten die Übung im Wasser mit 31 -32 °C. In der Evaluation der Toleranz der Hydrokinesiotherapie bei den Patienten mit der chronischen Herzinsuffizienz ist wichtiger die chronotrope Antwort während des Belastungstests als Funktion der linken Herzkammer in der Ruhe.

Schlüsselwörter: Hydrokinesiotherapie, Arthrose, ICHS, Belastungstest

Úvod

Tekuté prostredie je ochranným médiom pre človeka už v embryonálnom období. Jeho fyzikálne účinky ovplyvňujú takmer všetky systémy organizmu, liečebne sú nesporné, i keď doteraz málo prebádané, aj priaznivé psychické účinky. Pre fyziologicky blízky vzťah človeka k vode použil francúzsky lekár Michel Odent výstižný názov homo aquaticus. V štátoch s dostatkom bazénov sa aplikuje cvičenie vo vode pacientom s ICHS s rovnakou

samozrejmosťou ako pacientom s postihnutím pohybového ústrojenstva. Jedným z dôvodov je, že vztlak vody prijímanie nadľahčuje a pohyb vo vode vyvoláva kladné emócie. Spontánna aktivita vo vode je príjemná, nemusíme do nej (na rozdiel od aktivity na suchu) pacienta nútiť. Hydrokinezioterapia (HKT) u pacientov s ICHS podstatne viac facilituje zmenu životného štýlu ako cvičenie na suchu. Druhým dôvodom je polymorbidita. Asi polovica pacientov s ochorením srdca je staršia ako 65 rokov.



Obr. 1. Krivka priebehu vertebrogénnych ťažkostí (podľa Debrunnera). Bolesť sa zvyčajne dostavujú až v strednom veku, v období dospievania sú väčšinou prejavom M. Scheuermann.

Táto populácia má pravdepodobne i pridružené ochorenia ako hypertenziu, DM, chronickú obštrukčnú chorobu pľúc, artrózu, bolesti v kĺboch. Vodné prostredie vyhovuje ako jedno z najlepších pre ich komplexnú liečbu. Simultánný výskyt chorôb pohybového a kardiovaskulárneho ústrojenstva je častý. Pri chorobách pohybového ústrojenstva sú najčastejším prejavom bolesti chrbta, ich incidencia je najvyššia medzi 30. až 55. rokom života (9). V závislosti od nárokov kladených na chrbticu majú premenlivú intenzitu, väčšinou sú vleklé a v porovnaní s artrózou váhonosných kĺbov majú benígnejší priebeh (obr. 1).

V šiestom decéniu začínajú narastať ťažkosti spôsobené artrózou. V štatistike SZO sa uvádza, že 25 % osôb starších ako 65 rokov trpí zníženou aktivitou (disabilitou) a bolesťami v dôsledku osteoartrózy. Najzávažnejšou formou osteoartrózy je koxartróza, najčastejšou formou je gonartróza (12). Priebeh artrózy váhonosných kĺbov býva trvalo progredujúci, s čím korešponduje stúpajúca frekvencia implantácií totálnej endoprotézy u seniorov. Pri artróze váhonosných kĺbov, ako aj pri ICHS sú dobré skúsenosti s hydrokinezioterapiou, na ktorú sa však pri uvedených diagnózach kladú rozdielne požiadavky. Z hľadiska praxe sa javí potrebné zistiť, za akých podmienok sa dajú požiadavky na hydrokinezioterapiu týchto diagnóz zosúladiť.

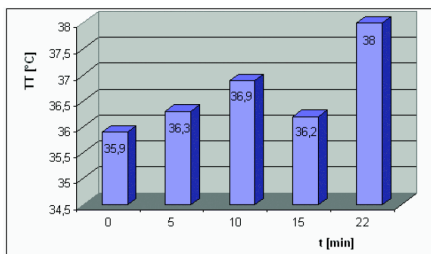
Napriek veľkému počtu pacientov so simultánnym postihnutím artrózou váhonosných kĺbov a ischemickou chorobou srdca je pohľad autorov pri liečbe skotomizovaný len na jednu z

uvedených diagnóz, pri rešpektovaní prípadnej kontraindikácie, ktorú by mohla podmieniť druhá diagnóza. Vo veľkom množstve publikácií venovaných HKT artróze váhonosných kĺbov sa neobjavuje snaha zároveň sa zamyslieť nad možným benefitom pre kardiovaskulárne ústrojenstvo. Na druhej strane v článkoch venovaných HKT kardiovaskulárnych chorôb sa autori nezamýšľajú nad možnosťou prínosu vodného prostredia pre artrózu váhonosných kĺbov. Pritom často uvádzajú, že u týchto pacientov aeróbny tréning zameraný na chôdzu, bicyklovanie a pod. nebol možný pre pokročilú koxartrózu, resp. gonartrózu.

Pri cvičení vo vode dochádza k sumácii záťaže metabolickej a termálnej, preto pri intenzívnom cvičení by mala byť teplota vody v bazéne o niekoľko stupňov nižšia. Pokojný pobyt vo vode pri 36 °C zabezpečí rovnakú tepelnú pohodu ako intenzívny výkon pri teplote 31 °C. Pri chorobách pohybového ústrojenstva sa najčastejšie odporúča izotermálna teplota vody (34 % 36 °C), t. j. teplota, ktorá má nulové nároky na termoreguláciu. Pri tejto teplote sa dosiahne analgetický aj sedatívny účinok, čo je spôsobené odľahčením kĺbov a znížením svalového napätia.

Teplota vody sa na rôznych pracoviskách odlišuje, s čím korešpondujú aj rozdielne literárne údaje od 33 °C do 37,8 °C (5). S teplotou vody 33 °C sa udávajú dobré skúsenosti u pacientov s včasnou rehabilitáciou po TEP (16). Voda by nemala siahať vyššie ako po prsia (120 – 130 cm u dospelých).

Dĺžka cvičebnej jednotky závisí od stavu pacienta, v priemere 20 – 30 minút, k tomu je potrebné prirátat čas na rozcvičenie. Teplota vody v rehabilitačnom bazéne umožňuje rýchlejšie zahriatie ako na suchu. Zahriatím svalov dosiahneme ich relaxáciu a zníženie bolestivosti; väčšinou to zaberá 20 – 30 percent z celkového času cvičenia a vykonáva sa miernou intenzitou. Zahrievanie trvá tým dlhšie, čím je voda chladnejšia a čím sú pacienti menej pohybliví. Na zahrievanie dolných



Graf 1. telesná teplota pri cvičení vo vode 39,8 °C, teplote vzduchu 27 °C a prúdením vzduchu 1,8 m/sekunda. Do 15. minúty cvičenie rôznej intenzity v stojí, potom bicyklovanie v ľahu

končatín používame rozličné druhy chôdze so súhybmi horných končatín, bicyklovanie môže byť aj vo vertikálnej polohe pomocou plávacieho kolesa (7). Ako optimálna teplota pre HKT kardiovaskulárnych chorôb sa najčastejšie udáva 30 °C 32 °C. Telesná teplota závisí od teploty vody, intenzity cvičenia, veľkosti ponorenej plochy a mikroklimatických podmienok v priestore bazény. Uvedené faktory sa majú voliť tak, aby sa dosiahol optimálny efekt bez nadmerného zaťaženia organizmu. Aj keď na rôznych pracoviskách existujú rozdiely vo voľbe optimálnej teploty vody pri cvičení, názory na túto oblasť sa vyvíjajú.

Cieľ práce

1. Cieľom práce bolo objektivizovať záťaž kardiovaskulárneho ústrojenstva pri HKT váhonosných kĺbov.
2. Porovnať požiadavky na HKT váhonosných kĺbov a ICHS a posúdiť možnosti ich zosúladenia.

Súbor a metódy (1)

Najskôr sme na zdravom, 22-ročnom mužovi orientačne vyskúšali, ako sa mení telesná teplota v bazéne s teplotou 39,8 °C v závislosti od intenzity cvičenia, veľkosti ponorenej plochy a mikroklimatických pomerov v priestore bazény. Pri teplote vzduchu 27 °C v priestore bazény sme otvorením protiahlých dverí dosiahli prúdenie vzduchu 1,8 m/s (merané anemometrom). Prvých 15 minút sa cvičenie vykonávalo v stojí, od 5. do 10. minúty bolo intenzívnejšie. Od 15. minúty cvičili v ľahu a nohami vykonávali pohyby ako pri bicyklovaní.

Výsledky (1)

Na grafe (1) vidieť, že pri cvičení v stojí hypertermálna teplota vody nespôsobila výraznejšie stúpnutie telesnej teploty. Pri cvičení v ľahu za 7 minút stúpla telesná teplota z 36,2 °C na 38 °C.

Súbor a metódy (2)

S cieľom zistiť záťaž kardiovaskulárneho ústrojenstva pri HKT váhonosných kĺbov bolo do súboru zaradených 40 probandov s koxartózou, alebo s gonartózou a s negatívnou anamnézou ICHS. Z toho 20 probandov bolo vo veku 20 % 29 rokov a 20 % vo veku 50 % 59 rokov, polovica mužov a žien. Pred zaradením do súboru absolvovali záťažový test. Teplota vody 36 °C, teplota vzduchu v priestore bazény 27 °C 30 °C, relatívna vlhkosť 98 % 100 %. Po tepelnej stabilizácii v ľahu absolvovali 20 minútové cvičenie vo vode zamerané na artrózu váhonosných kĺbov.

Pred cvičením a v poslednej minúte cvičenia sme merali frekvenciu srdca, krvný tlak, teplotu jadra pod jazykom a spotrebu kyslíka (VO₂ v mmol/l). Frekvenciu srdca a teplotu jadra sme merali aj počas cvičenia každých 5 minút. V iný deň, avšak v tú istú hodinu probandi absolvovali záťažový test na bicyklovom ergometri, pri ktorom sme záťaž stupňovali o 10 W každé 3 minúty. Na konci každého záťažového stupňa sme hodnotili VO₂. Test sme ukončili na stupni, pri ktorom stúplo VO₂ oproti pokoju na hodnotu, akú sme probandi namerali pri HKT. Tento stupeň zodpovedal záťaži vo wattoch pri HKT.

Výsledky (2)

Vzhľadom na to, že i z času cvičenia sa uskutočnili v stojí, ochladzovanie organizmu konvekciou z povrchu tela nad vodou zabránilo väčšiemu zvýšeniu teploty jadra, ktorá len v dvoch prípadoch dosiahla subfebrilné hodnoty. Pri cvičení v stojí bolo najnamáhavejšie používanie veľkých pák – abdukcia a krúženie dolných končatín pri extenzii v kolene, pri ponorení po krk bolo najnamáhavejšie bicyklovanie. Intenzitu cvičenia vo vode si probandi prispôbujú svojim možnostiam, veľkosť odporu regulujú rýchlosťou

vek	20 - 29 rokov		50 - 59 rokov	
	pred	po	pred	po
X	71	102	74	96
min.	58	84	60	80
max.	80	116	88	120
S	8,41	14,8	9,39	12,3

Tab. 1. Frekvencia srdca pred a po cvičení vo vode 36 °C

vykonávaného pohybu. Z toho dôvodu predstavuje HKT pre staršiu vekovú skupinu (86 W) len nepatrne vyššiu záťaž ako mladších probandov (78 W). Tabuľky 1 a 2 ukazujú frekvenciu srdca pred a po HKT a záťaž vo wattoch. Z výsledkov vyplýva, že HKT zameraná na cvičenie dolných končatín pri teplote 36 °C sa ukazuje ako mierna záťaž.

Požiadavky na HKT ischemickej choroby srdca

Kardiovaskulárna rehabilitácia ani pri lege artis postupe a monitorovaní nie je bez rizika. HKT vychádza z odporúčaní pre stratifikáciu kardiálneho rizika, ktoré vydala Americká asociácia kardiovaskulárnej a pľúcnej rehabilitácie (6). Tieto odporúčania umožňujú klinikom určiť úroveň lekárskeho dohľadu, potreby monitorovania EKG a relatívne riziko náhlej smrti. Do HKT kardiálnych ochorení sa odporúča zahrnúť pacientov s nízkym a stredným rizikom, ktorí dobre tolerujú cvičenie vedené fyzioterapeutom na suchu. Cvičenie vo vode pacientov s vysokým rizikom ešte nie je podložené dostatočným výskumom. Vo vode dochádza k rýchlej zmene hemodynamiky, preto by pacienti s kongestívnym zlyhávaním srdca a slabou funkciou ľavej komory EF < 35 % mali byť z HKT vylúčení, podobne ako pacienti so závažnými arytmiami, aneurizmom a s kardiomyopatiami, ktorí neboli stabilizovaní počas cvičenia na suchu. Navrhované kritériá pre zaradenie do plaveckého programu po I. M.:

Najmenej 4 mesiace po I. M., neprítomnosť reziduálnej ischémie alebo symptómov, tolerancia záťaže minimálne 100 W v trvaní 2 – 3 minút. Z plávania by mali byť

vylúčení pacienti s vážnymi arytmiami, s latentným zlyhávaním srdca, s extenzívnym I. M. a s aneurizmom. Niektorí autori však pripúšťajú možnosť zaradiť týchto pacientov do plaveckého programu už po dvoch mesiacoch po I. M.

Kardiálna rehabilitácia má viesť pacienta k prijateľnej každodennej telesnej aktivite aj v domácich podmienkach, preto pacienti by mali zvládnuť subjektívne škály na určenie prijateľnej hladiny aktivity. Pretože vodné prostredie často maskuje zmysel pre námahu a symptómy ischémie, pre HKT je najvhodnejšia škála únavy a dyspnoe (FAD). Táto škála býva často jediným symptómom u mnohých pacientov s kongestívnym zlyhávaním a s tichou ischémiou. Pokiaľ pacient pri cvičení dokáže nahlas počítať, nie sú z obavy z preťaženia. Škála FAD sa ukázala senzitívnejšia k pacientovej homeostáze ako EKG, auskultácia pľúc alebo zmeny vitálnych príznakov.

Počas prvého cvičenia sa odporúča EKG telemetria vo vode a časté meranie tlaku. Vo vode je potrebné sa zahrievať postupne, pred záverom cvičenia sa má zaradiť dostatočne dlhé upokojujúce obdobie, pretože ku koncu cvičenia sa vyplavuje najviac katecholamínov, čo môže provokovať malignté ektopie.

Frekvencia srdca by sa mala merať podľa potreby pacientov v skupine každých 5 %10 minút, frekvenciu je potrebné porovnávať s frekvenciou na suchu. Na základe vyhodnotenia 25 štúdií sa zistilo, že pri hodnotení telesnej záťaže v dvoch submaximálnych intenzitách (30 – 40 % a 50 -60 % VO₂ max) pri teplote vody 31 – 33 °C nie sú rozdiely pulzovej frekvencie pri

cvičení vo vode a na suchu. Z toho vyplýva, že pri cvičení vo vode 31 – 33 °C v rozsahu ľahkej a stredne ťažkej pracovnej intenzity nie je potrebná úprava pulzovej frekvencie (15). Niektoré pracoviská však odporúčajú v prípade, že pacient užíva betablokátory, vrchol srdcovej frekvencie počas HKT by mal byť o 10–20/min nižší ako pri cvičení na suchu, ak ich neužíva, tak o 20/min. To zaručuje nižšiu intenzitu cvičenia a znižuje riziko kardiálnej príhody. Tlak by sa mal merať najmä u hypertonikov pred a po skončení cvičenia. Teplotu 30 °C – 32 °C hodnotia pacienti ako príjemnú, dochádza pri nej k poklesu zvýšenej cievnej rezistencie. Pacienti s ICHS veľmi dobre tolerujú hypertermiu bez telesnej záťaže. Kombinovaná expozícia teplu a práci však spôsobuje stúpanie telesnej teploty a výrazne zvyšuje frekvenciu srdca (4). Pri cvičení je potrebné eliminovať súťaživosť, ktorá môže najmä pacientov s typom správania A vyprovokovať k nadmernej záťaži.

Diskusia

V štúdií hodnotiacej záťaž kardiovaskulárneho ústrojenstva pri HKT váhonosných kĺbov sa použili štandardné podmienky každodennej liečebnej rehabilitácie v kúpeľoch Trenčianske Teplice. Ukázalo sa, že teplota vody 36 °C pri cvičení zameranom na dolné končatiny nespôsobila výraznejšie zvýšenie telesnej teploty, čo svedčí o miernej intenzite cvičenia a ochladzovaní organizmu časťou tela nad hladinou. Pri tomto cvičení dochádza k vazodilatácii vo veľkom cievnom riečisku dolných končatín, čo je pre pacientov s ICHS bezpečnejšie ako zodpovedajúca záťaž hornými končatinami. Prax ukázala, že uvedená procedúra je bezpečná aj pre pacientov so stabilnou formou ICHS a s primeranou kondíciou. Vzhľadom na to, že neexistuje veková hranica k HKT váhonosných kĺbov, dá sa predpokladať, že cvičenie absolvuje aj väčší počet pacientov s asymptomatickou ICHS. Cvičenie v bazéne s teplotou 39,8 °C ukázalo, že pri cvičení v stoji a vhodných mikroklimatických

podmienkach v priestore bazéna ani pri takejto extrémnej teplote nemusí dôjsť k nadmernej tepelnej záťaži organizmu. Ak pacient cvičí po krk ponorený vo vode, nemá sa izotermálna teplota vody prekračovať. Mierne zvýšenie teploty jadra pri cvičení neškodí, výraznejšie zvýšenie by však viedlo k predčasnej únave, ba až k vyčerpaniu.

Pri zlepšení stavu pacienta a jeho primeranej kondícii je možné v aktívnom cvičení zameranom na postihnuté kĺby pokračovať i v rekreačných bazénoch, ktorých teplota sa pohybuje v rozmedzí 26 – 30 °C. Cvičenie pri teplote vody v rekreačných bazénoch musí trvať dlhšie ako v bazénoch rehabilitačných, pretože vyžaduje dlhšie zahrievanie a nedosahuje sa v nich taká relaxácia. V týchto podmienkach sa ponúka však možnosť rekreačného športu, čo má veľký význam pre resocializáciu. Batia (1) hodnotí nielen medicínsky, ale i ekonomický prínos HKT pri gonartrózach, ktorá sa uskutočňuje v bazéne s teplotou vody od 29 °C do 34 °C po dobu 6 až 48 týždňov, cvičebná jednotka trvá 60 minút. Segal (2012) tiež udáva signifikantné zlepšenie u pacientov s gonartrózou pri HKT v trvaní 45 minút dvakrát týždenne už po 6 týždňoch. Randomizovaná štúdia hodnotiaca medicínsku a finančnú efektívnosť HKT pri artróze váhonosných kĺbov seniorov počas jedného roka vo verejných bazénoch vo Veľkej Británii zistila významný stupeň zníženia bolesti, zlepšenie funkcie a vysokú rentabilitu (3). Názory na HKT kardiovaskulárnych chorôb sa zásluhou experimentálnych štúdií postupne vyvíjajú. Ich cieľom sa v ostatných rokoch stáva najmä posúdenie bezpečnosti a účinnosti HKT u pacientov s chronickým zlyhávaním srdca. Porovnanie konvenčnej rehabilitácie s HKT u pacienta s chronickým zlyhávaním srdca sa uskutočnilo u 51-ročného muža s ejekčnou frakciou 40 % (2).

Pacient absolvoval 24 cvičebných jednotiek v telocvični s teplotou 22 – 24 °C. Po 6-mesačnej prestávke, počas ktorej

vek	20 - 29 rokov	50 - 59 rokov
x	78	86
min.	50	70
max.	110	125
s	17,1	19,7

Tab. 2. Zátťaž (W) cvičením vo vode 36 °C

necvičil, pokračoval v cvičení vo vode 30 – 31 °C. Absolvoval 24-krát cvičebnú jednotku, ktorá pozostávala z týchto úkonov: 5 minút zahrievanie (strečing), 30 minút aeróbne cvičenie, 25 minút posilňovanie končatín a 5 minút upokojujúce cvičenie. V obidvoch prípadoch došlo k zlepšeniu sledovaných parametrov, HKT sa ukázala ako účinná a bezpečná alternatíva ku konvenčnému cvičeniu.

Maximálna spotreba kyslíka stúpala po cvičení v telocvični o 7,2 ml/kg/min, po HKT o 10,4 ml/kg/min. Po HKT došlo k výraznejšiemu poklesu systolického tlaku, diastolický tlak poklesol len po HKT. Lepšie výsledky po HKT boli aj v znížení zvýšenej hodnoty BMI a v hodnotení kvality života (Minnesota living with heart failure quality of life). Skúsenosti s HKT u pacientov s chronickým srdcovým zlyhávaním uvádza ďalšia štúdia, ktorej autori pri hodnotení tolerancie pri cvičení vo vode 32 °C vychádzajú z frekvencie srdca, ktorú porovnávajú s frekvenciou pri submaximálnom záťažovom teste (8).

Ponorenie po krk predstavuje zvýšenie záťaž, pretože hydrostatický tlak redistribuje krv z končatín do jadra, čím zvyšuje intratorakálny objem krvi o 500 – 700 ml a mierne zrýchľuje srdcovú frekvenciu. Ďalej stúpa diastolický plniaci tlak komory, rázový a minútový objem cca o 50 % a následne klesá stredný arteriálny tlak a periférna cievna rezistencia (10). Centrálny venózný tlak zvyšuje aj horizontálna poloha pri plávaní. Plávanie pri teplote 35 – 37°C výrazne zvyšuje frekvenciu srdca. Naopak bradykardiu spôsobuje nízka teplota vody, ktorá

spôsobuje potápací reflex cicavcov (najviac chladových receptorov je v inervacej oblasti n. trigeminus). Riziko je väčšie u pacientov, ktorí mali v minulosti malígne komorové ektoapie, tí by sa mali vyhýbať aktivitám vo vode s teplotou 30 °C a nižšej, najmä potápaniu a ponáranie hlavy.

Katetrizovaním pravého srdca Swan-Ganzovým katetrom, subxiphoidálnou echocardiografiou a Dopplerovou echokardiografiou sa zistilo, že u pacientov s ICHS a s dysfunkciou ľavej komory pri bicyklovaní s nízkym záťažovým stupňom vo vode pracuje srdce efektívnejšie ako pri bicyklovaní s tou istou záťažou na suchu. U pacientov po extenzívnom infarkte myokardu pri ponorení po krk dochádza k dočasnému patologickému vzostupu stredného tlaku v artérii pulmonalis a stredného pulmonálneho kapilárneho tlaku. U týchto pacientov sú uvedené hodnoty počas pomalého plávania (20 % 25 m/min) vyššie ako počas bicyklovania v ľahu na suchu pri záťaži 100 W. Napriek hemodynamickému zhoršeniu sa u pacientov počas HKT zachováva pocit pohody (11).

V rehabilitačnom bazéne univerzitnej nemocnice v Berne sa uskutočnila štúdia, ktorá hodnotila hemodynamickú odpoveď troch skupín probandov na plávanie vo vode 32 °C (14). Desať pacientov s kompenzovaným chronickým zlyhávaním srdca (CHF) (62,9) (6,3) rokov, ejekčná frakcia 31,5 % (4,1 %), maximálna spotreba kyslíka (VO₂ max) 19,4 (2,8) ml/kg/min, 10 pacientov s ICHS, ale zachovanou funkciou ľavej komory (57,2 (5,6) rokov, ejekčná frakcia 63,9 % (5,5 %), VO₂ max 28 (6,3) ml/kg/min), a 10 zdravých probandov



unimedia
MEDIA PLANNING & BUYING SERVICES



ako kontrolná skupina (32,8 (7,2) rokov, VO_2 max 45,6 (6) ml/kg/min). Všetci probandi okrem kontrolnej skupiny užívali betablokátory. Plávanie trvalo 60 sekúnd. VO_2 počas plávania u pacientov s CHF 9,7 (3,3) ml/kg/min, u pacientov s ICHS 12,4 (3,5) ml/kg/min a u probandov kontrolnej skupiny 13,9 (4) ml/kg/min. Tieto hodnoty boli výrazne nižšie ako ich VO_2 pri prahu anaeróbného metabolizmu. Zo štúdie vyplýva, že pacienti so závažne zníženou funkciou ľavej komory, ale stabilnými klinickými podmienkami a VO_2 max dosahujúcim aspoň 15 ml/kg/min počas symptómami limitovanom záťažovom teste, dobre tolerujú plávanie vo vode 32 °C. Hoci kardiálny index a VO_2 sú nižšie ako u pacientov s ICHS so zachovanou funkciou ľavej komory, pacienti s CHF sú schopní adekvátne zvýšiť kardiálny index počas plávania. Ako užitočný názor pre prax autori udávajú, že funkcia ľavej komory v pokoji má slabú výpovednú hodnotu týkajúcu sa cvičebnej kapacity a za kľúčový parameter v evaluácii tolerancie HKT u pacientov s CHF považujú chronotropnú odpoveď počas záťažového testu. Autori zároveň upozorňujú, že ich výsledky neplatia aj pre plávanie v chladnejšej vode riek, jazier a pod., pretože taká aktivita tam korešponduje s hodnotou okolo VO_2 21 ml/kg/min.

Záver

Výskyt veľkého počtu pacientov so simultánnym postihnutím váhonosných kĺbov artrózou a ICHS si vyžaduje zosúladiť požiadavky na HKT týchto diagnóz.

Pri cvičení probanda vo vode s teplotou 39,8 °C sa ukázal vplyv veľkosti ponorenej časti tela a mikroklimatických podmienok v priestore bazéna na teplotu jadra, ktorá pri prúde vzduchu 1,8 m/ nedosiahla ani subfebrilné hodnoty. Pri cvičení zameranom na kĺby dolných končatín sa 3/4 z času cvičenia uskutočňujú v stoji, pričom sa organizmus ochladzuje konvekciou z povrchu tela nad vodou. Vo vode 36 °C došlo v skupine 50 % 59

ročných pacientov s artrózou váhonosných kĺbov počas cvičenia len k miernemu vzostupu teploty jadra a k záťaži 86 W. Pri tomto cvičení dochádza k vazodilatácii vo veľkom cievnom riečisku dolných končatín, čo je pre pacientov s ICHS bezpečnejšie ako zodpovedajúca záťaž hornými končatinami. Pacienti so stabilnou formou ICHS a s primeranou kondíciou absolvujú v skupine zameranej na cvičenie kĺbov dolných končatín túto HKT bez komplikácií. HKT zameraná na kĺby dolných končatín pri izotermálnej teplote vody však nespĺňa požiadavky na aeróbny tréning a bezpečné cvičenie pacientov so závažnejšou formou ICHS. V takom prípade sa ako účinné a bezpečné javí aeróbne cvičenie zamerané na kĺby dolných končatín vo vode 32 °C u pacientov s nízkym a stredným stupňom rizika (podľa odporúčaní pre stratifikáciu kardiálneho rizika, ktoré vydala Americká asociácia kardiovaskulárnej a pľúcnej rehabilitácie), ak tolerujú cvičenie ktoré vedie fyzioterapeut na suchu. Počas cvičenia sa v intervaloch podľa závažnosti ICHS meria frekvencia srdca a pacienti sú motivovaní aktívne využívať škálu FAD.

Odvtedy, ako boli uverejnené odporúčania pre stratifikáciu kardiálneho rizika, boli publikované štúdie s dobrými výsledkami HKT aj u pacientov so závažným znížením funkcie ľavej komory. Podmienkou na zaradenie týchto pacientov do 60-sekundového plávania bola hodnota VO_2 max aspoň 15 ml/kg/min počas záťažového testu. V evaluácii tolerancie HKT u pacientov s chronickým srdcovým zlyhávaním je dôležitejšia chronotropná odpoveď počas záťažového testu ako funkcia ľavej komory v pokoji.

Literatúra

- BATIA, D. – BEJARANO, T. – NOVO, M. 2013: Current interventions in the management of knee osteoarthritis. *J Pharm Bioallied Sci.* 2013 Jan-Mar; 5 (1): 30-38
- CARVALHO, V. O. “ BOCCHI, E. A. “ GUIMARAES, G. V. 2009: Hydrotherapy in Heart Failure: A Case Report. *Clinics (Sao Paulo)*. 2009 August; 64 (8), s. 824-826
- COCHRANE, T. “ DAVEY, R. C. “ MATTHES EDWARDS, S. M. 2005: Randomised controlled trial of the cost-effectiveness of water-based therapy for low limb osteoarthritis. *Health Technol Assess.* 2005 Aug; 9 (31) s. 1-114
- ČELKO, J. 2012: Celkové hypertermálne procedúry kedy a dnes. *Rehabilitácia* 49, 2012, 4, s. 208 – 216
- ČELKO, J. “ ZÁLEŠÁKOVÁ, J. “ GÚTH, A. 1997: *Hydrokinezioterapia*. Bratislava: Liečreh 1997
- ČELKO, J. “ ZÁLEŠÁKOVÁ, J. – GÚTH, A. 2001: *Hydrokinezioterapia kardiovaskulárnych chorôb*. *Rehabilitácia* 34, 2001, 2, s. 120 – 125
- GÚTH, A. – ČELKO, J. “ ZÁLEŠÁKOVÁ, J. 2008: *Rehabilitácia vo vode*. In: Dinka, P. et al. *Voda a chlad*. Bratislava Formát & Liečreh 2008. s. 159-189
- HANNA, R. D. – SHELDLAHL, L. M. – TRISTANI, F. E. 2000: Effect on enhanced preload with neuroendocrine responses to water immersion in compensated heart failure. *Am. J Physiol Heart Circ Physio* 2000. 279H1931-H1940. [PubMed]
- KOLÁŘ, P. et al. 2009: *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén 2009
- LIETAVA, J. – LUKÁČ, J. – VOHNOUT, B. – VALENT, D. – ČELKO, J. 2002: Pacienti s ischemickou chorobou srdca lepšie tolerujú hypertermálnu imerziu ako záťažový test. *Rehab. fyz. lék.* 9, 2002, č. 2, s. 43 – 48
- MEYER, K. – LEBLANC, M. C. 2008: Aquatic therapies in patients with compromised left ventricular function and heart failure. *Clin Invest Med.* 2008; 31(2):E90-7
- ROVENSKÝ, J. et al. 2004: Osteoartróza, In: Rovenský, J. et al.: *Reumatológia v teórii a praxi VI*. Martin: Osveta 2004. s. 345-353
- SEGAL, N. A. – WALLACE, R. 2012: Tolerance of an aquatic power training program by older adults with symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis* 2012; 895495. Epub 2012, Sep 13
- SCHMIDT, J. P. “ NOVEANU, M. – MORGER, C. – GAILLET, R. – CAPOFERRI. – ANDEREGG, M. – SANER, H. 2007: Influence of water immersion, water gymnastics and swimming on cardiac output in patients with heart failure. *Heart* 2007 June; 93 (6): s. 722-727
- SCHNIZER, W. – FENZL, M. – KNÜSEL, L. – HARTMANN, B. 2006: Zur Frage einer Korrektur der Trainingsherzfrequenz im Wasser. Bedeutung der Wassertemperatur. *Phys Med Rehab Kuror.* 16, 2006, s. 330 – 336
- ŽIGO, P. – WEBER, Ch. – KAZIMÍR, J. 2007: Včasná rehabilitácia po implantácii totálnej endoprotézy kolena. *Rehabilitácia* 44, 2007, 2, s. 67 – 69

Adresa autora: J. Č.
juraj.celko@slovanet.sk

MOŽNOSTI VYUŽITIA ZÁŤAŽOVÝCH TESTOV NA POSÚDENIE TELESNEJ VÝKONNOSTI V PRACOVNEJ OBLASTI

Autori: S. Oravec, T. Kunze

Pracovisko: Rehabilitationsklinik Dahleener-Heide, Nemecko

Súhrn

Východiská: Autori v článku uvádzajú vlastné skúsenosti s využitím záťažových testov pri posúdení funkčnej kapacity pacienta. Testy sa osvedčili predovšetkým v sporných prípadoch ako napr. agravácia ťažkostí a podobne. Testovalo sa predovšetkým dvíhanie a nosenie bremien, ale aj jemná motorika a sila v rukách.

Záver: Záťažové testy sa osvedčili, ako jednoduchá, ale spoľahlivá pomôcka pri hodnotení funkčného uplatnenia pacienta na pracovnom trhu.

Kľúčové slová: hodnotenie funkčnej kapacity, záťažové testy, pracovne orientovaná rehabilitácia

Oravec, S., Kunze, T.: Possibilities of stress tests use in assessment of physical performance in the work area

Summary

Basis: Authors describe their own experience with stress tests for evaluation of functional capacity of patients. These are useful especially in disputable cases, for example aggravation of complaints. Especially the tests of lifting and carrying a weight, as well as tests of the fine motor skills or of hand power were used.

Conclusion: The stress tests serve as simply but reliable aid to evaluate the functional capacity of patient for the area of work market.

Key words: functional capacity evaluation, stress tests, professional oriented rehabilitation

Oravec, S., Kunze, T.: Die Möglichkeiten der Verwendung von Stresstests um die körperliche Leistungsfähigkeit im Arbeitsbereich zu beurteilen

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: Die Autoren legen im Artikel eigene Erfahrungen beim Benutzen der Belastungstests zur Auswertung der funktionellen Kapazität bei den Patienten vor. Diese haben sich besonders in problematischen Fällen, wie z. B. Aggravation der Beschwerden bewährt. Es wurden vor allem Tests mit Heben und Tragen der Last, sowie das Testen der Feinmotorik, oder der Handkraft getätigt.

Die Schlussfolgerung: Die Belastungstest stellen ein einfaches, aber zuverlässiges Hilfsmittel zur Auswertung der funktionellen Kapazität dar.

Schlüsselwörter: Evaluation funktioneller Kapazität, Belastungstest, beruflich orientierte Rehabilitation

Úvod

Záťažové testy patria k základným stavebným kameňom v rámci pracovne orientovanej rehabilitácie (nem. MBOR % meidizinisch-beruflich-orientierte Rehabilitation). Myšlienka pracovne orientovať rehabilitáciu u pacientov v produktívnom veku vznikala v Nemeckej Spolkovej Republike od začiatku 90-tych rokov. Zmena der mografickej krivky v neprospech počtu novonarodených detí

a predĺžený priemerný vek obyvateľstva predpokladá aj zmenu vzťahov na pracovnom trhu. Odpoveďou na túto situáciu bolo predĺženie času odchodu na starobný dôchodok v 67. roku. To však ale prinieslo nové problémy vzhľadom na možnosti zaťaženia a výkonnosti u pracovných síl vo vyššom veku, predovšetkým v zamestaniach s prvkami ťažkej, či stredne ťažkej fyzickej práce, ako napr. murár, pokrývač striech, ako aj iné

práce s nosením bremien, s vynútenou polohou tela, s otrasmi, nárazmi a pod.

Z tohto hľadiska sa Zväz sociálnych poisťovní Nemecka, ako hlavný platca rehabilitačných pobytov pacientov v produktívnom veku, rozhodol podporiť koncepciu rehabilitačnej liečby so zameraním na integráciu do pôvodného, prípadne akéhokoľvek vhodného zamestnania. V rokoch 2005-2007 sa uskutočnil vývoj a výskum projektov zameraných na podporu zamestnanosti. Ich základom je čo najpresnejšie obsiahnuť a opísať situáciu problémov na pracovisku vo vzťahu k telesnej či duševnej záťaži.

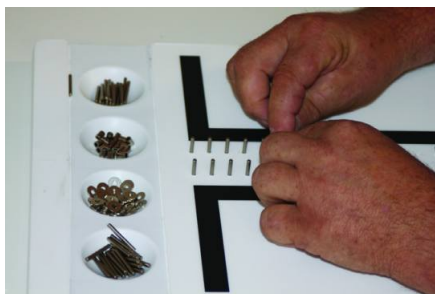
Na to slúžia 4 základné kategórie:

- a) *skrínigové postupy*,
- b) *vyhodnotenie funkčnej capacity*,
- c) *dokumentačné systémy*,
- d) *dotazníky*.

Skrínig – ide o diagnostické postupy vo forme dotazníkov, napr. SIBAR, SIMBO, Würzburgský dotazník, ktoré pacient vyplní pred absolvovaním rehabilitačnej liečby na zhodnotenie jej adekvátnosti, zhodnotenie osobných aj pracovných očakávaní pacienta, a ktoré slúžia na jeho zaradenie do cieľovej skupiny na podklade uvedených údajov.

Vyhodnotenie **funkčnej capacity** – na objektívne posúdenie funkčného zaťaženia pacienta slúžia testy, ktoré posudzujú možnú hranicu zaťaženia (kineziografické testy) predovšetkým v oblasti dvíhania a nosenia bremien, práce nad hlavou, koordinácie jemnej motoriky, prác na rebríku a pod. Individuálne zaťaženie pacienta sa zaznačí v príslušných formulároch a slúži ako podklad pre uplatnenie sa na trhu práce.

Dokumentačné systémy na vyvázenie schopností a požiadaviek – ide o komplexný súbor poznatkov o pacientoch s postihnutím o ich novej integrácii v rámci pracovného trhu. Súbor pozostáva z hodnotenia držania tela, z hodnotenia celkových či čiastočných pohybových



Test jemnej motoriky a koordinácie

vzorcov, z hodnotenia schopnosti prijímať, spracovať a poskytovať informácie, z posúdenia fyzických odchýliek, vplyvu okolia, bezpečnosti práce, psychického stavu a pod. Z týchto údajov potom možno zostaviť tzv. profil schopností.

Dotazníky – ide o súbor dotazníkov týkajúcich sa rôznych oblastí pracovnej orientácie, eventuálnych obmedzení z hľadiska možného zaťaženia, sondujúcich sociálnu, ako aj osobnú situáciu jednotlivca, vplyv životného prostredia. Tieto dotazníky slúžia na seba posúdenie z pohľadu rehabilitanta.

Vysoký počet nezamestnaných, práceneschopných pre rezidujúce, eventuálne perzistujúce bolesti pohybového aparátu, meniace sa požiadavky na pracovnom trhu % to všetko sú faktory, ktoré podporujú koncept rehabilitačnej liečby s orientáciou na možné zamestnanie, preškolenie či vyradenie z pracovného procesu.

Materiál a metóda

Z celkových 29 štandardných záťažových testov používaných v oblasti pracovne orientovanej rehabilitácie sme do rehabilitačného programu zaradili 9 nasledujúcich modulov:

- nosenie bremena jednoručne vpravo/vľavo, ako aj obojručne,
- dvíhanie bremena zo zeme do výšky pásu,
- dvíhanie bremena od pásu do výšky hlavy,
- horizontálne premiestňovanie bremena,



Meranie sily v ruke

- práca nad hlavou,
- stúpanie po rebríku,
- test svalovej sily v ruke vpravo/vľavo,
- test jemnej motoriky (Pegboard-test),
- sed a stoj priamo, ako aj v rotovanej pozícii trupu.

Používané testy sa hodnotia pod dohľadom vyškoleného rehabilitačného lekára či fyzioterapeuta (licencia sa udeľuje na podklade absolvovaných školení a vykonanej skúšky). Pri hodnotení sa posudzuje predovšetkým držanie tela, zapájanie a súhra svalov, kompenzačné manévry, dosiahnutý čas, prípadne hmotnosť bremena. Hodnotí sa jednotlivo, v zodpovedajúcom oblečení (prítom treba pozorovať svalstvo), v miestnosti. Ošetrojúci rehabilitačný lekár vyplní formulár záťažového testu s požadovanými informáciami (diagnóza, zamestnanie, vyučené zamestnanie, prípadne mimoriadne informácie, akou napríklad žiadosť o invalidný dôchodok) a označí

požadované záťažové testy (v priemere 2). Tie sa urobia naraz. Test merania svalovej sily v rukách, ako aj schopnosť jemnej motoriky prebieha pod dohľadom školeného ergoterapeuta, a to jednak na začiatku rehabilitačnej liečby a jednak pred jej ukončením.

Každý test má presne stanovený postup, len vo výbere hmotnosti na začiatku použitého bremena pri testoch s nosením či dvíhaním môžeme rozhodnúť o počiatkovej záťaži podľa telesnej konštitúcie pacienta (u mladších mužov napr. 10 kg, u starších žien 2,5 kg záťaže), pričom záťaž zvyšujeme rovnomerne až po zvládnutelnú hranicu, prípadne po prerušenie pre bolesť, pričom sa hodnotí možné stále (90 % pracovného dňa a viac), prevažne (51 % - 90 % pracovného dňa), čiastočné (5 % - 50 %) a maximálne (pod 5 %) zaťaženie v kg. Toto rozlíšenie pomáha zaradiť rehabilitanda pre maximálne ľahké (bremená pod 10 kg), ľahké, až stredne ťažké (< 15 kg), stredne ťažké (bremená pod 20 kg) a ťažké práce s dvíhaním a nosením bremien nad 20 kg. Musia sa však zohľadniť aj faktory ako vynútené držanie tela, otrasy, chlad, vlhko a pod.

Počas priebehu testu je dôležité nielen hodnotenie schopnosti „poradiť si so záťažou“, ale aj posúdenie možnej agravácie ťažkostí (u pacientov so žiadosťou o invalidný dôchodok), prípadne nedostatok kognitívnych schopností na pochopenie požadovaného testu.

Pre naše vnútorné potreby sme najviac využili zo záťažových testov obojručné nosenie bremena (31 %), dvíhanie bremena zo zeme do výšky pásu (28 %) a horizontálne dvíhanie bremena (24 %). Dvíhanie bremena nad hlavu, ako aj nosenie bremena v jednej ruke sa testovalo zriedka. Pri obojručnom nosení musel pacient zdvihnúť prepravku so závažím do výšky pásu, preniesť ju o 15 m ďalej a položiť na zem. Tento proces sa opakoval

pri zvyšovaní záťaže až po hranicu keď sa musel ukončiť pre bolesť, váhu, výrazné kompenzačné mechanizmy a neistotu pri nesení. Počas celého testu sa sledovalo svalstvo rúk, trupu, držanie tela, vzorec pohybu, koordinácia a istota pohybu, tempo nesenia, prípadne presunutia ťažiska závažia. Pri dvíhaní bremena zo zeme musel pacient v jednej sekvencii s rovnakým záťažím 5x premiestniť bremeno zo zeme na regál vo výške pásu s obratom o 90° a znovu ho položiť na zem. Tento proces sa opakoval pri zvyšovaní záťaže až po hranicu limitu. Počas testu sa sledovalo svalstvo horných a dolných končatín, ako aj trupu, ďalej vzorec pohybu, koordinácia a istota pohybu, technika dvíhania. Pri treťom najčastejšom teste premiestnil pacient v jednej sekvencii 5x prepravku so závažím z regálu vo výške pásu na iný regál vo vzdialenosti 1,5 m v tejto výške a naspäť. Sledované bolo svalstvo trupu a končatín, pohybový vzorec, koordinácia a istota pohybu, tempo nosenia. Podľa kompenzačných mechanizmov, zmeny koordinácie a istoty, prípadne aj podľa výrazu mimiky sa dalo určiť záťaženie pre stále, prevažné, občasné, alebo minimálne použitie v pracovnej oblasti.

Výsledky

Od januára 2012 sa uskutočnilo 31 vyšetrovaní pomocou záťažových testov, ďalších 20 testov bolo zameraných na hodnotenie sily v ruke a posúdenie jemnej motoriky a 6 testov na ergonomizáciu pracovného prostredia. Čo sa týka záťažových testov, uskutočnili sa predovšetkým v sporných situáciách, akými boli agravácia počas rehabilitačnej liečby, nejednoznačné posúdenie pracovnej schopnosti v doterášom zamestnaní z hľadiska rehabilitačného lekára, ako aj posúdenie funkčnej kapacity po predchádzajúcich operačných zákrokoch na pohybovom aparáte, predovšetkým chrbtici. Z celkového počtu rehabilitantov vyšetrovaných záťažovými testami bolo 13 žien a 18 mužov. Z toho u dvoch žien a jedného muža bol test



Východiskové postavenie pri dvíhaní bremena jednou rukou

predčasne prerušený pre jeho odmietnutie počas testovania (ako jeden z dôvodov pacientka uviedla „predsa si nenechám testom skaziť šance na invalidný dôchodok“). U 3 žien a 7 mužov sa síce test uskutočnil, ale počas jeho priebehu bola zistená simulácia, prípadne agravácia ťažkostí, čím sa potvrdilo podozrenie, že týmto pacientom ide predovšetkým o „získanie výhod pod rúškom choroby“ a nie o zlepšenie zdravotného stavu. U 4 žien a 3 mužov sa zistila neschopnosť vykonávať momentálne, prípadne posledné zamestnanie pre neprimeranú fyzickú záťaž. Týchto pacientov sme odporučili preradiť v rámci pracoviska na ľahšie práce, alebo im umožniť preškolenia na inú odbornú činnosť. U 4 žien a 7 mužov bola doterajšia pracovná činnosť ohodnotená ako primeraná.

Použitie záťažových testov na zhodnotenie funkčnej kapacity rehabilitanda sa nám podľa našich



Test dvíhania bremien od pásu nad hlavu



Fyziologický postoj pri dvíhaní bremena obojručne

skúseností ukázalo ako jednoduchý, ale účinný prostriedok na orientačné zhodnotenie možnosti jeho zaťaženia, hlavne v sporných situáciách, akými sú napríklad diskrepancia medzi subjektívnymi ťažkosťami a objektívnym nálezom.

Vyžaduje to však školený personál (lekár/fyzioterapeut), ktorý dokáže počas testovania „správne odčítať“ informácie získané od pacienta.” Ak je táto podmienka splnená, lekár má v ruke „silný tromf“ pri jeho rozhodovaní a posudzovaní chorobného stavu vzhľadom na to, že tieto testy sú medzinárodne štandardizované a uznávané.

Chyba subjektívneho posúdenia je vďaka intenzívnemu školeniu a preskúšaniu a tým udeleniu licencie na hodnotenie testov výrazne redukovaná. Za nevýhodu môžeme považovať nemalé finančné náklady na školenie potrebného personálu.

Literatúra

1. BIENERTOVÁ, J. 2012: Integrace dlouhodobě nezaměstnaných osob s disabilitou mezi ekonomicky aktivní společnost. *Rehabilitácia* 49, 2012, č.3, s.152-157, ISSN 0375-0922
2. CARIUS, S. 2002: Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement in der medizinischen Rehabilitation, *Die Rehabilitation* 41, 2002, č. 2/3, s. 209-212, ISSN 0034-3536
3. DIETSCHKE, S. “ BÜRGER, W. “ MORFELD, M. “ KOCH, U. 2002: Struktur- und Prozessqualität im Vergleich verschiedener Versorgungsformen in der orthopädischen Rehabilitation, *Die Rehabilitation* 41, 2002, č. 2/3, s.103-111, ISSN 0034-3536
4. GEBAUER, D. “ DAALMANN, H. H. “ HOPKE, F. R. “ KASPROWSKI, D. “ LAUSCH, H. L. “ LUX, A. “ SCHLICHT, F. “ SCHÖTTLER, M. “ STRUCK, M. J. “ TITTOR, W. 2006: Zur einheitlichen sozialmedizinischen Beurteilung der Leistungsfähigkeit in der orthopädischen Rehabilitation. *Die Rehabilitation* 45, 2006, č. 6, s. 345-353, ISSN 0034-3536
5. MARKOVÁ, T. 2011: Pracovná rehabilitácia, jej možnosti v rámci rehabilitácie ruky po úrazoch flexorovej skupiny svalov, *Rehabilitácia* 48, 2011, č. 3, s. 152-163, ISSN 0375-0922
6. MEYER, T. “ DECK, R. “ RASPE, H. 2006: Gültigkeit von Fragenbogenangaben in der Rehabilitationsforschung: Unter welchen Bedingungen füllen Patienten Fragenbogen an?,

Die Rehabilitation 45, 2006, č. 2, s.118-127, ISSN 0034-3536

7. ORAVEC, S. " KUNZE, T. " HENSCHKE, V. " STEINKE, K. 2012: Naše skúsenosti s kombinovanou liečbou v rámci rehabilitácie pacientov s chronickou bolesťou, Rehabilitácia 49, 2012, č. 3, s. 139-144, ISSN 0375-0922

8. SCHULZE, H. " BISCHOFF, C. " PEIN, A. " LIMBACHER, K. 2008: Konzeption und Evaluation einer sozialmedizinischen Patientenschulung für chronische Schmerzpazienten mit laufenden Rentenverfahren, Die Rehabilitation 47, 2008, č. 4, s. 211-218, ISSN 0034-3536

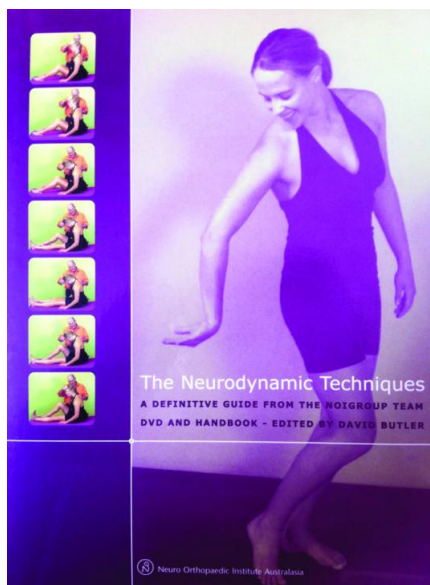
Adresa autora:

S. O.: dr.svatoslav.oravec@t-online.de

Neurodynamické techniky

V roce 2008 byla publikovaná kniha organizace Noigroup Publications. Název knihy je *The Neurodynamic Techniques – a definitive guide from the Noigroup Team, DVD and handbook* – Edited by David Butler a autorem je David Butler. První edice vyšla v roce 2005. Kniha je v kroužkové vazbě a obsahuje DVD s praktickými ukázkami. Výtisk má 98 stran a několik desítek obrázků a fotografií jak anatomie, terapie (na většině sám autor David Butler), tak autoterapie pro pacienty. Kniha je uspořádána do tří hlavních částí – dolní končetina, horní končetina a páteř s míchou. U každého nervu je anatomie, popis palpace, vyšetření, popis pasivní techniky a autoterapie.

Napr. Nervus ulnaris - Vyšetřovaný je na rehabilitačním lehátku v pozici na zádech. Terapeut stojí bokem k vyšetřovanému, pacientův loket opřen o terapeutovo stehno. Terapeut uchopí vyšetřovanou končetinu za zápěstí a aktrum a provede pasivně extenzi zápěstí a prstu tak, aby i 4. a 5. prst byl v extenzi. Dále provede pronaci, která bývá více citlivá nebo supinaci. Dále terapeut pokračuje pohyb do zevní rotace v rameni, přičemž zápěstí je stále v dorziflexi. Pokračuje do flexe v lokti a fixujeme rameno, aby jej pacient neelevoval. Deprese ramenního pletence je velmi důležitá. Dále terapeut abdukuje paži a pro větší intenzitu můžeme požádat



pacienta a lateroflexi C páteře na opačnou stranu než je ošetrovaná končetina neboli pokyn pro pacienta: „ukloňte hlavu na opačnou stranu“.

Cvičení pro doma: Když si pacient zakryje ucho dlaní, kdy paže je v abdukci, loket ve flexi, předloktí v pronaci, zápěstí a prsty v extenzi. V této pozici si může číst nebo koukat na televizi.

Svazek je doplněn DVD o délce cca 110minut a to v jazyce anglickém, čínském, španělském, italském, a německém. Opět vše velmi přehledně rozděleno do kapitol a podkapitol doplňující knihu.

Přesto, že autor působí na DVD velmi vážně a přísně, jeho přednášky jsou podávány velmi zábavnou často i aktivní formou prokládané „Butlerovým humorem“.

Knihu doporučuji fyzioterapeutům, kteří pracují na půdě muskuloskeletární rehabilitace. Publikace s DVD je přehlednou pomůckou jak pro fyzioterapeuty samotné, tak pro jejich pacienty.

Mezi Butlerovy další publikace patří:
The Sensitive Nervous System
Explain Pain

J. Ľalíková

SONOGRAFICKÉ A MANUÁLNE VYŠETRENIE PLECOVÉHO KLBU

Autor: R. Orenčák

Pracovisko: Neštátna rehabilitačná ambulancia REHAPRO, Rázusova č. 1, Michalovce

Súhrn

Východisko: Poškodenia mäkkých tkanív plecového kĺbu patria k najčastejším muskuloskeletálnym ochoreniam a majú aj výrazný socioekonomický efekt.

Cieľ: Poukázať na dôležitosť a opodstatnenie ultrasonografického vyšetrenia pre stanovenie správnej diagnózy a zároveň preukázať vysokú výpovednú hodnotu správne prevedeného klinického vyšetrenia pomocou korelácie nálezov medzi klinickým vyšetrením a sonografickým vyšetrením.

Súbor a metodika: Do výskumu bolo zaradených 22 pacientov. Všetci boli vyšetrení v období od júla 2010 do marca 2011 na základe odporúčania aby sa im pre bolesti a obmedzenú hybnosť plecového kĺbu poskytla komplexná ambulantná rehabilitačná liečba. Súčasťou vstupného vyšetrenia bol kompletný kineziologický rozbor, doplnený podľa potreby zásahmi manuálnej medicíny. Následne boli pacienti odoslaní na ultrasonografické vyšetrenie. Takto získané údaje boli podrobené štatistickému vyhodnoteniu podľa Pearsona a matematickému vyjadreniu senzitivity a špecificity klinického vyšetrenia oproti USG vyšetreniu.

Výsledky: Štatisticky významnú koreláciu medzi klinickým a sonografickým vyšetrením sme zistili pri vyšetrení kompletnej lézie manžety rotátorov (0,505; $p=0,016$). Porovnanie klinického a ultrasonografického vyšetrenia v prípadoch diagnostiky lézie m. supraspinatus, m. subscapularis, dlhej šľachy m. biceps brachii a zadného labrum glenoidale nedosiahlo štatisticky významné parametre. V prípade sledovania vzťahu USG a klinického vyšetrenia v celom súbore vyšetrení (korelačný koeficient 0,503 pri štatistickej významnosti $p < 0,0001$) bola dosiahnutá štatisticky významná korelácia nálezov.

Senzitivita klinického vyšetrenia variovala medzi 0 % až 73,6 %. Najvyššiu citlivosť klinického vyšetrenia dosiahli odporové vyšetrovacie manévry nadhrebeňového svalu. Špecificita klinického vyšetrenia dosiahla hodnoty medzi 66,6 % až 95 %.

Záver: Práca poukazuje na dôležitosť správneho prevedeného klinického vyšetrenia. Na vyhodnotení piatich klinicky a sonograficky posúdiťelných štruktúr sa definuje výpovedná hodnota fyzikálneho vyšetrenia a na základe týchto výsledkov poukazuje na dôležitosť ďalšieho, v našom prípade ultrasonografického vyšetrenia.

Kľúčové slová: sonografia, plecový kĺb, rehabilitácia, fyzikálne vyšetrenie, korelácia

Orenčák, R.: Ultrasound and manual examination of shoulder joint

Summary

Basis: Lesions of shoulder joint soft tissues belong to the most common musculoskeletal diseases and have also significant social – economic effect.

Aim: To point out importance and foundation of ultrasound examination to assess the correct

Orenčák, R.: Sonographische und manuelle Untersuchung des Schultergelenkes

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: die Weichgewebeverletzungen des Schultergelenkes gehören zu den häufigsten Erkrankungen des Bewegungsapparates und spielen auch eine bedeutende sozio-ökonomische Wirkung.

diagnosis and at the same time to show high predicative value of correct performed clinical examination with the help of correlation of finding between clinical examination and ultrasound examination.

Group and methods: 22 patients were involved in the research. These were examined from July 2010 to March 2011 based on the recommendation to undergo complex rehabilitation care; patients suffered from pain and had limited motion of shoulder joint. Complex kinesiologic analysis completed if needed by manual medicine therapy. Patients were afterwards sent to undergo the ultrasound examination. Obtained data were statistically analysed and assessed by Pearson and mathematic expression of sensitivity and specificity of clinical examination compared to the ultrasound examination.

Results: Statistically significant correlation between clinical and ultrasound examination was found in complete lesion of rotators' cuff (0,505; $p=0,016$). Comparison of clinical and ultrasound examination in the case of m. supraspinatus, m. subscapularis, long tendon of m. biceps brachii and posterior labrum glenoidale lesion did not reach statistical significant parameters. Statistically significant correlation of findings was reached in examination of the whole group, in the case of ultrasound and clinical examination relationship (correlation coefficient 0,503; statistical significance $p < 0,0001$).

Sensitivity of clinical examination varied between 0% and 73,6%. Highest sensitivity of clinical examination reached resistance examination manoeuvres of m. supraspinatus. Specificity of clinical examination reached the values between 66,6% and 95%.

Conclusion: This work points out the importance of properly performed clinical examination. Predicative value of physical examination is defined based on the evaluation of five clinical and ultrasound assessable structures and based on these results point out the importance of subsequent, in our case ultrasound examination.

Key words: ultrasound, shoulder joint, rehabilitation, physical examination, correlation

Das Ziel: auf die Bedeutung und Begründung der Ultraschalluntersuchung um eine richtige Diagnose zu stellen hinweisen und zur gleichen Zeit eine hohe Aussagekraft der richtig durchgeführten klinischen Untersuchung mittels der Korrelation der Befunde zwischen den klinischen Untersuchungen und sonographischen Untersuchungen beweisen.

Datei und Methodik: in die Forschung wurden 22 Patienten eingereiht. Diese wurden in der Zeit von Juli 2010 bis März 2011 auf Grund der Empfehlung mit den Schmerzen und beschränkten Bewegung des Schultergelenkes zwecks einer komplexen ambulanten Rehabilitationsbehandlung untersucht. Ein Bestandteil der Aufnahmeuntersuchung war eine komplexe kinesiologische Analyse, die nach dem Bedarf mit den Eingriffen der manuellen Medizin ergänzt wurde. Anschließend wurden die Patienten zur eine Ultraschalluntersuchung gesendet. So erhaltene Daten wurden einer statistischen Auswertung nach Pearson und dem mathematischen Ausdruck der Sensitivität und Spezifität der klinischen Untersuchung gegenüber der USG Untersuchung unterworfen.

Die Ergebnisse: eine statistisch signifikante Korrelation zwischen der klinischen und sonographischen Untersuchung fanden wir bei der Untersuchung der kompletten Rotatorenmanschettenläsionen (0,505; $p=0,016$). Der Vergleich der klinischen und ultrasonographischen Untersuchung in Fällen von diagnostischen Läsionen m.supraspinatus, m. subscapularis, langen Sehnen m.biceps brachia und den hinteren Labrum glenoidale hat nicht statistisch signifikante Parameter erreicht. Bei der Verfolgung der Beziehung der USG und der klinischen Untersuchung in der gesamten Untersuchungsdatei (Korrelationskoeffizient 0,503 bei der statistischen Signifikanz $p < 0,0001$) wurde statistisch signifikante Korrelation der Feststellungen erzielt. Die Sensitivität der klinischen Untersuchung variierte zwischen 0% bis 73,6%. Die höchste Empfindlichkeit der klinischen Untersuchung erreichten die Widerstanduntersuchungsmanöver m.supraspinatus. Spezifität der klinischen Untersuchung erreicht die Werte zwischen 66,6% bis 95%.

Das Fazit: die Arbeit deutet auf die Wichtigkeit der richtig durchgeführten klinischen Untersuchung hin. Auf der Auswertung der fünf klinisch und sonographisch begutachtenden Strukturen wird der Aussagewert der physikalischen Untersuchung definiert und auf Grund dieser Ergebnisse deutet auf die Wichtigkeit der weiteren, in unserem Fall der ultrasonographischen Untersuchung hin.

Schlüsselwörter: Sonographie, Schultergelenk, Rehabilitation, physikalische Untersuchung, Korrelation



Obr. 1 Apprehension test



Obr. 2 Belly Press test

Úvod

Pre odbor fyziatria, balneológia a liečebná rehabilitácia je sonografické vyšetrenie dôležitou súčasťou diagnostického procesu, od ktorého závisí ďalší terapeutický postup. Najčastejšie posudzovaným regiónom pre potreby myoskeletálnej medicíny je oblasť plecového kĺbu.

Poškodenia mäkkých tkanív danej lokality vo forme subakromiálnych syndrómov s defektmi rotátorovej manžety patria k najčastejším muskuloskeletálnym ochoreniam a majú aj výrazný socioekonomický efekt. (Gohlke, 1993).

Pre svoju anatomickú komplikovanosť a pomerne zložité klinické vyšetrenie je exaktné rozpoznanie príčiny bolestivého pleca neľahkou úlohou.

Doplnenie manuálneho vyšetrenia o zobrazovacie metódy je v súčasnosti každodennou praxou. Pre časovú, materiálnu a finančnú náročnosť a nezriedka aj obmedzenú dostupnosť by indikácii takého vyšetrenia mal predchádzať dôkladný diferenciálno-diagnostický rozbor. Výsledok pomocného zobrazovacieho vyšetrenia by tak mal byť overením, korigovaním, resp. vyvrátením určitej pracovnej diagnózy.

V práci sa snažím poukázať na dôležitosť a opodstatnenie ultrasonografického vyšetrenia pre stanovenie správnej diagnózy, ale zároveň chcem preukázať vysokú výpovednú hodnotu správne realizovaného klinického vyšetrenia pomocou korelácie nálezov medzi

klinickým vyšetrením v oblasti plecového kĺbu a ultrasonografickým vyšetrením.

Súbor a metódy

Do výskumu bolo zaradených 22 pacientov. Všetci boli vyšetrení v období od júla 2010 do marca 2011 na základe odporúčania od obvodného lekára, ortopéda, traumatológa, reumatológa alebo neurológa s bolesťami a obmedzenou hybnosťou plecového kĺbu na komplexnú ambulantnú rehabilitačnú liečbu.

Časový interval nástupu bolesti sa u pacientov pohyboval od 7 týždňov po 2 roky. Bolest' trvala priemerne 5 mesiacov. Pacienti boli vo veku od 33 do 83 rokov. Priemerný vek bol 57,9 rokov.

Mužov bolo osem, žien štrnásť. Šiesti pacienti mali v anamnéze úrazový dej. Jedna pacientka sa liečila na reumatoidnú artritídu.

V trinástich prípadoch bola lokalizácia bolesti na pravej strane, osem pacientov udávalo problémy na ľavej strane a jeden pacient mal bolesti bilaterálne.

Súčasťou vstupného vyšetrenia bol kompletný kineziologický rozbor, doplnený podľa potreby zásahmi manuálnej medicíny (trakcia glenohumerálneho kĺbu, mobilizácia akromioklavikulárneho spojenia, manipulačné techniky na horné rebrá, manipulačné a mobilizačné techniky krčnej a hrudnej chrbtice, ...). Získané informácie boli zdokumentované vo vyšetrovacom protokole. Následne pacienti vyplnili



Obr. 3 Jobeho test



Obr.4 Lift off test

dotazník bolesti, kde hodnotili na numerickej škále od 0 do 10 intenzitu momentálnej bolesti.

Po dohode s MUDr. Juliánom Tkáčom z oddelenia Traumatológie NsP Štefana Kukuru Michalovciach boli následne pacienti odoslaní na ultrasonografické vyšetrenie za štandardných podmienok % pri vyšetrení sa používal ultrazvukový prístroj so 7,5 MHz sondou.

Takto získané údaje boli podrobené štatistickému vyhodnoteniu podľa Pearsona a percentuálnemu vyjadreniu senzitivity a špecificity klinického vyšetrenia v porovnaní s USG vyšetrením.

Výsledky

Korelácia medzi klinickým a ultrasonografickým vyšetrením sa vyhodnocovala pomocou korelačných koeficientov podľa Pearsona.

Klinické aj ultrasonografické vyšetrenie potvrdilo u všetkých 22 pacientov poškodenie jednotlivých zložiek mäkkých častí pľecového kľbu.

Najčastejšou kombináciou v ultrasonografickom náleze bola lézia úponovej časti m. supraspinatus so známami subdeltoidálnej a subakromiálnej burzitídy.

Kompletná lézia rotátorovej manžety bola klinicky diagnostikovaná v štyroch prípadoch. Ultrasonografický nález ju potvrdil u troch pacientov. Okrem toho boli známky kompletnej ruptúry RM potvrdené v ďalších troch prípadoch. Pri vyhodnotení korelácie klinického a ultrasonografického

vyšetrenia kompletnej lézie manžety rotátorov podľa Pearsonovho korelačného koeficientu sme dostali hodnotu 0,505 pri $p = 0,016$, čo hodnotíme ako štatisticky významný údaj. Senzitivita klinických testov dosiahla 50 %, špecificita 93 %.

Poškodenie m. supraspinatus v klinickom vyšetrení odporovými testami sa vyskytovalo u pätnástich (päť mužov a desať žien) z celkového počtu 22 pacientov. Sonograficky sa tento predpoklad potvrdil okrem jedného muža u všetkých pacientov s klinickými prejavmi, ale viditeľné zmeny sa našli aj u piatich pacientov, ktorí v klinickom vyšetrení známky poškodenia nevykazovali. Celkovo bolo ultrazvukom diagnostikovaných 19 poškodení m. supraspinatus. Korelačný koeficient dosiahol hodnotu 0,297 pri štatistickej významnosti 0,179, čo hodnotíme ako štatisticky nevýznamné. Senzitivita dosiahnutá klinickým vyšetrením bola 73,6 %, špecificita 66,6 %. Afekcia m. subscapularis bola klinickým vyšetrením identifikovaná u jedenástich pacientov (deväť žien a dvaja muži), sonograficky potvrdená v deviatich prípadoch. Okrem toho sa klinicky nemé poškodenia svalu zistili u šiestich pacientov. Pearsonov korelačný koeficient porovnania USG a klinického vyšetrenia pri diagnostike poškodenia m. subscapularis vyšetrenia dosiahol hodnotu 0,293 pri $p = 0,186$. Senzitivita klinického vyšetrenia dosiahla 60 percent, špecificita 71 percent.



Obr. 5 Odporový test m.subscapularis



Obr. 6 Speedov test

Zadná instabilita v klinickom testovaní sa zistila u jedného pacienta, ultrazvukové vyšetrenie zmeny na zadnom labre nepotvrdilo, ale boli popísané u dvoch iných pacientov. Tento fakt pri malej vyšetrovanej vzorke pacientov spôsobil, že pre klinickú diagnostiku poškodení zadného labra glenoidale sme dostali 0-percentnú senzitivitu. Špecifická dosiahla 95 percent. Korelačný koeficient 0,069 pri $p > 0,76$ nemá štatistickú významnosť.

Takisto známky afekcie dlhej šľachy m. biceps brachii boli sonograficky (trinásť pacientov) dokázané častejšie ako klinicky (osem pacientov). Z ôsmich klinicky diagnostikovaných poškodení bolo šesť verifikovaných. Ani v tomto prípade nedosiahol korelačný koeficient 0,245 štatistickú významnosť $p > 0,273$. Senzitivita vyšetrenia bola 46,1 %, špecifická 77,7 %. V prípade sledovania vzťahu USG a klinického vyšetrenia v celom súbore vyšetrení piatich anatomických štruktúr pri 22 pacientoch, teda celkovo pri 110 klinických a sonografických záveroch, sme pozorovali silnú štatisticky významnú koreláciu (korelačný koeficient 0,503 pri štatistickej významnosti $p < 0,0001$).

Diskusia

Sonografia ako zobrazovacia metóda v diagnostike mäkkých častí plecového kĺbu konkuruje artrografii a vyšetreniu magnetickou rezonanciou.

Artrografia je vhodná pri totálnych ruptúrach rotátorovej manžety, ale pri parciálnych poškodeniach je zobrazenie

často nedostatočné. Okrem toho ide o invazívne vyšetrenie s použitím kontrastnej látky, čo pri istej genetickej predispozícii môže viesť až k iatrogénemu poškodeniu.

Vyšetrenie magnetickou rezonanciou spĺňa všetky predpoklady byť zlatým štandardom v diagnostike ochorení plecového kĺbu. V praxi sa však ukazuje, že diferencovanie medzi parciálnou ruptúrou a degeneráciou rotátorovej manžety je často komplikované (Gohlke, Hedtmann, 2002).

Každá z uvedených diagnostických metód má svoju silnú i slabú stránku.

Vyhodnotenie našej vzorky pacientov korelačným koeficientom podľa Pearsona dosiahlo len pri vyšetrení kompletnej lézie manžety rotátorov (0,505; $p = 0,016$) štatisticky významné údaje s vysokým stupňom korelácie.

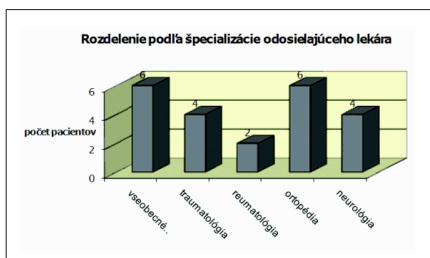
Klinické porovnanie s ultrasonografickým vyšetrením v prípadoch diagnostiky lézie m. supraspinatus, m. subscapularis, dlhej šľachy m. biceps brachii a zadného labrum glenoidale nedosiahlo štatisticky významné parametre.

Bryant a kol. (2002) dosiahli pri vyšetrení magnetickou rezonanciou a ultrasonografom hodnoty korelačného koeficientu 0,74; $p < 0,01$ a 0,73; $p < 0,01$. Určenie diagnózy klinickými testami dosiahlo korelačný koeficient 0,41; $p = 0,2$.

Senzitivita klinického vyšetrenia variovala od 0 % až po 73,6 %. Najvyššiu citlivosť klinického vyšetrenia dosiahli odporové



Obr. 7 Yergason test



Graf 1.

vyšetrovacie manévry nadhrebeňového svalu. Nulovú senzitivitu dosiahlo klinické vyšetrenie instability plecového kĺbu pri poškodení zadného labra glenoidale. Tento výsledok je však značne skreslený kvantitatívne malou vyšetrovacou vzorkou. Priemerná senzitivita, ak pre skreslenosť klinického vyšetrenia zadného labrum glenoidale neberieme nulovú senzitivitu do úvahy, bola 57,425 %.

Špecifická klinického vyšetrenia jednotlivých zložiek plecového kĺbu dosiahla hodnoty od 66,6 % pre m.supraspinatus do 95 % pre zadné labrum glenoidale.

Powers (2010) publikoval výsledky senzitivity rôznych klinických testov patológií plecového kĺbu v rozmedzí od 43 % do 97 %. Klinické vyhodnotenie zadnej instability prinieslo senzitivitu 68 % a špecificitu 78 %. Senzitivita patológie nadhrebeňového svalu fyzikálnym vyšetrením dosiahla hodnotu 75 %. Klinické vyšetrenie m.subscapularis Belly press testom prinieslo dokonca 100 % senzitivitu.

Farber a kol. (2006) uskutočnili štúdiu na 363 pacientoch s artroskopicky verifikovanou prednou instabilitou. Senzitivita Apprehension testu dosiahla 72 % a špecifická 96 %.

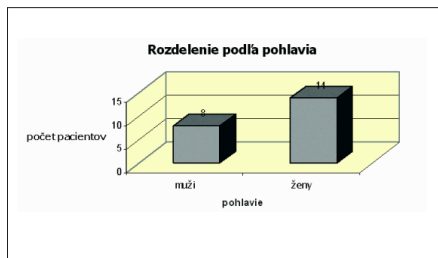
Ure a kol. (1993) pri vyšetrení 45 symptomatických plecových kĺbov hovoria o najvyššej senzitive pri klinickom vyšetrení nadhrebeňového svalu, a to až 85 %.

Gohlke a Hedtmann (2002) uvádzajú pri použití vysokofrekvenčnej sondy pre diagnostiku kompletných defektov rotátorovej manžety s veľkosťou od 0,5 cm senzitivitu viac ako 90 %.

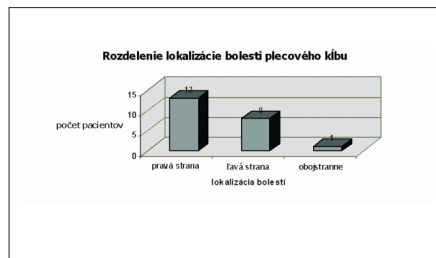
Naša štúdia, podobne ako zahraničné štúdie, poukazuje na rôznorodosť úspešnosti klinického vyšetrenia pri diagnostike porúch v oblasti plecového kĺbu. Treba si uvedomiť, že každé fyzikálne vyšetrenie nesie pri vyhodnotení v sebe aj istú dávku subjektivity vyšetrujúceho. Manuálna náročnosť a exaktná realizácia vyšetrovacích testov si vyžaduje skúsenosti a praktickú zručnosť. Často sú výsledky klinického vyšetrenia pre ďalší terapeutický postup málo nápomocné a potrebujeme presnejšie vyhodnotenie patologického procesu.

Vzhľadom na to, že v prípade celkového súboru vyšetrení sme pozorovali silnú, štatisticky významnú koreláciu medzi klinickým a USG vyšetrením, môžeme predpokladať, že táto korelácia sa pri väčšom súbore prejaví aj pri jednotlivých diagnózach. Naša štúdia, keďže ide o malý počet pacientov, nemá dostatočnú silu na objasnenie korelácie medzi USG a klinickým vyšetrením pri jednotlivých diagnózach, okrem kompletnej ruptúry RM.

Ultrasonografické zobrazenie umožňuje diagnostikovať patologické zmeny rotátorovej manžety s úponovými časťami, dlhej šľachy m. biceps brachii a subakromiálnej burzy. Kostoné časti oblasti humeru, zobrazené pri vyšetrení, umožňujú len približný odhad. Zobrazenie ventrálnej



Graf 2.



Graf 3.

a dorzálnej časti labrum glenoidale a kĺbneho puzdra sú len čiastočne posúditelné.

Jedinečnosťou ultrasonografického vyšetrenia je však dynamické zobrazenie mäkkých tkanív v reálnom čase. Takisto nízka cena a všeobecne dobrá dostupnosť vyšetrenia robia z tejto metódy dôležitú súčasť pri diagnostike ochorení plecového kĺbu. Treba si však uvedomiť aj limity vyšetrenia, ako sú napr. obrazy instability typu Bankartovej a Hill-Sachsovej lézie, kde ultrasonografické vyšetrenie zohráva len pomocnú úlohu.

Záver

Bolesti plecového kĺbu patria medzi najčastejšie príčiny vyhľadania lekára s muskuloskeletálnym zameraním. Rýchlosť a presnosť stanovenia diagnózy a zároveň navrhnutie správneho terapeutického postupu umožňuje predísť prechodu ochorenia do chronicity a zároveň znižuje celkové socioekonomické dosahy.

Práca poukazuje na dôležitosť správne prevedeného klinického vyšetrenia. Na posúdení piatich klinicky a ultrasonograficky vyhodnotiteľných anatomických štruktúr sa pokúša korelovať výpovednosť fyzikálneho vyšetrenia a na základe týchto výsledkov poukázať na dôležitosť, respektíve nutnosť ďalšieho, v našom prípade ultrasonografického vyšetrenia.

Predložené výsledky sú potvrdením množstva prác, ktoré sa zaoberali danou problematikou, s cieľom stanoviť výpovednú hodnotu klinických testov pri bolestiach plecového kĺbu.

Poukázať treba na prípady, keď ani klinické testy neodhalili kvalitatívnu alebo kvantitatívnu zložku patológie a až následné sonografické vyšetrenie určilo presnú príčinu bolestivej symptomatiky. Z 22 pacientov boli 4 odoslaní na operačné riešenie.

Cieľom tejto práce je zviditeľniť sonografiu ako veľmi nápomocné diagnostické armamentárium patológií mäkkých tkanív plecového kĺbu, ako aj ďalších anatomických regiónov nielen muskuloskeletálneho charakteru.

Literatúra

1. BACHMANN, S. 2007: *Schulterbeschwerden: Untersuchung, Differentialdiagnose und Therapiemöglichkeiten*. In: Praxis, 2007, 96, s. 113-117
2. BRYANT, L. " SHNIER, R. " BRYANT, C. " GEORGE, A. 2002: *A comparison of clinical estimation, ultrasonography, magnetic resonance imaging, and arthroscopy in determining the size of rotator cuff tears*. In: Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2002, 11, s. 219-224, ISSN 1058-2746
3. ČIHÁK, R. 2001: *Anatomie 1*, 2. vyd. Praha: Grada, 2001, s. 487. ISBN 80-7169-970-5
4. DÖSSEL, O. 2000: *Bildgebende Verfahren in der Medizin. Von der Technik zur medizinischen Anwendung*, 1.vyd. Berlin: Springer, 2000, s. 377. ISBN 3-540-66014-3
5. FARBER, A. J. et al. 2006: *Clinical assessment of three common tests for traumatic anterior shoulder instability*. In: Journal of Bone and Joint Surgery [online], 2006, vol. 88, no. 7, [cit. 2011-07-30], pp. 1467-1474. Dostupné na internete: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16818971>
6. GOHLKE, F. *Das sonografische Erscheinungsbild der Rotatorenmanschette bei älteren Menschen*. In: Orthopäde 22, ISSN: 0085-4530, s. 288-293

Korelácia USG a klinického vyšetrenia pri diagnostike kompletnej ruptúry RM			
USG nálezy ruptúry RM	Pearsonov korelačný koeficient	USG nálezy ruptúry RM	Klinický nálezy ruptúry RM
		1	0,505
USG nálezy ruptúry RM	Štatistická významnosť		0,016
	Počet pacientov	22	22
	Pearson korelačný koeficient	0,505	1
	Štatistická významnosť	0,016	
Klinický nálezy ruptúry RM	Počet pacientov	22	22
	Pearson korelačný koeficient	0,505	1
	Štatistická významnosť	0,016	
	Počet pacientov	22	22

Tab. 1

Klinický nálezy ruptúry RM	USG nálezy ruptúry RM		Spolu
	nie	áno	
Klinický nálezy ruptúry RM	nie	15	3
	áno	1	4
Spolu		16	6
	93% špecificita	50% senzitivita	

Tab. 2

7. GOHLKE, F. " HEDTMANN, A. 2002: Schulter: das Standardwerk für Klinik und Praxis, 1.vyd. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2002, s. 118-135. ISBN 3-13-125661-3

8. GOKELER, A. et al. R. 2004: Die Rolle der Scapula bei der instabilen Schulter. In: Arthroskopie, 2004, 17, s. 199-205 ISSN 0933-7946

9. GÚTH, A. a kol. 2005: Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov, 1.vyd. Bratislava: Liečebné Gúth, 2005, s. 400. ISBN 80-88932-13-0

10. HRAZDIRA, I. a kol. 1993: Úvod do ultrazvukové diagnostiky. 1. vyd. Brno: Masarykova Univerzita v Brne, 1993, s. 13-17, ISBN 80-210-0455-X

11. HRAZDIRA, L. " SKOTÁKOVÁ, J. 2004: Muskuloskeletální ultrazvuk: vývoj, možnosti a význam v oborech zabývajících se pohybovým ústrojem. In: Med Sport Boh Slov, 2004, 13, č. 4, s. 179-186 ISSN 1210-5481

12. HRAZDIRA, L. " VESELÝ, T. 1992: Praktická ultrasonografie v traumatologii a ortopedii dospělých. 1. vyd. Praha: BOLIT – Bpress, 1992, s. 39-61

13. JOHANSSON, M. K. et al. 2006: Effects of Acupuncture Versus Ultrasound in Patients With Impingement Syndrome: Randomized Clinical Trial. In: Physical Therapy[online], 2006, vol. 85, no. 6, [cit. 2011-07-03], pp. 490-501. Dostupné na internete: <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:23389/FULLTEXT01>

14. POWERS, R. 2010: Shoulder examination: How to select and perform the appropriate tests. In Journal of the American Academy of Physician Assistants [online], 2010, 23, 3, [cit. 2011-07-30], pp. 22-26, Dostupné na internete : http://media.jaapa.com/documents/13/shoulder0310r_3007.pdf

15. MOOSMAYER, S. " SMITH, H. J. " TARIQ, R. " LARMO, A. 2009: Prevalence and characteristics of asymptomatic tears of the rotator cuff: an ultrasonographic and clinical study. In: Journal of Bone and Joint Surgery [online], 2009, vol. 91, no.2, [cit. 2011-07-11], pp. 196-200. Dostupné na internete: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19190053#>

16. KOLÁŘ, P. a kol. 2009: Rehabilitace v klinické praxi, 1. vyd. Praha: Galén, 2009, s. 469-481, ISBN 978-80-7262-657-1

17. KRÜGER-FRANKE, M. et al. 2007: Klinische und sonographische Veränderungen am Schultergelenk bei Handballspielern. In: Sport-Othopädie - Sport-Traumatologie, 2007, 23, č. 1, s. 27-29, ISSN 1876-4339

18. NAVRÁTIL, L. " ROSINA, J. a kol. 2005: Medicínska biofyzika, 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, s. 298-303. ISBN 80-247-1152-4

19. OLOS, M. 2002: Metodika vyšetrenia ramenného kĺbu ultrazvukom. In: Slov. radiol. 1(9), 2002, s. 35-42

20. PALMER, P. E. S. 2000: Manuál ultrazvukové diagnostiky, 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000, s. 19-29. ISBN 80-7169-689-7

21. REIMERS, C. D. " GAURLAPP, H. " KELE, H. 2004: Sonographie der Muskeln, Sehnen und Nerven. Untersuchungstechnik und Befundinterpretation. 2. prepracované a rozšírené vydanie. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag, 2004, s. 174-190. ISBN 3-7691-1188-5

22. ŠAJTER, V. a kol. 2006: Biofyzika, biochémia a radiológia, 1.vyd. Martin. Osveta, 2006, s. 271. ISBN 80-8063-210-3

23. TKÁČ, J. 2005: Význam USG v stanovení diagnózy pri poranení ramenného kĺbu, atestačná práca, 2005, s. 32

24. VĚLE, F. 2006: Kineziologie, 2.rozšírené a prepracované vyd. Praha: Triton, 2006, s. 265-272. ISBN 80-7254-837

25. VOJTASŠÁK, J. 2000: Ortopédia, 1.vyd. Bratislava. Slovak Academic Press. 2000, s. 471-495. ISBN 80-88908-61-2

Adresa autora:
radoslav.orencak@googlemail.com

REHABILITACE PACIENTA SE SUPRAKONDYLLICKOU ZLOMENINOU LOKETNÍHO KLOUBU S VYUŽITÍM TRX SUSPENSION TRAINER

Autor: K. Honová

Pracoviště: RECENS s. r. o., Brno

Souhrn

Pacient se zlomeninou končetiny se vyskytuje v ambulanci lékaře a následně fyzioterapeuta velice často. Požadavek co možná nejrychlejšího návratu do práce nebo ke sportovní činnosti vede k razantnějším rehabilitačním postupům. V následujícím textu je představen TRX Suspension Trainer, jehož konkrétní využití bude prezentováno v kazuistice pacienta se suprakondylickou zlomeninou loketního kloubu.

Klíčová slova: zlomenina, loketní kloub, rehabilitace, TRX Suspension Trainer

Honová, K.: Rehabilitation of patient suffering from supracondylar fracture of elbow joint using trx suspension trainer

Honová, K.: Die Rehabilitation des Patienten mit der suprakondylärer Fraktur des Ellenbogengelenkes mit dem Einsatz des TRX Suspension Trainers

Summary

A patient suffering from a limb fracture is a frequent phenomenon in a medical and later physiotherapist's surgery. The requirement of the fastest possible return to work or a sport activity leads to more dynamic rehabilitation procedures. The following text presents the TRX Suspension Trainer, the particular use of which will be presented in the casuistics of a patient with a supracondylar fracture of an elbow joint.

Keywords: a fracture, an elbow joint, rehabilitation, TRX Suspension Trainer

Zusammenfassung

Der Patient mit der gebrochenen Gliedmaße wird häufig in der Ambulanz des Arztes und anschließend des Physiotherapeuten auftreten. Die Forderung so bald wie möglich zurück in die Arbeit oder zu den sportlichen Aktivitäten zurückkehren führt zu den rasanten Rehabilitationsverfahren. In dem nächsten Text ist der TRX Suspension Trainer vorgestellt, dessen spezifischen Verwendung wird in der Kasuistik des Patienten mit der suprakondylärer Fraktur des Ellenbogengelenkes präsentiert.

Schlüsselwörter: Fraktur, Ellenbogengelenk, Rehabilitation, TRX Suspension Trainer

Úvod

Příčinou vzniku zlomenin kostí horních končetin bývají nejčastěji pracovní nebo sportovní úrazy. Zlomenina je definována jako porucha celistvosti a kontinuity kosti. Zlomeniny rozlišujeme na úrazové, únavové (stresové) a patologické. Klasifikace zlomenin se popisuje dle tzv. AO klasifikace, kde číslo vyjadřuje postiženou kost, druhý údaj určuje segment kosti a třetí typ zlomeniny (2, 6). Pro kvalitní rehabilitaci je zásadní znalost kostního hojení. Průběhem a dobou kostního hojení je určen stupeň zátěže,

kterou v rehabilitaci zvolíme. Hojení dělíme na primární a sekundární.

Primární hojení

Při primárním hojení dochází k přímému prorůstání osteonů mezi fragmenty kostí. Nutný je těsný kontakt a komprese fragmentů. Fragmenty musí být vitální a musí být zajištěna jejich stabilita. Tento typ hojení probíhá u zlomenin ošetřených osteosyntézou (dále jen OS). V systému OS lze dosáhnout absolutní nebo relativní stability (1, 5).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Absolutní stabilita znamená, že probíhá primární kostní hojení. Tento stav zajistí šrouby nebo dlahy. Při relativní stabilitě probíhá především sekundární kostní hojení. Jedná se o použití fixace hřebem, k drátem nebo při použití zevního fixátoru. Výhodami je zajištění stability fragmentu při minimálním množství kovového materiálu ve tkáni (1, 2).

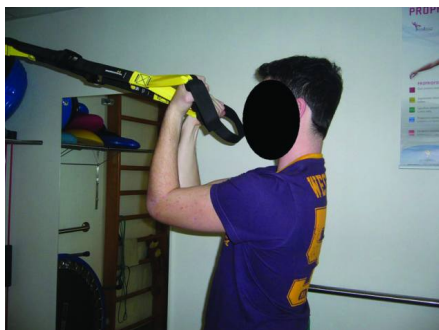
Zátěž během primárního hojení: Hojení u zlomenin ošetřených dlahovou OS trvá zhruba 3 měsíce. Kompletní přestavba kosti v místě poranění proběhne o jednoho roku od úrazu. Při posuzování stavu hojení je vždy nutné posouzení dle RTG snímku. Plná zátěž na končetinu se povoluje až po jejím zhojení. V akutní fázi jsou nezastupitelnými polohování, prevence otoků a cévní gymnastika. Ve fázi hojení pečujeme o jizvu, využíváme terapie vedoucí ke zvětšení pohybu v kloubech (postizometrická relaxace – PIR, postizometrický strečink –

PIS), návniku techniky relaxace svalů, fyzikální terapie (fototerapie, distanční elektroléčba, po odstranění stehů vodoléčba) a v případě otoku lymfatické masáže a lymfotaping (1, 4).

Sekundární hojení

Sekundární hojení je častější a pevnější. Doba hojení je cca 6 týdnů. Probíhá u konzervativně léčených zlomenin ve 3 fázích. V první fázi dochází v místě zlomeniny k zánětu, který je reakcí na hematoma. Druhá fáze je reparační – vzniká tzv. primární svalek. Ve třetí fázi probíhá remodelace a demineralizace kosti v místě svalku.

Zátěž během sekundárního hojení: Po odstranění fixace se provádí postupná zátěž končetiny. Plná zátěž je možná až po úplném zhojení (dle RTG). V akutní fázi polohujeme, pacienta naučíme cévní gymnastiku a využíváme metod snižujících otok (viz



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

výše). Během imobilizace zlomeniny využíváme cvičení izometrické kontrakce ve svalcích, které jsou fixovány a cvičení v otevřených řetězcích ve volných kloubech. Důležitými (a bohužel často opomíjenými) jsou relaxační techniky a nácvik cvičení v představě (1).

V důsledné léčbě doporučíme pacientovi i suplementaci kalcie, vitamíny D a K. V současné době se využívá i pozitivních účinků enzymoterapie (2).

TRX Suspension Trainer

V následujícím textu bych ráda představila TRX Suspension Trainer. Přestože v současné době je TRX trendem v oblasti fitness, nepochybuji o tom, že v budoucnu se jeho využití stane standardem i v rehabilitaci.

TRX je zkratka, která znamená total-body resistance exercises – cvičení celého těla využívající odporu. TRX se skládá ze dvou nastavitelných nepružných popruhů (obr.

1). Samotné cvičení probíhá tak, že horní nebo dolní končetinu/končetiny zavěsíme na TRX a přenosem váhy a sklonem těla vůči podložce upravíme zátěž. Při cvičení dochází nejen k posilování, ale zároveň i ke stabilizaci a koordinaci celého těla (7).

Obecné zásady cvičení s TRX

1) TRX musí mít během provedení daného cviku stále napnuté popruhy.

2) Dodržovat správně nastavenou stejnou délku popruhů.

3) TRX se při pohybu nedotýká ramen.

4) Pohyb při cvicích vždy vychází ze správného držení těla.

Poloha nohou při cvicích je variabilní a určuje obtížnost cviku.

EASIEST – jedna noha v nároku vpřed
EASIER – nohy široce rozkročené
MEDIUM – nohy přibližně na šířku pěsti od sebe

HARDEST – jedna noha lehce fletovaná v kyčelním a kolenním kloubu (3).



Obr. 9



Obr. 10

Kazuistika

Pacient T. L., vĕk 23 let. Do naší ambulance přišel s diagnózou fractura supracondylia humeri l. sin. dislocata aperta gr.II. Úraz vznikl po pádu do nezajištěné jámy. Ošetřeno osteosyntézou dne 1. 1. 2013. Rehabilitace povolena lékařem od 1. 2. 2013, pacient u nás terapii započal 11. 2. 2013. Studuje, pravidelně sportuje (fotbal). Orientační vstupní goniometrické rozsahy: S 0 – 30 – 80. Pronace i supinace s minimálním omezením.

V první fázi začínáme s cíleným uvolňováním zkrácených svalů, měkkými technikami a šetrnou mobilizací loketního kloubu. Dále aplikujeme techniky PIR, PIS, nácvik autoterapie včetně ošetření jizev a cílené cvičení k udržení rozsahu ramenního kloubu, zápěstí a prstů.

V druhé fázi (8 týdnů od operace) přidáváme cvičení na TRX v nejmenší zátěži (velice malý náklon trupu, nohy v pozici easier). Důsledně dodržujeme cvičení pouze do nepříjemného pocitu tahu, nikoliv bolesti. Po zátěži pacient kloub sledoval, zda nedošlo ke vzniku otoku, zarudnutí, bolesti či omezení pohyblivosti, což by vedlo ke snížení zátěže. Protože tato situace nenastala, navyšujeme postupně zátěž pomocí zvýšení počtu opakování a zvětšení náklonu.

Počet opakování volíme dle aktuální schopnosti snášet zátěž – cvičení přerušujeme, vidíme-li silný svalový třes, který se zpočátku může objevit překvapivě brzy. Cvičení s TRX nepůsobí pouze na



Obr. 11

rozvoj svalové síly, ale i svalové stabilizace a je proto zpočátku pro pacienty (sportovce nevyjímaje) náročné. Protože někteří klienti mají vybudovanou objemnou svalovou hmotu, velice je překvapuje, že nejsou schopni provést na TRX více než 5 kvalitních opakování daného cviku. Velikost svalové síly totiž lineárně neodpovídá schopnosti optimální svalové stabilizace silového pohybu.

V následujícím textu uvádím použité cvičení. Jedná se o soubor 4 cviků – TRX mid row, TRX biceps curl, TRX push up a TRX triceps extension. Cviků je samozřejmě daleko větší množství, inspiraci lze nalézt na odborných školeních nebo na webu. Uvedené cviky využívají pouze částečné zátěže. Po dobu v textu popsané terapie nebyla plná zátěž lékařem dosud povolena.

CVIK 1: TRX MID ROW

Výchozí pozice: Tělo v náklonu vzad, současně zpevnění středu těla („core“). Hlídáme správné postavení ramenních kloubů a hlavy. Paže v předpažení a pronaci předloktí (obr. 2).

Provedení: Pomalým přitahem zvedáme tělo do vertikální polohy (obr. 3). Lopatky se snažíme posouvat mediokaudálně. Pomalu vracíme zpět. Excentrická kontrakce je rovněž důležitá, pohyb dolů proto úmyslně zpomalujeme. Opakovat ve třech sériích. Počet provedení je závislý na síle svalů. Není žádoucí silný třes během kontrakce.

CVIK 2: TRX BICEPS CURL

Výchozí pozice: Viz cvik 1, předloktí v supinačním postavení (obr. 4).

Provedení: Provádíme pomalou flexi v loketním kloubu, paže zůstávají ve stejné výšce, pohyb je veden pouze předloktím ve směru k obličejí (obr. 5). Vyčerpáme celý rozsah pohybu. Pomalu vracet zpět. Opakovat ve 3 sériích.

CVIK 3: TRX PUSH UP

Výchozí pozice: viz cvik 3, paže jsou extenzi v loketních kloubech a zapřeny do TRX. Tělo v náklonu vpřed – velikost náklonu a pozice nohou určují velikost zátěže (obr. 6).

Provedení: Pomalá flexe v loketních kloubech do dolní pozice kliku (obr. 7).

CVIK 4: TRX TRICEPS EXTENSIONS

Výchozí pozice: Zády ke kotvě TRX. Svalstvo trupu a břicha zpevněné, klouby v centrované pozici. Rovný stoj, horní končetiny zapřeny do TRX v extenzi v loketních kloubech – využíváme maximálního možného rozsahu (obr. 8).

Provedení: Pomalá flexe v loktech, tělo se pouští směrem do mírného náklonu. Dbáme na neměnnou pozici paží, pohyb se děje pouze v loketních kloubech (obr. 9).

Aktuální stav

Pacient je po 12 týdnech od úrazu a po 5 týdnech rehabilitace. Stav loketního kloubu je dle goniometrie následující: flexe 130°, extenze plná. Přestože je loketní kloub možno plně extendovat, stále je při chůzi

držen v náznaku flekčního držení (cca 10°). V terapii se soustředíme na soustavnou vědomou relaxaci svalů paže a opatrné zvětšování flexe. Pacient je aktivní sportovec, má tedy silnou motivaci a proto vede autoterapii důsledně – na výsledcích je to znát. Uvedeného rozsahu je dosaženo bez možnosti využití plné zátěže. Až bude lékařem povolena, očekáváme další zlepšení rozsahu pohybu. Přestože se jednalo o komplikovanou otevřenou zlomeninu, jsou výsledky velice uspokojující.

Závěr

TRX je jednoduchá pomůcka, zatím používána výhradně v oblasti fitness. V rehabilitaci je její možné využití široké – nejen v poúrazových a pooperačních stavech, ale i v terapii vertebropatů a v kompenzačním cvičení sportovců. V našem zařízení se využívá s velice dobrými výsledky kupříkladu v terapii pacientů po operační léčbě kolenního kloubu, nejčastěji po plastice předního zkříženého vazů.

Věřím, že tímto příspěvkem rozšířím znalost o možném využití této pomůcky mezi odborníky ve zdravotnictví. Výhodou TRX je mimo jiné i cenová dostupnost, jednoduchost ukotvení a výborná kompatibilita s ostatním běžně používaným náčiním (bosu, čocky, flexi-bar, trampolína aj.).

Literatura

1. KOLÁŘ, P. et al. 2009 : Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009. s. 713. ISBN 9788072626571
2. LALÍKOVÁ, J. 2012: Zlomeniny I. Hojící proces fraktur na buněčné úrovni při imobilizaci sádrou fixací. *Rehabilitácia, Vol. 49, No. 1, 2012. s. 3–6. ISSN 0375-0922*
3. SNÁŠEL, M. 2012: Závěsný systém – workshop. Praha, září 2012. Ústní sdělení
4. ŠTĚDRÁK, K. 2012: Kineziotaping I. – odborné školení. Brno, únor 2012. Ústní sdělení.
5. VOJKŮVKA, Z. a kol. 2012: Zlomeniny II. – Operační terapie zlomenin. *Rehabilitácia, Vol. 49, No. 2, 2012. s. 67–71. ISSN 0375-0922*
6. Princip AO klasifikace zlomenin. Dostupné na: <http://ucebnice.euromise.cz/index.php?conn=0§ion=biomech&node=node213>
<http://www.trxclin.cz>

Adresa autora: honova@centrum.cz

VÝZNAM FYZIKÁLNEJ INTERVALOVEJ A KOMBINOVANEJ TERAPIE V POSTOPERATÍVNEJ REHABILITÁCIÍ PRI CHRONICKÝCH NESTABILITÁCH KOLENA

Autor: C. Mucha

Pracovisko: Nemecká športová vysoká škola, Kolín, Nemecko

Súhrn

Východiská: nestabilné kolená sú častým klinickým obrazom s ktorým sa v rehabilitácii stretávame

Materiál: Sledovali sme 60 pacientov po operácii chronickej komplexnej nestability kolena.

Metodika: Pacienti sa rozdelili do troch terapeutických skupín s rozdielnymi fyzikálno-medicínskymi liečebnými postupmi. V skupine A sa použila kombinovaná terapia s intervalmi páуз, v skupine B priebežná kombinovaná terapia a v skupine C priebežná cvičebno-terapeutická monoterapia. Okrem motorických funkčných parametrov sa zaregistrovali inervčné potenciály musculus quadriceps femoris dvakrát týždenne počas 14-týždňového pozorovacieho obdobia. Rok po operácii nasledovala klinická a inštrumentálna skúška stability.

Štatistické vyhodnotenie: Získané dáta sa v skupinovom porovnaní štatisticky vyhodnotili, spravidla ako časový rad.

Výsledky: Pri homogénnom prerozdelení významných východzích parametrov došlo v skupine A k najlepšiemu funkčnému regeneračnému vývoju, najmä v porovnaní so skupinou C. V skupine B boli počas priebehu evidentné stagnácie progresu vo všetkých kontrolných parametroch, ktoré sú odôvodnené efektami únavy, príp. návyku na aplikovanú kombinovanú terapiu bez oddychových intervalov. Skupina A dosiahla aj najlepší výsledok, pokiaľ ide o stabilitu.

Záver pre prax: Z výsledkov vyplýva, že kombinovaná terapia má byť vnímaná v intervale ako referenčná terapia v postoperatívnej rehabilitácii nestabilít kolena.

Kľúčové slová: nestabilné koleno, fyzikálna terapia, cvičebná terapia, rehabilitácia

Mucha, C.: Importance of interval and combined therapy in postoperative rehabilitation in chronic complex instabilities of a knee joint

Mucha, C.: Die Bedeutung der physikalischen Intervall- und Kombinationstherapie in der postoperativen Rehabilitation bei chronischen komplexen Knieinstabilitäten

Summary

Basis: Instable knees are common clinical image that we come across in rehabilitation.

Material: We monitored 60 patients after the surgery for complex chronic knee instability.

Methods: Patients were divided into three therapeutic groups with different physical – medical therapeutic procedures. Combined therapy with intervals of pauses was used in the group A, continuous combined therapy was used in the group B and continuous monotherapy of therapeutic exercises was used in the group C. Besides motor function parameters, innervation potentials of musculus quadriceps femoris were

Zusammenfassung

Einführung: 60 Patienten nach Operation einer chronischen komplexen Knieinstabilität wurden in 3 Therapiegruppen verschiedenen physikalisch-medizinischen Nachbehandlungsregimen unterzogen.

Methoden: In Gruppe A fand eine Kombinationstherapie mit Pausenintervallen, in Gruppe B die durchgehende Kombinationstherapie und in Gruppe C die durchgehende übungstherapeutische Monotherapie statt.

Neben motorischen Funktionsparametern wurden Innervationspotentiale vom Musculus quadriceps

recorded twice a week during the 14 – week monitoring period. Clinical and instrumental test of stability was performed one year after the surgery.

Statistical assessment: Acquired data were statistically assessed in the group comparison, usually as a time line

Results: Keeping the homogenous division of significant entry data, the group A showed the best functional regeneration progression, especially in comparison to the group C. In the group B, some evident stagnations of progress were found during the course in all monitored parameters, what is reasoned by fatigue effects of habit to applied combined therapy without the intervals of pauses. The group A reached the best results also considering the stability.

Conclusion for practice: From the results can be seen that combined therapy should be perceived as a referential therapy in postoperative rehabilitation on knee instabilities.

Key words: instable knee, physical therapy, exercise therapy, rehabilitation

femoris zweimal wöchentlich während des 14wöchigen Beobachtungsintervalls registriert. Ein Jahr nach Operation erfolgte eine klinische und instrumentelle Stabilitätsprüfung. Die gewonnenen Daten wurden im Gruppenvergleich in der Regel als Zeitreihe statistisch ausgewertet.

Die Statistik: Bei homogener Verteilung wesentlicher Ausgangsmerkmale kam es in Gruppe A zur besten funktionellen Regenerationsentwicklung, vor allem gegenüber Gruppe C. In Gruppe B wurden im Verlauf an allen Kontrollparametern Progressionsstagnationen evident, die auf Ermüdungs- bzw. Gewöhnungseffekte der applizierten Kombinationstherapie ohne Pausenintervalle zurückgeführt werden. Gruppe A erzielte auch das beste Stabilitätsergebnis.

Die Ergebnisse: Aus den Ergebnissen wird geschlossen, dass die Kombinationstherapie im Intervall als Referenztherapie in der postoperativen Rehabilitation bei Knieinstabilitäten angesehen werden sollte.

Die Schlüsselwörter: Knieinstabilität, Physikalische Therapie, Bewegungstherapie, rehabilitation

Úvod

Dnes je nesporné, že vplyv postoperatívnej fyzikálnej terapie pri nestabilitách kolena je rozhodujúci pre celkový výsledok. Nejednotnosť je však pri výbere optimálnych foriem realizácie (4, 9, 10, 11). Na význam špecifických kvalitatívnych a kvantitatívnych kritérií realizácie sa poukázalo už v predošlých výskumoch (5, 6). To platí rovnako pre vplyvy adaptívneho utvárania záťaže na celkový výsledok stability. Znázornené boli aj vplyvy modulácie intenzity vytvorením intervalu pri sériovej aplikácii fyzikálnych terapií (8). Keďže sa pritom aplikovali fyzikálne kombinované terapie, zostali otvorené otázky o ich špecifických vplyvoch na utváranie intervalov, ako aj na celkový výsledok. Preto by sa terapie mali preveriť týmito vyšetrením, a to porovnaním priebehu s kontinuálnou kombinovanou, ako aj cvičebno-terapeutickou monoterapiou.

Pacienti a metodika

Vytvorili sa tri terapeutické skupiny, u ktorých sa vykonali aplikačné rozdiely pri inak štandardizovaných kritériách použitia

jednotlivých foriem terapií, ako sa už popísalo v skorších výskumoch (8). V skupine A (n = 20) bola použitá štandardná terapia ako kombinované ošetrovanie so žrd'ovými vaňami pred dennými pohybovými cvičeniami pod vodou v špecifických skupinách a podalo sa balenie Parafango pred dodatočnými cvičeniami na suchu, ktoré sa uskutočnili dvakrát týždenne. Po 1,5- týždňových úsekoch terapie nasledovali vždy 2-týždňové intervaly bez ošetrovania, keď mali pacienti pokračovať v štandardnom a vo všetkých skupinách rovnakom samostatnom programe. V skupine B (n = 20) bola nasadená rovnaká kombinovaná terapia, avšak bez intervalov s vynechaním ošetrovania. V skupine C (n = 20) nasledovala tiež kontinuálna terapia, ale ako cvičebno-terapeutická monoterapia. Všetci pacienti mali ten istý ošetrovací tím, aby sa minimalizovali postupové rozdiely špecifické pri ošetrovaní. Zaradenie pacientov do terapeutických skupín sa udialo náhodne (princíp hodu kockou). Prijatí boli pacienti, ktorých operoval ten istý tím na chronickú komplexnú anteromediálnu, príp. anterolaterálnu

nestabilitu kolena a ktorí si želali si po šiestich týždňoch fixácii gipsom ošetrovanie na našom oddelení. V priebehu štrnástich týždňov sa dvakrát týždenne kontroloval stav členku a svaly podľa Neutral-0-metódy a merania obvodu stehna 15 cm nad prehybom kolenného kĺbu. K tomu sa vykonalo štandardizované protokolovanie terapie so záťažovými stupňami v chronológii podľa výkonu, ako aj raz týždenne registrácia inervaných potenciálov M. quadriceps femoris pomocou EMG-Feedback prístroja EFB 100 (Firma Schippers).

Odvodenie sa uskutočnilo nad dvoma povrchovými elektródami na označených miestach nad hlavou M. vastus medialis a medzi M. vastus intermedius a lateralis. Počas meraní sa maximálne inervoval kontrolný sval s optickou a akustickou kontrolou výkonu pacienta a zdokumentovali sa z desiatich napínacích pokusov vždy stredné hodnoty troch posledných potenciálnych registrácií ako kontrolný výsledok.

Rok po operácii sa vykonalo následné vyšetrenie, pričom sa manuálne a inštrumentálne merala stabilita podľa Lachmanna, prípadne s KT 1000 (89 N). Nasledovalo štatistické spracovanie dát, a to východzí, priebehových a povyšetrovacích pomocou systému SPSS-program. Keďže boli dáta okrem nedôležitých odchýlok normálne prerozdelené, počítali sa pre porovnanie skupín v kvantitatívnych znakoch cez daný časový rad multirozdielne variančné analýzy. Na vyhodnotenie kvalitatívnych a zoskupených semikvantitatívnych dát vo viac- políčkových tabuľkách slúžil χ^2 – test ako test homogenity. Ako hranica signifikantnosti sa stanovila pravdepodobnosť omylu 5 % ($p < 0,05$).

Výsledky

V každej porovnáwanej skupine sa uskutočnilo vždy s 20 pacientami kontrolované 14-týždňové ošetrovanie. V celom kolektíve bolo 19 ženských a 41

Anton
Mišura SAJO



Predaj a servis rehabilitačných prístrojov a zariadení

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

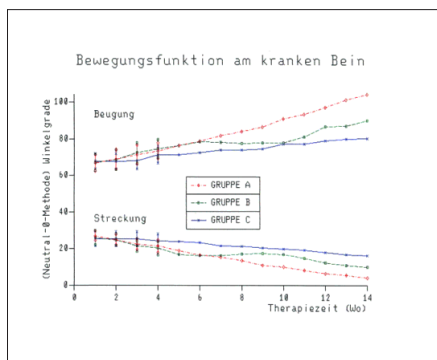
Zastúpenie firiem:

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

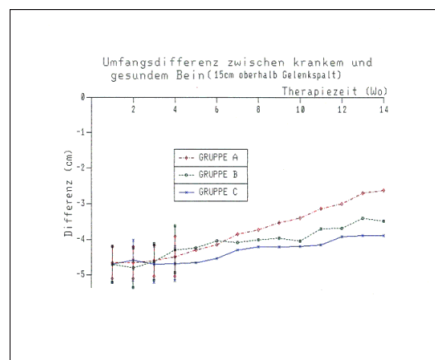
Anton Mišura - SAJO
Vodárenská 109
921 01 Piešťany

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





Obr. 1 Vývoj pohybu na operovanom kolennom kĺbe v porovnávaných skupinách

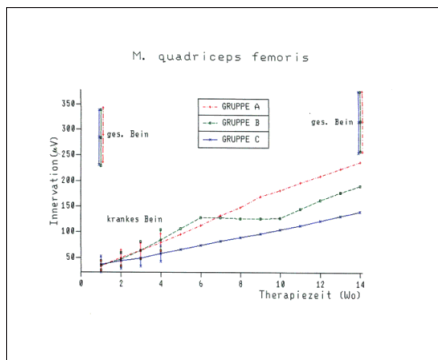


Obr. 2 Obvodový rozdiel stehna (15 cm nad prehybom kolenného kĺbu medzi operovanou a zdravou nohou v postoperačnom regeneračnom procese porovnávaných skupín

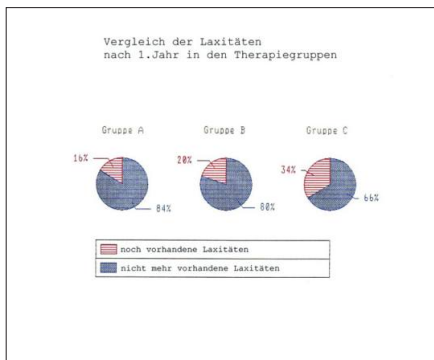
mužských pacientov. Priemerný vek bol $31,8 \pm 10,0$ rokov. U 39 pacientov bol poškodený pravý a u 21 ľavý kolenný kĺb. Tieto východzie atribúty boli v skupinách homogénne prerozdelené: Vek ($F_{(2,77)} = 0,05$ n. s.), pohlavie ($\chi^2 = 0,79$ n. s.), umiestnenie zranenia ($\chi^2_{(2)} = 0,03$ n. s.). V 86 % z celkového kolektívu ide o prvú, v 11 % o druhú a v 3 % už o tretiu operáciu. Vývoj pohybu na operovanom kolennom kĺbe v terapeutických skupinách zobrazuje obr. 1. V časovom priebehu nastáva vo všetkých kolektívoch progresívny vývoj ($F_{(13)} = 302,57$; $p < 0,000$). Od 8. týždňa terapie badať medzi skupinami rozdiely vo vývoji ohybu, ako aj natiahnutie je v skupine A signifikantne väčšie ako v skupine C. Adekvátny časový vývoj ukazuje aj obvodový rozdiel stehna medzi operovanou a zdravou nohou (obr. 2). Aj tu sa nerozlišujú východzie podmienky a podmienky priebehu až do 7. týždňa terapie medzi skupinami. V následnom priebehu terapie však nastávali signifikantné rozdiely medzi skupinou A a C. Skupina A dosiahla v tomto čase o 1 cm väčšie zníženie negatívneho obvodového rozdielu ako skupina C. Obr. 3 zobrazuje vývoj od m. quadriceps femoris odvodených inervačných potenciálov v porovnávaných skupinách. Na začiatku a konci pozorovacieho času sa zdokumentovali aj inervačné potenciály

zdravej strany. Medzi chorou a zdravou stranou existujú veľké rozdiely, ktoré sú na začiatku liečenia veľmi zreteľné. Pri rovnakých východných podmienkach sa na chorej nohe vyvíjajú dokázateľné skupinové rozdiely už od 6. týždňa terapie. Skupiny A a B dosahujú lepšiu inervačnú akvizíciu ako skupina C. Medzi 6. a 10. týždňom terapie je v skupine B výrazná stagnácia progresu, nárast badáme až od 10. týždňa terapie. Nárast je však oproti prvým 6 týždňom terapie omnoho menší. Medzi 8. a 14. týždňom terapie vznikajú veľké skupinové rozdiely medzi skupinou A a C. Výrazné oslabenie progresu pri regenerácii inervačnej akvizície od 6. týždňa terapie v skupine B vidieť v tejto skupine aj na vývoji pohybových a obvodových rozdielov. Vo všetkých kontrolných parametroch pozorujeme počas celého ošetrovania a vo všetkých skupinách výrazný progres. Priebeh vývoja je však v skupine A a C plynulejší ako v skupine B. Skupina A vykazuje v porovnaní na základe všetkých kontrolných parametrov najlepší progres v regenerácii.

Keďže sa má pri vyhodnotení výsledkov stability po jednom roku uskutočniť kvantitatívne porovnanie skupín, spočítali sa jednotlivé hodnoty v každej skupine, ktoré sa zistili v klinickom a



Obr. 3 Progresia prírastku inervačných potenciálov M. quadriceps femoris operovaného kolenného kĺbu v porovnávaných skupinách



Obr. 4 Relatívny stabilný výsledok pri nasledujúcich vyšetreniach (1 rok po operácii) v porovnávaných skupinách

inštrumentálnom teste, a následne sa porovnali medzi skupinami ako relatívny rozdeľovací podiel. Tento výsledok ukazuje obr. 4, pričom je zrejmé, že skupina A dosiahla najlepši a skupina C najhorši výsledok stability.

Diskusia

Objektivizácia fyzikálno-terapeutických porovnaní v postoperatívnej skorej rehabilitácii je problematicke, keďže pozorujeme individuálne rozdielne funkčné štádiá u pacientov, príp. postoperatívny priebeh rehabilitácie môžu ovplyvňovať aj rozdielne chirurgické ošetrovacie podmienky. Pritom môžu pôsobiť v rámci dlhého času ošetrovania iné nepredvídateľné faktory. Taktiež treba brať do úvahy vplyv terapeutov a osobnej spolupráce pacienta. Takýto vplyv nemôžno v tomto vyšetrení úplne vylúčiť, mal by byť však čo najviac homogénne prerozdelený vzhľadom na terapiu, a kontrolu a ošetrovanie rovnakým operačným tímom v celom kolektíve. To platí bez výnimky pre testované východzie kritériá, ktoré nevykázali žiadne štatisticky dokázateľné skupinové rozdiely. Na základe týchto východziech výsledkov sa musia postoperatívne priebehové rozdiely v porovnávaných skupinách odôvodniť vplyvom špecifickej skupinovej terapie. Tu však dopadla skupina A vo všetkých

kontrolných parametroch najlepšie, skupina B čiastočne a skupina C celkovo lepšie. V skupine A sa nasadila kombinovaná terapia s reťazovými pauzami. V skupine C sa nasadila cvičebno-terapeutická a v skupine B kombinovaná terapia bez neošetrovacích intervalov. Ako sa dalo na základe čiastkových výsledkov zo skorších vyšetrení (7) predpokladať, vyšla kombinovaná terapia oproti cvičebno-terapeutickej monoterapii lepšie. Taktiež viedla k lepšiemu výsledku forma páuz skupiny A oproti skupine B a z tejto modulácie intenzity sa dajú dedukovať výrazné efekty. Možné jednotlivé vplyvy kombinovanej terapie by mohli byť veľmi komplexné. Na základe jej jednotlivých účinkov sa za najlepšie môžu považovať trofotropné a proprioreceptívne efekty. Tie by mohli byť veľmi významné pre funkčný celkový výsledok, ako sa preukázalo v skupine A a B. Keďže fyzikálne formy terapie predstavujú terapiu s popudovými reakciami, dá sa predpokladať na základe lepšieho výsledku intervalovej formy, že v skupine B došlo k efektom návyku a únavy. To je zrejme najmä na priebehu inervačnej akvizície m. quadriceps femoris (obr. 3). Medzi 6. a 10. týždňom terapie nastala v skupine B výrazná stagnácia progresu, ktorá, aj keď nie celkom výrazne, bola evidentná aj na iných kontrolných parametroch. Je zrejme, že kombinovaná

terapia a utváranie intervalov medzi sebou súvisia. Na druhej strane sa na základe tohto výsledku prichádza k záveru, že v postoperatívnej terapii nestabilit kolena je ekonomizácia ošetrovania pomocou intervalov páуз plne účinná len pri súčasnom nasadení kombinovanej terapie. Rozdiely v postoperatívnej regenerácii motorických základných funkcií (obr. 1, 2, 3) medzi porovnávanými skupinami sa odrazia aj na výsledku stability v čase, keď prebieha následné vyšetrenie (obr. 4). Zatiaľ čo suma všetkých hodnôt, zistených v klinických a experimentálnych testoch, je v skupine A 16 %, v skupine C je to 30 % a v skupine B 20 %. V porovnaní s výsledkami z literatúry (1, 2, 3) je výsledok stability skupín A a B výslovne dobrý, keďže v celkovom kolektíve boli zastúpené iba chronické komplexné nestability a čiastočne sa uskutočnila už druhá, prípadne tretia operácia. Na základe dosiahnutých celkových výsledkov sa môže vnímať nasadená kombinovaná terapia v intervalovej forme ako referenčný koncept pre postoperatívnu skorú rehabilitáciu pri nestabilitách kolena.

Literatúra

1. HALINEN, J. - LINDAHL, J. - HIRVENSALO, E. - SANTAVIRTA, S. 2006. Operative and nonoperative treatments of medial collateral ligament rupture with early anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2006. 34. s. 1124-40
2. HENRIKSON, M. - ROCKBORN, P. - GOOD, L. 2002. Range of motion training in brace vs. plaster immobilization after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized comparison with a 2-year follow up. *Scand J Med Sci Sports* 2002. 12. s. 73-80
3. JOHNSON, R. J. - ERIKSON, E. - HAGGMARK, T. - POPE, M. H. 1984. Five- to ten-year follow up evaluation after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop* 1984. 183. s. 122-40
4. LIN-AMBROSE, T. - TAUNTON, J. E. - MACINTYRE, D. - MCCONKEY, P. - KHAN, K. M. 2003. The effects of proprioceptive or strength training on the neuromuscular function of the ACL reconstructed knee: a randomized clinical trial. *Scand J Med Sci Sports* 2003. 13. s. 115-23
5. MUCHA, C. 1984. Ergebnisse einer kontrollierten Therapiestudie zur postoperativen Frührehabilitation bei Knieinstabilitäten. *Phys Med Baln Med Klin* 1984. 13. s. 136-47
6. MUCHA, C. - HAGEN, D. - HEMKEMEYER, A. - MUCHA, E. - SCHNEIDER, S. 1984. Zur differenzierten Übungsbehandlung in der postoperativen Frührehabilitation von Knieinstabilitäten. *Krankengymnastik* 1984. 36. s. 298-309
7. MUCHA, C. - KOHTE, S. 1989. Ergebnisse einer kontrollierten Verlaufsuntersuchung über den Einfluss physikalischer Kombinationstherapien auf die Reaktivierung postoperativer Innervations- und Kraftdefizite bei Knieinstabilitäten. *Phys Med Baln Med Klim* 1989. 18. s. 255-61
8. MUCHA, C. - WIELAND, B. 1989. Ergebnisse einer kontrollierten Studie zur physikalischen Kombinationstherapie in der postoperativen Frührehabilitation von Knieinstabilitäten. *Phys Med Baln Med Klim* 1989. 18. s. 369-74
9. NOYES, F. R. - MCGINNIS, G. H. 1985. Controversy about treatment of the knee with anterior cruciate laxity *Clin Orthop* 1985. 198. s. 61-76
10. TIMM, K. E. 1997. The clinical and cost-effectiveness of two different programs for rehabilitation following ACL reconstruction. *JOSPT* 1997. 25. s. 43-8
11. ZÜTTERSTRÖM, R. - FRIDIN, T. - LINDSTRAND, A. - MORITZ, U. 2000. Rehabilitation following acute anterior cruciate ligament injuries – a 12-month follow-up of a randomized clinical trial. *Scand J Med Sci Sports* 2000. 10. s. 156-63

Adresa autora: C.M.

Deutsche Sporthochschule Köln, Abt. Med. Rehabilitation u. Prävention.
Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln



Hradecký den Rehabilitační a fyzikální medicíny 20. 3. 2013

Hradecká rehabilitační klinika se ve středu 20. 3. 2013 stala pořadatelem symposia „Hradecký den Rehabilitační a fyzikální medicíny“. Přestože typicky zimní počasí ani zdaleka nepřipomínalo první jarní den, úspěšný průběh akce to nijak neovlivnilo.

Úvodní řeči přednesli zástupci organizací, které akci zaštitily - pan prof. Červinka, děkan LF UK v Hradci Králové, pan dr. Měšťan, lékařský náměstek FN HK a pan dr. Fink, primátor statutárního města Hradec Králové - a ve své řeči, mimo jiné, připomněli životní výročí paní doc. Evy Vaňáskové, přednostky hradecké rehabilitační kliniky. V publiku byla přítomna také řada pozvaných členů výboru další zaštitující organizace, Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny.

Úvodní přednáška doc. Tošnerové byla ohlédnutím k začátkům rehabilitace v hradecké nemocnici po současnost. Vzácným hostem symposia byl pan doc. Věle. Posluchačům připomněl nezbytný komplexní pohled, celostní přístup k vyšetření nemocných a terapii v léčebné rehabilitaci a medicíně vůbec. Zdůraznil psychologický úhel pohledu na hodnocení pohybové funkce, propojení fyzikálního vyšetření s aspektem řízení pohybové funkce. Prof. Kolář přednášku věnoval problematice impingement syndromu kyčelního kloubu jako důsledku poruch komplexního pohybového chování jedince. Zásadní je časná terapie, nikoli pouze lokální, která má řešit přepracování celé poruchy



pohybových vzorců. Přednosta hradecké ortopedické kliniky doc. Šponer seznámil posluchače se širokou problematikou komplikací náhrad kyčelního kloubu a specifikoval následné limity pro fyzioterapii. Dr.-Čevela, ředitel oboru posudkové služby Ministerstva práce a sociálních věcí (MPSV) ČR spolu s doc. Čeledovou z téhož pracoviště prezentovali přednášku „Možnosti rehabilitace v systému sociálního zabezpečení a zaměstnanosti“, přičemž vytýčili řadu pracovních otázek, problémů kompetencí, úkolů rezortu MPSV a MZ ČR k předpracovní/pracovní rehabilitaci. Prof. Opavský přednesl fundovaný historický přehled práce významných osobností neurověd, zdůraznil význam jejich objevů pro současnou rehabilitaci a zabýval se také transferem techniky do neurorehabilitace. Prof. Hep, přednosta Interní gastroenterologické kliniky FN Brno, vyhodnotil přínos rehabilitace pro gastroenterologii zejména u funkčních poruch gastrointestinálního traktu. Zdůraznil, že mezioborové znalosti viscerovertebrálních, vertebroviscerálních vztahů a terapeutických možností myoskeletální medicíny s odpovídající erudovanou léčbou jsou pro pacienta kauzálním řešením. Prof. Gúth, vzpomněl na vývoj postgraduálního vzdělávání v rehabilitaci a posílil historickými daty naše znalosti o hlubokých kořenech oboru. Celodenní program za organizátory ukončili doc. Vaňásková a dr. Vařeka, který celou akci moderoval včetně bohaté diskuze. Společně poděkovali profesionálním přednášejícím a 190 pozorným posluchačům.

Rehabilitační klinika pravidelně inzeruje odborné akce na svých webových stránkách www.fnhk.cz/rehab

E. Vaňásková

Tenis asymetricky zaťažuje horné končatiny i musculus rectus abdominis

Tenis patrí k športom, ktoré nerovnomerne zaťažujú pohybový aparát, čo viaceré štúdie objektivizovali v asymetrii horných končatín. Asymetria sa prejavuje už od detí a to v závislosti od počtu tréningových hodín. V jednej štúdií bolo vyšetrených 24 detí (priemerný vek 10,6 rokov), ktoré boli rozdelené do dvoch skupín. Prvá skupina ($n = 10$) trénovala tenis 5x týždenne, druhá skupina ($n = 14$) trénovala 2x týždenne. V prvej skupine mala dominantná končatina v porovnaní s nedominantnou väčšiu svalovú hmotu o 13,3 %, v druhej bol rozdiel 7,9 %, zatiaľ čo u desiatich profesionálnych tenistov bol rozdiel až 18 %. Rozdiel medzi dominantnou a nedominantnou končatinou v závislosti od veľkosti záťaže sa v uvedených skupinách ukázal aj v objeme kostnej hmoty a v kostnej denzite. Horná končatina držiaca tenisovú raketu je len posledným článkom kinetickej reťaze, kde aktivácia postupuje od dolných končatín cez trup až k hornej končatine. Uvedený postup predpokladá aj asymetrické zaťažovanie trupu. Musculus rectus abdominis (RA) je najviac zaťažovaný pri servovaní, keď po lumbálnej extenzii nasleduje flexia trupu a rotácia k nedominantnej strane. Niekoľko štúdií zistilo pomocou magnetickej rezonancie a ultrasonografie hypertrofiu RA u profesionálnych tenistov, ktorá je výraznejšia na nedominantnej strane. Za účelom zistenia stupňa asymetrie RA bolo vyšetrených osem profesionálnych tenistov, ktorých porovnali so šiestimi neaktívnymi probandami kontrolnej skupiny (Sanchis-Moysi, 2010). Profesionálni tenisti začali pravidelne trénovať vo veku mladšom ako 12 rokov a súčasne sa venujú tenisu priemerne 25 ± 7 hodín týždenne. Pri vyšetrení objemu svalu magneticou rezonanciou pravej a ľavej strany RA, bol tento sval vertikálne rozdelený do 8 segmentov. Svalová hypertrofia u tenistov sa zistila na oboch stranách vo všetkých segmentoch RA, objem svalu na

nedominantnej strane bol o 35 % väčší ako na strane dominantnej. V kontrolnej skupine sa nezistil rozdiel medzi pravou a ľavou stranou RA. Celkový objem svalu RA u tenistov bol v porovnaní s kontrolnou skupinou o 58 % väčší. Z uvedeného vyplýva, že asymetria vo svaloch horných končatín u tenistov je menej výrazná ako asymetria svalu RA. Nerovnováha strán RA zvyšuje riziko úrazu a býva príčinou bolesti RA u tenistov. Stupeň asymetrie svalu RA u tenistov lineárne stúpal od úrovne prvého lumbálneho disku až k symfýze. Toto zistenie korešponduje s praxou, keď u tenistov disrupcia svalových fibríl v RA sa vyskytuje v úrovni pod umbilikom. Občas bývame svedkami nedohratých zápasov vo vrcholovom športe, keď tenista odstúpil z hry pre bolesti v dolnej časti RA. Pre uvedené ťažkosti v bratislavskom národnom tenisovom centre v apríli 2011 Srbka Anna Ivanovičová skrečovala zápas s Dominikou Cibulkovou. Z fotografií, ktoré ju zachytili pri servovaní tesne po odrazení loptičky je vidieť Annu Ivanovičovú stáť na špičkách, s trupom vo výraznej lateroflexii doľava, hlavu má otočenú za raketou vo vztyčenej pravej hornej končatine, pričom voľné tričko jej čiastočne odhaľuje brucho, na ktorom má výrazne napätý RA v oblúku končatinom do ľavej strany. V našej praxi sa však skôr stretávame s rekreačnými športovcami, u ktorých sa po tenise dostávajú bolesti v krížoch. Častejšie sa jedná o súťaživé typy mužov strednej generácie, ktorí tenis považujú za nevyhnutný relax po pracovnom vypätí a rady týkajúce sa prevencie ignorujú. Vzhľadom k tomu, že bežné odrazenie loptičky nepredstavuje výraznejšiu záťaž na trup je pravdepodobné, že zníženie energie investovanej do servisu by mohlo výskyt lumbálií priaznivo ovplyvniť.

Joaquin Sanchis-Moysi et al.: Large Asymmetric Hypertrophy of Rectus Abdominis Muscle in Professional Tennis Players. *PLoS One*. 2010; 5(12): e15858

J. Čelko



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



Plán odborných kurzů září – prosinec 2013

číslo kurzu: **279**

název kurzu: **KOMPLEXNÍ TERAPIE RAMENE**

termín kurzu: **28. – 29.9.2013**

cena kurzu: **2.900,- Kč**

zajišťuje: **MONADA**

.....
číslo kurzu: **280**

název kurzu: **AKUPRESURA V SYSTÉMU CELOTĚLOVÉ AKUPUNKTURY**

termín kurzu: **5. – 6. 10. 2013**

cena kurzu: **2.800,- Kč**

zajišťuje: **MONADA**

.....
číslo kurzu: **281**

název kurzu: **KOMPLEXNÍ TERAPIE KRČNÍ PÁTEŘE**

termín kurzu: **19. – 20. 10. 2013**

cena kurzu: **2.970,- Kč**

zajišťuje: **MONADA, doc. MUDr. Ivana Štětkařová, CSc. – přednostka neurologické kliniky FNKV Praha**

.....
název kurzu: **KOMPLEXNÍ TERAPIE BEDERNÍ PÁTEŘE A PANEVNÍHO PLETENCE**

termín kurzu: **9. – 10. 11. 2013**

cena kurzu: **3.080,- Kč**

zajišťuje: **MONADA**

.....
číslo kurzu: **283**

název kurzu: **POSTURÁLNÍ CVIČENÍ S VYUŽITÍM LABILNÍCH PLOCH**

termín kurzu: **23. – 24. 11. 2013**

cena kurzu: **3.050,- Kč**

zajišťuje: **MONADA**

.....
číslo kurzu: **284**

název kurzu: **KOMPLEXNÍ PŘÍSTUP K DIAGNOSTICE A TERAPII NOSNÝCH KLOUBŮ**

termín kurzu: **7. – 8. 12. 2013**

cena kurzu: **3.070,- Kč**

zajišťuje: **MONADA, MUDr. Milan Karpíšek – ortoped specialista**

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



Vydavateľstvo

LIEČREH

prípravilo pre Vás a pre Vašich pacientov 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** uvádza 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 zaoberajúca sa na 112 stranách problematikou **neurofyzio - lógie** v rehabilitácii. Cena je 10,0 eur + 10% DPH alebo 300 Kč (pre Česko) + 10% DPH + poštovné a balné.

V. Vojta: Cerebrálne poruchy pohybového ústrojenstva v dojčenskom veku

Publikácia na 266 stranách, 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 REHABILITÁCI

Publikácia zaoberajúca sa na 400 stranách 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 REHABILITÁCI

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

A. Gúth: BOLESTĽ a škola chrbtice

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

P. Dinka a kol.: VODA a CHLAD

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

M. Szabová: Pohybom proti ASTME

Autorka ponúka na 144 čiernobielych stranách 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 REHABILITÁCI pre fyzioterapeutov sú skriptá zaoberajúca sa v krátkosti na 100 stranách 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 rehabilitácii 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 ošetrovateľské odbory** je brožovaná publikácia zaoberajúca sa na 100 stranách 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 napíš objednávku!!!, na adresu

rehabilitacia@rehabilitacia.sk

- podrobnejšie informácie sa môžeš dozvedieť na našej webovej stránke:

www.rehabilitacia.sk

Nestabilné podložky - stabilné zdravie ... nový dizajn

Zdravotnícke pomôcky sú schválené ŠUKL-om a zaradené do vestníka MZSR, hradené všetkými zdravotnými poisťovňami. Chránený úžitkový vzor - číslo zápisu 2192



PC-vankúš
kostrčový
rehabilitačná pomôcka
K 30 925



PC-vankúš
rehabilitačná pomôcka
K 30 924



**OD 1. 7 2013
BEZ DOPLATKU !**

Ušechový
vankúš
rehabilitačná pomôcka
K 30 926



PROkinēsis s.r.o.
výroba a predaj rehabilitačných pomôcok
Čsl. parašutistov 11, 931 03 Bratislava
0908 710 536, 0907 726 329
www.prokinesis.sk

REHABILITÁCIA, vedecko-odborný, recenzovaný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie. Vydáva Vydavateľstvo **LIEČREH, s.r.o.** za odbornej garancie Vysoké 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. Tlačiareň: Kasico, Bratislava. Vychádza 4-krát ročne, jeden zoišt stojí 1,659 € + 10% DPH alebo 54 Kč + 10% DPH (pre Česko) - platné pre rok 2013. Objednávky na predplatné (aj do zahraničia) a inzertnú plochu prijíma redakcia na kontaktnú adresu. Pri platbách poštovou poukážkou akceptujeme len prevody smerované zo Slovenska na náš účet č. 4008151880/7500 v ČSOB Bratislava alebo smerované z Česka na náš účet 212130130/0300 v ČSOB Břeclav. Tento časopis je **indexovaný v SCOPUS-e**. Internetová stránka: www.rehabilitacia.sk. Dodané články prechádzajú recenzným konaním, po ktorom môžu byť autorovi vrátené. Slovenské články sú jazykovo korigované. Nevyžiadané rukopisy nevraciam. Za obsah reklám a príspevkov zodpovedá autor. 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 „Obchodní psaní“ č. 982607/2010. Indexové číslo: 49 561. Reg. č. MK: EV 2945/09. ISSN 0375-0922.

