

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

REHABILITATION AND PHYSICAL MEDICINE

ČÍSLO 4/2012, ROČNÍK 19

VEDOUcí REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství IPZV
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

MUDr. Jan Calta

Klinika rehabilitačního lékařství IPZV
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

TAJEMNÍK REDAKCE

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31, 162 52 Praha 6

REDAKČNÍ RADA

PhDr. Alena Herbenová

Klinika rehabilitačního lékařství IPZV
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

MUDr. Alois Krobot, Ph.D.

Rehabilitační oddělení FN
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.

Katedra fyzioterapie FTK UP
Tř. Míru 115, 771 11 Olomouc

Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.

Klinika rehabilitačního lékařství FN HK
500 05 Hradec Králové

OBSAH

PŮVODNÍ PRÁCE

Véle F.: Funkční diagnostika – předpoklad úspěchu fyzioterapeuta	155
Mikuláková W., Klímová E.: Analýza vplyvu pravidelnej fyzioterapie na úroveň únavy pacientov so sclerosis multiplex s rôznym stupňom invalidity	159
Bílková M., Pavlů D.: Možnosti lázeňské léčby u pacientů s idiopatickou skoliózou	167
Maršáková K., Pavlů D.: Diagnostika funkce nohy v denní praxi	177
Mokošáková M., Hlavačka F.: Elektromyografická aktivita svalov predkolenia počas chôdze na vysokých podpätkoch	181
Pospíšilová N., Pavlů D., Pánek D.: Srovnání elektromyografické aktivity vybraných svalů při cvičení na válcové úseči a balančních sandálech.....	190

KAZUISTIKA

Satrapová L., Nováková T.: Hypermobilita ve sportu..	199
---	-----

ZPRÁVY

Reakce na článek (Gál O.)	203
18. evropský kongres fyzikální a rehabilitační medicíny (Míková V.)	204

CONTENTS

CONTENTS

Véle F.: Functional Diagnostics – Precondition for the Physiotherapist's Success	155
Mikuláková W., Klímová E.: Analysis of Influence of Regular Physiotherapy on the Fatigue Level in MS Patients with Different Degrees of Disability	159
Bílková M., Pavlů D.: Possibilities of Spa Therapy in Patients with Idiopathic Scoliosis	167
Maršáková K., Pavlů D.: Diagnostics of the Foot Function in Daily Practice	177
Mokošáková M., Hlavačka F.: Electromyography Activity of Lower Leg Muscles during Walking on High Heels	181
Pospíšilová N., Pavlů D., Pánek D.: Comparison of Electromyographic Activity of Selected Muscles during Exercises on Rocker Board and Balance Sandals	190
Satrapová L., Nováková T.: Hypermobility in Sport	199

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2012

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

Vydává Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, Sokolská 31, 120 26 Praha 2.

Vedoucí redaktor MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

Zástupce vedoucího redaktora MUDr. Jan Calta, Odpovědná redaktorka PhDr. Helena Raušerová.

Tiskne: Tiskárna Prager-LD, s.r.o., Kováků 9, 150 00 Praha 5.

Rozšiřuje: V ČR – Nakladatelství Olympia, a.s., Praha, do zahraničí (kromě SR) – Myris Trade, s. r. o., V Štíhlách 1311/3, P. O. Box 2, 142 01 Praha 4, ve SR Mediaprint-Kapa Pressegrasso, a.s., oddelenie inej formy predaja, P.O. BOX 183, Vajnorská 137, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02/444 588 16, 02/444 588 21, fax: 02/444 588 19, e-mail: predplatne@abompkapa.sk.

Vychází 4krát ročně.

Předplatné na rok 404,-Kč (€ 16,80), jednotlivé číslo 101,-Kč (€ 4,20).

Informace o předplatném podává a objednávky českých předplatitelů přijímá:

Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, tel.: 296 181 805 – J. Spalová, e-mail: spalova@cls.cz.

Informace o podmínkách inzerce poskytují a objednávky přijímá: Inzertní oddělení ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, tel.: 224 266 252, tel./fax: 224 266 265, e-mail: ntsinzerce@cls.cz.

Registrační značka MK ČR E 6869.

Rukopisy zasílejte na adresu: MUDr. Jan Vacek, Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ, Šrobárova 50, 100 34 Praha 10.

Rukopis byl dán do výroby dne 9. 10. 2012.

Zaslané příspěvky se nevracejí, jsou archivovány v ČLS JEP. Vydavatel získává otištěním příspěvku výlučné nakladatelské právo k jeho užití.

Otištěné příspěvky autorů nejsou honorovány, autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu.

Vydavatel a redakční rada upozorňují, že za obsah a jazykové zpracování inzerátů a reklam odpovídá výhradně inzerent. Žádná část tohoto časopisu nesmí být kopírována a rozmnožována za účelem dalšího rozšiřování v jakékoliv formě či jakýmkoliv způsobem, ať již mechanickým, nebo elektronickým, včetně pořizování fotokopíí, nahrávek, informačních databází na magnetických nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka autorských práv a vydavatelského oprávnění. Zadavatel nese plnou odpovědnost za kvalitu a formální a obsahovou stránku inzerce.

PŮVODNÍ PRÁCE

FUNKČNÍ DIAGNOSTIKA – PŘEDPOKLAD ÚSPĚCHU FYZIOTERAPEUTA

Véle F.

Univerzita Karlova v Praze, FTVS, katedra fyzioterapie,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

SOUHRN

V příspěvku jsou na základě dlouholetých zkušeností autora shrnuty základní aspekty, týkající se významu vyšetřovacích postupů v praxi fyzioterapeuta. Jsou diskutovány otázky tzv. kineziologické diagnostiky, pohybového chování, hodnocení pohybu, jakož i významu vzdělávání, znalostí, zkušeností, dovedností a intuice v praxi fyzioterapeuta.

Klíčová slova: fyzioterapie, diagnostika, kineziologie

SUMMARY

Véle F.: Functional Diagnostics – Precondition for the Physiotherapist's Success

Based on the many years of experience the author summarizes basic aspects concerning the importance of examination procedures in the physiotherapist's practice. Questions of sc. kinesiology diagnostics, locomotive behavior, evaluation of motion as well as the importance of education, knowledge, experience, skills and intuition in the physiotherapist's practice are discussed.

Key words: physiotherapy, diagnostics, kinesiology

Rehabil. fyz. Lék., 19, 2012, No. 4, pp. 155–158.

ÚVOD

Fyzioterapeut pracoval původně na fyziatrii jako zdravotní pracovník provádějící fyziatrické procedury, zahrnující i pohybová cvičení a často i léčbu prací, prováděl předepsané úkony a diagnostiku k tomu nepotřeboval.

Byli jsme delší dobu oddělení válkou a okupací od svobodného světa, což působilo stagnaci ve vývoji nových poznatků a po uvolnění styků se světem jsme byli zaplaveni spoustou nových poznatků i ve fyzioterapii. Proto bylo nutné zvýšit úroveň vzdělání fyzioterapeutů na akademickou úroveň, aby zvládli bouřlivý vývoj ve svém oboru. Požadavek akademického vzdělání terapeutů vyvolal zpočátku odpor lékařů i fyzioterapeutů, který pozvolna utichl, když se zjistilo, že více znalostí zlepšuje klinickou diagnostiku i účinnost terapie. Osvědčila se i týmová práce mezi lékaři a terapeuty, protože terapeuti dosáhli stejné úrovně odborného vzdělání, kde dochází ke vzájemné konzultaci a výměně názorů a léčba není již otáz-

kou jednotlivce, ale spolupracujícího týmu, který složitou problematiku lépe zvládne nežli jedinec.

Přesná diagnóza jako podmínka terapeutického úspěchu

Přesná diagnóza je podmínkou terapeutického úspěchu a příslušela dosud lékařům. Řecké slovo znamená v překladu - dia = skrz naskrz, gnozis = poznání, tedy důkladné poznání věci. V oboru poruch motoriky mají rozsáhlejší klinické zkušenosti terapeuti nežli lékaři, kteří nejsou specialisty na pohyb, protože terapeuti se stýkají s pohybem pacienta delší dobu nežli lékaři a získávají tak větší množství dat o průběhu pohybové funkce. Diagnóza musí mít diferenciální povahu, aby odlišila patologickou složku motoriky pod patronací lékaře od její funkční složky, která je bližší fyzioterapeutovi. Lékařská diagnóza obsahuje název a číslo nemoci podle mezinárodního kódu a často i hodnocení stupně invalidity. Terapeuto-

hl tento stručný kód nepostačuje k tomu, aby moh-
l navrhnout účinný léčebný postup.

Kineziologická diagnostika

Terapeut vyšetřuje a hodnotí především pohybovou funkci, protože porucha struktury je záležitostí chirurga, a proto si musí sám udělat kineziologickou diagnózu poruchy pohybové funkce, která je povahy jak kvalitativní tak i kvantitativní (1, 2) Při vyšetření vychází sice z fyzikální analýzy postiženého místa, ale současně integruje do vyšetření celé pohybové chování postiženého, aby vzal v úvahu i vzdálené sekundární příznaky, které mají vliv nejen na posturu, ale i na pohybové chování postiženého. Tímto postupem se odlišuje od lékařské vstupní diagnózy, kterou má k dispozici.

Pohybové chování

Terapeut nevyšetřuje jen místní pohyb, ale hodnotí celé pohybové chování jedince, včetně posturálních změn (1, 2). Pohybové chování je souhrn všech pohybových aktivit jedince, který určuje jeho sociální chování i jeho životní osudy, ale stává se často i zdrojem pohybových i posturálních poruch. Kineziologická diagnóza nehodnotí jenom funkci lokálních struktur: svalů, kloubů, vaziva, ale zahrnuje do hodnocení i funkci myšlení a stav viscerálních funkcí, protože ovlivňují průběh pohybového chování, a to vzhledem k obousměrné psychofyziologické korelaci mezi myslí (CNS), svaly a vnitřními orgány. Tato korelace popisuje vzájemné vnitřní vztahy mezi pohybem, myslí a funkcí vnitřních orgánů. Pohybové chování hodnotíme celkovým integrujícím pohledem a používáme estetická kritéria, protože měření složitého pohybového projevu je obtížné.

Pouze mechanicko-fyzikální lokální pohled je jednostranný a lze ho vyjádřit termínem myoskeletální systém a myoskeletální poruchy. V tomto termínu se však nezmiňuje funkce mysli, nervové soustavy ani vnitřních orgánů, které na poruchách pohybové funkce participují.

Kineziologická diagnóza má diferenciální charakter a musí rozlišit vliv dílčích složek psychofyziologické korelace na průběh pohybové funkce. Tuto diagnózu potřebnou pro návrh účinného léčebného postupu provádí fyzioterapeut, kterého nelze již pokládat za pomocného středního zdravotníka, ale i za diagnostika a platného člena specializovaného zdravotnického týmu, pracujícího společně s lékaři. Kineziologická diagnóza musí vyhovovat požadavkům patologie i restituci pohybové funkce. Fyzioterapeut rozhoduje sám o tom, jak přistupovat k osobnosti nemocného, aby uspěl. Musí navrhnout reedukaci pohybové funkce nejen podle kineziologické diagnózy, ale upravit ji přímo na míru pacientovy osobnosti, a to buď

sám, nebo po konzultaci s lékařem, který mu nemocného poslal.

Hodnocení pohybu

Fyzikální hodnocení pohybu je analyzující a kvantitativní, měří fyzikální parametry pohybu a nezabývá se ani účelem ani záměrem pohybu.

Kineziologické hodnocení pohybu je syntetizující a zahrnuje nejen fyzikální parametry, ale hodnotí i kvalitativní vlastnosti pohybu: svalovou koordinaci, účel a cíl pohybu i jeho závislost na myšlení i na viscerální funkci. Integruje i vliv psychofyziologické korelace na pohyb, protože pokládá mysl, pohyb svalů i viscerální funkci za jeden funkční celek, který vyžaduje holistický přístup (1, 2, 3, 4). Zanedbání tohoto postupu vede k chybným diagnózám. Mojžíšová ukázala, že gynekologické potíže se manifestují jako blokády žeber a nebo se stalo, že pacient byl poslán přímo na rehabilitaci pro lumbální bolesti, které však, jak se ukázalo při diferenciální diagnostice, byly viscerálního původu (celiakie) a po úpravě diety bolesti vymizely.

Problém znalostí, zkušenosti a intuice

Fyzioterapeut bakalář nebo magistr musí již během klinického vyšetření vytušit jak pacienta ošetřit, aby mu pomohl a neublížil mu. Tušení je ale nevědecký pojem. Zkušený terapeut získá tušení usilovnou prací spojenou se zažíváním pocitů při objeveném a namáhavém poznávání průběhu pohybových poruch.

Zkušenosti ze zkoušek ukazují zajímavý poznatek, že existují žáci s výborným prospěchem v teoretických předmětech, ale neví si rady co udělat s pacientem po skončeném vyšetření, a proto propadají. Vedle toho existují žáci zcela průměrní v teorii, kteří po vyšetření ihned tuší jak mají postupovat a přesně to předvedou na výbornou.

Tento pozorovaný fenomén nutí k úvaze, že výborná paměť a dobré IQ ještě nezaručují příznivý výsledek práce bez hlubokého prožitku poznání vztahů mezi získanými daty. Tento prožitek vede k hlubokému poznání logiky vztahů mezi jednotlivými daty (poznatky) získanými vyšetřením a vytváří zkušenost, kterou lze hermeneuticky (podle osobního stanoviska) interpretovat a použít v praxi. Z tohoto poznatku lze uzavřít, že nižší IQ lze zlepšit zkušeností za cenu namáhavé práce spojené s hlubokým poznáním, neboť takový student se velmi dobře osvědčí v praxi, protože pracuje spolehlivě s intuicí a má svůj vlastní osobitý náhled. Oba jmenované faktory (IQ a zkušenost) musejí být v rovnováze, aby se dosáhlo úspěchu. Sám jsem se přesvědčil, že fyzikální měření a racionální úvaha často ke stanovení závěru nestačí bez delší zkušenosti. Fyzikální myšlení nepočítá s neurčitostmi, se kterými se u živých

bytostí často setkáváme s kterými nezná klasická fyzika, ale vychází z nich kvantová fyzika. V tom případě musíme použít tak zvané „fuzzy logic“, která vyžaduje mnoho pozorování a k závěru dojdeme intuicí, kterou má pouze zkušený terapeut. Na tyto psychologické poznatky je třeba studenty upozornit, ačkoliv přesahují hranice popsanych fyzikálních zákonů.

Zamyšlení nad cílem výuky

Zaplavujeme žáky množstvím nejrůznějších informací a menší důraz klademe při výkladu na význam vztahů mezi daty (logika vztahů), který vede k poznání. Používáme často definice, aniž objasňujeme jejich praktické aplikace na nemocných. Záplava dat může působit frustraci a ztrátu orientace ve studované tématice a nezbývá potom čas na promyšlení vztahů mezi daty zejména v době, kdy studenti prožívají údobí biologické reprodukce. Je lépe důkladně zpracovat (poznat) menší počet dat, ale obsažných a v praxi upotřebitelných. Vhodnější je postupovat podle antického hesla NON MULTA SED MIULTUM, tj. spíše méně dat, ale hodnotných a obsažných, která se stanou zdrojem poznání logiky věcí, než obsáhnout velké množství málo obsažných dat, které se mohou stát zdrojem frustrace.

Jak naučit fixovat v paměti poznání

Pokud se podávají informace chladně, bezbarvě a bez praktického příkladu, který by vzbudil alespoň trochu euforie, nemůžeme očekávat, že vzbudí zájem a pozornost, aby podpořily motivaci k přemýšlení o vztazích mezi nimi. Pouze prožitý hluboký objevitelský zážitek se pevně usadí v paměti, přesto ale vyžaduje alespoň občasné osvěžení, aby odolal působení entropie, odpovědné za zapomínání. Přesná klinická diagnóza je předpokladem léčebného úspěchu, ale za předpokladu, že poznáme osobnost nemocného, abychom s ním mohli navázat kontakt tak, aby nemocný naše instrukce přijímal a jimi se i řídil.

Přístup k nemocnému je nutno zvolit individuálně podle jeho osobnosti a léčebný plán je rovněž nutné „ušít pacientovi na míru“. Nelze postupovat konfekčně podle určité techniky, která je právě v kurzu.

Terapeut nemá zvolit techniku podle určitého autora, jak to někteří rádi dělají, ale musí vybírat podle aktuálního stavu adekvátní prvky ze známých technik, které jsou aktuálně pro daný stav nejvýhodnější. Zvolený postup musí přizpůsobit individuálně osobnosti nemocného a stavu jeho vnitřních orgánů, včetně mentality, protože všechny uvedené složky mají značný a někdy i zásadní vliv na průběh pohybové funkce. Musí se přistupovat k pacientovi holisticky jako k jednomu funkčnímu celku. Holistického přístupu se

používá více na Východě nežli na Západě, kde převládá vstupní analýza dat před jejich integrací, která však dává přehlednou informaci vyššího řádu.

Vzdělávání terapeutů je orientováno, bohužel, u nás více technologicky nežli humanitárně, protože technologický rozvoj se bouřlivě rozvíjí a humanitní vědy o poslání a životě člověka ve společnosti jsou opomíjeny, protože nejsou zdrojem materiálních hodnot jako vědy technické.

Diagnostik si musí všimnout i minimálních odchylek pohybového chování, protože z těchto malých vzdálených odchylek se často vyvíjí porucha. Na časné diagnostice drobných změn vybudoval Vojta svoje nezvyklé terapeutické úspěchy u dětských mozkových obrn, tím že využil vysoké plasticity nervové soustavy kojeneckého věku.

Kritické hodnocení průběhu terapie

Každý živý organismus, včetně člověka, má v sobě automatický proces hojení. Každá pohybová porucha se začíná sama automaticky hojit, pokud je imunitní systém v pořádku a pokud je to po traumatu mechanicky možné. Mentální nebo fyzický stres inhibuje funkci imunitního systému a prodlužuje hojení, a proto je třeba dbát na pohodu mysli i na dobré podmínky vnitřních orgánů, které průběh hojení urychlují.

Při léčbě působí jak zmíněný automatický hojivý proces, tak i naše terapeutické úsilí, a je tudíž nutné kriticky zhodnotit participaci obou procesů, protože někdy se porucha může zhojit sama i bez našeho úsilí. Je to potvrzeno anatomicky např. u zhojení výhřezů meziobratlových plotének nalezených při pitvě u jedince, který nikdy nebyl u lékaře pro těžký ischias. Je třeba si položit kritickou otázku o účinnosti našeho terapeutického postupu a vyjádřit tento vztah v procentech, chceme-li posoudit účinek použité terapie, abychom nehodnotili statistiku jako správný součet nesprávných údajů. Stává se, že hodnotíme méně vliv viscerálních funkcí u nás než na západě, ale i v orientální medicíně. To by se mělo zlepšit.

Polohy při vyšetření i terapii

Fyzioterapeut vyšetřuje jako nejdůležitější posturální a lokomoční funkci. Pokud je to možné, musíme začínat vyšetření pohybových poruch vždy ve spodním prádle a ve vertikální poloze, která je základní pracovní a lokomoční polohou. Bohužel slýchávám, že se pacient vyšetřuje i oblečený a vsedě nebo vleže. V ambulancích je vždy lehátko, ale méně často tam bývá místo alespoň pro několik kroků pro vyšetření chůze. To poukazuje na skutečnost, že se subjektivní klinické vyšetřování již stává formalitou, protože pacient prochází řadou laboratorních vyšetření a součet jejich výsledků je podkladem diagnózy. Klinické vyšetření

se stává již jenom kontaktním úkonem a často dochází i k tomu, že se často pro zdánlivý nedostatek času opomíjí dělat i lékařské vizitace.

ZÁVĚR

Precizní kineziologická diagnóza ve fyzioterapii podmiňuje výsledek a účinek léčebného postupu pohybových poruch i pohybového chování. Musí mít však diferenciální charakter, aby odhalila vlastní příčinu poruchy a aby umožnila navrhnout skutečně kauzální léčbu a ne pouze symptomatickou léčbu příznaků.

Proto pokládám za nutné rozšířit a zpřesnit funkci a diferenciální diagnostiku pohybových poruch ve výuce a uvažovat i o neurčitostech, se kterými klasická fyzika nepočítá a klasifikuje je jako náhody. Účelem studia je, aby studenti byli schopni poznat ze vztahů mezi zjištěnými daty o jakou poruchu se jedná a jaké prostředky je třeba zvolit k účinnému léčebnému postupu. Na to často nevystačíme s čistou racionální logikou, ale musíme počítat i s tím, že v některých případech neplatí ani zákon kauzality. Zde platí pouze zkušenost a objevitelské nadšení spojené s intuicí.

Fyzioterapeut musí pracovat s celkovým integrujícím pohledem, protože každý lokální pohyb je vždy provázen posturální interakcí. Vyšetřování musí začít pokud lze vestoje a postupovat vždy od hlavy k patě, i když pacient přichází jen s potíží na dolní končetině.

Přesná diagnostika pohybových poruch je obtížná, protože vychází ze širokého pozorovacího spektra a z celkového přístupu k nemocnému, což je náročnější nežli diagnostika v úzce vymezené

oblasti. Terapeut si musí všimnout minimálních detailů, které často ucházejí pozornosti a musí stále ověřovat účinek použitého postupu, podle toho přizpůsobit terapii a v případě nejistoty konzultovat specialistu z jiných oborů, aby se zjistil důvod neúspěchu.

Chybovatí je lidské, tvrdí staré přísloví; zůstávat v omylu omezuje diferenciální diagnostika. Je třeba kriticky hodnotit dosažený výsledek terapie a zhodnotit i působení samo-léčebné schopnosti organismu, která je mu vrozená. Povolání fyzioterapeuta se stává stejně odpovědným jako povolání lékaře a fyzioterapeut musí za svoji práci přijmout osobní odpovědnost. Trvalé vzdělávání je náročný požadavek, který nebývá dosud často odpovědně hodnocen.

Príspevek vznikl s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620864.

LITERATURA

1. VÉLE, F.: Kineziologie. 2. vyd., Triton, Praha 2006, 375 s., ISBN 80-2754-837-9.
2. VÉLE, F.: Kineziologie pro klinickou praxi. Grada Publishing, Praha, 1997, 271 s., ISBN 80-7169-256-5.
3. VÉLE, F., PAVLU, D., ČUMPELÍK, J.: Úvaha nad problémem stability ve fyzioterapii. Rehabil. fyz. Lék., 2001, č. 3, s. 103-105.
4. VÉLE, F., PAVLU, D.: Test dle Véleho, neboli Véle-test. Rehabil. fyz. Lék., 2012, č. 2, s. 71-73.

*Doc. MUDr. František Véle, CSc.
Katedra fyzioterapie UK FTVS
J. Martího 31
162 52 Praha 6*

ANALÝZA VPLYVU PRAVIDELNEJ FYZIOTERAPIE NA ÚROVEŇ ÚNAVY PACIENTOV SO SCLEROSIS MULTIPLEX S RÔZNYM STUPŇOM INVALIDITY

Mikuláková W.¹, Klímová E.².

¹ Katedra fyzioterapie Fakulty zdravotníckych odborov Prešovskej univerzity, Prešov, vedúca katedry PhDr. K. Kociová, Ph.D.

² Klinika neurológie FNŠP J. A. Reimana a Fakulty zdravotníckych odborov Prešovskej univerzity, Prešov, prednosta kliniky doc. MUDr. E. Klímová, CSc.

SÚHRN

Únava je považovaná za jeden z hlavných príznakov, ktorý sťažuje život pacientom so sclerosis multiplex (SM). Cieľom nášho výskumu bolo zistiť vplyv únavy na fyzickú, kognitívnu a psychosociálnu oblasť života pacientov so SM a zároveň poukázať na význam pravidelnej fyzioterapie v manažmente tohto symptómu. Pre zhodnotenie vplyvu únavy na sledované parametre sme použili medzinárodne akceptovanú Modifikovanú škálu vplyvu únavy (Modified Fatigue Impact Scale, MFIS).

Výskumu sa zúčastnilo 94 pacientov (priemerný vek 46,22 rokov (SD ±10,54 min. 21 max. 66, z toho 18 mužov a 76 žien), rozdelení boli do troch skupín podľa rozsahu ich fyzickej invalidity. Na získanie sociodemografických a klinických údajov respondenti vyplnili autormi vytvorený dotazník. V sledovaných skupinách sa cítili najmenej unavení pacienti, ktorí sa pravidelne zúčastňovali fyzioterapie. Signifikantný význam pozitívneho vplyvu pravidelnej fyzioterapie na úroveň únavy týchto chorých však nebol použitými štatistickými metódami dokázaný.

Kľúčové slová: sclerosis multiplex, únava, fyzioterapia, invalidita

SUMMARY

Mikuláková W., Klímová E.: Analysis of Influence of Regular Physiotherapy on the Fatigue Level in MS Patients with Different Degrees of Disability

Fatigue is considered as one of the main symptoms burdening patients with multiple sclerosis (MS). The objective of the research was to investigate the impact of fatigue on physical, cognitive and psychosocial areas of MS patients life, and also to focus on the importance of physiotherapy in the management of this symptom. An evaluation of the impact of fatigue on physical, mental and psychosocial areas of MS patients life was assessed using the Modified Fatigue Impact Scale (MFIS). Patients completed by the authors prepared questionnaire that includes questions for investigation of the sociodemographic and clinical data. Total number of investigated responders was consisted of 94 patients with MS. The average age was 46.22 years (SD ± 10.54 min. 21 max. 66), from that 18 men and 76 women. In the studied groups of patients the lowest fatigue was experienced by the patients who regularly participated in physiotherapy. In the work has not been confirmed a statistically significant positive effect of regular physiotherapy to the level of fatigue.

Key words: multiple sclerosis, fatigue, physiotherapy, disability

Rehabil. fyz. Lék., 19, 2012, No. 4, pp. 159–166.

ÚVOD

Sclerosis multiplex (SM) je heterogénne ochorenie centrálného nervového systému (CNS) s nevyspytateľným a variabilným klinickým priebehom i napriek tomu, že sú všeobecne akceptované charakteristické klinické vzorce jej priebehu, ktoré môžeme vidieť u väčšiny chorých. Patogenéza SM nie je doteraz úplne objasnená, na pozadí imunitnej dysbalancie jedinca a prebiehajúceho autoimunitného zápalu dochádza k demyelinizácii axónov a ich zániku už vo včasných fázach ochorenia. Práve strata axónov má najväčší podiel na vzniku následnej fyzickej i kognitívnej invalidity. K častým symptómom ochorenia, s parciálnymi etiopatogénickými poznatkami jeho vzniku, patrí únava.

Únava sa považuje za jeden z hlavných príznakov zatažujúcich pacientov so SM. Ako charakteristický príznak ochorenia je popisovaná u 75-95 % pacientov (14, 18). Pacienti ju vnímajú inak ako bežnú únavu (7, 13) a 50-60 % pacientov ju považuje za hlavný príznak ovplyvňujúci kvalitu ich života a bežné denné činnosti (1, 18). Multiple Sclerosis Council for Clinical Practice Guidelines definovala v roku 1998 únavu pacientov so sclerosis multiplex ako „subjektívnu stratu fyzickej alebo mentálnej energie vnímanej individuálne a ovplyvňujúcej vykonávanie bežných denných činností“ (12). Jej zvládnutie si vyžaduje multidisciplinárny prístup zahrňujúci okrem medikamentózneho liečby, psychologické poradenskej služby aj nenahraditeľnú rehabilitačnú starostlivosť (6).

Výskumu sa zúčastnilo 94 pacientov - 18 mužov (19,1 %) a 76 žien (80,9 %) s klinicky potvrdenou SM (10). Priemerný vek chorých bol 46,22 roka (SD \pm 10,54 min. 21 max. 66). Väčšina z nich má ukončené stredoškolské vzdelanie - 85,6 %, vysokoškolské 12,8 %, iba základné vzdelanie má 2,1 % respondentov. 70 (74,5 %) respondentov je na invalidnom dôchodku, 14 (14,9 %) pracuje na plný pracovný úväzok, 10 (10,6 %) má čiastočný pracovný úväzok. V sledovanom súbore mali najväčšie percentuálne zastúpenie pacienti s trvaním ochorenia 9 rokov a viac (71,3 %), 17 (18,1 %) pacientov uviedlo dlu trvania ochorenia od 0 do 4 rokov, 10 (10,6 %) dĺžku trvania ochorenia od 5 do 8 rokov.

Svoj priebeh SM zhodnotilo 56 respondentov - 59,6 % celého súboru ako relapsujúco-remitujúci, 6 respondenti (6,4 %) ako primárne progresívny, 13 respondentov (13,8 %) ako sekundárne progresívny, 2 respondenti (2,1 %) ako progresívne relapsujúci. 17 respondentov na otázku v dotazníku neodpovedalo. Priemerná hodnota fyzickej invalidity pacientov súboru, vyjadrená Kurtzkeho EDSS škálou, je 4,74 boda (SD \pm 1,85, min. 1,5 max. 8). V skupine s najnižším stupňom invalidity (0-3,5) bolo 34 (36,2 %) pacientov, v skupine so stredným stupňom invalidity (4.0 - 6.0) bolo 40 (42,6 %) pacientov a v skupine s najvyšším stupňom invalidity (6.0 a viac) 20 (21,3 %) chorých. Imunomodulačnú liečbu užíva 41 (43,6 %) pacientov. Priemerná dĺžka užívania imunomodulačnej liečby je 1,89 \pm 2,76 rokov.

METODIKA

Cieľom nášho výskumu bolo zistiť rozdiely medzi pacientmi s klinicky potvrdenou SM vo vnímaní vplyvu únavy na fyzickú, psychickú a psychosociálnu oblasť života z pohľadu ich diferenciácie v rámci aktívnej účasti vo fyzioterapii. V informatívnom dotazníku sme sa pacientov okrem otázok zameraných na zistenie socio-demografických a klinických údajov pýtali aj na ich doterajšej skúsenosti s pohybovými aktivitami a fyzioterapiou. Na základe odpovedí pacientov boli u nich zhodnotené kovariačné premenné - vek, pohlavie, vzdelanie, pracovná schopnosť, trvanie ochorenia a jeho priebeh, spôsob liečby, imunomodulačná liečba a dĺžka jej užívania, invalidita hodnotená podľa Kurtzkeho škály (Expanded Disability Status Scale - EDSS) určená neurológom (výsledky sú uvedené v charakteristike súboru). Vplyv únavy na fyzickú, psychickú a psychosociálnu oblasť života pacientov sme hodnotili pomocou *Modifikovanej škály vplyvu únavy* (Modified Fatigue Im-

pact Scale - MFIS). MFIS je komponentom škály „MS Quality of Life Inventory“. Respondenti hodnotia jednotlivé položky MFIS od 0 bodov (žiadny problém) do 4 bodov (extrémny problém) a ich úlohou je vyjadriť svoje pocity za posledný mesiac. Celkový rozsah skóre je 0-84 bodov. Podškála hodnotiaci fyzický stav pacienta je bodovaná v rozsahu 0 (minimálna únava) - 36 (maximálna únava), kognitívna podškála v rozsahu 0 - 40 bodov a psychosociálna podškála 0 - 8 bodov. Väčší počet bodov znamená aj väčší vplyv únavy na fyzickú, kognitívnu a psychosociálnu oblasť. Na porovnanie kontinuálnych premenných medzi súbormi bola použitá analýza rozptylu s *Bonferroniho post-hoc testom*. Pre všetky výpočty bola hladina $p < 0,05$ s konfidenčným intervalom 95 % považovaná za štatisticky významnú.

SM pacienti s rôznym stupňom invalidity boli rozdelení do troch skupín. V prvej skupine boli pacienti s EDSS 0.0 až 3.5, druhú skupinu tvorili pacienti s EDSS 4 - 6, v tretej boli pacienti s najzávažnejším motorickým deficitom (EDSS 6.5 a viac). Zisťovali sme u nich vplyv pravidelnej fyzioterapie na vnímanie záťažovej únavy na jednotlivé sledované parametre.

VÝSLEDKY

V 1. skupine s najnižším stupňom invalidity (EDSS 0.0 - 3.5) uviedlo len 10 pacientov pravidelnú účasť na pohybovej aktivite pod vedením fyzioterapeuta. Nepravidelne sa organizovanej pohybovej aktivity zúčastňuje 12 pacientov. Z celkového počtu 34 pacientov tejto skupiny sa 12 z nich organizovanej pohybovej aktivity nezúčastňuje vôbec.

Priemerné hodnoty jednotlivých kategórií dotazníka MFIS medzi súbormi s diferenciáciou k účasti na pravidelnej fyzioterapii v 1. skupine uvádza tabuľka 1.

V tejto skupine s najnižším stupňom invalidity pociťujú najväčšiu záťaž únavy vo všetkých oblastiach škály MFIS pacienti, ktorí sa zúčastňujú na fyzioterapii nepravidelne, na rozdiel od jej pravidelných účastníkov, ktorí získali najnižšie (najlepšie) bodové skóre MFIS. Zaujímavé je zistenie, že skupina pacientov, pravidelne sa zúčastňujúcich fyzioterapie dosiahla podobné hodnoty v škále MFIS ako skupina chorých, ktorí fyzioterapiu nevyužívajú vôbec.

Na porovnanie kontinuálnych premenných medzi súbormi bola použitá analýza rozptylu s *Bonferroniho post-hoc testom*, štatistická významnosť rozdielov v jednotlivých podškálach MFIS je uvedená v tabuľkách 2, 3, 4, 5.

Tab. 1. Porovnanie priemerných hodnôt jednotlivých kategórií dotazníka MFIS medzi skupinami s diferenciáciou k účasti v pravidelnej fyzioterapii (EDSS 0-3,5).

MFIS		Áno (1) n=10	Niekedy (2) n=12	Nie (3) n=12	Spolu n=34
fyzická oblasť	priemer	13,00	26,33	15,91	18,73
	št. odchýlka	11,13	3,89	8,53	9,84
kognitívna oblasť	priemer	14,80	24,00	14,75	18,02
	št. odchýlka	8,14	6,98	5,32	7,99
psychosociálna oblasť	priemer	2,20	5,50	3,50	3,82
	št. odchýlka	2,34	1,31	1,73	2,22
celkové skóre	priemer	30,00	55,83	34,00	40,52
	št. odchýlka	20,97	55,83	14,51	18,70

Tab. 2. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami fyzickej podškály škály MFIS (EDSS 0-3,5).

(I) fyziot (J) fyziot	Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti		
				Dolná	Horná	
Bonferroni	1,00 2,00	-13,33333*	3,51031	,002	-21,9729	-4,6938
	3,00	-2,91667	3,51031	,687	-11,5562	5,7229
	2,00 1,00	13,33333*	3,51031	,002	4,6938	21,9729
	3,00	10,41667*	3,34695	,011	2,1792	18,6541
	3,00 1,00	2,91667	3,51031	,687	-5,7229	11,5562
	2,00	-10,41667*	3,34695	,011	-18,6541	-2,1792

Legenda: 1. pravidelná účasť vo fyzioterapii
2. nepravidelná účasť vo fyzioterapii
3. bez účasti vo fyzioterapii

Signifikantná významnosť rozdielov na úrovni 0.05

Tab. 3. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami kognitívnej podškály škály MFIS (EDSS 0-3,5).

(I) fyziot (J) fyziot	Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti		
				Dolná	Horná	
Bonferroni	1,00 2,00	-9,20000*	2,92416	,010	-16,3969	-2,0031
	3,00	,05000	2,92416	1,000	-7,1469	7,2469
	2,00 1,00	9,20000*	2,92416	,010	2,0031	16,3969
	3,00	9,25000*	2,78808	,006	2,3880	16,1120
	3,00 1,00	-,05000	2,92416	1,000	-7,2469	7,1469
	2,00	-9,25000*	2,78808	,006	-16,1120	-2,3880

Tab. 4. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami psychosociálnej podškály škály MFIS (EDSS 0-3,5).

(I) fyziot (J) fyziot	Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti		
				Dolná	Horná	
Bonferroni	1,00 2,00	-3,30000*	,77515	,001	-5,2078	-1,3922
	3,00	-1,30000	,77515	,230	-3,2078	,6078
	2,00 1,00	3,30000*	,77515	,001	1,3922	5,2078
	3,00	2,00000*	,73908	,029	,1810	3,8190
	3,00 1,00	1,30000	,77515	,230	-,6078	3,2078
	2,00	-2,00000*	,73908	,029	-3,8190	-,1810

Signifikantná významnosť rozdielov na úrovni 0.05

Medzi skupinou chorých, ktorí sa pravidelne zúčastňujú fyzioterapie a skupinou s identickým rozsahom EDSS, ktorá využíva fyzioterapiu nepravidelne, existuje štatisticky významný rozdiel v hodnotení vplyvu záťaže únavy na fyzickú ($p = 0,002$), kognitívnu ($p = 0,010$) a psychosociálnu oblasť ($p = 0,001$). Štatisticky významný rozdiel sme zistili aj pri porovnaní skupín chorých, ktorí

využívajú fyzioterapiu nepravidelne, resp. vôbec, a to na úrovni štatistickej významnosti $p=0,011$ vo fyzickej oblasti, $p = 0,006$ v kognitívnej oblasti a $p = 0,029$ v psychosociálnej oblasti. Pacienti bez fyzioterapie pocítovali nižšiu záťaž únavy než chorí, ktorí sa jej zúčastňovali nepravidelne. Výsledok naozaj na zamyslenie. Nepodarilo sa nám dokázať ani štatisticky významný vzťah medzi

Tab. 5. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami celkového skóre škály MFIS (EDSS 0-3,5).

		(I) fyziot (J) fyziot		Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
							Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00		-25,83333*	6,48614	,001	-41,7970	-9,8697
		3,00		-4,00000	6,48614	,812	-19,9636	11,9636
	2,00	1,00		25,83333*	6,48614	,001	9,8697	41,7970
		3,00		21,83333*	6,18430	,004	6,6126	37,0541
	3,00	1,00		4,00000	6,48614	,812	-11,9636	19,9636
		2,00		-21,83333*	6,18430	,004	-37,0541	-6,6126

Signifikantná významnosť rozdielov na úrovni 0.05

Tab. 6. Porovnanie priemerných hodnôt jednotlivých kategórií dotazníka MFIS medzi skupinami s diferenciáciou k účasti v pravidelnej fyzioterapii (EDSS 4-6).

MFIS		Áno (1) n=14	Niekedy (2) n=23	Nie (3) n=3	Spolu n=40
fyzická oblasť	priemer	21,71	24,04	22,33	23,10
	št. odchýlka	6,26	5,21	3,05	5,49
kognitívna oblasť	priemer	18,42	21,69	25,33	20,82
	št. odchýlka	8,82	8,39	1,52	8,35
psychosociálna oblasť	priemer	3,92	5,08	4,00	4,60
	št. odchýlka	1,49	1,67	1,00	1,64
celkové skóre	Priemer	44,07	51,26	51,66	48,77
	št. odchýlka	16,08	12,85	2,51	13,85

Tab. 7. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami fyzickej podškály škály MFIS (EDSS 4-6).

		(I) fyziot (J) fyziot		Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
							Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00		-2,32919	1,87206	,664	-7,0238	2,3654
		3,00		-,61905	3,51355	1,000	-9,4301	8,1920
	2,00	1,00		2,32919	1,87206	,664	-2,3654	7,0238
		3,00		1,71014	3,39007	1,000	-6,7912	10,2115
	3,00	1,00		6,1905	3,51355	1,000	-8,1920	9,4301
		2,00		-1,71014	3,39007	1,000	-10,2115	6,7912

Tab. 8. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami kognitívnej podškály škály MFIS (EDSS 4-6).

		(I) fyziot (J) fyziot		Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
							Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00		-3,26708	2,82236	,763	-10,3448	3,8107
		3,00		-6,90476	5,29712	,601	-20,1885	6,3790
	2,00	1,00		3,26708	2,82236	,763	-3,8107	10,3448
		3,00		-3,63768	5,11095	1,000	-16,4546	9,1792
	3,00	1,00		6,90476	5,29712	,601	-6,3790	20,1885
		2,00		3,63768	5,11095	1,000	-9,1792	16,4546

Tab. 9. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami psychosociálnej podškály škály MFIS (EDSS 4-6).

		(I) fyziot (J) fyziot		Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
							Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00		-1,15839	,53671	,112	-2,5043	,1875
		3,00		-,07143	1,00732	1,000	-2,5975	2,4547
	2,00	1,00		1,15839	,53671	,112	-,1875	2,5043
		3,00		1,08696	,97192	,812	-1,3504	3,5243
	3,00	1,00		,07143	1,00732	1,000	-2,4547	2,5975
		2,00		-1,08696	,97192	,812	-3,5243	1,3504

Tab. 10. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami škály MFIS (EDSS 4-6)

		(I) fyziot (J) fyziot	Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
						Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00	-7,18944	4,66586	,396	-18,8902	4,5113
		3,00	-7,59524	8,75707	1,000	-29,5557	14,3652
	2,00	1,00	7,18944	4,66586	,396	-4,5113	18,8902
		3,00	-4,0580	8,44931	1,000	-21,5944	20,7828
	3,00	1,00	7,59524	8,75707	1,000	-14,3652	29,5557
		2,00	,40580	8,44931	1,000	-20,7828	21,5944

Tab. 11. Porovnanie priemerných hodnôt jednotlivých kategórií dotazníka MFIS medzi skupinami s diferenciáciou k účasti v pravidelnej fyzioterapii (EDSS 6,5-8).

MFIS		Áno n=2	Niekedy n=16	Nie n=2	Spolu n=20
fyzická oblasť	priemer	27,50	27,18	31,00	27,60
	št. odchýlka	3,53	6,93	0,00	6,32
kognitívna oblasť	priemer	22,50	24,06	25,00	24,00
	št. odchýlka	6,36	6,10	0,00	5,64
psychosociálna oblasť	priemer	5,50	5,12	6,00	5,25
	št. odchýlka	0,70	1,82	0,00	1,65
celkové skóre	priemer	55,50	56,00	62,00	56,55
	št. odchýlka	9,19	14,70	0,00	13,36

Tab. 12. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami fyzickej podškály škály MFIS (EDSS 6,5 - 8).

		(I) fyziot (J) fyziot	Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
						Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00	,31250	4,93131	1,000	-12,7801	13,4051
		3,00	-3,50000	6,57508	1,000	-20,9568	13,9568
	2,00	1,00	-,31250	4,93131	1,000	-13,4051	12,7801
		3,00	-3,81250	4,93131	1,000	-16,9051	9,2801
	3,00	1,00	3,50000	6,57508	1,000	-13,9568	20,9568
		2,00	3,81250	4,93131	1,000	-9,2801	16,9051

pacientmi s pravidelnou fyzioterapiou a bez nej v hodnotení vplyvu únavy na jednotlivé oblasti života pacientov v tomto EDSS rozsahu postihnúť/ invalidity.

V skupine so stredným stupňom disability (EDSS 4 - 6) sa pravidelnej pohybovej aktivity pod vedením fyzioterapeuta zúčastňuje 14 pacientov. Z celkového počtu 40 pacientov sa 23 zúčastňuje organizovanej fyzioterapie nepravidelne a 3 vôbec.

Priemerné hodnoty jednotlivých kategórií dotazníka MFIS medzi súbormi s diferenciáciou k účasti v pravidelnej fyzioterapii v skupine so stredným stupňom disability (EDSS 4-6) sú predstavené v tabuľke 6.

Najnižšie hodnoty vo všetkých sledovaných oblastiach škály MFIS dosiahli pacienti, ktorí sa pravidelne zúčastňovali fyzioterapie. Najväčšiu záťaž vo fyzickej a psychosociálnej oblasti pociťujú pacienti, ktorí sa zúčastňujú fyzioterapie nepravidelne. Najvyššie celkové skóre škály MFIS v skupine so stredným stupňom disability získali pacienti, ktorí fyzioterapiu nevyužívajú.

Na porovnanie kontinuálnych premenných medzi súbormi bola použitá analýza rozptylu

s *Bonferroniho post-hoc testom*. Štatistická významnosť rozdielov v jednotlivých podškálach škály MFIS v skupine so stredným stupňom disability je predstavená v tabuľkách 7, 8, 9, 10.

V skupine pacientov so stredným stupňom disability najnižšiu únavu udávajú pacienti, ktorí sa pravidelne zúčastňujú fyzioterapie. Napriek tomu medzi súbormi rozdelenými podľa účasti v pravidelnej fyzioterapii nie je štatistický významný rozdiel v hodnotení záťaže únavy vo fyzickej, kognitívnej a psychosociálnej oblasti.

V skupine pacientov s najvyšším stupňom disability od EDSS 6,5 do EDSS 8 len 2 pacienti sa venujú fyzioterapii pravidelne, 16 uvádza, že niekedy, a 2 sa jej nevenujú vôbec. Priemerné hodnoty jednotlivých kategórií dotazníka MFIS s diferenciáciou k účasti v pravidelnej fyzioterapii v skupine so stupňom disability sú predstavené v tabuľke 11.

V skupine s EDSS 6,5 - 8 pacienti, ktorí sa nezúčastňujú fyzioterapie vôbec, udávajú najzávažnejší vplyv únavy na fyzickú, kognitívnu a psychosociálnu oblasť života. Najnižšiu záťaž v psychosociálnej oblasti pociťujú pacienti, ktorí sa zú-

Tab. 13. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami v kognitívnej podškále škály MFIS (EDSS 6,5 - 8).

	(I) fyziot (J) fyziot		Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
						Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00	-1,56250	4,45357	1,000	-13,3867	10,2617
		3,00	-2,50000	5,93810	1,000	-18,2656	13,2656
	2,00	1,00	1,56250	4,45357	1,000	-10,2617	13,3867
		3,00	-93750	4,45357	1,000	-12,7617	10,8867
	3,00	1,00	2,50000	5,93810	1,000	-13,2656	18,2656
		2,00	,93750	4,45357	1,000	-10,8867	12,7617

Tab. 14. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami psychosociálnej podškály škály MFIS (EDSS 6,5 - 8).

	(I) fyziot (J) fyziot		Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
						Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00	,37500	1,28945	1,000	-3,0485	3,7985
		3,00	-,50000	1,71927	1,000	-5,0646	4,0646
	2,00	1,00	-,37500	1,28945	1,000	-3,7985	3,0485
		3,00	-,87500	1,28945	1,000	-4,2985	2,5485
	3,00	1,00	,50000	1,71927	1,000	-4,0646	5,0646
		2,00	,87500	1,28945	1,000	-2,5485	4,2985

Tab. 15. Štatistická významnosť rozdielov medzi sledovanými skupinami škály MFIS (EDSS 6,5 - 8).

	(I) fyziot (J) fyziot		Rozdiel priemerov (I-J)	Št. chyba	Sig.	95% interval spoľahlivosti	
						Dolná	Horná
Bonferroni	1,00	2,00	-,50000	10,49133	1,000	-28,3544	27,3544
		3,00	-6,50000	13,98844	1,000	-43,6392	30,6392
	2,00	1,00	,50000	10,49133	1,000	-27,3544	28,3544
		3,00	-6,00000	10,49133	1,000	-33,8544	21,8544
	3,00	1,00	6,50000	13,98844	1,000	-30,6392	43,6392
		2,00	6,00000	10,49133	1,000	-21,8544	33,8544

častňujú fyzioterapie nepravidelne. Najnižšiu záťaž v kognitívnej oblasti pociťujú pacienti, ktorí sa fyzioterapie zúčastňujú pravidelne. Na porovnanie kontinuálnych premenných medzi súbormi bola použitá analýza rozptylu s *Bonferroniho post-hoc testom*. Štatistická významnosť rozdielov v jednotlivých podškálach škály MFIS v skupine s vysokým stupňom disability je predstavená v tabuľkách 12, 13, 14, 15.

V skupine s EDSS 6,5 – 8 najvýraznejší vplyv únavy na každú sledovanú oblasť života udávajú pacienti, ktorí sa nezúčastňujú fyzioterapie vôbec. Rozdiely medzi súbormi nie sú štatisticky významné. Tento výsledok môže byť ovplyvnený nízkym počtom respondentov v sledovaných skupinách.

V sledovaných súboroch pacientov s najnižším stupňom disability (EDSS 1 – 3,5), so stredným stupňom disability (EDSS 4 – 6) a vysokým stupňom disability (EDSS 6,5 – 8) pociťovali najnižšiu / najmenšiu únavu pacienti, ktorí sa pravidelne zúčastňujú fyzioterapie. Účasť v pravidelnej fyzioterapii však nemá štatistický významný vzťah k hodnoteniu vplyvu únavy na vnímanie záťaže únavy vo fyzickej, psychickej a psychosociálnej oblasti života.

DISKUSIA

V terapeutickom manažmente SM má fyzioterapia nenahraditeľný význam. Cieľom nášho výskumu bolo overiť predpokladaný korelačný vzťah medzi pravidelnou fyzioterapiou a úrovňou únavy v súbore pacientov so SM s rôznym stupňom invalidity. Zamerali sme sa na sledovanie vplyvu pravidelnej fyzioterapie na vnímanie záťaže únavy pacientov vo fyzickej, kognitívnej a psychosociálnej oblasti života. Odpovede respondentov sme diferencovali v závislosti od stupňa ich invalidity, podľa ktorého boli rozdelení do troch skupín. V každej zo sledovaných skupín pociťovali najmenej výraznú únavu pacienti, ktorí sa fyzioterapie zúčastňovali pravidelne. Napriek tomu analýza rozptylu Bonferroniho post-hoc testom nepotvrdila štatistickú významnosť závislosti vnímania záťaže únavy od organizovanej fyzioterapeutickej liečby. Očakávať pozitívny a štatisticky dokázateľný efekt tejto terapie u SM pacientov je diskutabilné, už aj vzhľadom na široké spektrum možných neurologických príznakov ochorenia a faktorov ovplyvňujúcich hodnotenie zdravotného stavu samotným pacientom. Viaceré štúdie deklarujú, že pravidelná a správne indikovaná pohybo-

á aktivita aeróbného charakteru má pozitívny vplyv na únavnosť, kardiorespiračný systém, psychickú kondíciu, spánok a kvalitu života pacientov so SM (5, 9, 17). Štúdia Huisinga a spol. (3) poukazuje na pozitívny vplyv 12-týždňového aeróbného tréningu na zlepšenie pocitu únavy pacientov so SM so stupňom invalidity, vyjadrenej Kurtzkeho EDSS škálou v rozsahu 1.0 – 6.0 bodov. Únava bola hodnotená s využitím škál FSS a MFIS. V škále FSS bolo zaznamenané zlepšenie z $4,89 \pm 1,32$ na $4,32$ na štatistickej úrovni $p = 0,008$ a v škále MFIS z $43,7 \pm 15,8$ na $35,4 \pm 14,3$ $p < 0,001$. Aj podľa Rampallo a spol. (11) mal aeróbný tréning v porovnaní s tréningom založeným na neurofyziologických princípoch lepší efekt na ovplyvnenie maximálnej spotreby kyslíka (VO_2 max), frekvencie srdca počas kardiopulmonálnych záťažových testov, ovplyvnenie dĺžky chôdze pacientov s miernym a stredným stupňom invalidity, ako aj na zlepšenie hodnotenia úrovne únavy a kvality života. Zálišová (15, 16) udáva priaznivý vplyv komplexného fyzioterapeutického programu, ktorého súčasťou bol aeróbný tréning, na kardiorespiračnú zdatnosť, únavu a celkový stav pacientov so SM. Mostert a Kesselring (8) hodnotili vplyv krátko pohybového programu (4 týždne) na telesnú kondíciu, vnímanie zdravia, aktivity a úroveň únavy. Pacientov na rehabilitačnom oddelení rozdelili do dvoch skupín: skupiny zúčastňujúcich sa na pohybovej aktivite a necvičiacich. Programu sa zúčastnilo dvadsať šesť zdravých osôb, ktoré slúžili ako kontrolný súbor. Pohybová intervencia predstavovala päť 30-minútových stretnutí v týždni, kde prebiehalo cvičenie s individuálne stanovenou intenzitou. V porovnaní s východiskovou hodnotou, skupina cvičiacich pacientov so SM vykazovala významné zlepšenie aeróbného prahu (AT- aerobic threshold), VO_2 max. o 13 %, stupňa záťaži (WR - work rate) o 11 %, zlepšenie vnímania zdravia (vitalita +46 %, sociálna interakcia +36 %), zvýšenie úrovne aktivity (+17 %) a zmenšenie pocitu únavy. U skupiny pacientov so SM netrénujúcich a u kontrolnej skupiny neboli pozorované zmeny hodnôt maximálnej aeróbnnej kapacity a plúcnych funkcií. Výskyt symptómov exacerbácie fyzickou aktivitou bol nižší ako sa očakávalo (6 %). Aplikáciou pravidelnej fyzioterapie dokážeme ovplyvniť mnoho symptómov ochorenia, a tým aj posudzovanie zdravotného stavu samotným pacientom. Štatisticky významný rozdiel v hodnotení kvality života ($p < 0,0001$), závažnosti únavy ($p < 0,0001$) a bolesti ($p = 0,004$) bol zaznamenaný u pacientov, ktorí po dobu ôsmich týždňov absolvovali riadený pohybový program v porovnaní so skupinou, ktorá takýto program neabsolvovala (4). Dlhodobé pôsobenie vplyvu pravidelnej pohybovej liečby na vybrané parametre u pacientov so SM v longitudinálnej štú-

dií sledovali Freeman a spol. (2). Potvrrdili u 50 pacientov so SM priaznivý vplyv pohybovej aktivity na úroveň postihnutia (FS v EDSS), disability (FIM), hendikepu (LHS), kvality života (SF-36) a emocionálneho zdravia (GHQ-28). V priebehu jedného roka opakovane hodnotili každé tri mesiace skúmané parametre. Ich výsledky potvrdili pozitívny efekt rehabilitácie na úroveň disability, hendikepu, kvality života a emocionálneho zdravia po 6 a 9 mesiacoch.

ZÁVER

Sclerosis multiplex je progresívne ochorenie centrálneho nervového systému s pestrým spektrom neurologických obrazov. Každý pacient má svoj individuálny klinický priebeh, ktorý sa v priebehu času vyvíja. Akýkoľvek klinický výskum SM je ovplyvnený heterogenitou ochorenia. V práci nebol potvrdený štatisticky významný pozitívny vplyv pravidelnej fyzioterapie na úroveň únavy. Tento výsledok môže byť ovplyvnený mnohými faktormi - individuálnym vnímaním záťaže symptómov jednotlivými pacientmi, nejednotnosťou sledovaných skupín (napriek rozdeleniu pacientov podľa stupňa invalidity), ako aj samotnou kvalitou poskytnutej fyzioterapeutickej liečby. Ďalším problematickým bodom výskumu bolo možné ovplyvnenie sledovaných parametrov založených na subjektívnom hodnotení momentálnym psychickým stavom pacienta. Výsledky predstavených štúdií poukazujú na priaznivý vplyv fyzioterapie na únavnosť, celkový fyzický a psychický stav pacientov, úroveň hendikepu a kvalitu života pacienta, jak v krátkodobom, tak v dlhodobom horizonte. Preto je potrebné zabezpečiť dostupnosť komprehenzívnej ambulantnej rehabilitácie všetkým pacientom so SM.

LITERATÚRA

1. BAKSHI, R. et al.: Fatigue in multiple sclerosis and its relationship to depression and neurologic disability. In: Multiple Sclerosis [online], 6, 2000, 3 [cit. 2011-11-14], s. 181-185. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10871830>>.
2. FREEMAN, J. A., LANGDON, D. W., HOBART, J. C. T., HOMPSON, A. J.: Inpatient rehabilitation in multiple sclerosis: Do the benefits carry over into the community? In: Neurology [online], 52, 1999, 1 cit. [2009-11-12], s. 50-56. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.neurology.org/cgi/content/abstract/52/1/50>>.
3. HUISINGA, J. M. et al.: Elliptical exercise improves fatigue ratings and quality of life in patients with multiple sclerosis. In: Journal of Rehabilitation Research & Development [online], 48, 2011, 7 [cit. 2011-11-17], s. 881-890. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.rehab.research.va.gov/jour/11/487/page881.html>>.
4. KLÍMOVÁ, E., MIKULÁKOVÁ, W.: Samoocena stanu zdrowia pacjentów ze stwardnieniem rozsianym a neuro-

- rehabilitácia. In: Postepy Rehabilitacji, 2010, Suppl., 8, s. 177-178. Č
5. KONEČNÝ, L.: Osmítýdenní ambulantní řízený rehabilitační program u pacientů se sclerosis multiplex. In: Optimální působení tělesné zátáže a výživy. Hradec Králové, UHK, 2005, s. 202-204, ISBN 80-7041-487-1.
 6. KRUPP, L. B.: Fatigue. In: Burks J. S., Johnson K. P.: Multiple sclerosis: Diagnosis, Medical Management and Rehabilitation. Demos - New York 2000, ISBN 1- 888-799-35-8, pp. 291-299.
 7. KRUPP, L. B., CHRISTODOULOU, CH.: Fatigue in Multiple Sclerosis. In: Current Neurology and Neuroscience Reports [online], 1, 2001, 3 [cit. 2009-11-12], s. 294-298. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.springerlink.com/content/4254476p77u70157/fulltext>>.
 8. MOSTERT, S., KESSELRING, J.: Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. In: Multiple Sclerosis [online], 8, 2002, 2 [cit. 2009-11-12], s. 161-168. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11990874>>.
 9. PARISER, G, MADRAS, D, WEISS, E.: Outcomes of an aquatic exercise program including aerobic capacity, lactate threshold, and fatigue in two individuals with multiple sclerosis. In: Journal of Neurologic Physical Therapy [online], 30, 2006, 2, [cit. 2009-11-12], s. 82-90. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16796773>>.
 10. POLMAN, CH. H. et al.: Diagnostic criteria for Multiple Sclerosis: 2005 Revisions to the “McDonald Criteria”. In: Annals of Neurology [online], 58, 2005, 6 [cit. 2012-06-17], s. 840-846. Dostupné na World Wide Web: <<http://online-library.wiley.com/doi/10.1002/ana.20703/full>>.
 11. RAMPELLO, A. et al.: Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with Multiple Sclerosis: A randomized crossover controlled study. In: Physical Therapy [online], 87, 2007, 5 [cit. 2011-11-12], s. 545-555. Dostupné na World Wide Web: <<http://ptjournal.apta.org/content/87/5/545.full.pdf+html>>.
 12. ROSENBERG, J. H., SHAFOR, R.: Fatigue in Multiple Sclerosis: Rational approach to evaluation and treatment. In: Current Neurology and Neuroscience Reports [online], 5, 2005, 2 [cit. 2011-11-12], s. 140-146. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15743552>>.
 13. SCHWARTZ, C. Z. et al.: Psychosocial correlates of fatigue in multiple sclerosis. In: Archives of Physical Medicine and Rehabilitation [online], 77, 1996, 2 [cit. 2011-11-12], s. 165-170. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8607741>>.
 14. SCHWID, S. R. et al.: Fatigue in multiple sclerosis: Current understanding and future directions. In: Journal of Rehabilitation Research and Development [online], 39, 2002, 2 [cit. 2011-11-12]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.rehab.research.va.gov/jour/02/39/2/pdf/schwid.pdf>>.
 15. ZÁLIŠOVÁ, K.: Ovlivnění kondice, únavy a celkového stavu nemocných s roztroušenou mozgovomíšní sklerózou komplexním fyzioterapeutickým programem, jehož součástí je aerobní zátěž – pilotní studie. In: Rehabilitace a fyzikální lékařství, 7, 2000, 4, s. 175-178, ISSN 1211 – 2658.
 16. ZÁLIŠOVÁ, K.: Ovlivnění únavy u roztroušené sklerózy mozkomíšní aerobním cvičením v rámci komplexního fyzioterapeutického programu. In: Rehabilitácia [online], 34, 2001, 4 [cit. 10. 12. 2007], s. 229-233. Dostupné na World Wide Web: <http://www.rehabilitacia.sk/images/rehabilitacia/casopis/sk/REHRSK_2001_4.pdf>.
 17. ZÁLIŠOVÁ, K., HAVRDOVÁ, E.: Vliv komplexního fyzioterapeutického programu (jehož součástí je aerobní zátěž) na fyzickou kondici, únavu a neurologický deficit nemocných s roztroušenou sklerózou mozkomíšní – pilotní studie. In: Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie, 64/97, 2001, 3, s. 173-177, ISSN 1210-7859.
 18. ZIFKO, U. A.: Therapie der Tagesmüdigkeit bei Patienten mit Multipler Sklerose. In: Wiener Medizinische Wochenschrift [online], 53, 2003, 3-4 [cit. 2011-11-10], s. 65-73. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.springerlink.com/content/c845146723743x74/>>.

*PhDr. Wioletta Mikušáková, Ph.D.
Katedra fyzioterapie
Fakulty zdravotníckych odborov
Prešovská univerzita
Partizánska 1
080 01 Prešov
Slovenská republika*

MOŽNOSTI LÁZEŇSKÉ LÉČBY U PACIENTŮ S IDIOPATICKOU SKOLIÓZOU

Bílková M., Pavlů D.

Katedra fyzioterapie UK FTVS, Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

SOUHRN

Předložená retrospektivní studie byla realizována v Lázních Bělohrad (Česká republika). Autoři si kladou za cíl ohodnotit efekt lázeňské léčby u pacientů s idiopatickou skoliózou. U 233 dětí věku 12 – 15 let (dívek i chlapců), které absolvovaly opakované pobyty v lázních, byly hodnoceny na počátku a konci každého léčebného pobytu vybrané parametry – funkční vitální kapacita plic, mobilita hrudníku, zkrácené svaly a svalová síla. Výsledky prokázaly, že s růstem počtu lázeňských pobytů se stav pacientů neustále zlepšuje a že dlouhodobější efekt lázní se projevuje až při opakovaných pobytech. Autoři v příspěvku rovněž poukazují na význam a nutnost preventivních postupů u dětí s idiopatickou skoliózou i na možnou úlohu lázeňských zařízení v této oblasti.

Klíčová slova: idiopatická skolióza, fyzioterapie, lázeňská léčba

SUMMARY

Bílková M., Pavlů D.: Possibilities of Spa Therapy in Patients with Idiopathic Scoliosis

The retrospective study was carried out in the Bělohrad Spa (Czech Republic). The authors set themselves a task to evaluate the effect of spa therapy in patients with idiopathic scoliosis. In 233 children at the age of 12 – 15 years (boys and girls), who repeatedly spend their time in the spa, selected parameters – functional vital capacity, chest mobility, shortened muscles and muscular strength – were evaluated at the beginning and at the end of the stay. The results made it clear that with growing number of the stay in spa the patients' conditions continually improved and a prolong effect became manifest only after repeated stay. The authors also draw attention to the importance and necessity of preventive procedures in children with idiopathic scoliosis and a possible role of the spa institutions in this area.

Key words: idiopathic scoliosis, physiotherapy, spa treatment

Rehabil. fyz. Léč., 19, 2012, No. 4, pp. 167–176.

ÚVOD

Skolióza, která je obecně definovaná jako trojrozměrná deformita páteře, při níž dochází ke změnám obratlů v rovině frontální, sagitální a transverzální, představuje závažný problém, který po celý život provází jedince, u kterého byla diagnostikována. Existuje velké množství terapeutických přístupů, které jsou více či méně efektivní. Rovněž tak existuje řada studií, které se snaží poukázat na efekt nejruznějších postupů, ať již se jedná o postupy konzervativní či operativní. Zanedbávána však zůstává lázeňská léčba, která rovněž tak v celém systému rehabilitace může být účinně nápomocna. Předložená retrospektivní studie prezentuje výzkum zaměřený na vyhodnocení efektu lázeňské léčby u dětí s idiopatickou skoliózou, který byl realizován v rámci diplomové práce na UK FTVS v lázeňském zařízení Lázně Bělohrad (2).

TEORETICKÉ PODKLADY

Poznámky k historii

První zmínky o skolióze se datují kolem roku 3500 let před naším letopočtem. V tomto období

nebyly mezilidské vztahy na takové úrovni jako dnes a lidé, nějak lišící se od ostatních, neměli vůbec lehké žití. Jedinci trpící touto či jinou deformitou byli zesměšňováni, často byli vyhnáni z měst a neměli šanci se normálně zapojit do společnosti. První, kdo popsal skoliózu, byl Hippokrates v 5. stol. před naším letopočtem. Domníval se, že skolióza vzniká na základě chybného držení těla. Doporučoval léčbu axiální distrakcí na extenzním přístroji pomocí tahu trupu. Samotný název skolióza byl použit o něco později, a to v 1. stol. před naším letopočtem Galenem, který popsal deformity páteře a rozlišil zakřivení ve smyslu kyfóza a lordóza. Další významný objevitel byl Ambroise Paré, který rozšířil slovník o kongenitální skoliózy. Při jejich léčbě začal používat železné korzety, které v tříměsíčním intervalu na pacientech upravoval. Velký rozkvět v léčbě skolióz nastal na začátku 19. stol., kdy v roce 1839 Jules Guerin poprvé provedl první operaci dítěte se skoliózou pomocí perkutánní myotomie. Další významný objev nastal v roce 1880, kdy Lewis Sayer použil první sádrový korzet, aby ovlivnil rotaci a boční vychýlení páteře.

Velký zvrat v léčbě skolióz nastal v roce 1895 při objevení rentgenového záření, které napomoh-

lepší představě a pochopení deformit. Na tomto podkladě mohl Hibbs v roce 1911 položit základy operační léčby pomocí tzv. intraartikulárního zpevnění páteře v rozsahu celé křivky. Principy této techniky se využívají ještě dnes. Na přelomu 20. stol. se začínají podílet i další osobnosti, například Risser, Moe, Cobb a další. V tomto období se také poprvé objevuje Blountův Milwaukee korzet, jehož principů při tvorbě trupových ortéz se využívá dodnes. Převratným obdobím v léčbě skolióz se stal rok 1955, kdy Harrington poprvé použil instrumentarium z různých háčků a tyčí se západkami ke korekci křivky zezadu. Docílil tím mnohem lepších výsledků, protože zajistil nejen korekci, ale zároveň zpevnění páteře a zlepšení stability. V dalších letech se postupně začínaly objevovat nové postupy a operační metody u jednotlivých typů skolióz. Rozsáhlé zadní operační přístupy byly nahrazovány předními, které byly šetrnější a vysoce účinné na korekci a stabilitu. Začínaly se používat také jiné materiály - přecházelo se z ocelové slitiny na titan. Jak se postupně vyvíjela operační léčba, zároveň s ní se vyvíjela a zlepšovala léčba konzervativní. Jedním z hlavních průkopníků v konzervativní léčbě skolióz byl Rudolf Klapp, jehož terapeutické elementy jsou známy a na některých pracovištích též využívány doposud.

Pokud se podíváme na vývoj léčby skolióz v Čechách, tento šel ruku v ruce s vývojem ve světě, i když situace zde byla mnohdy komplikovanější. Možnosti protetiky byly velice omezené a nedokonalé napodobeniny například korzetů Milwaukee či Boston nebyly vůbec účinné. První korzety byly z valchované kůže, kovových dlah a výztuh. Tyto materiály byly později, jak u nás tak ve světě, nahrazeny plastovými. U nás tato výměna trvala mnohem déle. Z těchto důvodů se proto více zdůrazňovala konzervativní složka – léčebný tělocvik. Zaváděly se dlouhodobé léčebné pobyty ve specializovaných zařízeních, kde bylo cvičení primárním činitelem při léčbě. Toto cvičení bývalo ještě doplněno následnými trakcemi páteře. Také se aplikovaly různé léčebné procedury, hlavně vodoléčba pro zlepšení léčebného účinku. Díky tomu jaké u nás byly možnosti při léčbě různých onemocnění, a to nejen skolióz, máme nejbohatší síť lázeňských zařízení v Evropě. Začátky operační léčby u nás se datují do období 60. let, ale lze konstatovat, že i tyto se potýkaly s jistými nesnázemi (2, 4).

Terapeutické přístupy k léčbě skolióz

Skolióza představuje strukturální deformitu, která jedince provází po celou dobu jeho kostěného růstu. Proto je léčba skolióz dlouhodobý proces, který vyžaduje trpělivost a přísné dodržování různých doporučení. Existuje velké množství

přístupů, jejichž efektivita je více či méně prokázána. Jeden z hlavních faktorů ovlivňujících průběh léčby, je včasný záchyt. Včasným zahájením terapie můžeme zabránit progresi křivky a vyhnout se tak komplikacím u pokročilých skolióz. Protože neznáme etiologii skolióz, není tedy stanovena žádná kauzální léčba, a proto používáme léčbu symptomatickou (2). Hlavní cíle terapie jsou pozastavit či zmírnit progresi křivky, vyrovnat vzniklé svalové dysbalance a nahradit špatné pohybové návyky novými stereotypy.

Cílem našeho sdělení není popis terapeutických přístupů, které jsou dostatečně popsány v řadě zdrojů (např. 2, 3, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 18). Mezi základní druhy terapie, představující konzervativní přístupy, patří Metoda dle Schrottové, Klappovo lezení, Metoda dle Brunkow, Vojtova metoda, senzomotorická cvičení a jiné. Pokud dochází k další progresi křivky a pomocí těchto přístupů se nám nedaří zastavit průběh deformity, využíváme spinálních ortéz – korzetoterapii, kde hlavním cílem je zabránit nebo zmírnit nastupující progresi křivky během růstového období jedince. Korzetoterapii zahajujeme na začátku růstového období, kdy křivka dosahuje hodnot mezi 20 až 40 stupni, je flexibilní a lze ji pomocí trupové ortézy ovlivňovat (17).

Krajním řešením terapie skolióz je operační léčba. Cílem našeho sdělení však rovněž není popis těchto přístupů, ale považujeme za nutné alespoň zmínit, že pracoviště v České republice drží primát v operační léčbě skolióz novým přístupem. Konkrétně lékaři z Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno jako první v České republice v únoru 2011 operovali dětského pacienta se skoliózou novým způsobem. Využili techniku tzv. „rostoucích tyčí“ (growing rods). Dřívější způsoby operací se musely provádět postupně a byly rozděleny na několik fází podle růstového vývoje jedince (12).

Několik statistických údajů ke skoliózám

U téměř jednoho z 1000 dětí na světě je diagnostikována skolióza páteře. Není to až tak hrozné číslo a nejedná se o tak závažné onemocnění typu rakovina nebo infarkt myokardu, ale výrazně ovlivňuje kvalitu života po psychické i fyzické stránce.

Přesnou etiologii onemocnění stále neznáme, ale víme, že z velké části hraje důležitou roli genetický faktor. Skolióza je spíše vázána na ženského pohlaví a postihuje cca 4 % žen z populace, oproti tomu muže postihuje pouze 0,4 % (11).

Na tuto tematiku byla provedena zajímavá studie v Children's Hospital Bambino Gesù v Římě, kde sledovali generační závislost idiopatické skoliózy. Hlavní otázkou byla role genetického faktoru. Rodinnou závislost sledovali na vybraném

vzorku, který činil 20 rodin. Ze vzorku vybrali 40 žen, které měly v rodinné anamnéze diagnostikovanou idiopatickou skoliózu. Průzkum se zaměřil na 3 předchozí generace a zabral tím tak 2055 probandů. 73 % probandů bylo ve věku 12 – 15 let. Nejčastější lokalizací skoliotické křivky byla hrudní oblast páteře. 60 % žen bylo ve věkovém rozmezí 20 – 29 let a 57 % sledovaných bylo prvorozených. Z analýzy celkového vzorku vyplývá, že u 53 % rodin byla minimálně u jednoho člena diagnostikována idiopatická skolióza. V případě genetického přenosu skoliotická křivka postihla 12,7 % dívek a 5,8 % chlapců. Vyplývá tedy, že přibližně u každého pátého se vyskytla skolióza. Ve zbylých 47 % rodin nebyl žádný nález. Závěr může být takový, má-li jeden z rodičů diagnostikovanou skoliózu, potomek má nadpoloviční šanci, že ji bude mít také (1, 2).

Studie také poukazuje na to, že křivky u dívek progredují 8x častěji než u chlapců. Většina křivek se rozvíjí kolem 10. roku života a nejčastější zhoršení je během rychlého adolescentního vývoje mezi 10. až 16. rokem života (2, 11).

Lokalizace křivky je také velice důležitá. Podle Vlacha (1986) a současných odborníků, například dle Repka (2010), je zastáván názor, že jednoduché bederní křivky progredují méně, zatímco dvojité (hrudní) křivky progredují během růstu mnohem rychleji (14, 15, 19).

Státní zdravotní ústav v roce 2001 provedl šetření, při kterém zjišťoval, jaká je situace ve výskytu obtíží pohybového aparátu a ve výskytu vadného držení těla u dětí ve věkovém rozmezí 7 až 15 let. V ČR 16 % dětí udává, že má obtíže pohybového aparátu. Ve věkovém rozmezí 13 až 15 let udává 50 % dětí bolesti zad. Patologické zakřivení ve frontální rovině mělo téměř 20 % dětí a bylo zaznamenáno patologické zhoršování s narůstajícím věkem bez rozdílu na pohlaví. U 14 % dětí bylo nalezeno skoliotické držení těla. Z výsledků vyplývá, že převládá spíše patologické zakřivení. Během šetření, které probíhalo v rámci preventivních prohlídek, byl zachycen nárůst nově objevených skolióz. Nárůst činil 1,4 % nových skoliotických křivek (2, 21).

U skoliotických dětí je vyšší pravděpodobnost bolesti zad, což je další důležitý ukazatel. Můžeme si ho podle známých skutečností odvodit, ale Státní zdravotní ústav tuto informaci statisticky podložil. Bolesti krční a bederní části páteře se vyskytují 1,5x častěji než u ostatních zdravých dětí (2, 21).

Výzkum také hodnotil jak se skoliotické křivky chovají v dospělosti. Ze závěru vyplývá, že se u žen progrese objevují více po 1. či 2. porodu. Bývají ale mnohem pomalejší než v době růstového vývoje. Křivky, které mají nad 50 stupňů, mohou v dospělosti také progredovat, ale jedná se o malé procento případů (11).

Lázeňská zařízení v ČR a léčba pacientů se skoliózou

Česká republika je počítána mezi světové lázeňské velmoci. České lázně jsou proslulé kvalitní péčí, aplikací progresivních léčebných a rehabilitačních metod. Velmi kvalitní lázeňská zařízení můžeme najít prakticky ve všech regionech naší republiky, kde se na více než třiceti lázeňských místech léčí široká škála onemocnění. Pokud se však podíváme do evidence lázeňských zařízení a jejich zaměření, dle údajů UZISu z roku 2010 se pouze 4 lázeňská zdravotnická zařízení specializují na léčbu idiopatické skoliózy. Jsou to Léčebna dětí a dorostu - Lázně Bělohrad, Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé (Luže – Košumberk), Dětská léčebna Vesna v Jánských lázních a Teplice nad Bečvou (2, 10).

Studie, kterou předkládáme v tomto příspěvku, byla realizována v Lázních Bělohrad. Zde se za rok 2011 odléčilo 582 dětí ve věkovém rozmezí 6 – 18 let. Tento rok byl zcela průměrný dle vytíženosti zařízení. Do lázeňského zařízení bylo posláno 245 dětí, převážně dívek po operaci gynekologického charakteru. Zbylých 337 dětí bylo v lázeňském zařízení kvůli léčbě pohybového aparátu - idiopatické skoliózy, kořenové léze, m. Scheuermann, pouřazové stavy a jiné. Děti, které absolvovaly léčbu idiopatické skoliózy, bylo 151. Jelikož toto lázeňské zařízení si vede vlastní statistiku, je možné uvést, že nejčastěji jsou zde léčeny děti s idiopatickou skoliózou ve věkovém rozmezí 12 – 15 let, poměr léčených dětí, chlapců a dívek, je 1:3. Z dostupných údajů rovněž vyplývá, že počet dětí léčených s idiopatickou skoliózou každoročně narůstá, počet se zvyšuje o cca 10 %. (2). Tento údaj může mimo jiné sloužit také jako názorná ukázka toho, že se začíná klást větší důraz na prevenci a pomalu se začíná při strategii léčby skolióz počítat s lázeňskou léčbou.

METODY VÝZKUMU

Charakter provedené studie

Jedná se o retrospektivní studii, provedenou v lázeňském zařízení Lázně Bělohrad, v rámci které byly srovnány výsledky léčby za poslední 3 roky (2009 – 2011). Byla použita kompletní zdravotní dokumentace dětí, která obsahuje detailní záznamy také o průběhu fyzioterapie. Nejpodstatnější pro potřeby studie byly záznamy obsahující výsledky testů, podle kterých probíhá vstupní a výstupní vyšetření. Vybrané děti dané testování absolvovaly jak na začátku léčby, tak po ukončení, po 6 týdnech. Vždy absolvovaly stejné testy. Vyšetřovací testy, které byly v rámci studie použity, jsou standardizované testy pro uvedené lázeňské zařízení.

Výběr probandů

Z celkového množství dostupné lékařské dokumentace bylo dle stanovených kritérií (věk 12-15 let, pohlaví – dívky i chlapci, typ křivky – idiopatická skolióza – pravostranná i levostranná, Cobbův úhel 15° – 20°, délka pobytu – 6 týdnů) vybráno 233 dětí s idiopatickou skoliózou. Věk 12 až 15 let byl zvolen záměrně z toho důvodu, že v tomto období se v důsledků hormonálních změn a dospívání nejvíce projevují změny na páteři. Těchto pacientů se také v lázních léčí nejvíce.

Výzkumné otázky

V rámci šetření jsme si položili několik výzkumných otázek:

- Dojde po absolvování 6týdenního lázeňského pobytu ke zlepšení stavu dítěte?
- U kterých testovaných parametrů dojde k největšímu zlepšení?
- K jak velkému zlepšení sledovaných parametrů dojde mezi 1., 2. a 3. lázeňským pobytem?
- U koho dojde k výraznějšímu zlepšení, u chlapců či dívek?
- Má lázeňská léčba dlouhodobějšího trvání? Dojde k udržení získaného stavu alespoň do další návštěvy lázeňského zařízení?

Použité techniky a hodnotící metody

Dokumentace probandů byla záměrně vybrána za poslední tři roky, neboť v tomto období v zařízení pracovaly stejné fyzioterapeutky, přičemž v předchozích obdobích se terapeutky různě střídaly. Ve dané dokumentaci byly porovnávány vybrané hodnoty, bylo provedeno zhodnocení a vzájemné porovnání parametrů, které v jednotlivých skupinách bylo následně provedeno v MS Excel. Mezi další, doplňující použité techniky, se kterými se v rámci studie pracovalo, patřilo pozorování, rozhovor a sdělované zkušenosti lázeňských fyzioterapeutek.

Sledované parametry

Byla hodnocena a vzájemně porovnávána data:

- hodnot vitální dechové kapacity plic měřené za pomoci přístroje Spirometr Micro Plus,
- zkoušek na rozvoj a pohyblivost páteře, které vycházejí ze standardů lázeňského zařízení,
- svalové dysbalance, které se při výskytu skoliózy negativně projevují na svalovém aparátu. Konkrétně byly hodnoceny m. obliquus externus abdominis a m. obliquus internus abdominis, m. quadratus lumborum, m. latissimus dorsi, vzpřimovače bederní páteře, vzpřimovače v oblasti krční páteře a mm. pectorales.

Analýza dat

Sekundární analýza dat spočívala ve zpracování údajů ze zdravotní dokumentace pacientů. By-

la zde zaznamenána anamnéza, vstupní, kontrolní a závěrečné vyšetření ošetřujícím lékařem a vstupní a závěrečné vyšetření ošetřujícím fyzioterapeutem. U některých pacientů byly doloženy RTG snímky nebo záznamy jiných vyšetření. Takto získané výsledky byly zpracovány v MS Excel, následně byly vytvořeny tabulky a grafická znázornění odebraných údajů a v neposlední řadě byly vzájemně porovnány hodnoty dívek a chlapců, jednorázového, druhého a třetího lázeňského pobytu.

VÝSLEDKY

Počty probandů vzhledem k opakovaným léčebným pobytům

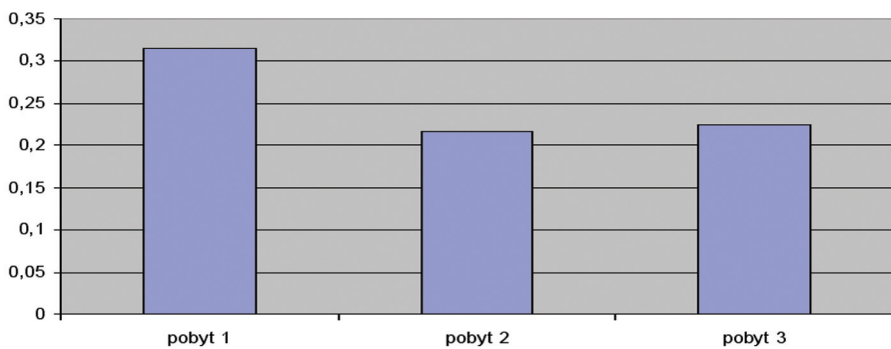
Výzkumný soubor tvořilo 233 dětí s idiopatickou skoliózou, průměrným věkem 13,96 let (směrodatná odchylka = 1,05, medián = 14). Sledovaný soubor bylo možné dle počtu opakovaných léčebných pobytů rozdělit na tři skupiny. V první skupině – první lázeňský pobyt – bylo 110 probandů, ve druhé skupině – druhý opakovaný lázeňský pobyt – bylo 64 probandů a ve třetí skupině – třetí opakovaný lázeňský pobyt – bylo 59 probandů. Ve druhé a třetí skupině, bohužel, nebyl adekvátní počet probandů jako v první, neboť na opakované lázeňské pobyty jezdí většinou děti starší 15 let, což je věk mimo vybrané věkové rozmezí pro naše šetření.

Ze sledovaného souboru dívky tvořily 72 % a chlapci pouhých 28 %. Sledovali jsme také poměr pravostranných a levostranných skolióz, kde se ukázalo, že pravostranné skoliózy převládaly v poměru 75 % : 25 %; v neposlední řadě se ukázalo, i když toto nebylo cílem našeho sledování, že levostranné skoliózy nikdy nedosahovaly takových stupňů a progresu jako skoliózy pravostranné.

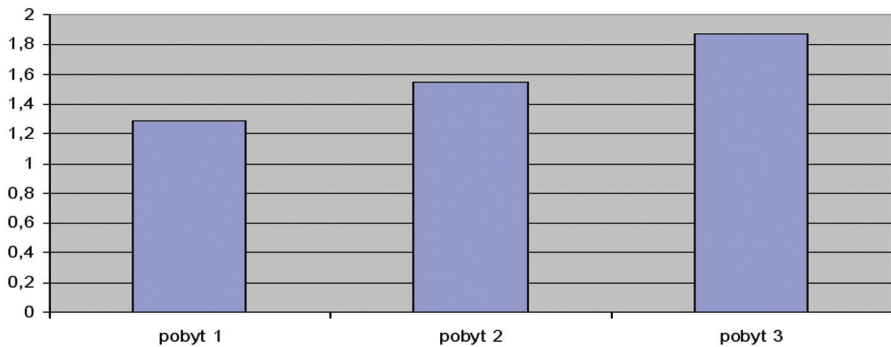
Hodnoty celkové vitální kapacity plic (FVC), pohyblivost hrudního koše při nádechu a výdechu

Výsledky FVC byly získány na základě spirometrického vyšetření pomocí spirometru MicroPlus, který je běžně v lázeňských zařízeních používán. Z důvodů rozdílných tělesných proporcí v závislosti na věku dětí byly vstupní hodnoty nejprve normalizovány tak, aby výsledky nebyly zkresleny věkem a tělesnými proporcemi. Kritické hodnoty (FVC) byly normalizovány vůči mediánu (14 let), a to tak, že pacientům byly hodnoty zaneseny v poměru FVC vůči věku u zdravých dětí.

Graf 1 dokumentuje přírůstek vitální kapacity plic po prvním, druhém a třetím pobytu. Je zřejmé, že největší přírůstek je po prvním pobytu, kdy děti v rámci fyzioterapie cvičí dechovou gymnastiku (lokalizované a derotační dýchání). Po od-



Graf 1. Průměrný přírůstek FVC v závislosti na počtu pobytů, hodnoty udávané v litrech.

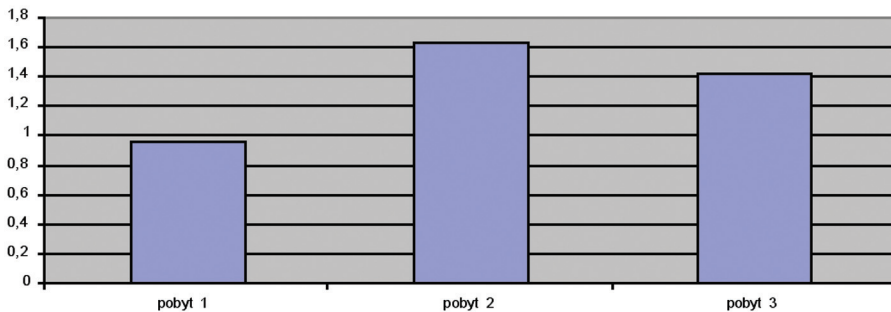


Graf 2. Průměrné zlepšení pohyblivosti hrudního koše do nádechu, hodnoty udávané v cm.

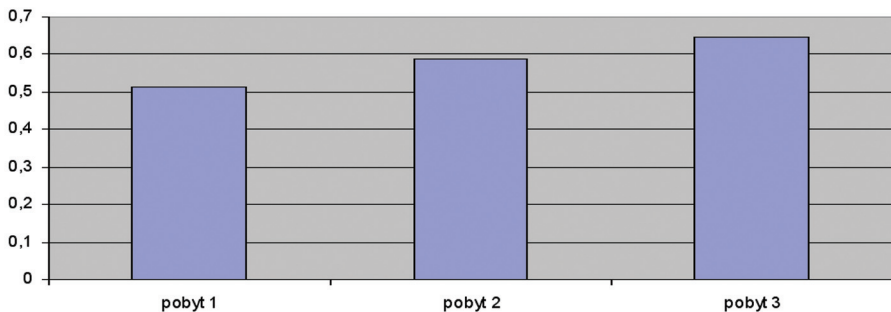
jezdu z lázní děti ještě určitou dobu dodržují zásady cvičení, ale po jisté době aktivita po všech stránkách opadne. Stav, který byl dosažen na konci lázeňského pobytu, se opět postupně zhorší. Proto je důležité pobyt opakovat, aby se stav po druhém a třetím pobytu ustálil a nezhoršoval, případně se zlepšoval. Je nutné vzít v úvahu, že dí-

tě během léčby dospívá a kapacita plic se tím liší. Přírůstek je také ovlivněn mírou zlepšení mezi jednotlivými pobyty.

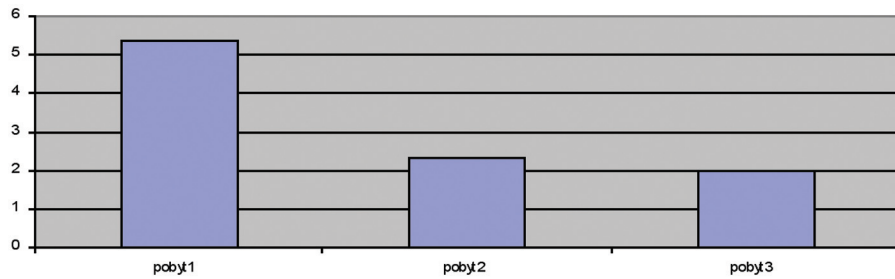
Při hodnocení pohyblivosti hrudního koše do nádechu a výdechu je vývoj zlepšení proti vitální kapacitě plic obrácený. Z grafů 2 a 3 vyplývá, že při prvním pobytu, který trvá 6 týdnů, dochází



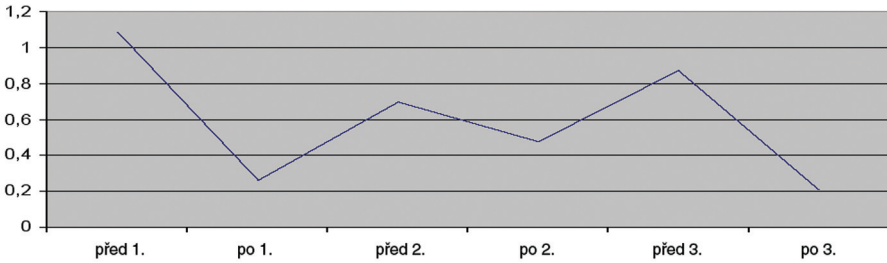
Graf 3. Průměrné zlepšení pohyblivosti hrudního koše do výdechu, hodnoty udávané v cm.



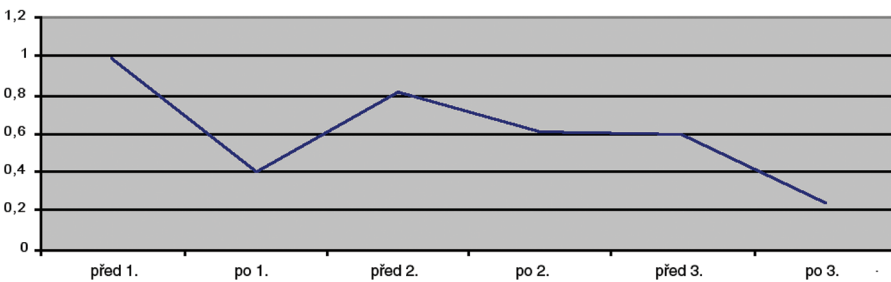
Graf 4. Průměrné zlepšení pohyblivosti lumbosakrální páteře, měřené Schoberovou zkouškou, hodnoty udávané v cm.



Graf 5. Průměrné zlepšení pohyblivosti páteře, měřené Thomayerovou zkouškou, hodnoty udávané v cm.



Graf 6. Stav zkrácených svalů v průběhu lázeňské léčby se zaměřením na prsní svaly (zkrácení hodnoceno škálou 0-2).



Graf 7. Stav zkrácených svalů v průběhu lázeňské léčby se zaměřením na krátké extenzory šíje (zkrácení hodnoceno škálou 0-2).

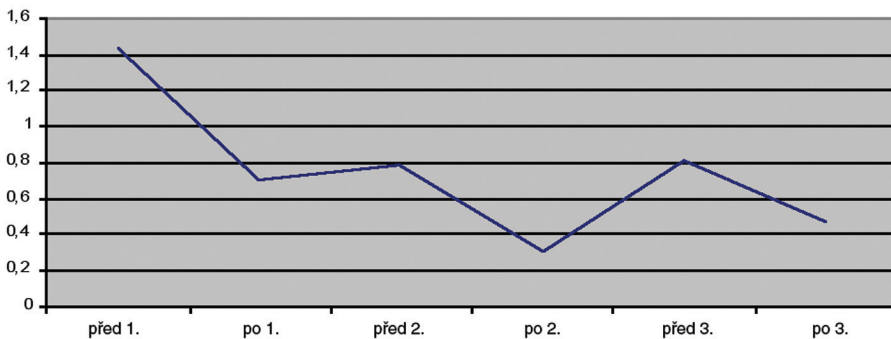
k největšímu ovlivnění. Při opakovaných pobytech potom již nedochází k takové míře zlepšení, spíše se hodnoty udržují.

Pohyblivost páteře

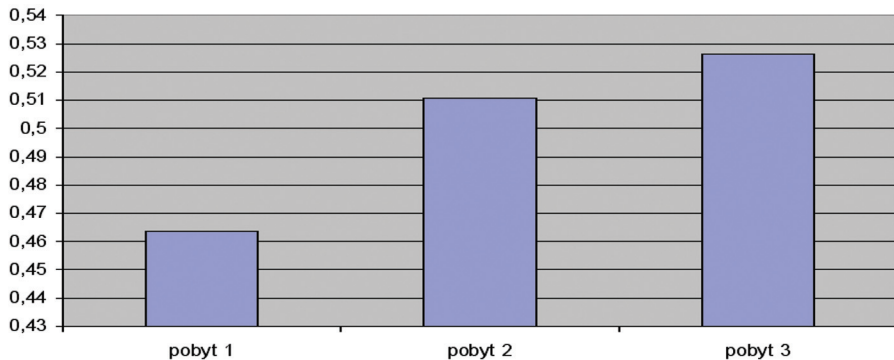
Graf 4 dokumentuje průměrné zlepšení pohyblivosti lumbosakrální páteře při hodnocení Schoberovou zkouškou. Zde se ukázalo, že opakované pobyty efektivně ovlivňují rozvoj a pohyblivost páteře. Po prvním lázeňském pobytu je přírůstek nepatrně nižší než u ostatních pobytů. Na hodnotách opakovaných pobytů je vidět neustálá míra

zlepšování, i když jen nepatrně. Je to možné tím, že při prvním pobytu dochází k zácviku a nastavení určitých hodnot. Za předpokladu pravidelného domácího cvičení po odjezdu z lázní by se měla páteř postupně rozvíjet a stát se pružnější. Proto k největším přírůstkům v pohyblivosti dochází při opakovaných pobytech.

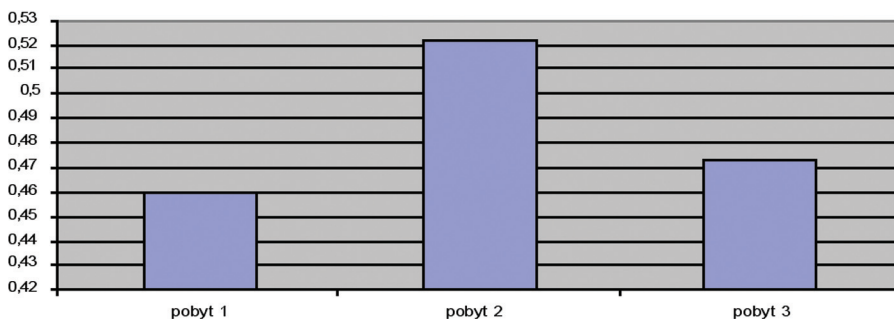
Obdobně hodnoty, které byly získány měřením Thomayerovy zkoušky (graf 5), poukazují na to, že největší míra zlepšení je při prvním pobytu. Při opakovaných pobytech již nedochází v takové míře ke zlepšení.



Graf 8. Stav zkrácených svalů v průběhu lázeňské léčby se zaměřením na trapézové svaly (zkrácení hodnoceno škálou 0-2).



Graf 9. Průměrný přírůstek svalové síly při extenzi trupu (hodnocení svalové síly stupnicí 0-5).



Graf 10. Průměrný přírůstek svalové síly při flexi šíje (hodnocení svalové síly stupnicí 0-5).

Při hodnocení míry zlepšení pohybu do lateroflexe u pravostranných a levostranných skolióz se ukázalo, že díky lázeňským pobytům dochází ke zlepšení. Nelze však jednoznačně říci na jaké straně a u které křivky došlo ke zlepšení, neboť záleží v jakém úseku je páteř zakřivena. Zakřivení není u všech probandů stejné, proto musíme informace o stranovém zlepšení brát s rezervou. Důležitější je však fakt, že po lázeňském pobytu dojde k protažení svalů, které mohou ovlivnit postavení pánve.

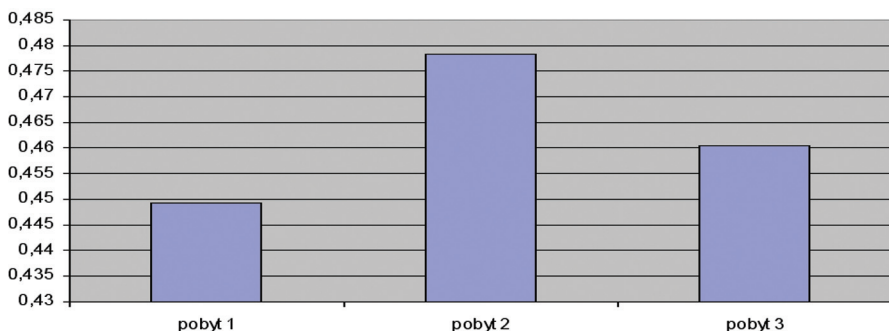
Svalové zkrácení

Pomocí vyšetřovacích postupů hodnotících svalové zkrácení dle Jandy (5) byly hodnoceny prsní svaly, krátké extenzory šíje a horní část m. trapezius. Grafy 6, 7 a 8 dokumentují situaci před zahájením jednotlivých pobytů a při jejich ukončení. Můžeme

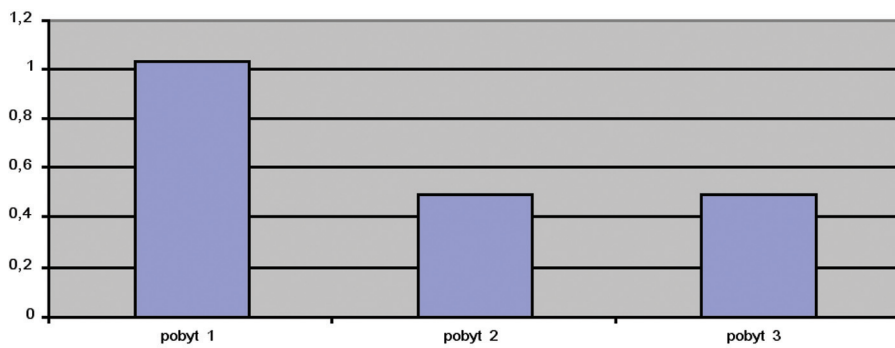
pozorovat pozitivní ovlivnění sledovaných svalů pokud jde o ovlivnění jejich zkrácení po prvním pobytu a dále přetrvání dosaženého stavu a pozitivní vliv při každém dalším pobytu. Výjimku tvoří m. trapezius, kde je po druhém a před třetím pobytem výrazný rozdíl ve smyslu výraznějšího zhoršení. Důvodem může být i skutečnost, že trapézové svaly jsou jedny z nejpřetěžovanějších šijových svalů a částečně je také řadíme mezi tzv. svaly stresové.

Svalová síla

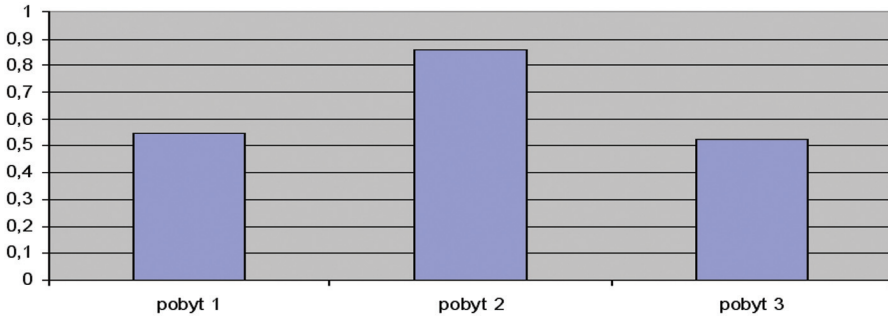
Svalová síla byla hodnocena manuálním testováním dle Jandy (5) při extenzi trupu, flexi šíje, abdukci lopatek, addukci lopatek a m. gluteus maximus. Grafy 9 – 13 dokumentují zaznamenané změny mezi jednotlivými pobyty. U svalové síly došlo při extenzi trupu po prvním lázeňském pobytu a po opakovaných pobytech opět ke zlepše-



Graf 11. Průměrný přírůstek svalové síly při abdukci lopatek (hodnocení svalové síly stupnicí 0-5).



Graf 12. Průměrný přírůstek svalové síly při addukci lopatek (hodnocení svalové síly stupnicí 0-5).



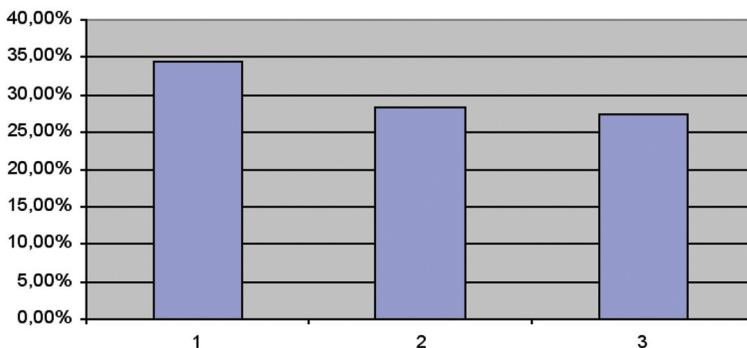
Graf 13. Průměrný přírůstek svalové síly m. gluteus maximus (hodnocení svalové síly stupnicí 0-5).

ni. Svalová síla při flexi šije se rovněž po jednotlivých pobytech mění, největší zlepšení bylo zaznamenáno po druhém pobytu, obdobně jako svalová síla u abdukce lopatek. V případě svalové síly adduktorů lopatek je situace odlišná v porovnání s již uvedenými svaly – byl zaznamenán výrazný nárůst svalové síly po prvním pobytu, při dalších pobytech potom opět došlo ke zlepšení, ale ne k tak zásadnímu jako při pobytu prvním. M. gluteus maximus vykazoval nárůst svalové síly také po jednotlivých lázeňských pobytech, přičemž největší nárůst svalové síly je po druhém pobytu.

SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ

Výše uvedené výsledky, prezentované záměrně v rozsáhlejší podobě, lze vzhledem k nejzásadnějším zjištěním shrnout takto:

1. Potvrdilo se, že na základě sledovaných parametrů je lázeňská léčba u pacientů (sledovaný věk 12-15 let) s idiopatickou skoliózou efektivní. Graf 14 znázorňuje celkovou míru zlepšení. Mezi jednotlivé sledované parametry bylo rozděleno 100 bodů. Pomocí metody váženého průměru poté vypočítáno celkové souhrnné zlepšení v závislosti na počtu pobytů. Díky váženému průměru bylo dosaženo toho, že méně podstatné dílčí výsledky (např. Thomayerova zkouška) ovlivnily celkový výsledek méně, než zásadní parametry (FVC či Schoberův manévr).
2. Při posuzování dlouhodobého efektu lázeňské léčby u dětí s idiopatickou skoliózou se ukázalo, že první pobyt má jednoznačně nejvyšší efekt. Opakované pobyty pomáhají spíše udržovat dosažený stav. Z námi hodnocených parametrů to byly celková vitální kapacita plic, po-



Graf 14. Procentuální výsledek zlepšení - jednotlivé lázeňské pobyty.

hyblivost hrudního koše do nádechu a výdechu, pohyblivost a rozvoj páteře do všech směrů, svalová síla u svalů s tendencí k oslabení, protažitelnost svalů s tendencí ke zkrácení a normální rozsahy periferních kloubů. Lze rovněž říci, že opakované lázeňské pobyty přispívají ke zlepšení celkového stavu pacienta.

3. Při porovnání efektu lázeňské léčby u dívek a chlapců se ukázalo, že první lázeňský pobyt je efektivnější u chlapců než u dívek. Opakované pobyty u nich slouží k udržení jejich celkového stavu. Naopak dívky se po celou dobu lázeňských pobytů nepatrně zlepšují. Největší míra jejich zlepšení je po třetím lázeňském pobytu.

DISKUSE

Hlavním cílem předložené studie bylo zhodnotit efekt lázeňské léčby u dětí ve věkovém rozmezí 12 až 15 let s idiopatickou skoliózou. Za pomoci výše uvedených výsledků můžeme konstatovat, že lázeňská léčba má u uvedených pacientů dlouhodobý smysl. Ukázalo se rovněž, že dlouhodobější efekt je zejména při opakovaných pobytech.

Při jednorázových pobytech se nejvíce zlepšují z námi sledovaných parametrů tyto – celková vitální kapacita plic, Thomayerova zkouška, protažení páteře do lateroflexe, protažitelnost prsních svalů, trapézových svalů a krátkých extenzorů šíje a svalová síla adduktorů lopatek. Při opakovaných pobytech se zase zlepšuje pohyblivost hrudního koše do nádechu a výdechu, pohyblivost bederní páteře hodnocená Schoberovým manévrem, svalová síla extenzorů trupu, flexorů šíje, abdukce lopatek a gluteálních svalů. Lze tedy říci, že první pobyty napomáhají zlepšení stavu ve smyslu zlepšení protažitelnosti svalů s tendencí ke zkrácení a zlepšení celkové vitální kapacity plic. Naopak při opakovaných pobytech dochází spíše k ustálení stavu, ke zlepšování svalové síly a ke zlepšení elasticity hrudního koše.

Můžeme se na základě získaných výsledků domnívat, že by mohl být výskyt progresu u dětí na opakovaných pobytech nižší, než u dětí na jednorázových lázeňských pobytech.

Zajímavým zjištěním bylo, že na prvních pobytech nejvíce zlepšují chlapci a poté se u nich stav už jen udržuje. Dívky se naopak mírně, ale neustále, zlepšují. A to je při léčbě skoliózy důležité. Je řada faktorů, které k tomuto nálezu vedou, velkou roli zde ale bude hrát i přístup dětí k vlastnímu cvičení v období mezi jednotlivými pobyty.

Veškeré negativní pocity a stavy ovlivňují kvalitu života a děti s idiopatickou skoliózou mohou mít či mají předpoklad ke zhoršené kvalitě živo-

ta. Můžeme proto říci, že lázeňské pobyty, protože neměly sloužit jen pro děti se skoliózou, ale že děti by měly tato zařízení navštěvovat preventivně, již při známkách vadného držení těla. Takto zaléčené děti by mohly mít i menší předpoklady pro vznik bolestivých stavů pohybového systému, a tím i vizi na kvalitnější život. Zde však narážíme na zásadní problém, a tím je informovanost rodičů o dané problematice.

Často jsme nalézali zdravotní dokumentaci k mladistvým ve věkovém rozmezí 17 až 19 let. Je dinci v 18 až 19 letech využívají poslední možnost navštívit lázně tohoto druhu, protože po 19. roce života už nemají nárok na lázeňskou léčbu v takovémto zařízení. Bohužel mají nárok už jen jednou za dva roky na „klasické“ lázně, které se zabývají léčbou pohybového aparátu u dospělých. Zde již není tak individuální a pestrá LTV, při které 2x denně cvičí, nebo mají jinou pohybovou aktivitu.

Z toho plyne, že na opakované pobyty jezdí více starších dětí, což není dobré znamení. Děti se do lázní nedostanou od úplného počátku rozvoje skoliotické křivky a nedojde k včasnému podchycení jejího progresu. Zpravidla děti s vysokým stupněm skoliózy začínají s lázeňskou léčbou později.

Nicméně problematika skolióz, ať již z pohledu etiologie, ale především potom efektivních postupů léčby, je téma velmi široké, často i kontroverzní. Proto jsme pokládali za potřebné přispět předloženou studií k tomuto již tak širokému tématu z oblasti, která je neprávem zanedbávána a vyzvat tak k dalším šetřením doposud málo probírané oblasti.

ZÁVĚR

Studie, které řeší lázeňskou léčbu skoliózy prakticky neexistují a možná i proto by se mohlo zdát, že tento komplexní přístup je opomíjen. Proto byl jeden z cílů předložené studie poukázat na možnosti lázeňské léčby u pacientů s idiopatickou skoliózou. Předložená studie upozornila na význam lázeňské léčby, prokázala, že i tato forma léčby je efektivní u pacientů s idiopatickou skoliózou a že fyzioterapie v terapii skolióz má pro pacienty nezastupitelné místo.

Uvedená zjištění považujeme za významná a přínosná pro podporu lázeňské léčby u sledované skupiny pacientů, i když jsme si vědomi toho, že byly u daných pacientů hodnoceny pouze vybrané parametry.

Práce vznikla s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620864.

Autoři děkují ředitelství a pracovníkům Lázní Běláhrad za spolupráci a možnost realizovat studii, která je v příspěvku prezentovaná.

1. AULISA, A. G., GUZZATI V.: The familiary of IS: Statiscal analysis and clinical considerations. Barcelona, International Conference on Conservation Management of Spinal Deformities, 2011.
2. BÍLKOVÁ, M.: Hodnocení efektu lázeňské léčby u idiopatické skoliózy. Diplomová práce. Praha, Univerzita Karlova v Praze, FTVS, 2012, 103 l, 17.1 příl., vedoucí práce Dagmar Pavlů
3. ČERNÝ, P., MAŘÍK, I.: Ortotická protetika [online]. 2007 [cit. 2011-05-21]. Možnosti konzervativní terapie skoliózy. Některé atypické příklady. Dostupné z WWW: <http://www.ortotikaprotetika.cz/download/ortopedicka_protetika_13.pdf>.
4. Historie skoliózy. Skolio.cz [online]. [cit. 2012-01-28]. Dostupné z: <http://www.skolio.cz/main/clanek.php?id=1>
5. JANDA, V. a kol.: Svalové funkční testy. Praha, Grada Publishing, 2004, 320 s., ISBN 80-247-0722-5.
6. KLAPP, R.: Das Klappsche Kriechverfahren. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1966, 90 s.
7. KOLÁŘ, P.: Klinické vyšetření a léčebné postupy u pacientů s idiopatickou skoliózou. *Pediatric pro praxi*, 2003, č. 5, s. 243-247, ISSN 1213-0494.
8. KROBOT, A., MARKOVÁ, M.: Problematika korzetování u juvenilní idiopatické skoliózy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2009, č. 2, s. 53-59, ISSN 1211-2658.
9. KUBÁT, R.: Ortopedické vady u dětí a jak jim předcházet. Praha, Nakladatelství odborné literatury, 1991, 73 s., ISBN 80-85467-13-5.
10. Lázeňská péče 2010. In: Ústav zdravotnických informací a statistik ČR [online], lázeňská péče 2010. Praha, ÚZIS, 2010 [cit. 2012-02-24]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/system/files/lazne2010.pdf>.
11. MUDr. Zbyněk Mlčoch [online]. [cit. 2012-01-28]. Dostupné z: <http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/medicina/nemoci-lecba/skolioza-patere-cviky-cviceni-informace-typy-skoloz>.
12. Nová metoda operace páteře pomůže dětem se skoliózou. Zdravotnický portál Masarykovy univerzity [online]. [cit. 2012-01-28]. Dostupné z: <http://www.online.muni.cz/veda-avyzkum/2127-nova-metoda-operace-patere-pomuze-detem-se-skolozou>
13. PAVLŮ, D.: Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody 1 – Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi. 2. opravené vydání, Brno, Cerm, 2003, 239 s., ISBN 80-7204-312-9.
14. REPKO, M.: Skolióza – kompletní diagnostické a terapeutické postupy. *Pediatric pro praxi*, 2010, č. 4, s. 218-222, ISSN 1213-0494.
15. REPKO, M.: Neuromuskulární deformity páteře. 1. vydání, Praha, Galén, 2008, 123 s., ISBN 978-80-7362-536-9.
16. SCHROTH, CH. L.: Dreidimensionale Skoliosebehandlung: Eine physiotherapeutische Spezialmethode zur Verbesserung von Rückratverkrümmungen. *Atmungs-orthopädie-system Schroth*. 7. vyd. München, Urban&Fischer, 2007, 324 s., ISBN 978-3-437-44025-0.
17. SOSNA, A. a kol.: Základy ortopedie. 1. vydání, Praha, Triton, 2001, 175 s., ISBN 80-7254-202-8.
18. VAŘEKA, I., ORTORIKA, s.r.o.: [online] Skolióza ve fyzioterapeutické praxi. Dostupné z WWW: <<http://www.ortotika.cz/skoliozavareka.htm>>.
19. VLACH, O.: Léčení deformit páteře. 1. vydání, Praha, Avicenum, 1986, 216 s., ISBN 08-052-86.
20. VOJTA, V.: Vojtův princip: Svalové souhry v reflexní lokomoci a motorická ontogeneze. Praha, Grada Publishing, spol., 1995, 166 s., ISBN 80-7169-004-X.
21. Výsledky šetření - vadné držení těla. Státní zdravotní ústav [online]. [cit. 2012-01-28]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/prevence/vysledky-setreni-vadne-drzeni-tela-u-deti>.

*Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.
Katedra fyzioterapie UK FTVS
J. Martího 31
162 52 Praha 6*

DIAGNOSTIKA FUNKCE NOHY V DENNÍ PRAXI

Maršáková K., Pavlů D.

Katedra fyzioterapie UK FTVS, Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

SOUHRN

Noha je důležitým článkem pohybového aparátu, jelikož zajišťuje nejen oporu ve stoji a lokomoci, ale je také zdrojem potřebné afference pro řízení pohybu a držení těla. Je zároveň i součástí funkčních řetězců, což v případě poruchy její funkce může způsobit změny na všech úrovních pohybového aparátu, včetně jeho řídicí složky. Proto je nezbytné v rámci komplexního kineziologického rozboru nohu vždy vyšetřit. Cílem sdělení je stručný popis vybraných vyšetřovacích postupů, které autoři doporučují pro používání v denní praxi fyzioterapeuta i lékaře pro rychlou a snadnou diagnostiku funkce nohy.

Klíčová slova: noha, chodidlo, funkce nohy, pohybový aparát

SUMMARY

Maršáková K., Pavlů D.: Diagnostics of the Foot Function in Daily Practice

The foot is a significant component of locomotive organs that provides the support the stand and locomotion, but also provides the source of necessary afference in the control of locomotion and body balance. It is also a part of functional chains and disorders in the foot function may induce changes at all levels of locomotion apparatus including its controlling component. It is therefore necessary to examine the foot within the complex kinesiology analysis. The aim of the contribution is to briefly describe selected examination procedures, which the authors recommend for application in daily practice of physiotherapist and physician for a rapid and easy diagnostics of the foot function.

Key words: foot, sole, foot function, locomotive apparatus

Rehabil. fyz. Lék., 19, 2012, No. 4, pp. 177–180.

ÚVOD

Noha je velmi důležitý segment pohybového aparátu, jelikož plní několik funkcí najednou. Zajišťuje v první řadě stoj a lokomoci, čímž zprostředkovává kontakt těla s okolním prostředím, jehož součástí je také oboustranný přenos informací mezi CNS a vnějším prostředím.

O kvalitě tohoto kontaktu vypovídá tvar a postavení nohy, což mimo jiné souvisí také s celkovou stabilitou těla. Vzhledem ke všem těmto funkcím je potřeba nohu považovat za významný článek pohybového systému, který má vliv na celkové držení těla a řízení pohybu, a proto by se na ni při komplexním vstupním vyšetření nemělo zapomínat (5, 7, 8).

Cílem tohoto sdělení není podat kompletní přehled dostupných vyšetření pro oblast nohy, ale naopak popsat ta, která jsou jednoduchá a rychlá, a přesto nám poskytují dostatečné informace o funkčním stavu nohy, tak jak je potřeba v běžné denní praxi. A jak je všeobecně známé, pouze na základě kvalitního vyšetření lze stanovit efektivní terapii.

DIAGNOSTIKA FUNKCE NOHY

V literatuře je popsáno mnoho vyšetřovacích postupů a speciálních testů pro oblast nohy, které se provádějí nejčastěji pomocí aspekce, palpáce, aktivních a pasivních pohybů. Patří sem také neurologické vyšetření a přístrojové metody. Jelikož ale každý fyzioterapeut nebo lékař není přístrojově vybavený, a přesto musí být schopný nohu kvalitně vyšetřit, tak je následující text zaměřen pouze na aspekci a manuální postupy, které jsou pro základní orientaci v problému pacienta zcela dostačující. Pokud je stav závažnější, pak je samozřejmě potřeba pokračovat ve vyšetření pomocí speciálních testů a přístrojových metod. Avšak základem každého správně vedeného vyšetření a následně i stanovení odpovídající léčby je pečlivě odebraná anamnéza, a proto ji nelze vynechat.

Anamnéza

V anamnéze se kromě základních údajů zaměřujeme především na bolesti a úrazy v oblasti nohy. Pokud jsou bolesti častější při zátěži, pak se může jednat o úponové bolesti z přetížení. Stejně

tak ale mohou bolest působit různé deformity nohy. Klidové bolesti jsou typické naopak pro celkovou onemocnění, jako je diabetes mellitus, ischemická choroba dolních končetin, dna, revmatoidní artritida nebo polyneuropatie. V případě úrazů nás zajímá mechanismus jejich vzniku (1, 3).

Stoj

Ve stoji můžeme nohu vyšetřovat aspekci a palpací. Při **aspekci** nás zajímá oporná báze, postavení nohy, včetně prstů, tvar a postavení paty, výška podélné a příčné klenby a také celková symetrie a stabilita stoje.

Velmi spolehlivé a jednoduché vyšetření pro hodnocení stability je **test dle Vélého**, při kterém sledujeme postavení nohy a prstů a jejich případný pohyb v prostém vzpřímeném stoji (obr. 1). Test hodnotíme pomocí čtyř stupňů. Je-li stabilita narušená, tak se prsty pouze lehce dotýkají podložky. S narůstající nestabilitou se prsty přitlačují k podložce a může se měnit i celkové postavení nohy ve směru supinace nebo pronace, což



Obr. 1. Test dle Vélého.

souvisí s aktivitou lýtkových svalů, která je popisována také jako „hra šlach“.

Stabilitu prostého stoje lze posoudit i následujícím způsobem, kdy se snažíme pod prsty nohy vyšetřovaného vsunout list papíru. Pokud je stabilita dobrá, prsty jsou volně položené na podložce, lze papír pod ně volně vsunout. Je-li stabilita zhoršená a vyšetřovaný přitlačuje prsty k podložce, aby rozšířil opornou bázi směrem vpřed, tak papír pod prsty vsunout nelze. Na stejném principu je založený další test, při kterém se snažíme vyšetřovanému v prostém stoji přizvednout prsty od podložky (obr. 2). Je-li stabilita dobrá, lze toto provést snadno, aniž bychom vyšetřovaného vyvedli z rovnováhy. V opačném případě prsty od podložky nelze „odlepit“ a navíc můžeme pozorovat celkově zvýšené nároky na udržení vzpřímeného stoje (6, 7, 8).



Obr. 2. Test stability, kdy se snažíme vyšetřovanému přizvednout prsty od podložky.

Ve stoji můžeme vyšetřovat nohu také pomocí **palpace**, kdy zjišťujeme a porovnáváme výšku podélné klenby na obou nohách (obr. 3). K celkovému posouzení funkčního stavu nohy může pomoci také pohled na sešlapanou podrážku obuvi (1, 2, 4).

Chůze

Při chůzi sledujeme opornou bázi, došlap a odvíjení chodidla, chování příčné a zejména podélné klenby. U ploché nohy se podélná klenba při chůzi propadá. Někdy můžeme pozorovat i situaci, kdy ve stoji je podélná klenba snižena, ale při chůzi se nepropadá a obráceně, což je z funkčního hlediska velmi důležité. Dále můžeme vyzvat vyšetřovaného k chůzi po špičkách, patách nebo hranách chodidel (1, 3, 4).

Leh

Pro rychlou orientaci o porušené funkci chodidla lze použít rotační zkoušku chodidla okolo jeho podélné osy podle Gaymanse (obr. 4). V případě porušené funkce kloubů nohy, včetně hlezenní



Obr. 3. Palpace výšky podélné klenby nohy.



Obr. 4 a, b. Rotační zkouška chodidla okolo jeho podélné osy.

ho, je tato rotace omezena. Dále pak palpujeme krátké flexory a extenzory nohy, zda v nich nejsou přítomné trigger pointy, které bývají součástí celých řetězců funkčních poruch pohybového aparátu. V neposlední řadě je potřeba vyšetřit také senzory funkce nohy, protože jak už bylo zmíněno, chodidlo je významný zdroj aference pro řízení celého pohybového aparátu. Oba případy změněného vnímání, snížená citlivost i přecitlivělost, mají svůj klinický význam. Porušená aference mimo jiné zhoršuje celkovou stabilitu, a tím zvyšuje riziko úrazu. Pro vyšetření použijeme ostřejší předmět, kterým přejíždíme po chodidle a sledujeme reakci. Dále kreslíme na plošku číslice nebo písmena a vyšetřovaný se je snaží rozpoznat (3, 4).

DISKUSE

Jak již bylo napsáno úvodem, cílem tohoto sdělení není podat kompletní přehled v literatuře popsaných způsobů vyšetření nohy. Naopak byly vybrány postupy, které jsou jednoduché a rychlé, a přesto nám poskytují kvalitní informace o funkci nohy. Soubor popsaných postupů by tedy měl sloužit především k orientaci v oblasti nohy při komplexním kineziologickém vyšetření, jelikož dysfunkce nohy může být zdrojem bolestí ve vyšších etážích pohybového aparátu, nebo stejně tak může být na konci některého řetězce funkčních poruch. V případě, že během tohoto orientačního vyšetření nalezneme změnu či omezení funkce nohy, pak je nezbytné pokračovat v diagnostice. K tomu poslouží velké množství speciálních testů

a přístrojů, jako je například podoskop, tenzometrické desky Footscan, dynamometrické desky Kistler, elektromyograf a další.

Zcela specifické je pak vyšetření nohy u dětí, jehož hodnocení se odvíjí zejména od jejich věku. Dětská noha je oproti dospělé celkově pohyblivější, aniž by se jednalo o hypermobilitu. Problematiku vyšetření a léčby nohou u dětí popisuje příslušná literatura a taktéž není předmětem tohoto sdělení.

ZÁVĚR

Noha je klíčový článek pohybového aparátu a její dysfunkce může být příčinou i následkem řetězení funkčních poruch. V případě porušené aference chodidla, dochází ke zhoršení řízení pohybu, a tím také stability, což může mít za následek častější výskyt úrazů. Velmi závažné je to pak zejména u onemocnění, jako je diabetes mellitus, ischemická choroba dolních končetin nebo polyneuropatie. Proto je potřeba oblasti nohy věnovat patřičnou pozornost při každém vstupním vyšetření.

*Práce vznikla s podporou
VZ MŠMT ČR MSM 0021620864.*

LITERATURA

- GROSS, J. M., FETTO, J., ROSEN, E.: Vyšetření pohybového aparátu. Praha, Triton, 2005, 599 s., ISBN 80-7254-720-8.

2. KENDALL, F. P. et al.: Muscles testing and function with posture and pain. 5. ed., Baltimore, Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 2005, 480 s., ISBN-13: 978-0-7817-4780-6.
3. KOLÁŘ, P. et al.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha, Galén, 2009, 713 s., ISBN 978-80-7262-657-1.
4. LEWIT, K.: Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. vyd., Praha, Sdělovací technika, spol. s.r.o. a ČLS JEP, 2003, 411 s., ISBN 80-86645-04-5.
5. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R.: Kineziologie nohy. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, 189 s., ISBN 978-80-244-2432-3.
6. VĚLE, F., PAVLŮ, D.: Test dle Věleho, neboli Věle-test. Rehabil. fyz. Lék., 19, 2012, 2, s. 71-73.
7. VĚLE, F.: Kineziologie pro klinickou praxi. Praha, Grada Publishig, 1997, 272 s., ISBN 80-7169-256-5.
8. VĚLE, F.: Kineziologie. 2. vyd., Praha, Triton, 2006, 375 s., ISBN 80-7254-837-9.

*Mgr. Kateřina Maršáková
Katedra fyzioterapie UK FTVS
J. Martího 31
162 52 Praha 6*

ELEKTROMYOGRAFICKÁ AKTIVITA SVALOV PREDKOLENIA POČAS CHÔDZE NA VYSOKÝCH PODPÄTKOCH

Mokošáková M.¹, Hlavačka F.²

¹ Katedra živočíšnej fyziológie a etológie, PRIF UK, Bratislava, vedúci katedry prof. RNDr. M. Zeman, DrSc.

² Laboratórium regulácie motoriky, ÚNPF SAV, Bratislava, vedúci laboratória Ing. F. Hlavačka, CSc.

SÚHRN

V predkladanej štúdií sme popísali a analyzovali priebeh elektromyografickej aktivity svalov predkolenia počas chôdze naboso, na nízkych a vysokých podpätkoch. Merania sa zúčastnilo 23 mladých a zdravých žien. Testovanou úlohou bola prirodzená ženská chôdza, počas ktorej sme snímali elektrickú aktivitu svalov dolnej končatiny: *m. gastrocnemius medialis*, *m. soleus* a *m. tibialis anterior* pomocou povrchovej elektromyografie. Súčasne sme zaznamenávali inerciálnym meracím zariadením (akcelerometer a gyroskop) zrýchlenie a uhlovú rýchlosť pohybu predkolenia. Výsledky ukázali, že so zvyšujúcou výškou podpätkov sa zvyšuje a časovo predlžuje tonická aktivita svalov *m. triceps surae*. Súčasne sa počas kroku výrazne menil priebeh elektromyografickej aktivity sledovaných svalov.

Kľúčové slová: povrchová elektromyografia, svaly predkolenia, chôdza, topánky na vysokom podpätku

SUMMARY

Mokošáková M., Hlavačka F.: Electromyography Activity of Lower Leg Muscles during Walking on High Heels

In the present study we describe and analyze the course of electromyography activity (EMG) of lower leg muscles during walking barefoot, on the low and high heels. Twenty-three young healthy females participated in our study. The EMG of lower leg muscles: medial gastrocnemius, soleus muscle and tibialis anterior, were monitored by surface electromyography during natural women walk. At the same time, the acceleration and angular velocity of movement of the tibia was recorded by inertial measuring device (accelerometer and gyroscope). The results showed, that the increase of heel height activated and the prolonged tonic activity of lower leg muscles (*triceps surae*). Furthermore, significantly was changed the course of electromyography activity in muscles monitored.

Key words: surface electromyography, lower leg muscles, gait, high-heel shoes

Rehabil. fyz. Lék., 19, 2012, No. 4, pp. 181–189.

ÚVOD

V poslednej dobe ženy nosia topánky na vysokých podpätkoch častejšie a radšej, ako na nízkych s cieľom atraktivity a sledovania módných trendov. Americká lekárska podiatrická asociácia zistila, že 62 % žien nosí topánky na vysokom podpätku (od 5 cm) krátky čas v rámci dňa. Napriek tomu až 39 % z nich nosí vysoké topánky viac ako 8 hodín denne, čo prináša množstvo negatívnych dopadov na zdravie žien (2).

Doterajšie štúdie venované noseniu topánok na vysokých podpätkoch sa zameriavali predovšetkým na ich negatívne vedľajšie účinky, ako napr. bolesti chrbta a nôh (3, 13, 18), bolesti kolien (10), skrátenie Achillových šliach (24) a distorzie členkov (21). Zároveň bolo preukázané, že obvyklé nosenie takýchto topánok zvyšuje spotrebu kyslíka (9), skracaje dĺžku kroku (1, 7) a spôsobuje ďalšie zmeny v štruktúre chôdze (11, 12, 32). Podľa Kerrigana a kol. (17) má nosenie vysokých podpätkov potenciálne väčšie predispozície k vzniku degeneratívnej osteoartritídy kolena.

Doteraz len málo štúdií sa zaoberalo elektromyografickou aktivitou svalov predkolenia počas dynamickej aktivity - chôdze na vysokých podpätkoch. Cieľom našej štúdie bolo zistiť, ako sa mení priebeh elektromyografickej aktivity vybraných svalov predkolenia počas chôdze žien vplyvom zvyšujúceho sa podpätku topánky.

PROBLEMATIKA

Chôdza na vysokých podpätkoch

Topánky na vysokom podpätku vytvárajú ilúziu dlhých nôh a zvýrazňujú obrysy lýtok vďaka trvale napätému zadnému lýtkovému svalu. Kompenzačné pohyby pri chôdzi na vysokých podpätkoch podmieňujú vysunutie sedacích svalov dozadu, hrudníka dopredu, a tým sa telo stáva vypnuté. Pri zdvihnutí päty sa oporná plocha zmenšuje, stavenie sa na prsty presúva ťažisko zo zadnej časti chodidla na palce, ktoré nie sú na nosenie záťaže prispôbené (19). Dôsledkom toho je skrátenie ženského kroku. Skracovanie krokov

kompenzuje nestabilitu tela a chráni ho pred stratou rovnováhy (22). Zároveň sa mení celá biomechanika chôdze. Normálna chôdza sa uskutočňuje podľa schémy – päta, celá noha, špička. Pri chôdzi na vysokých podpätkoch sa krok deformuje, žena našlapuje celou nohou pri prvom dotyku so zemou, alebo dokonca opačne, najprv špičkou a potom celých chodidlom (19).

Pasívne fixovanie nohy v plantárnej flexii narúša rovnováhu práce svalov predkolenia, vyraďuje predný lýtkový sval z činnosti a neúmerne zaťažuje zadný lýtkový sval. Dôsledkom dlhodobého tonického zaťaženia lýtkových svalov dochádza k ich skráteniu, tiež k bolestiam nôh, ale aj k bolestiam ďalších častí pohybového systému žien následkom zlého držania tela (15).

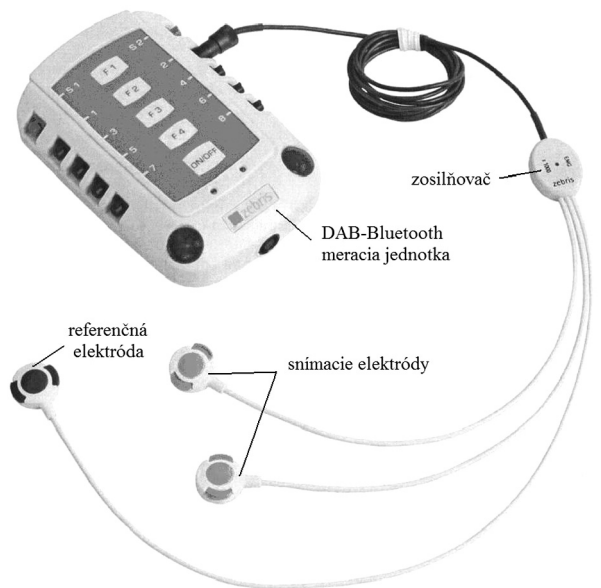
Zo zdravotného hľadiska je podpätok veľkým problémom. Experimentálne sledovania ukázali, že negatívne funkčné zmeny narastajú pri zdvíhaní päty od podložky plynule. To znamená, že optimálny podpätok je nízky a prirodzená poloha nohy horizontálna. Stredne vysoké podpätky predstavujú menšie zlo ako vysoké, ale nemali by sa nosiť trvale (9).

METODIKA

Cieľom prezentovanej štúdie, uskutočnenej v laboratóriu regulácie motoriky ÚNPF SAV, bolo zaznamenať a analyzovať chôdzu mladých žien pri rôznej tonickej aktivite vybraných svalov predkolenia vyvolanú použitím topánok s rôznou výškou opätka. Ďalej zistiť vplyv zvyšujúceho sa podpätku na priebeh ich elektromyografickej aktivity.

Štúdie sa zúčastnilo 23 zdravých dobrovoľníčok vo veku 19-25 rokov (priemerný vek 22,9 rokov). Testované subjekty museli spĺňať nasledovné podmienky – absencia úrazu dolných končatín, vrodených či získaných abnormalít, neurologických a ortopedických ochorení dolných končatín. Pre merania sme vybrali dominantnú dolnú končatinu, v prípade všetkých zúčastnených žien sa jednalo o pravé predkolenie. Pre homogenitu súboru subjektov bola zvolená približne rovnaká veková skupina ženského pohlavia, pre ktorú bola charakteristická len výnimočnosť nosenia topánok na vysokých podpätkoch. Každá žena si doniesla svoje vlastné topánky na nízkom podpätku, ktorých výška sa mohla pohybovať v rozmedzí 3-5 cm (priemerná výška bola 3,8 cm) a na vysokom podpätku v rozmedzí 7-12 cm (priemerná výška bola 9,3 cm). Pred meraním boli osoby informované o priebehu merania a všetky s ním dobrovoľne súhlasili.

Testovanou úlohou bola prirodzená ženská chôdza, počas ktorej sme snímali elektrickú aktivitu troch svalov predkolenia – *m. gastrocne-*



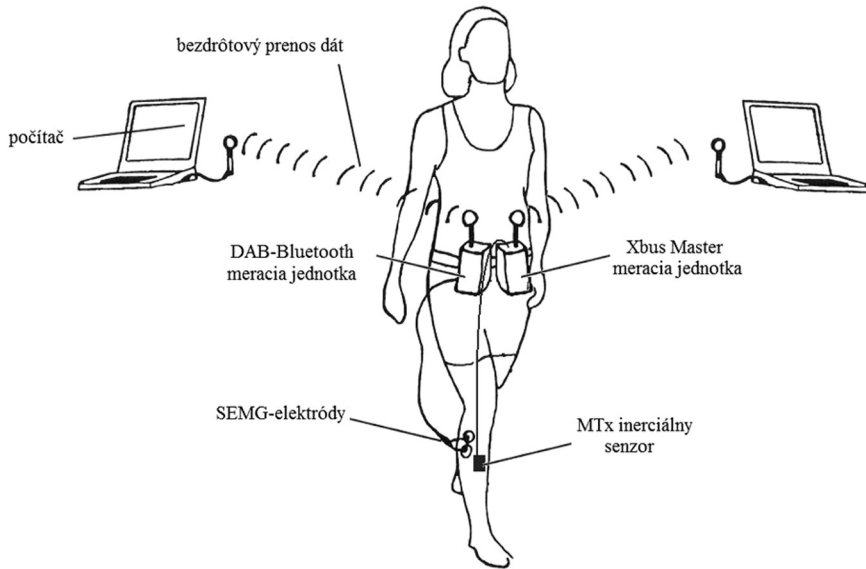
Obr. 1. Zebrius DAB-Bluetooth elektromyografické meracie zariadenie (Zebrius Medical GmbH, Nemecko).

mius medialis (GSM), *m. soleus* (SO) a *m. tibialis anterior* (TA) – pomocou povrchovej elektromyografie s bezdrôtovým prenosom EMG údajov do počítača (obr. 1) (Zebrius Medical GmbH, Nemecko).

Súčasne sme zaznamenávali inerciálnym meracím zariadením s bezdrôtovým prenosom údajov do počítača (obr. 2) – 3D akcelerometer a 3D gyroskop – zrýchlenie a uhlovú rýchlosť pohybu predkolenia (Xsens Technologies B.V., Holandsko). Experiment bol rozdelený do troch situácií – naboso (bo), na nízkom (no) a vysokom podpätku (vo), pričom sledované údaje boli v každej situácii namerané v troch opakovaníach.



Obr. 2. Inerciálna meracia jednotka Xbus Master s jedným MTx senzorom (Xsens Technologies B.V., Holandsko).



Obr. 3. Merací princíp SEMG a inerciálneho systému.

K elektromyografickému zariadeniu sme použili jednorazové samolepiace elektródy kruhového tvaru a duálneho charakteru, vyrobené z Ag/AgCl (striebro/chlorid strieborný) s vrstvičkou vodivého gélu (Noraxon Inc., USA). Veľkosť plochy elektródy 2 cm² s detekčnou plochou 1 cm² a vzdialenosť medzi elektródami 2 cm. Pred aplikáciou elektród mala vyšetovaná osoba vopred vyholené pravé predkolenie. Miesto nalepenia sme vyčistili a odmastili s cieľom zníženia impedance a zlepšenia kontaktu medzi elektródami a pokožkou. Umiestnenie elektród vo veľkej miere ovplyvňuje charakter snímaného elektromyografického signálu, preto boli prilepené na pokožku nad svalovým bruškom, paralelne s priebehom svalových vlákien a upevnené. Okrem elektród sme k pokožke upevnili aj zosilňovače a káble, aby sa čo najviac zamedzil vznik pohybových artefaktov. Súčasťou prvého kanálu bola uzemňovacia elektróda, ktorú sme umiestnili na distálnu časť holennej kosti. Po nalepení elektród sme vyšetovanú osobu vyzvali, aby príslušný sval niekoľkokrát napla a uvoľnila. Opakovanou flexiou a extenziou zdvihnutej nohy vpred sme overili TA, opakovaným postavením na špičky prstov a späť na celé chodidlo GSM a SO. Tieto pohyby umožnili skontrolovať správnosť nanosenia elektród. V pokojnom stave svaly vykazovali minimálnu aktivitu, takže každé napnutie svalov sa okamžite zobrazilo na monitore počítača v podobe EMG krivky. Sensor inerciálneho meracieho zariadenia (MTx) sme fixovali uprostred prednej strany pravého predkolenia. Obe meracie jednotky s bezdrôtovým prenosom údajov do počítača sme umiestnili na páse vyšetovaného subjektu pomocou opasku. Počas sledovanej chôdze sa subjekt mohol pohybovať prirodzene bez akéhokoľvek obmedzenia.

Pred začatím merania sa subjekt postavil pred štartovaciu čiaru prirodzene, s nohami vedľa seba a zaujal relaxovaný vzpriamený postoj. Potom sme spustili meranie oboch prístrojov. Subjekt vykročil vždy pravou nohou, na ktorej boli umiestnené všetky snímacie senzory. Kráčal normálnou rýchlosťou pozdĺž laboratória (5 m), na konci ktorého sa otočil (za vyznačenou čiarou) a pokračoval naspäť za štartovaciu čiaru, kde zostal stáť, meranie sme zastavili. Chôdza bola opakovaná vždy trikrát v každej situácii – naboso, na nízkom a vysokom podpätku. Schematické znázornenie princípu merania sa nachádza na obrázku 3.

Spracovanie a analýzu elektromyografických signálov sme vykonali na počítači v programe WinData 2.22.x (Zebris Medical GmbH, Nemecko). EMG údaje sme zaznamenali z troch svalov (*m. gastrocnemius medialis* – GSM, *m. soleus* – SO a *m. tibialis anterior* – TA). Vzorkovaciu frekvenciu digitalizácie signálov sme zvolili 200 Hz, teda dvojnásobok frekvencie druhého snímacieho zariadenia.

V druhom súčasnom meraní sme zaznamenávali inerciálne signály na počítači v programe Xsens MT Manager (Xsens Technologies B.V., Holandsko). Tento program vykonával analýzu akcelerometrických a gyroskopických signálov a zaznamenával 3D zrýchlenie a 3D uhlovú rýchlosť pravého predkolenia. Vzorkovacia frekvencia digitalizácie signálov bola 100 Hz.

Získané údaje sme spracovali a analyzovali v programe MATLAB. Zo samotného EMG záznamu bolo ťažké určiť krok, resp. jeho začiatok a koniec. Na identifikáciu kroku nám poslúžili akcelerometrické a gyroskopické údaje predozadného pohybu predkolenia, kde bol jasne viditeľný úder päty o podlahu. Nasledovalo ohraničenie a výber samotných krokov s prislúchajúcou EMG aktivitou pozorovaných svalov a rektifikácia elek-

tomomyografických signálov. Z každého záznamu chôdze subjektu sme vybrali vždy štyri kroky. Keďže záznam v jednej situácii sa trikrát opakoval, pre hodnotenie sme získali záznamy 12 krokov v každej situácii u každého subjektu. Okrem úpravy rektifikácie sme uskutočnili normalizáciu času, ktorou sme získali percentuálne (relatívne) vyjadrenie dĺžky trvania kroku (relatívny krok 0-100 %). Vykonali sme to z dôvodu rôznej rýchlosti chôdze každej osoby, a tým rôznej dĺžky trvania kroku, ktorý sa menil aj vplyvom rôznej výšky podpätku. Na základe relatívneho kroku sme využili poznatky najčastejšie preferovaného delenia cyklu chôdze na jednotlivé úseky. Ďalej sme získali priemernú EMG aktivitu počas relatívneho kroku. Nakoniec sme uskutočnili normalizáciu EMG signálov k strednej hodnote priemeru EMG aktivity pri chôdzi naboso. Získali sme percentuálne vyjadrenie miery aktivity svalov v troch situáciách, kedy zostal zachovaný charakter priebehu amplitúdy v čase.

Spracované údaje sme štatisticky vyhodnotili v programe SPSS pomocou jednofaktorovej analýzy rozptylu (ANOVA) a na porovnanie rozdielov medzi situáciami sme použili post-hoc Tukey-ho test.

VÝSLEDKY

Popis priebehu elektromyografickej aktivity svalov predkolenia počas chôdze v situáciách naboso, na nízkom a vysokom podpätku

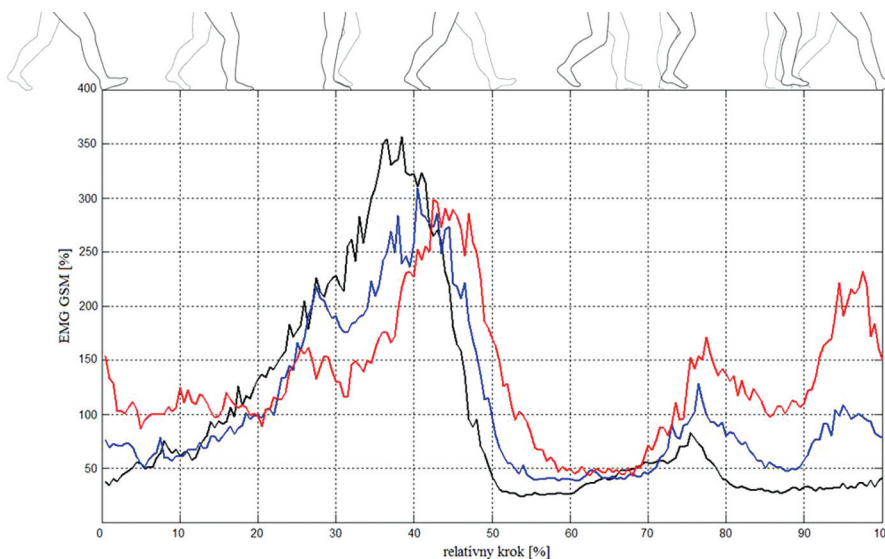
Počas kroku mali pozorované svaly predkolenia (grafy 1, 2, 3) dva alebo viac vrcholov elektrickej

aktivity. Keďže chôdza je cyklický pohyb, svalová aktivita sa opakovala pri každom kroku.

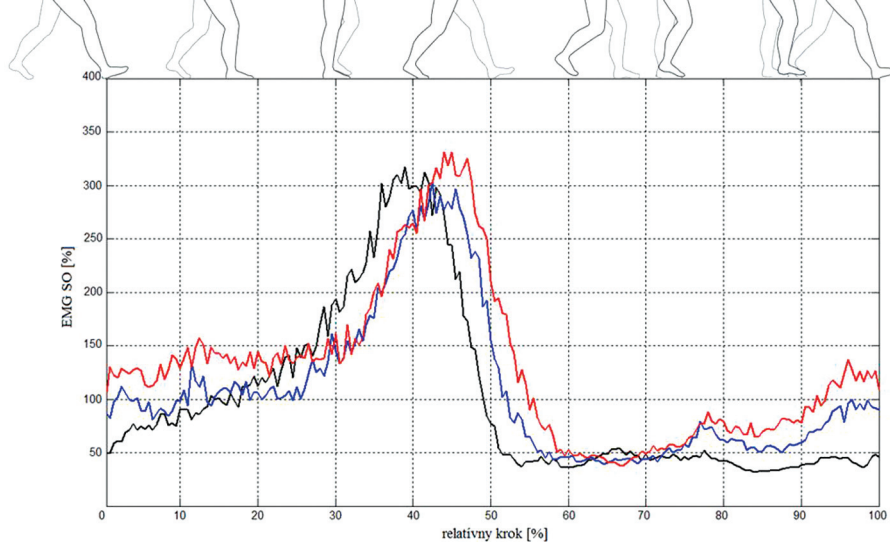
Sval GSM mal v situácii naboso dva vrcholy aktivity (graf 1). Jeden veľký, počas celej opornej fázy kroku (0-60 %) a druhý, malý, trvajúci krátko v strede švih (60-100 %). V situácii na nízkom a vysokom podpätku bol prvý vrchol aktivity nižší v porovnaní so situáciou naboso. Z priebehov EMG bol jasne viditeľný posun v dĺžke trvania aktivity GSM v rámci opornej fázy kroku ($vo > no > bo$). Čím bol podpätek vyšší, tým bola aktivita svalu dlhšia. Druhý vrchol aktivity prebiehal na úrovni medzišvih (60-100 %) vo všetkých situáciách. Čím bol podpätek vyšší, tým bola aktivita druhého vrcholu GSM vyššia. V prípade nízkeho a vysokého podpätku sa objavila zvyšujúca aktivita pred koncom kroku, ktorá prechádzala do nasledujúceho kroku v rámci opornej fázy. Teda môžeme povedať, že na konci kroku nedochádzalo k relaxácii GSM ako v prípade naboso. Preto každý nový krok sa začínal s určitým napätím svalu. Čím bol podpätek vyšší, tým bola východisková aktivita svalu vyššia.

Podobne bol na tom synergický sval SO (graf 2). V porovnaní s GSM bol priebeh EMG podobný a aktivita SO nižšia.

Sval TA mal vo všetkých situáciách (bo, no, vo) dve obdobia aktivity (graf 3), najväčšie pri údere päty o podlahu, t.j. na začiatku a na konci kroku. V situáciách na nízkom a vysokom podpätku bola aktivita približne rovnaká a zároveň vyššia v porovnaní so situáciou naboso. Druhý, menší vrchol aktivity, vznikol v predšvih (60-100 %) odrazom špičky nohy pred začiatkom švihovej fázy kroku. Vrchol aktivity v prípade nízkeho a vysokého podpätku sa dosiahol skôr a bol nižší ako v situácii



Graf 1. Normalizovaná priemerná EMG aktivita *m. gastrocnemius medialis* (GSM) počas relatívneho kroku pri troch veľkostiach podpätku: čierna krivka – naboso, modrá – nízky a červená – vysoký podpätek.



Graf 2. Normalizovaná priemerná EMG aktivita *m. soleus* (SO) počas relatívneho kroku pri troch veľkostiach podpätku: čierna krivka – naboso, modrá – nízky a červená – vysoký podpätkok.

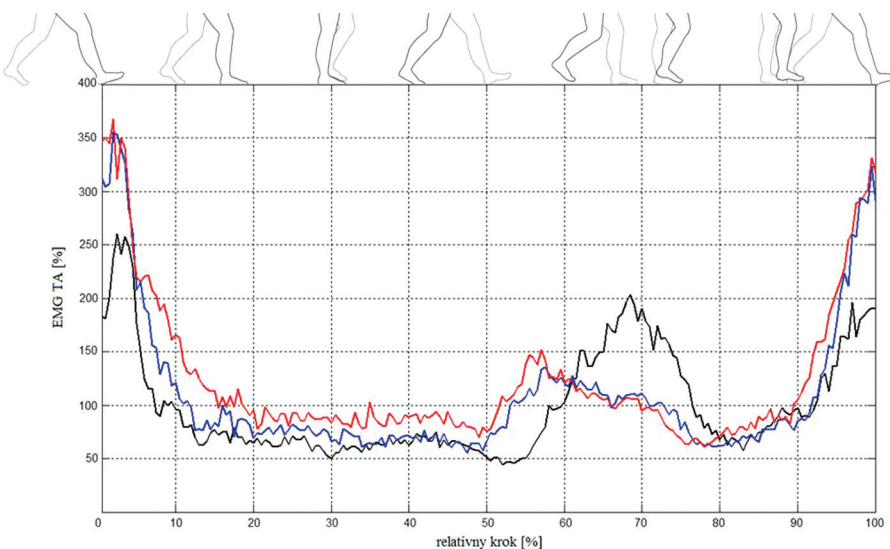
naboso, ktorý nastúpil neskôr a bol vyšší. Obdobie opornej fázy sa vyznačovalo relaxáciou TA, ale z priebehov kriviek troch situácií bolo viditeľné, že so zvyšujúcim sa podpätkom nedosiahne až také uvoľnenie svalu ako v situácii naboso.

Z priebehov elektromyografických aktivít svalov predkolenia možno vidieť prítomnosť ko-kontrakcie, t.j. súčasnej kontrakcie agonistu (TA) s antagonistom (GSM, SO). Ko-kontrakcia sa objavila len pri chôdzi na nízkych a vysokých podpätkoch v úseku kroku od končiaceho švihy po zaťaženie (87-100 % a 0-12 % cyklu chôdze).

Vplyv zvyšujúceho sa podpätku na amplitúdu elektromyografickej aktivity svalov predkolenia počas dvoch fáz chôdze

Do štatistického spracovania sme použili priemerné a zároveň normalizované elektromyografické hodnoty signálov z pozorovaných svalov z dvoch hlavných fáz kroku – stoj (0-60 % kroku, *stance* - S) a švih (60-100 % kroku, *swing* - SW) – z celého relatívneho kroku (0-100 %, *relative step* - RS) a zároveň z troch situácií (bo, no, vo). Túto analýzu sme vykonávali pre každý sval predkolenia (GSM, SO, TA) samostatne.

Štatistickou analýzou sme dokázali (tab. 1), že amplitúdy EMG aktivít svalov GSM a SO medzi situáciami (bo, no, vo) v opornej (len u SO), švihovej fáze kroku a počas celého relatívneho kroku (u oboch svalov) sa medzi sebou líšia. Dokonca vo všetkých prípadoch bol významný rozdiel na hladine významnosti $p < 0,001$. V opornej fáze kro-



Graf 3. Normalizovaná priemerná EMG aktivita *m. tibialis anterior* (TA) počas relatívneho kroku pri troch veľkostiach podpätku: čierna krivka – naboso, modrá – nízky a červená – vysoký podpätkok.

Tab. 1. Prehľad významnosti výsledkov jednofaktorovej rozptylu (medzi tromi situáciami – bo, no, vo). Významnosť na hladine $p < 0,05$. (S – stoj, oporná fáza kroku, SW – švih, švihová fáza kroku, RS – relatívny krok, TA – *m. tibialis anterior*, GSM – *m. gastrocnemius medialis*, SO – *m. soleus*, sig. – signifikancia).

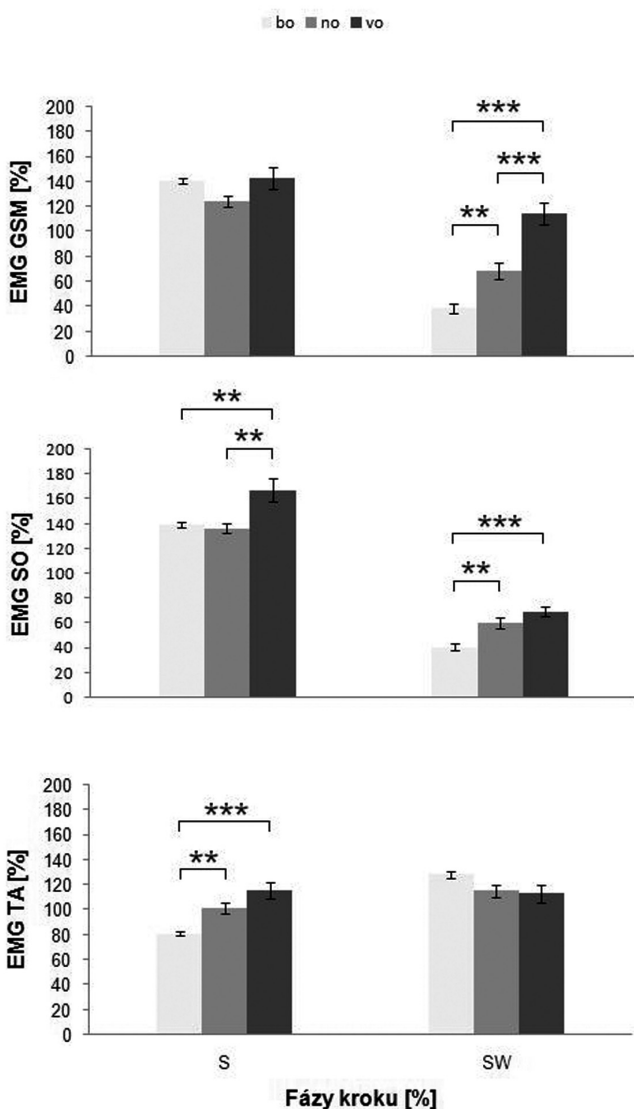
	GSM		SO		TA	
	F hodnota	Sig.	F hodnota	Sig.	F hodnota	Sig.
S	3,185	0,052	8,709	0,000	14,005	0,000
SW	36,808	0,000	14,660	0,000	2,453	0,094
RS	14,272	0,000	27,242	0,000	4,343	0,017

ku pri svalu GSM sa výsledok len približoval k štatistickej významnosti na hladine $p < 0,05$. U svalu TA sme signifikanciu zistili v opornej fáze kroku, kde štatistická významnosť dosiahla hladinu $< 0,001$ a v celom relatívnom kroku $< 0,05$.

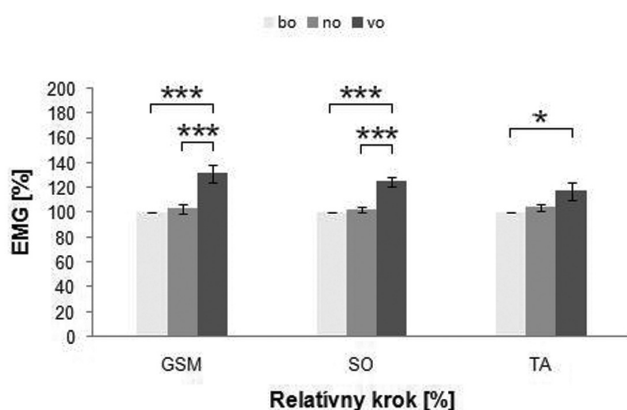
Na hlbšiu analýzu štatisticky významných rozdielov v rôznych situáciách (bo, no, vo) sme pou-

žili post-hoc Tukey-ho test. Výsledky testu sú zobrazované v grafe 4.

Z grafu 4 je jasne viditeľná závislosť stúpajúcej elektromyografickej aktivity v závislosti od zvyšujúceho sa podpätku vo švihovej fáze kroku u zadnej skupiny svalov predkolenia (GSM a SO). V opornej fáze kroku sa podobná závislosť nepo-



Graf 4. Grafické znázornenie EMG hodnôt *m. gastrocnemius medialis* (GSM), *m. soleus* (SO) a *m. tibialis anterior* (TA) v troch situáciách: bo – naboso, no – nízky, vo – vysoký podpätk, v jednotlivých fázach kroku: stoj (S), švih (SW). Hodnoty sú uvádzané ako priemer \pm SEM. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.



Graf 5. Grafické znázornenie EMG hodnôt pozorovaných svalov *m. gastrocnemius medialis* (GSM), *m. soleus* (SO) a *m. tibialis anterior* (TA) v troch situáciách: bo - naboso, no - nízky, vo - vysoký podpätk, na relatívny krok. Hodnoty sú uvádzané ako priemer \pm SEM. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

tvrdila, aj keď u svalu SO v situácii bo-vo a no-vo sa významnosť preukázala ($p < 0,01$). U svalu TA, ktorý je aktívny v proti fáze, sa prejavila závislosť stúpajúcej elektromyografickej aktivity v závislosti od zvyšujúceho sa podpätku v opornej fáze kroku.

V konečnom dôsledku, aj keď sú svaly v jednej fáze aktívnejšie a v druhej pasívnejšie, priemerná EMG aktivita pozorovaných svalov na celý relatívny krok vplyvom zvyšujúceho podpätku si zachovala tendenciu vzostupu a vysoký podpätk si zachoval výrazne najvyššiu EMG aktivitu (graf 5). EMG aktivita GSM a SO na relatívny krok preukázala významnosť v situácii bo-vo a no-vo ($p < 0,001$) a u svalu TA len v situácii no-vo ($p < 0,05$). Z toho vyplýva, že nosenie nízkych podpätkov nemalo až taký výrazný vplyv na elektromyografickú aktivitu. Hodnoty EMG z nosenia nízkych podpätkov boli takmer porovnateľné (nelišili sa) s chôdzou naboso. Keďže SO je synergický sval k GSM, o čom svedčí aj podobný priebeh

EMG týchto svalov v prípade relatívneho kroku EMG aktivita SO vyšla štatisticky rovnako ako u GSM.

DISKUSIA

V našej štúdií podávame popis a analýzu priebehu EMG aktivity svalov predkolenia počas chôdze naboso, na nízkych a vysokých podpätkoch. Zistili sme, že so zvyšujúcou výškou podpätkov sa zvyšuje a časovo predlžuje tonická aktivita svalov predkolenia, a tým sa výrazne mení priebeh EMG aktivity sledovaných svalov.

Nosenie topánok na vysokých podpätkoch je doménu žen. V našej štúdií sme sa zamerali práve na ženskú chôdzu. Nebola to umelo vytvorená aktivita, ale testovali sme v laboratóriu prirodzený pohyb žien, počas ktorého sme snímali EMG aktivitu svalov (GSM, SO, TA) a zaznamenávali 3D zrýchlenie a 3D uhlovú rýchlosť predkolenia.

Aktivitu svalov počas chôdze možno dokumentovať pomocou elektromyografie, no výskumy rôznych autorov sa líšia. Príčinou môže byť rôzny rozsah súboru, rôzna metodika či chyba merania. Žiadny cyklický pohyb nie je pri opakovaní uskuťtočnený úplne zhodne, čo je zrejme tým viac, čím dokonalejšie sú diskriminačné možnosti pozorovateľa (28). Môžeme usudzovať, že aj nosenie rôzne vysokých podpätkov sa prejavilo v individuálnom stereotypu chôdze žien.

Zdvihnutím päty z podlahy pri nosení vysokých podpätkov je výrazne ovplyvnená stabilizačná zložka členka. Najstabilnejšia poloha nastáva počas chôdze v čase dvojoporovej fázy, kedy sú obidve končatiny v kontakte s podkladom (20). Basmajian a Bentzon (4) zistili, že nosenie vysokých podpätkov u žien bolo sprevádzané zvýšením aktivity niektorých svalov nohy, a to kvôli zvýšenej nestabilite. Vysoké amplitúdy EMG pozorovali tiež u svalov predkolenia pri nosení vysokých podpätkov Joseph a Nightingale (16) z dôvodu nestability pri udržiavaní postoja tela.

Z našich nameraných priebehov a veľkostí amplitúd EMG svalov predkolenia môžeme usudzovať, že chôdza na vysokých podpätkoch je náročná na stabilitu tela. Pri dynamicky náročných situáciách jednooporovej fázy cyklu chôdze vykazovali svaly GSM a SO zvýšenú EMG aktivitu. Pri posturálne menej náročných situáciách, t.j. počas dvojoporovej fázy cyklu chôdze, prevažovala aktivita TA. Hlavne pri údere päty o podklad a odrazom špičky nohy pred začiatkom švihovej fázy kroku. Môžeme povedať, že všetky tri svaly sa podieľali na stabilizácii predkolenia počas chôdze. Vzhľadom na to, že jednooporová fáza trvala dlhšie na jeden cyklus chôdze, resp. krok, museli byť svaly (GSM a SO) dlhšie napäté. Počas chôdze so stúpajúcou výškou podpätkov sa aktivita zadných

lýtkových svalov zvyšovala a dĺžka trvania tonického napätia predlžovala. Preto pri nosení topánok na vysokých podpätkoch sa prejavuje dlhodobé napätie zadných lýtkových svalov ich skrátením, pretože kostrový sval je veľmi tvárne tkanivo, ktoré sa môže morfológicky a funkčne prispôbiť ku chronickým zmenám v mechanickom zaťažení (6).

Počas kroku majú pozorované svaly predkolenia dva alebo viac vrcholov elektrickej aktivity, ktoré sa opakujú pri každom kroku (20). Sva GSM mal počas chôdze naboso dva vrcholy aktivity, no so stúpajúcou výškou podpätku sa ku koncu kroku objavila aj tretia. Prvý najväčší vrchol aktivity trval počas celej opornej fázy kroku. V situácii naboso bol najvyšší a s výškou podpätku pravdepodobne klesal (nepotvrdila sa nám štatistická významnosť), pretože sa predlžovala dĺžka trvania aktivity tohto svalu (vo>no>bo). Jasne viditeľný časový posun z priebehov amplitúd EMG sa podarilo aj štatisticky dokázať. Teda čím bol podpätkov vyšší, tým bola aktivita svalu dlhšia, čo je v súlade so zistením inej štúdie (15). Zvýšená aktivita GSM po celú dobu opornej fázy kroku (8, 15) vznikla kvôli tomu, že hmotnosť tela niesla oporná končatina, ktorá zabezpečovala stabilitu celého tela (5, 25, 27) a v členkovom kĺbe sa menila plantárna flexia na dorzálnu (23, 25, 28, 31). V okamihu zdvihu päty z podlahy bola dosiahnutá maximálna dorzálna flexia a GSM zahájil plantárnu flexiu (5, 23, 31), ktorá prestala ako náhle sa dostala do kontaktu s podlahou kontralaterálna končatina (5, 23). V čase predšvihy a počiatočného švihy bol sval relaxovaný. V medzišvihy sa už objavil druhý vrchol aktivity, ktorý bol pomerne nižší v porovnaní s prvým (30). Táto nízka úroveň svalovej aktivity pravdepodobne pomáhala kolennej flexii (20). Zistili sme, že čím bol podpätkov vyšší, tým bola aktivita druhého vrcholu vyššia. V situácii naboso až do ukončenia kroku prebiehala relaxácia. Pri chôdzi na nízkych a vysokých podpätkoch sa objavila zvyšujúca aktivita pred koncom kroku, ktorá prechádzala do nasledujúceho kroku v rámci opornej fázy. Teda môžeme povedať, že na konci kroku nedochádzalo k relaxácii GSM ako v prípade naboso. Každý ďalší nový krok sa začal vždy už s určitým napätím svalu. Čím bol podpätkov vyšší, tým bola východisková aktivita svalu vyššia. Na základe výsledkov švihovej fázy a celého relatívneho kroku môžeme povedať, že so stúpajúcou výškou podpätku sa zvyšovala amplitúda EMG GSM.

Keďže GSM a SO tvoria svalovú skupinu, zúčastňujú sa na súčasnej kontrakcii, pričom nástup svalovej aktivity GSM predstavuje zreteľné oneskorenie v porovnaní s SO. Oneskorenie medzi záznamom nástupu oboch svalov sa líši medzi štúdiami (26, 27). My sme oneskorenie zo zázna-

nov EMG nepozorovali, ale zistili sme, že amplitúdy EMG SO boli nižšie v porovnaní s GSM. Podľa Hofa a kol. (14) má SO podobný priebeh EMG ako GSM, čo sa nám potvrdilo. Na rozdiel od GSM sme zistili u SO štatistickú významnosť aj v opornej fáze kroku. No v tejto fáze kroku sa nedalo povedať, že so stúpajúcou výškou podpätku stúpali amplitúdy EMG, pretože aktivita SO pri chôdzi na nízkom podpätku bola ešte nižšia ako pri chôdzi naboso.

Podľa Véleho (29) je GSM sval fázickej povahy a SO tonickej povahy. Oba svaly vykonávajú plantárnu flexiu nohy a spoločne sa podieľajú na odvíjaní nohy pri chôdzi. Pri státi je GSM v pokoji, ale SO vykazuje stále určitú základnú posturálnu aktivitu, takže je zafažovaný i tonicky proti fázickej záťaži GSM.

Kontrakcia svalu TA pomáha dorzálnnej flexii nohy a pôsobí ako stabilizátor členka (29). Sval TA mal vo všetkých situáciách dve obdobia aktivity (20). Najväčšia aktivita bola vždy na začiatku a na konci kroku pri údere päty o podlahu (13, 30). Vznikla kvôli držaniu členkového kĺbu v neutrálnom postavení (90°), kontrole pohybu členka do plantárnej flexie (5, 23, 31), počas ktorej bolo na podlahu položené celé chodidlo nohy (8, 28) a kvôli tlmeniu nárazu pri došlape (23, 28). V situácii na nízkych a vysokých podpätkoch sme zistili, že amplitúdy aktivít boli približne rovnaké a v porovnaní naboso boli ešte vyššie, čo sa nám aj štatisticky potvrdilo. Zvýšenou aktivitou TA sa končatina snažila dosiahnuť pravý uhol medzi chodidlom a predkolením, čo nebolo možné dosiahnuť v topánkach s podpätkom, pretože chodidlo bolo fixované v určitej plantárnej flexii. Tento uhol bol dôležitý na to, aby sa najprv do prvotného kontaktu s podlahou dostal opäť (ako v situácii naboso päta). Väčšina žien však našlapuje celým chodidlom, čo predstavuje väčšiu plochu opory ako úzky podpätky. Preto zvýšené napätie TA bolo nesmierne dôležité pri stabilizácii členka a udržaní stability celého tela. V čase medzi stoja a končiaceho stoja opornej fázy kroku (12-50 % cyklu chôdze) vo všetkých troch prípadoch došlo k uvoľneniu TA. Zhrnutím opornej fázy kroku sme zistili, že amplitúdy EMG TA so stúpajúcou výškou podpätku stúpali.

Druhý menší vrchol EMG aktivity TA vznikol v prešvihy odrazom špičky nohy pred začiatkom švihovej fázy kroku, kedy TA udržoval členok v dorzálnnej flexii (8, 13, 30). Vrcholy aktivít v prípade nízkeho a vysokého podpätku sa dosiahli skôr a boli nižšie v porovnaní so situáciou naboso. Pravdepodobne preto, že noha na podpätkoch bola v určitej plantárnej flexii, ktorú plne dosiahla za kratší čas, aby kontrakcia TA mohla umožniť zdvih nohy z podložky a dostať nohu do dorzálnnej flexie. Pri chôdzi naboso sa vrchol druhej

aktivity dosiahol neskôr a bol vyšší, pravdepodobne kvôli tomu, že trvalo dlhšie, kým z neutrálneho postavenia členku a úplnej relaxácie TA sa ukončila plantárna flexia. Preto bola potrebná väčšia kontrakcia svalu TA na dorzálnu flexiu chodidla do neutrálneho postavenia a presun predkolenia vpred. V strede medzišvihy akoby došlo ku krátkemu uvoľneniu TA vo všetkých troch situáciách (15). Pred počiatočným kontaktom v čase končiaceho švihy amplitúdy EMG stúpali s cieľom zabezpečiť potrebnú stabilitu predkolenia pred zafažením končatiny. Opäť v prípade nízkeho a vysokého podpätku boli amplitúdy vyššie a približne rovnaké. Vo švihovej fáze kroku sme nezistili žiadne štatisticky významné rozdiely, aj keď v tejto fáze bolo zjavné, že EMG aktivita TA so stúpajúcou výškou podpätku klesala. EMG aktivita TA na relatívny krok preukázala významnosť, z čoho sme usúdili, že so stúpajúcou výškou podpätku EMG stúpala.

Naše výsledky zvýšenej aktivity TA sa zhodujú so štúdiou (18). Vzhľadom k tomu, že TA sa podieľa na dorzálnnej flexii chodidla, zistili, že s rastúcou výškou podpätku je potrebná väčšia dorzálna flexia, aby sa zabránilo zakopnutiu chodidla.

Štúdie, ktoré uskutočnil Joseph (15) ukazujú nižšie EMG aktivity TA počas chôdze na vysokých podpätkoch, čo sa s našimi výsledkami štúdie nezhoduje. Môžeme usudzovať, že TA predstavuje veľmi variabilný sval, u ktorého sa prejavuje spomínaná individualita v cyklickom pohybe chôdze žien.

Počas analýzy chôdze, sme v záznamoch EMG objavili ko-kontrakciu, t.j. súčasnú kontrakciu agonistu (TA) s antagonistom (GSM, SO). Keďže na našom meraní sa zúčastnili mladé ženy, nepredpokladali sme žiadne nervovo-svalové a ani ortopedické ochorenia. Pravdepodobne výskyt ko-kontrakcií mal úlohu pri tlmení alebo spevnení polohy chodidla. Mohlo to nastať preto, že osoby chodili naboso (14) alebo na nestabilných vysokých podpätkoch.

ZÁVER

Štúdiu sme zistili, že veľkosť podpätku topánky zvyšuje amplitúdu EMG všetkých pozorovaných svalov predkolenia. Pri dynamicky náročných situáciách v jednooporovej fáze vykazovali zvýšenú EMG aktivitu *m. gastrocnemius medialis* a sval *m. soleus* počas opornej a v strede švihovej fázy kroku. Zvyšujúcou výškou podpätkov sa predlžovala tonická aktivita lýtkových svalov (*m. gastrocnemius medialis*, *m. soleus*) a výrazne sa menil ich priebeh EMG počas kroku. Aktivita *m. tibialis anterior* prevažovala pri posturálne menej náročných situáciách v dvojoporovej fáze

cyklu chôdze na začiatku a na konci kroku (pri údere päty) a odrazom špičky nohy (pred začiatkom švihovej fázy kroku). Zvýšená aktivita svalov predkolenia bola dôsledkom vysokého podpätku topánky, teda inej polohy nohy v členku.

LITERATÚRA

- ADRIAN, M. J., KARPOVICH, P. V.: Foot instability during walking in shoes with high heels. *Research Quarterly*, 37, 1966, 2, s. 168-175, ISSN 0034-5377.
- AMERICAN PODIATRIC MEDICAL ASSOCIATION.: High heel survey 2003. [online]. Bethesda: AMPA, Inc. 2003. [cit. 2010-10-10]. Dostupné z WWW:< >.
- BARTON, C. J., COYLE, J. A., TINLEY, P.: The effect of heel liftson trunk muscle activation during gait: a study of young healthy females. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19, 2009, 4, s. 598-606, ISSN 1050-6411.
- BASMAJIAN, J. V., BENTZON, J. W.: An electromyographic study of certain muscles of the leg and foot in the standing position. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, 98, 1954, 6, s. 662-666, ISSN 0039-6087.
- BOWKER, H. K., MICHAEL, J. W.: Atlas of limb prosthetics: Surgical, prosthetics, and rehabilitation principles. 2nd ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopedic Surgeons, 2002, 930 s., ISBN 0-8016-0209-2.
- CSAPO, R., MAGANARIS, C. N., SEYNNES, O. R., NARICI, M. V.: On muscle, tendon and high heels. *The Journal of Experimental Biology*, 213, 2010, 15, s. 2582-2588, ISSN 0022-0949.
- DE LATEUR, B. J., GIACONI, R. M., QUESTAD, K., KO, M., LEHMANN, J. F.: Footwear and posture: Compensatory strategies for heel height. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 70, 1991, 5, s. 246-254, ISSN 0894-9115.
- DUNGL, P.: Ortopedie a traumatologie nohy. Praha, Avicenum, 1989, 288 s.
- EBBELING, C. J., HAMILL, J., CRUSSEMEYER, J. A.: Lower extremity mechanics and energy cost of walking in high-heeled shoes. *Journal of Orthopedics Sports Physical Therapy*, 19, 1994, 4, s. 190-196, ISSN 0190-6011.
- EDWARDS, L., DIXON, J., KENT, J. R., HODGSON, D., WHITTAKER, V. J.: Effect of shoe heel height on vastus medialis and vastus lateralis electromyography activity during sit to stand. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 3, 2008, 2, s. 1-7, ISSN 1749-799X.
- ESENYEL, M., WALSH, K., WALDEN, J. G., GITTER, A.: Kinetics of high-heeled gait. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 93, 2003, 1, s. 27-32, ISSN 8750-7315.
- GASTWIRTH, B. W., O'BRIEN, T. D., NELSON, R. M., MANGER, D. C., KINDIG, S. A.: An electrodynamic study of foot function in shoes of varying heel heights. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 81, 1991, 9, s. 463-472, ISSN 8750-7315.
- GEFEN, A., MEGIDO-RAVID, M., ITZCHAK, Y., ARCAN, M.: Analysis of muscular fatigue and foot stability during high-heeled gait. *Gait & Posture*, 15, 2002, 1, s. 56-63, ISSN 0966-6362.
- HOF, A. L., ELZINGA, H., GRIMMIUS, W., HALBERT-SMA, J. P. K.: Detection of non-standard EMG profiles in walking. *Gait & Posture*, 21, 2005, 2, s. 171-177, ISSN 0966-6362.
- JOSEPH, J.: The pattern of activity of some muscles in women walking on high heels. *Annals of Physical Medicine*, 9, 1968, 7, s. 295-299, ISSN 0365-5547.

- JOSEPH, J., WESTINGGALE, A.: Biomechanical effects of muscles of posture: Leg and thigh muscles in women, including the effects of high heels. *The Journal of Physiology*, 132, 1956, 3, s. 465-468, ISSN 0022-3751.
- KERRIGAN, D. C., TODD, M. K., RILEY, P. O.: Knee osteoarthritis and high-heeled shoes. *Lancet*, 351, 1998, 9113, s. 1399-1401, ISSN 0140-6736.
- LEE, C. M., JEONG, E. H., FREIVALDS, A.: Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 28, 2001, 6, s. 321-326, ISSN 0169-8141.
- LITVINENKOVÁ, V., HLAVAČKA, F.: Aj vy chodíte po naklonenej rovine? *Móda*, 1982, 10, s. 48-49.
- NEUMANN, D. A.: Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation. St. Louis, Mosby, 2002, 624 s., ISBN 978-0-8151-6349-7.
- NIETO, E., NAHIGIAN, S. H.: Severe ankle injuries while wearing elevated platform shoes. *The Ohio State Medical Journal*, 71, 1975, 3, s. 137-141, ISSN 0030-1124.
- OPILA-CORREIA, K. A.: Kinematics of high-heeled gait. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71, 1990, 5, s. 304-309, ISSN 0003-9993.
- PERRY, J.: Gait analysis: Normal and pathological function. Thorofare: SLACK Incorporated, 1992, 524 s., ISBN 1-55642-192-3.
- SCHOLL, W. M.: The human foot: Anatomy, physiology, mechanics, deformities and Treatment. Springfield, IL, Charles C. Thomas, 1931, 632 s.
- SIMON, S. R., MANN, R. A., HAGY, J. L., LARSEN, L. J.: Role of the posterior calf muscles in normal gait. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 60, 1978, 4, s. 465-472, ISSN 0021-9355.
- STEWART, C., POSTANS, N., SCHWARTZ, M. H., ROZUMALSKI, A., ROBERTS, A.: An exploration of the function of the triceps surae during normal gait using functional electrical stimulation. *Gait & Posture*, 26, 2007, 4, s. 482-488, ISSN 0966-6362.
- SUTHERLAND, D. H.: An electromyographic study of the plantar flexors of the ankle in normal walking on the level. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 48, 1966, 1, s. 66-71, ISSN 0021-9355.
- VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R.: Kineziologie nohy. Olomouc, Univerzita Palackého, 2009, 189 s., ISBN 978-80-244-2432-3.
- VĚLE, F.: Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2. vyd., Praha, Triton, 2006, 376 s., ISBN 80-7254-837-9.
- WARREN, G. L.; MAHER, R. M.; HIGBIE, E. J.: Temporal patterns of plantar pressure and lower-leg muscle activity during walking: effect of speed. *Gait & Posture*, 19, 2004, 1, s. 91-100, ISSN 0966-6362.
- WHITTLE, M. W.: Gait analysis: An introduction. 4th ed. Philadelphia: Butterworth – Heinemann, 2007, 244 s., ISBN 978-0-7506-8883-3.
- YOUNG-HUI, L., WEI-HSIEN, H.: Effects of shoe inserts and heel height on foot pressure, impact force, and perceived comfort during walking. *Applied ergonomics*, 36, 2005, 3, s. 355-362, ISSN 0003-6870.

Mgr. Miroslava Mokošáková
Katedra živočišnej fyziológie a etológie PRIF UK
Mlynská dolina
842 15 Bratislava 4
Slovenská republika
e-mail: mokosakova@fns.uniba.sk

SROVNÁNÍ ELEKTROMYOGRAFICKÉ AKTIVITY VYBRANÝCH SVALŮ PŘI CVIČENÍ NA VÁLCOVÉ ÚSEČI A BALANČNÍCH SANDÁLECH

Pospíšilová N., Pavlů D., Pánek D.

Katedra fyzioterapie UK FTVS, Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

SOUHRN

Předložená studie si klade za cíl zdokumentovat, porovnat a analyzovat elektromyografickou aktivitu vybraných svalů při dvou jednoduchých cvicích s využitím balančních pomůcek. U sedmi zdravých probandů byla použita metoda povrchové elektromyografie a byla porovnávaná elektromyografická aktivita mm. gluteus maximus et medius, m. erector spinae, mm. vastus medialis et lateralis ve stoji na jedné dolní končetině a při přešlapování či chůzi na místě, a to jak na balančních sandálech, tak na válcové úseči v předozadní rovině. Na základě získaných výsledků autoři doporučují jako vhodnou pomůcku pro aktivaci a posílení m. gluteus medius jak válcovou úseč, tak i balanční sandály. Při volbě pomůcky doporučují brát ohled na trénovanost a netrénovanost jedince a její výběr zařadit v rámci progresivního výcviku, tedy začít od jednodušších pomůcek k náročnějším. Dále doporučují vyvarovat se nových trendů, které nemají podložení kvalitními výzkumy.

Klíčová slova: elektromyografie, metodika senzomotorické stimulace, mm. gluteus maximus et medius, m. erector spinae, mm. vastus medialis et lateralis, válcová úseč, balanční sandály

SUMMARY

Pospíšilová N., Pavlů D., Pánek D.: Comparison of Electromyographic Activity of Selected Muscles during Exercises on Rocker Board and Balance Sandals

The study investigated, documented, compared and analyzed electromyographic activity of selected muscles in the course of two kinds of simple exercise with the use of balance aids. The surface electromyography method was used in seven healthy probands and electromyographic activities of mm. gluteus maximus et medius, m. erector spinae, mm. vastus medialis et lateralis were compared in basic position, in standing on one leg, hovering or and walking while standing still on the balance sandals as well as on the rocker board in the anterior posterior plane. Based on the results obtained the authors recommend to use the cylinder segment as well as balance sandals as suitable aid for activation and strengthening m. gluteus medius. In selecting the aid the authors recommend to consider the degree of training or non-training of the individual and select the aid within the framework of progressive training, i.e. to begin with the simple aids and to continue with the more requiring ones. They also warn against new trends, which have not been so far based on quality research.

Key words: electromyography, the metod of sensory motor stimulation, mm. gluteus maximus and medius, m. erector spinae, mm. vastus medialis et lateralis, rocker board, balance sandals

Rehabil. fyz. Léč., 19, 2012, No. 4, pp. 190–198.

ÚVOD

Metodika senzomotorické stimulace tak jak byla vyvinuta Jandou a Vávrovou (7) patří k hojně využívaným postupům v oblasti fyzioterapie, ale i v oblasti sportu. V rámci uvedené metodiky se pracuje s balančními pomůckami, které někdy označujeme jako tzv. klasické. K těm patří válcové a kulové úseče a balanční sandály, které jsou pro uvedenou metodiku typické a v době, kdy byla metodika vyvinuta, představovaly pomůcku zcela originální. V současné době, hlavně s rozvojem nových materiálů, se začínají na trhu objevovat stále nové a nové pomůcky, které jsou doporučovány výrobci pro široké využití, často však objektivizace účinků chybí. Na druhé straně v souvislosti s tímto trendem jsou klasické pomůcky odsouvány do pozadí a rovněž tak výzkumy s nimi. V návaznosti na naše předchozí výzkumy (na-

př. 14, 15, 16, 18), které se vztahují k elektromyografické analýze a využití různých pomůcek pro oblast fyzioterapie, předkládáme studii, která si klade za cíl porovnat aktivitu vybraných svalových skupin při jednoduchých cvicích na válcové úseči a balančních sandálech.

Předložená studie vychází z experimentu, který byl realizován v rámci diplomové práce na UK FTVS v Praze (17). V rámci našeho experimentu jsme se rozhodli pracovat s klasickými pomůckami mimo jiné i proto, že existuje několik výzkumů, ve kterých byla analyzována elektrická aktivita gluteálních svalů a byla porovnávaná s jinými svalovými skupinami nebo přímo s konkrétními svaly, jako například mm. gluteus medius a m. gastrocnemius, dále bylo realizováno mnoho studií a výzkumů, které se zaměřily na analýzu elektrické aktivity určitých svalů při cvičení na balančních plochách a na různých cvičebních

pomůckách, jako je například BOSU, ProFitter 3-D Cross Trainer, step-up a další. Nezaznamenali jsme však v dosavadním písemnictví práci, která analyzovala elektromyografickou aktivitu dvou gluteálních svalů a srovnávala tuto při cvičení na úseči a na balančních sandálech i přesto, že tyto 2 pomůcky jsou hojně využívány.

CÍLE EXPERIMENTU

V rámci námi provedeného experimentu, který představuje pilotní studii, jsme si položili 3 základní cíle:

1. Zdokumentovat, porovnat a analyzovat elektromyografickou aktivitu mm. gluteus maximus et medius oboustranně při jednoduchých cvičích na vybraných labilních plochách – válcové úseči v předozadní rovině a balančních sandálech.
2. Zjistit nejvyšší a nejnižší procentuální aktivitu svalové činnosti mm. gluteus maximus, mm. gluteus medius, mm. erector spinae oboustranně a mm. quadriceps vastus medialis et lateralis při cvičení na válcové úseči a na balančních sandálech.
3. Určit, který z výše zmíněných svalů se aktivuje více. Určit na jaké balanční pomůcce a při jakém cviku je aktivita hodnocených svalů nejvyšší.

METODY

Charakteristika experimentální skupiny

Do experimentu bylo zařazeno 7 probandů (2 muži a 5 žen), s průměrným věkem 25,1 let, průměrnou tělesnou hmotností 65,6 kg a průměrnou výškou 175,4 cm. Jednalo se o zdravé jedince, studenty, kteří neměli v anamnéze žádné operace, úrazy nebo chronické bolesti hlezenních, kolenních a kyčelních kloubů a rovněž zad. Dalším kritériem pro výběr bylo, že probandi nesměli být vrcholoví sportovci a ani se nesměli věnovat intenzivnímu tréninku v jakémkoliv sportu.

Metodika sběru dat

Pomocí telemetrického 16kanálového povrchového EMG přístroje TelemyoMini od firmy Neurodata byla snímána elektromyografická aktivita pěti svalů: mm. gluteus maximus et medius oboustranně, mm. erector spinae ve výši L3 oboustranně, mm. vastus medialis et lateralis na pravé dolní končetině. Byla použita vzorkovací frekvence 1500 Hz, pásmová propust 5-500 Hz (13). Současně s měřením byl proveden synchronizovaný videozáznam (obr. 3). Před analýzou vlastních cvičení byla u každého probanda u všech hodnocených svalů změřena maximální volní kontrakce v polohách dle Jandova svalového testu (8).



Obr. 1. Ukázka cviku – přešlapování na válcové úseči.



Obr. 2. Ukázka cviku – přešlapování v balančních sandálech.

Organizace výzkumu

Pro experiment byly vybrány 2 jednoduché cviky, které jsou poměrně často u pacientů v rámci cvičení dle Metodiky senzomotorické stimulace využívány. První cvik byl stoj na pravé dolní končetině, druhým cvikem bylo přešlapování na místě (obr. 1, obr. 2). Oba dva cviky byly provedeny jak na válcové úseči, tak s balančními sandály. Před vlastním cvičením byli všichni probandi obeznámeni se správným prováděním cviků, byl jim vysvětlen postup měření, správný korigovaný stoj na balančních plochách a průběh vlastního cvičení.

Při cviku „stoj“ se jednalo o vzpřímený stoj, doba cviku byla zvolena 60 sekund. Horní končetiny při stoji na jedné dolní končetině na válcové úseči i na balančních sandálech byly vždy ve stejném postavení - 90° flexe v loketních kloubech, loketní klouby přitisknuty k tělu, maximální pronace předloktí, střední postavení v zápěstí, prsty natažené, přičemž probandi se lehce opírali o terapeutovy horní končetiny a mohli se tak stabilizovat při stoji na jedné dolní končetině na obou

balančních plochách. Toto postavení bylo zvoleno pro minimalizaci naměření zbytečných artefaktů a rovněž se jedná o dopomoc, která je běžně v terapii poskytována pacientům při obdobných cvičeních.

Při cviku „přešlapování na místě“ - jak na válcové úseči v předozadní rovině, tak i na balančních sandálech, bylo použito pro dodržení rytmu a tempa cviku metronomu 70 BPM. Probandi byli zainstruováni, aby při každém úderu metronomu zvedali dolní končetiny a aby zvedání bylo v amplitudě od 5 do 10 cm prstů od podložky. Cviky byly prováděny za opakované slovní instrukce terapeuta k zajištění správného průběhu cviku a vyloučení nechtěných souhybů pánve.

Mezi jednotlivými cvičeními na válcové úseči v předozadní rovině a balančních sandálech byla zvolena 10minutová pauza, která je dostatečně dlouhá k vyloučení nástupu možné svalové únavy a zkreslení výsledků. Kromě toho byly cviky prováděny v náhodném pořadí.

Analýza dat

Pro zpracování naměřeného elektromyografického signálu byl použit program MyoResearch XP Master Edition od firmy Noraxon (obr. 3). Nejprve byly vypočítány hodnoty maximální volní kontrakce pro každý sval u každého probanda. Dále byla vypočtena aktivita (v % MVC) všech svalů u každého probanda u těchto 4 cviků:

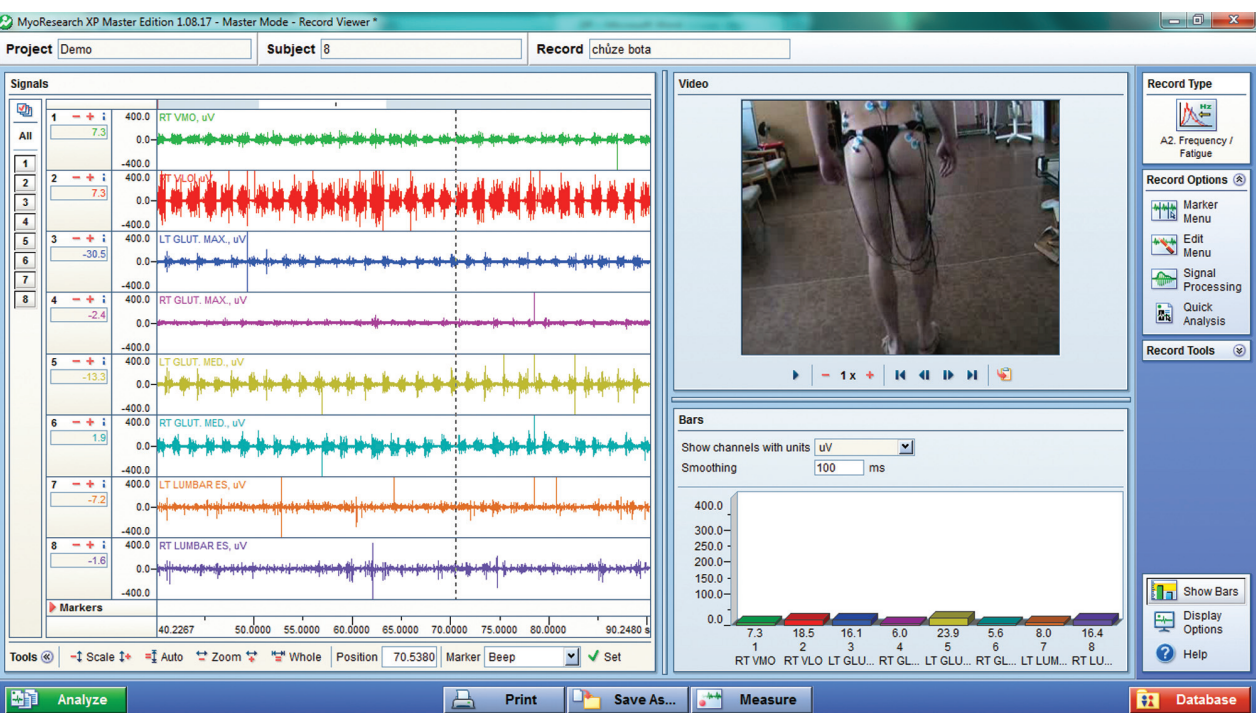
- cvik č. 1: stoj na pravé dolní končetině na válcové úseči v předozadní rovině;

- cvik č. 2: stoj na pravé dolní končetině na balančním sandálu;
- cvik č. 3: přešlapování/chůze na místě na válcové úseči v předozadní rovině;
- cvik č. 4: přešlapování/chůze na místě na balančních sandálech.

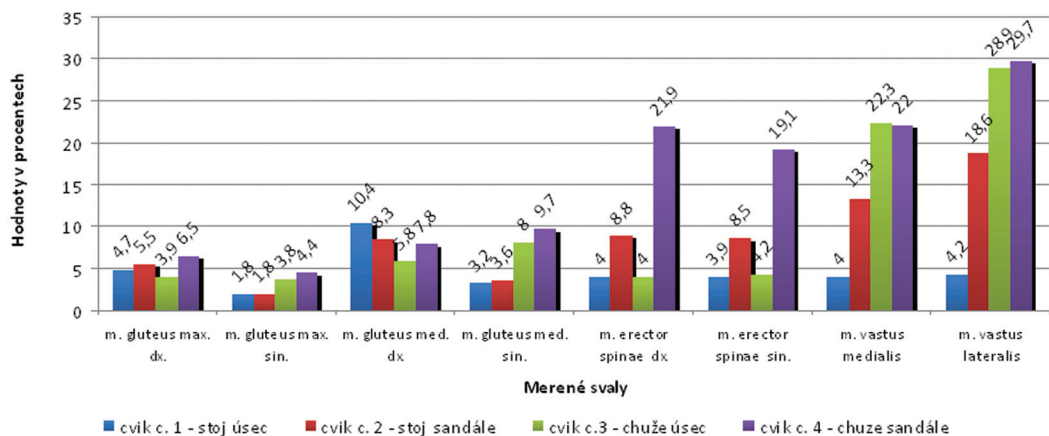
Pro cviky č. 1 a 2 bylo pro analýzu z jednodimenzionálního surového záznamu vybráno 10 sekund a pro cviky č. 3 a 4 byl vybrán úsek vždy 8 kroků, tedy 4 kroky pro pravou dolní končetinu a 4 kroky pro levou dolní končetinu. Nejdříve byla provedena rektifikace, dále vyhlazení EMG signálu, redukce EKG artefaktů a pak byla vypočtena průměrná hodnota amplitudy (9). Tyto absolutní hodnoty byly normalizovány k hodnotám maximální volní kontrakce pro daný sval. Zpracovaná data byla dále porovnáována a vyhodnocena v programu Microsoft Office Excel 2007.

VÝSLEDKY

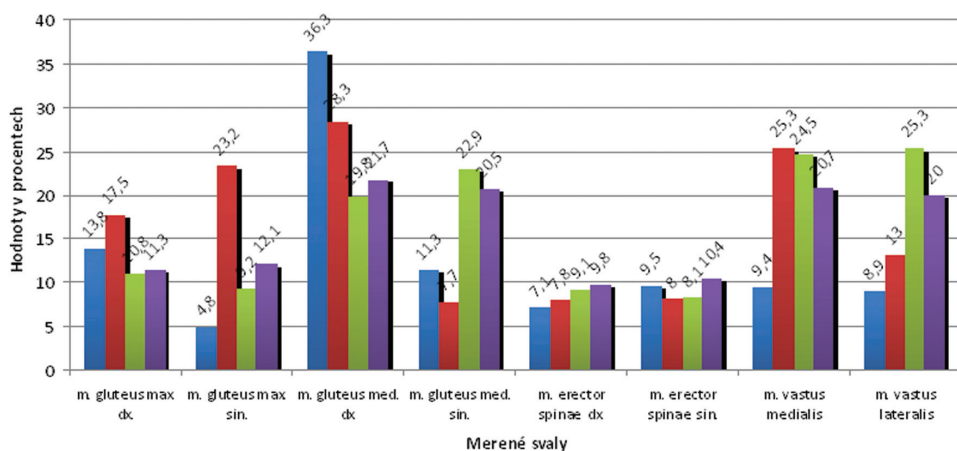
U probanda č. 1 (graf 1) byla naměřená nejvyšší aktivita m. gluteus medius u cviku č. 1 (10,4 % MVC vpravo), nejvyšší aktivita m. gluteus maximus byla naměřena u cviku č. 4 (6,5 % MVC vpravo), ovšem nejnižší svalová aktivita m. gluteus maximus byla naměřena u cviku č. 3 (3,9 % MVC vpravo). Dále nejvyšší aktivita m. erector spinae byla naměřena u cviku č. 4 (21,9 % MVC vpravo a 19,1 % MVC vlevo), a nejnižší aktivita byla u cviku č. 1 (4% MVC vpravo a 3,9 % MVC vle-



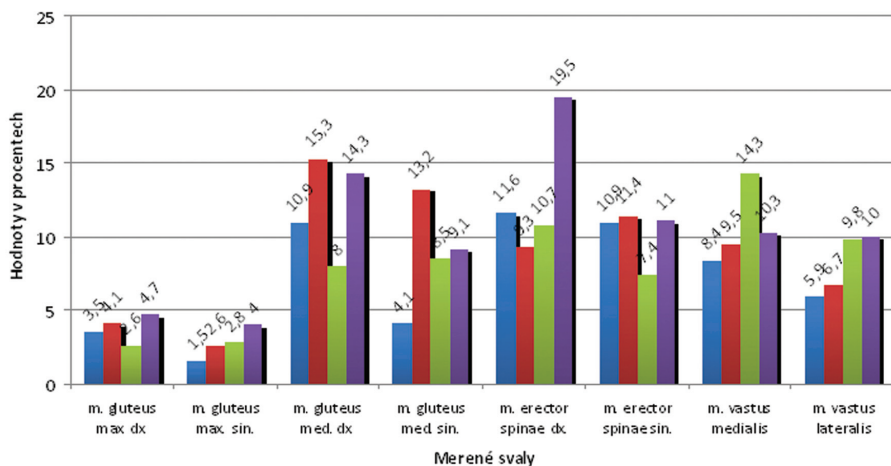
Obr. 3. Ukázka EMG záznamu při cviků v balančních sandálech.



Graf 1. Proband č. 1 - hodnoty % MVC u všech cviků.



Graf 2. Proband č. 2 - hodnoty % MVC u všech cviků.

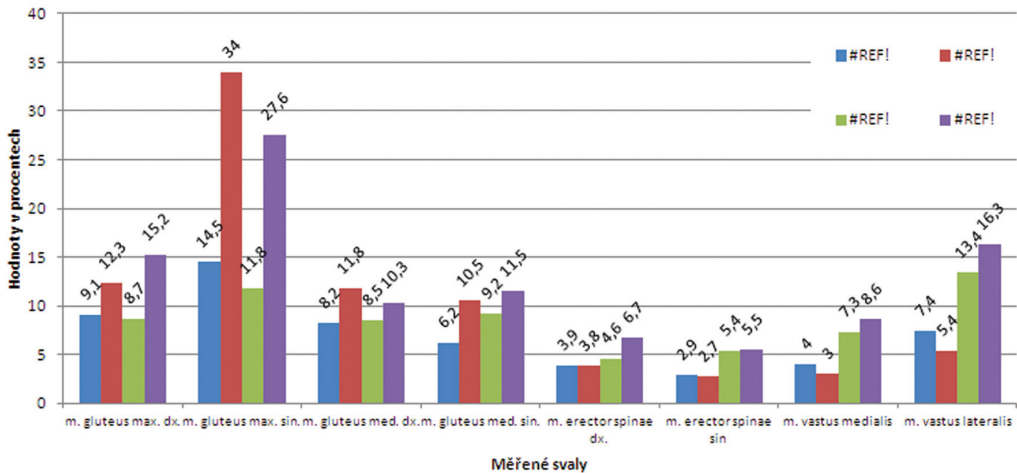


Graf 3. Proband č. 3 - hodnoty % MVC u všech cviků.

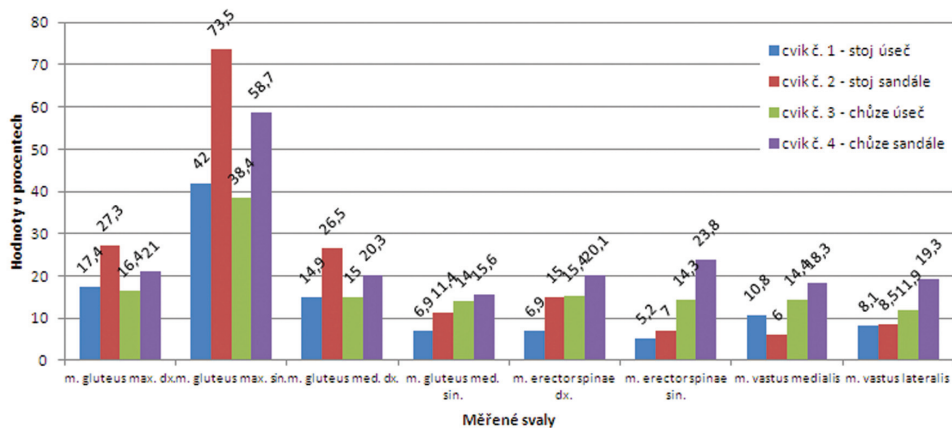
vo). Nejvyšší aktivita m. vastus medialis a lateralis byla naměřena u cviku č. 4 (22 % MVC pro vastus medialis a 29,7 % MVC pro vastus lateralis).

U probanda č. 2 (graf 2.) byla zjištěna nejvyšší aktivita m. gluteus medius u cviku č. 1 (36,3 % MVC vpravo), nejvyšší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 2 (17,5 % MVC vpravo, ale

23,2 % MVC vlevo, tedy na nestojné dolní končetině), nejnižší naměřená aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 3 (10,8 % MVC vpravo). Nejvyšší aktivita m. erector spinae byla naměřena u cviku č. 4 (9,8 % MVC vpravo a 10,4 % MVC vlevo), nejnižší aktivita pak u cviku č. 1 (7,1 % MVC vpravo). Nejvyšší aktivita m. vastus medialis a lateralis byla naměřena u cviku č. 2 (25,3 % MVC



Graf 4. Proband č. 4 - hodnoty % MVC u všech cviků.



Graf 5. Proband č. 5 - hodnoty % MVC u všech cviků.

pro vastus medialis) a u cviku č. 3 (25,3 % MVC pro vastus lateralis).

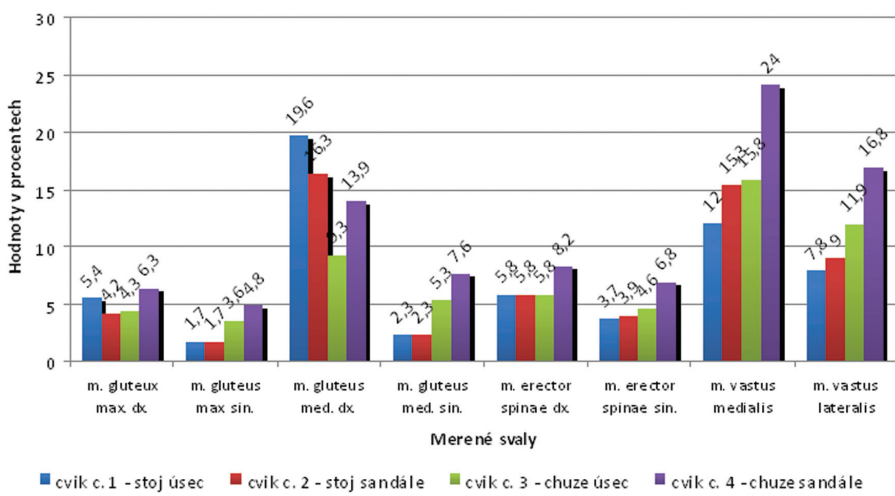
U probanda č. 3 (graf 3) byla nejvyšší aktivita m. gluteus medius naměřená u cviku č. 2 (15,3 % MVC vpravo), nejvyšší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 4 (4,7 % MVC vpravo) a nejnižší u cviku č. 3 (2,6 % MVC vpravo). Nejvyšší aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 4 (19,5 % MVC vpravo a 11 % MVC vlevo), nejnižší aktivita pak naměřená u cviku č. 2 (9,3 % MVC vpravo). Nejvyšší aktivita naměřená u m. vastus medialis a lateralis byla u cviku č. 3 (14,3 % MVC pro vastus medialis a 9,8 % MVC pro vastus lateralis) a u cviku č. 4 (10,3 % MVC pro vastus lateralis).

U probanda č. 4 (graf 4) byla nejvyšší naměřená aktivita m. gluteus medius u cviku č. 2 (11,8 % MVC vpravo) a nejvyšší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 4 (15,2 % MVC vpravo a 27,6 % MVC vlevo) a nejnižší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 3 (8,7 % MVC vpravo). Nejvyšší naměřená aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 4 (6,7 % MVC vpravo a 5,5 % MVC vlevo) a nejnižší aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 2 (3,8 % MVC vpravo a 2,7 % MVC vle-

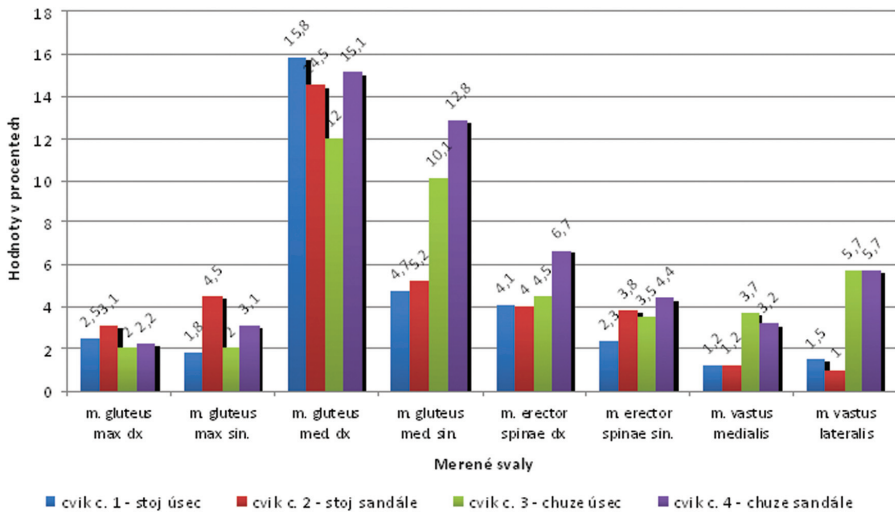
vo). Nejvyšší naměřená aktivita u m. vastus medialis a lateralis byla u cviku č. 4 (8,6 % MVC pro vastus medialis a 16,3 % MVC pro vastus lateralis).

U probanda č. 5 (graf 5) byla nejvyšší naměřená aktivita m. gluteus medius u cviku č. 2 (26,5 % MVC vpravo) a nejvyšší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 2 (27,3 % MVC vpravo a 73,5 % MVC vlevo na nestojné dolní končetině) a nejnižší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 3 (16,4 % MVC vpravo). Nejvyšší naměřená aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 4 (20,1 % MVC vpravo a 23,8 % MVC vlevo) a nejnižší aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 1 (6,9 % MVC vpravo a 5,2 % MVC vlevo). Nejvyšší naměřená aktivita u m. quadriceps vastus medialis a lateralis byla u cviku č. 4 (18,3 % MVC pro vastus medialis a 19,3 % MVC pro vastus lateralis).

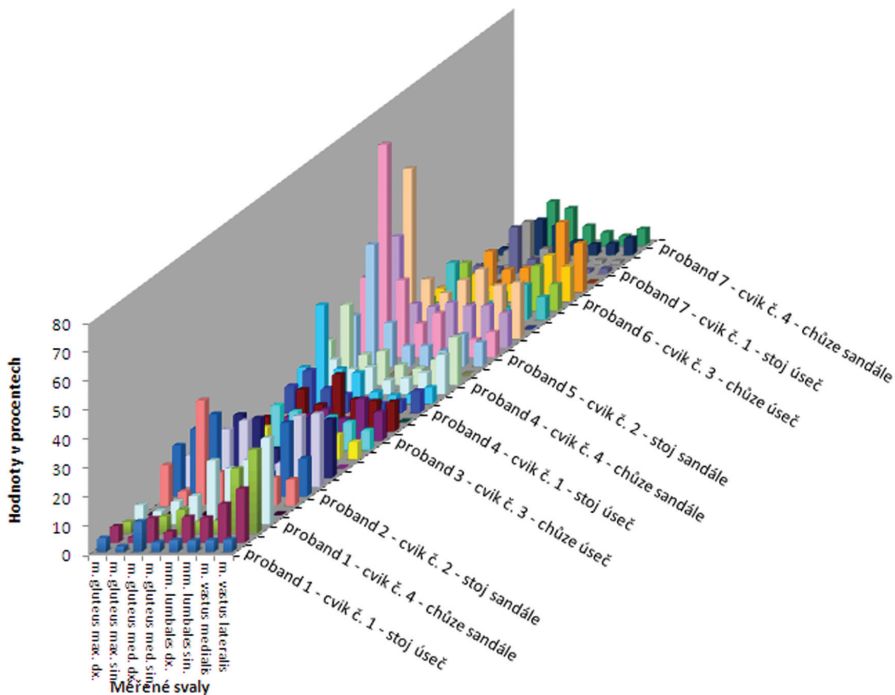
U probanda č. 6 (graf 6) byla nejvyšší naměřená aktivita m. gluteus medius u cviku č. 1 (19,6 % MVC vpravo) a nejvyšší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 4 (6,3 % MVC vpravo) a nejnižší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 3 (3,6 % MVC vlevo). Nejvyšší namě-



Graf 6. Proband č. 6 - hodnoty % MVC u všech cviků.



Graf 7. Proband č. 7 - hodnoty % MVC u všech cviků.



Graf 8. Přehled hodnot % MVC u všech cviků a všech probandů.

ná aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 2 (8,2 % vpravo a 6,8 % vlevo) a nejnižší aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 1 (5,8 % MVC vpravo a 3,7 % MVC vlevo). Nejvyšší naměřená aktivita u m. quadriceps vastus medialis a lateralis byla u cviku č. 4 (24 % MVC pro vastus medialis a 16,8 % MVC pro vastus lateralis).

U probanda č. 7 (graf 7) byla nejvyšší naměřená aktivita m. gluteus medius u cviku č. 1 (15,8 % MVC vpravo) a nejvyšší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 2 (3,1 % MVC vpravo a 4,5 % MVC vlevo) a nejnižší aktivita m. gluteus maximus byla u cviku č. 3 (2 % MVC vpravo). Nejvyšší naměřená aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 4 (6,7 % MVC vpravo a 4,4 % MVC vlevo) a nejnižší aktivita m. erector spinae byla u cviku č. 2 (4 % MVC vpravo) a u cviku č. 1 (2,3 % MVC vlevo). Nejvyšší naměřená aktivita u m. quadriceps vastus medialis a lateralis byla u cviku č. 3 (3,7 % MVC pro vastus medialis a 5,7 % MVC pro vastus lateralis) a u cviku č. 4 (5,7 % MVC pro vastus lateralis).

Souhrnně lze říci, že nejvyšší aktivita m. gluteus medius byla naměřena u cviku č. 1 (probandi č. 1, 2, 6 a 7) a u cviku č. 2 (probandi č. 3, 4 a 5). Nejvyšší naměřená aktivita m. gluteus maximus byla naměřena u cviku č. 4 (probandi č. 1, 3, 4, 6 a 7) a u cviku č. 2 (pouze u zbylých dvou probandů). Nejnižší aktivita m. gluteus maximus byla u všech probandů naměřena stejně, a to u cviku č. 3. Nejvyšší aktivita m. erector spinae byla také naměřena u všech probandů stejně, a to u cviku č. 4. Nejnižší aktivita m. erector spinae však byla naměřena u cviku č. 1 (u 5 probandů), u cviku č. 2 (probandi 3 a 4). Nejvyšší naměřená aktivita m. quadriceps vastus medialis a lateralis byla změřena u cviku č. 4 (u 5 probandů), dále pak u cviků č. 3 a 2 (pro další probandy u vastus medialis). Graf 8 souhrnně demonstruje výsledky u všech probandů.

DISKUSE

Výsledky našeho experimentu naznačují jisté tendence, které mohou přispět ke vhodnosti doporučení balančních pomůcek v klinické praxi. Pro aktivaci m. gluteus medius bychom mohli doporučit obě pomůcky – válcovou úseč v předozadní rovině i balanční sandály, přestože naše šetření ukázalo, že se m. gluteus medius aktivuje více na úseči u 4 probandů ze 7 než na balančních sandálech u 3 probandů ze 7. Při měření EMG záznamu při cviku č. 2 – stoj na pravé dolní končetině na balančním sandálu, docházelo k větším oscilacím elektrické aktivity svalu než u cviku č. 1 – stoj na pravé dolní končetině na válcové úseči v předozadní rovině. Tento fakt by nám mohl po-

moci při rozhodování, kdy kterou pomůcku za dvou zmíněných použít. Jak již uváděli Janda a Vávrová (7), že je vhodné při metodice senzomotorické stimulace cvičit od jednoduchých cviků ke složitějším a od jednoduchých pomůcek k těm náročnějším. Tak i toto zjištění nás utvrzuje, že v rámci progresivního tréninku by bylo lepší nejdříve použít válcovou úseč a pak postupně přidávat cvičení na balančních sandálech. I když Bullock-Saxton a Janda (4) tvrdí, že po týdenním tréninku s balančními sandály došlo k významnému zvýšení činnosti gluteálních svalů. Blackburn (3) svým výzkumem potvrzuje, že při cvičení na balančních sandálech je aktivita svalů dolních končetin vyšší než při cvičení bez sandálů. A říká, že sandály jsou tedy vhodným prostředkem pro zvyšování svalové činnosti dolních končetin. I Meyers (12) ve své studii zkoumal vliv balančních sandálů a tvrdí, že toto cvičení zvyšuje aktivitu m. gluteus medius a maximus. Tyto studie ale zkoumaly pouze vliv balančních sandálů, ale už toto zjištění nesrovnávali s jinými balančními pomůckami. A navíc Michell (11) tvrdí, že cvičení na balančních sandálech zlepšilo posturální stabilitu, ovšem ta se zlepšila i po cvičení bez nich. Bylo tedy zjištěno, že cvičení na balančních sandálech nemusí přinést při zlepšení posturální stability žádný efekt, ale ani se při tomto cvičení posturální stabilita nezhoršila. Ale opět ve své studii srovnává pouze cvičení na balančních sandálech a bez nich. Při výběru cvičební pomůcky je však nutné se zamyslet nad individualitou pacienta a přihlídnout k míře jeho trénovanosti či netrénovanosti. Z výše uvedeného však vyplývá, že cvičení na balančních sandálech je vhodnější spíše pro více trénované jedince, kteří se věnují alespoň nějakému sportu.

Pro aktivaci m. gluteus maximus bychom mohli doporučit jednoznačně balanční sandály, kdy byla největší naměřená aktivita m. gluteus maximus u 5 probandů při cviku č. 4 – přešlapování na balančních sandálech, a u zbylých dvou probandů při stoji na pravé dolní končetině na balančním sandálu.

Dle Jandy a Vávrové (7) je metodika senzomotorické stimulace vhodná pro trénink, protože větší cvičení probíhá ve stoji nebo chůzi a vede k rozbití patologických stereotypů. Přestože se pro posturální trénink stále používají úseče a balanční sandály, objevilo se v dnešní době mnoho dalších moderních pomůcek. Blackburn a kolektiv (2) ve své studii ukázali, že posilovací a rovnovážný trénink s levnými zařízeními, jako je dřevěná úseč, polštářek Airex a Thera-Band, je u zdravých jedinců účinný při zlepšení dynamické rovnováhy. Dospěli k závěru, že trénink vedl k postupně k adaptaci centrální nervové soustavy na nestabilní plošiny. V této studii však nezkoumali každou pomůc-

ku zvlášť, byla zvolena pouze jedna skupina, kdy dobrovolníci cvičili na polštářku Airex a dřevěné úseči současně po dobu 6 týdnů. Horstmann (6) porovnával balanční plochu Stability Trainer od firmy Thera-Band a dřevěnou úseč. Výsledky ukázaly, že při cvičení na balanční ploše Stability Trainer se svaly aktivují více než při cvičení na úseči. Ovšem i na úseči je aktivita svalů dostatečná. Díky této studii tvrdí, že balanční plocha Stability Trainer i úseč jsou ideálními výcvikovými zařízeními pro zlepšení koordinace a senzomotorické schopnosti a doporučují obě pomůcky jako součást pestrého rehabilitačního programu. Wahl a Behm (19) ve své studii zkoumali Dyna disk, BOSU míč, úseč a fyziobal a ukázali, že Dyna disk a BOSU neposkytují více výzvy pro neuromuskulární systém než fyziobal. Ericsson (5) tvrdí, že došlo k významnému zlepšení svalové síly i vytrvalosti při cvičení senzomotorického programu na pěnové podložce, dřevěné úseči a minitrapolíně. Benerjee (1) svým výzkumem přispívá při rozhodování o užitečnosti ProFitter 3-D Cross Trainer v rehabilitačních a vzdělávacích programech a ukazuje, že aktivita svalů trupu byla při cvičení na tomto přístroji poměrně nízká. Laudner a Koschnitzky (10) zkoumali účinnost cvičení na BOSU a tvrdí, že nejsou žádné významné rozdíly v činnosti sledovaných svalů. Ale v této studii byly zkoumány jenom m. tibialis anterior, m. peroneus longus a m. gastrocnemius caput mediale.

Otázkou však zůstává, co je vlastně vhodné či vhodnější, a zda nové trendy spíše patologie nepodporují nebo je dokonce nevytvářejí. Tréning na nestabilních plošinách vyžaduje intenzivní spolupráci mezi terapeutem a klientem. Je nutné nejen zvážení vhodnosti pomůcky, ale především vyhodnocení motorické zdatnosti daného jedince. Rozhodně se přikláníme k názoru, že je lepší začít se cviky jednoduššími a posléze přejít ke složitějším. Tempo tohoto postupu pak určuje především sám klient. Navíc je důležité, aby terapeut uměl zhodnotit, zda moderní pomůcka skutečně ovlivňuje strukturu a funkce inzerované výrobci. Kloníme se jednoznačně k názoru, že je nezbytně nutné při výběru cvičebních pomůcek brát v úvahu jak individualitu každého jedince, tak skutečně ověřený efekt využití dané pomůcky v praxi, který by měl být ohodnocen v souladu s postupy EBM (medicíny podložené důkazy).

ZÁVĚR

Cílem předložené pilotní studie bylo pomocí elektromyografické analýzy zdokumentovat a porovnat elektrickou aktivitu pěti svalů při cvičení na dvou balančních plochách (válcová úseč v předozadní rovině a balanční sandály) a ohodnotit,

na jaké balanční pomůcce a při jakém cviku je elektrická aktivita sledovaných svalů nejvyšší. Přestože nelze výsledky považovat za obecně platné, naznačilo naše šetření jisté trendy ve zkoumaných parametrech.

Na základě získaných výsledků můžeme doporučit jako vhodnou pomůcku pro aktivaci a posílení m. gluteus medius jak válcovou úseč, tak i balanční sandály. Doporučujeme však brát zřetel na míru kondice a individualitu každého jedince. Dále při volbě pomůcky brát ohled na trénovanost a netrénovanost jedince a její výběr zařadit v rámci progresivního výcviku, tedy začít od jednodušších pomůcek k náročnějším. Doporučujeme vyvarovat se novým trendům, které nemají podložení kvalitními výzkumy.

Práce vznikla s podporou

VZ MŠMT ČR MSM 0021620864.

LITERATURA

1. BANERJEE, P. et al.: Torso and hip muscle activity and resulting spine load and stability while using the ProFitter 3-D Cross Trainer. *Journal of Applied Biomechanics*, 25, 2009, 1, s. 73-84.
2. BLACKBURN, J. T. et al.: Balance and joint stability: the relative contribution of proprioception and muscular strength. *Journal Sport Rehabilitation*, 9, 2000, s. 315-328.
3. BLACKBURN, J. T. et al.: Exercise sandals increase lower extremity electromyographic activity during functional activities. *Journal of Athletic Training*, 38, 2003, 3, s. 198-203.
4. BULLOCK-SAXTON, J. E., JANDA, V. et al.: Reflex activation of gluteal muscles in walking. An approach to restoration of muscle function for patients with low-back pain. *Spine*, 18, 1993, 6, s. 704-708.
5. ERICSSON, Y. B.: Effects of functional exercise training of performance and muscle strength after meniscectomy: a randomized trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19, 2009, 2, s. 156-165.
6. HORSTMANN, T. et al.: EMG activation at hip and ankle joint muscles while balancing on pads with different surface textures. *Proceedings of the 9th Annual TRAC Meeting*. Budapest, Hungary, 2007, s. 12.
7. JANDA, V., VÁVROVÁ, M.: Senzomotorická stimulace: Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitační*, 25, 1992, 3, s. 14-34, ISSN 49 561.
8. JANDA, V. et al.: Svalové funkční testy. 1. vyd., Praha, Grada Publishing, 2004, 328 s., ISBN 80-247-0722-5.
9. KROBOT, A., KOLÁŘOVÁ, B.: Povrchová elektromyografie v klinické rehabilitaci. 1. vydání, Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 82 s., ISBN 978-80-244-2762-1.
10. LAUDNER, K. G., KOSCHNITZKY, M. M.: Ankle muscle activation when using the both sides utilized (BOSU) balance trainer. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 2010, 1, ISSN 1533-4287, s. 218-222.
11. MICHELL, T. B. et al.: Functional balance training, with or without exercise sandals, for subjects with stable or unstable ankles. *Journal of Athletic Training*, 41, 2006, 4, s. 393-398.
12. MYERS, R. L. et al.: Balance sandals increase gluteus me-

- dus and gluteus maximus muscle activation amplitude during closed kinetic chain exercise. *Journal of Athletic Training*, 38, 2003, 2, s. 94.
13. PÁNEK, D., PAVLŮ, D., ČEMUSOVÁ, J.: Počítačové zpracování dat získaných pomocí povrchového EMG. *Rehabil. fyz. Lék.*, 16, 2009, 4, s. 177-180.
 14. PAVLŮ, D., PÁNEK, D.: EMG analýza vybraných svalů horní končetiny při pohybu ve vodním prostředí a proti odporu elastického tahu. *Rehabil. fyz. Lék.*, 15, 2008, 4, s. 167-173.
 15. PAVLŮ, D., PÁNEK, D.: EMG analysis of muscle fatigue by sensorimotor training - a contribution to evidence based physiotherapy. *International Journal of Rehabilitation Research*, 30, 2007, s. 105.
 16. PAVLŮ, D., PÁNEK, D., ČEMUSOVÁ, J.: EMG aktivita m biceps brachii am. Triceps brachii pro držení vibrační činky. *Rehabil. fyz. Lék.*, 19, 2012, 1, s. 25-29.
 17. POSPÍŠILOVÁ, N.: Analýza elektromyografické aktivity vybraných svalů na vybraných balančních plochách. Diplomová práce, Praha, Univerzita Karlova v Praze, FTVS, 2012, 76 s, vedoucí práce Dagmar Pavlů.
 18. SLADKÁ H., PAVLŮ, D., PÁNEK, D.: EMG analýza vybraných svalů dolní končetiny a zádových svalů při jízdě na kole ve vodním prostředí a na suchu. *Rehabil. fyz. Lék.*, 18, 2011, 3, s. 126-131.
 19. WAHL, M. J., BEHM, D. G.: Not all instability training devices muscle activation in highly resistance-trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 2008, 4, s. 1360-1370.

*Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.
Katedra fyzioterapie UK FTVS
J. Martího 31
162 52 Praha 6*

KAZUISTIKA

HYPERMOBILITA VE SPORTU

Satrapová L., Nováková T.

Katedra fyzioterapie UK FTVS Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

SOUHRN

Hypermobilita u dětí i dospělých bývá nejenom ve sportu příčinou následných poruch v pohybovém aparátu. Některé sporty podporují rozvoj hypermobility ať již konstituční nebo lokální. Na příkladech několika kazuistik se budeme snažit ukázat, jaké jsou příčiny vzniku hypermobility a následných obtíží u různých sportovních odvětví, možnosti lékařské i fyzioterapeutické intervence a zda je reálná dlouhodobá kompenzace.

Klíčová slova: hypermobilita, sport, pohybový aparát

SUMMARY

Satrapová L., Nováková T.: *Hypermobility in Sport*

Hypermobility of children and adults causes not only in sport a lot of various problems of locomotor apparatus. Some of sport branches encourage the development of hypermobility either local or constitutional. In the examples of several case studies we will try to show the causes of hypermobility and subsequent difficulties in various sports, medical and physiotherapeutic possibilities of intervention and whether it is real long-term compensation.

Key words: hypermobility, sport, locomotor apparatus

Rehabil. fyz. Léč., 19, 2012, No. 4, pp. 199–202.

ÚVOD

Hypermobilita je zvýšený rozsah kloubní pohyblivosti nad běžnou normu (2) a je opakem retraktibility, zkrácení a pohybového omezení. Hypermobilita je spojena se svalovou hypotonií, větší laxicitou ligamentózního aparátu a je provázena zvýšeným rozsahem pasivní pohyblivosti. Kloubní pouzdra bývají volnější a bývá zvýšena kloubní vůle (8). V různých publikacích jsou popisována častá klinická spojení hypermobility se změnami na dalších tkáních (7) a jako související klinické projevy jsou uváděny skoliózy, plochonoží, genua valga, ale i patelární subluxe, rektální a děložní prolaps či změny v tloušťce kůže (6). Nejčastěji v praxi používané dělení rozlišuje hypermobilitu na konstituční, patologickou generalizovanou hypermobilitu a hypermobilitu lokální. Patologická generalizovaná hypermobilita se nejčastěji vyskytuje jako příznak při některých geneticky podmíněných poruchách pojivových tkání (Marfan, Ehlers–Danlos syndrom) či neurologických onemocněních, typicky např. při zánikových mozečkových lézích, u periferních paréz nebo při poruchách aference jakékoliv lokalizace ne-

bo etiologie. Patří sem však i hypotonie v rámci syndromu lehké mozkové dysfunkce, a to zvláště u dyskinetické a mozečkové formy nebo u Downova syndromu či oligofrenie (2). V literatuře je generalizovaná hypermobilita ne zcela jednotně popisována i jako *Benign Joint Hypermobility Syndrome* (BJHS) (6) nebo jen *Hypermobility Syndrome* (4) či *Joint Hypermobility Syndrome* (JHS) (1). Etiologie konstituční hypermobility není zcela jasná, nicméně ve vazivové tkáni je abnormální poměr kolagenu a insuficience mesenchymu, který se klinicky projevuje laxitou ligament a nitrosvalového podpurného stromatu (2, 6). Tento typ hypermobility nacházíme častěji u žen než u mužů. Pacienti samozřejmě nepřicházejí do ordinací kvůli svému vyššímu kloubnímu rozsahu, ale často je trápí entezopatie, burzitidy, tendosynovitidy, postižení rotátorové manžety, dysplazie kloubů a v neposlední řadě např. plochonoží (6). Je ale i mnoho dalších symptomů, které pacienti udávají, a to jak kloubního charakteru (tuhost, přeskačování, subluxe, dislokace, nestabilita, pocit volných kloubů), tak příznaky ovlivňující ostatní tkáň (parestézie, slabost, únava, příznaky chřipky atd.) (5).

Lokální hypermobilitu můžeme dále rozdělit na posttraumatickou nestabilitu a kompenzační hypermobilitu v jednotlivém segmentu. U sportovců bývá velmi častá kombinace obou typů z důvodu jednostranné nebo výrazně specifické zátěže v části pohybového aparátu (např. ramenní pletence u plavců).

U dětských pacientů je diagnostika hypermobility ztížena vzhledem k vývojovým změnám svalového napětí v závislosti na zrání centrální nervové soustavy a dynamice růstu muskuloskeletálního aparátu (významně např. v předškolním věku). I při plném respektování vývoje svalového napětí v dětském věku neexistují normy pro určení hranice mezi typickým stavem a hypermobilitou či hypotonií. Někteří autoři upozorňují na opoždění raného psychomotorického vývoje u dětí s nízkým svalovým napětím, které však nutně nemusí predikovat budoucí hypermobilitu (3). Hodnocení je tedy možné zejména v dlouhodobém sledování a porovnávání změn svalového napětí v různých obdobích dětského věku.

HYPERMOBILITA NA ZAČÁTKU SPORTOVNÍ PŘÍPRAVY

V posledních letech se oproti předchozímu období posouvá začátek organizovaných dětských volnočasových aktivit (sportovních i uměleckých). Částečně se jedná o snahu nahradit dětem nedostatek spontánního pohybu dané současným životním stylem a prostředím, ale mnoho rodičů plánuje budoucnost svých dětí ve vrcholovém sportu a přivádí je do přípravek sportovních oddílů již v útlém věku (někdy již před 4. rokem) s vidinou jejich budoucích výkonů. Neuvědomují si však možná rizika, která mohou ovlivnit vývoj dětského organismu neadekvátní zátěží nebo výběrem nevhodné sportovní aktivity. U některých sportů (například gymnastika a krasobruslení) je již od samého začátku výrazně hypermobilita podporovaná. Dochází zde primárně k výběru hypermobilitních dětí s předpoklady pro danou specializaci a náročná sportovní příprava pak zvyšuje u těchto dětí riziko bolestivých stavů či úrazů, k jejichž vzniku jsou právě vzhledem ke své hypermobilitě a častým změnám ve vyhodnocení propriocepce náchylnější. Děti, u kterých je později diagnostikována konstituční hypermobilita, primárně přicházejí do ordinace s tzv. růstovými bolestmi nebo entezopatiemi různé lokalizace a velkou část hypermobilitních dětí posílá přímo pediatr s tzv. vadným držením těla.

VLIV SPORTOVNÍ ZÁTĚŽE

Sportovní zátěž můžeme v zásadě rozdělit na tři hlavní skupiny, a to sport rekreační, sport vý-

konnostní a sport vrcholový. Každá skupina je specifická intenzitou sportovní zátěže, která, bohužel, velmi často postrádá vhodnou kompenzaci. Zejména u vrcholových sportovců dochází ke značnému opotřebením organismu, které se nejvíce projeví na pohybovém aparátu.

Hypermobilita může urychlit vznik degenerativních změn, ať primárně nebo sekundárně při nedolčených mikro- i makrotraumatech pohybového aparátu. Možným důvodem se jeví delší doba nutná pro doléčení poranění sportovce se změna mi kvality pojivových tkání. Za nejrizikovější sportovní odvětví by se dala považovat gymnastika, plavání, volejbal, softball, tanec, florbal nebo například velmi kontaktní rugby či judo. Segmenty, které bývají nejčastěji postiženy lokální hypermobilitou jsou ramenní, kolenní a hlezenní klouby, drobné klouby ruky a páteř – nejčastěji asi v Th/L přechodu a C_p.

ŘEŠENÍ KLOUBNÍ NESTABILITY

Velmi často se u instability kloubu sportovce přistupuje k operačnímu řešení. Rizikem u hypermobilitních pacientů může být porucha hemostázy, pomalejší hojení ran a mírná tendence k rozestupu jizev (1).

Značně diskutabilní je smysl operace při náhradách vazů z vlastní tkáně (například rekonstrukce předního zkříženého vazů kolene - LCA) či stabilizace patologického terénu (například stabilizace ramenního kloubu), kdy dochází ke zkracování kloubního pouzdra, které má ale opětovnou tendenci k elongaci díky kvalitativním vlastnostem vlastní vazivové tkáně.

Ve fyzioterapeutické praxi se snažíme využívat zejména postupů k celkové stabilizaci pohybového aparátu klienta, založené na gnostických principech, protože u většiny hypermobilitních pacientů (sportovců) nacházíme významnou poruchu propriocepce (4, 5) a dalších funkcí. Zaměřujeme se nejen na postižený segment, ale zároveň i na celkovou úpravu tréninkového programu, abychom minimalizovali opakovanou traumatizaci. Je totiž, bohužel, pravdou, že ve většině sportovních oddílů trenéři zařazují pouze unifikovaný posilovací program a často nesprávně vedený strečink.

KAZUISTIKY

Nyní bychom rády na několika kazuistikách popsalý typický vliv intenzivní sportovní zátěže na pohybový aparát sportovce s hypermobilitou:

Kazuistika č. 1

Muž, 18 let. Pacient hrál deset let florbal, z toho posledních 5 let vrcholově – tréninky 5x týdně

ně, o víkendech 1-2 zápsy. Docházelo u něj k opakovaným sublucacím a pak už i luxacím pravého ramenního kloubu. I při velmi dobré svalové kondici u něj byla snadno rozpoznatelná konstituční hypermobilita. Rehabilitace byla bez dlouhodobého efektu a v červnu 2011 byla u pacienta provedena předozadní stabilizace pravého ramenního kloubu. Po 4 měsících intenzivní rehabilitační péče, která zahrnovala standardní pooperační postupy a zejména pak senzomotorická cvičení a cvičení pro celkovou stabilizaci pohybového aparátu, se klient vrátil k vrcholovému sportu a nyní je bez obtíží.

Kazuistika č. 2

Žena, 16 let. Dívka přišla s výraznými bolestmi v bederní oblasti, zejména po tréninkové zátěži, a s občasnými problémy s dýcháním, kdy se výrazně zvýšila dechová frekvence a začal lapavý dech. Dívka se současně dlouhodobě výkonnostně věnuje třem sportům: 12 let sjezdovému lyžování, 11 let sportovní gymnastice a 6 let atletice – běh na 800 m. Patientka měla kromě konstituční hypermobility výrazně špatné držení těla s výraznou hyperlordózou Lp a hyperkyfózou Thp, dále omezenou funkci bránice, omezení kloubní vůle v Th/L přechodu a Th páteři, horní hrudní dýchání. I přes takto intenzivní tréninkovou zátěž nedocházelo k žádné kompenzaci a na rehabilitaci nikdy nedocházela, ač její problémy byly dlouhodobé se zvyšující se progresí bolestí! Jediné, co pacientka znala, byly prvky strečinku, ale nebyla schopna je správně provádět. V terapii jsme se zaměřily na úpravu dechového stereotypu, obnovení kloubní vůle v jednotlivých segmentech páteře, na aktivaci HSSP, senzomotorický trénink a nácvik kompenzačních cvičení. Došlo k částečné úpravě stavu, zejména dýchacích obtíží, které zcela vymizely, nicméně je to otázka dlouhodobé spolupráce a zejména je pak na zvážení úprava tréninkové zátěže.

Kazuistika č. 3

Muž, 24 let. Pacient hraje 19 let rugby, z toho 10 let vrcholově. Přišel s pocitem výrazné nestability levého kolenního kloubu, která ho výrazně omezovala v jakékoliv sportovní aktivitě. Z anamnézy je důležité, že již podstoupil rekonstrukci LCA v levém kolenním kloubu v roce 2008, dále pak operační stabilizaci pravého ramenního kloubu v roce 2007, často u něj dochází k sublucacím žeber, konstituční hypermobilitě. Dle vyšetření byl levý kolenní kloub nestabilní, testy prokazovaly dysfunkci levého LCA. Po konzultaci s ošetřujícím ortopedem byl pacient odeslán na kontrolní MRI, která neprokázala porušení vazy, ale jeho nadměrnou elongaci. Efekt fyzioterapie byl neprůkazný, i přes výbornou svalovou kondici

a funkci kloubní kapsle. Docházelo u něj k opakovaným sublucacím a pak už i luxacím pravého ramenního kloubu. I při velmi dobré svalové kondici u něj byla snadno rozpoznatelná konstituční hypermobilita. Rehabilitace byla bez dlouhodobého efektu a v červnu 2011 byla u pacienta provedena předozadní stabilizace pravého ramenního kloubu. Po 4 měsících intenzivní rehabilitační péče, která zahrnovala standardní pooperační postupy a zejména pak senzomotorická cvičení a cvičení pro celkovou stabilizaci pohybového aparátu, se klient vrátil k vrcholovému sportu a nyní je bez obtíží.

Kazuistika č. 4

Muž, 17 let. Pacient přišel s bolestmi Lp a pravého SI skloubení, stěžoval si i na bolesti břišního svalstva. Věnuje se 10 let vrcholově judu. Pacient měl výraznou muskulaturu, ale pouze na horní polovině těla, a výraznou asymetrii v pohyblivosti kyčelních kloubů, kde pravý kyčelní kloub měl asi jen 10° vnitřní rotace, dále pak byla vyšetřením prokázána výrazná břišní diastáza v proximální části m. rectus abdominis, vadné držení těla s rotací trupu doprava a pravým ramenním pletencem v protrakci. Pacient nebyl schopen zapojit do funkce ani při základních nízkých polohách téměř do žádného pohybu šikmé břišní svaly a m. transversus abdominis. V průběhu terapií došlo k výraznému zlepšení, ale pouze za velkého soustředění a volní kontroly pacienta, v tréninku nebyl schopen aktivovat svalstvo správně. Obtíže s bolestmi Lp a pravého SI skloubení se vracely při zvýšení tréninkové zátěže zejména i díky nevhodně volenému posilovacímu programu, který, bohužel, nebylo možné upravit. Pacient nakonec vrcholový sport opustil.

DISKUSE

Z uvedených kazuistik vyplývá, že ve výkonnostním a vrcholovém sportu není hypermobilita, jako kvalitativní vlastnost pohybového aparátu sportovce, dostatečně chápána jako riziková, popř. v tréninkovém programu není dostatek prostoru pro vhodná kompenzační cvičení. Ta jsou nejčastěji nahrazována používaným strečinkem, který je převážně uznávaný jako dostačující protiváha vysoké zátěži, ale hypermobilnímu sportovci může naopak zvyšovat instabilitu některého z pohybových segmentů. Společně s včasnou specializací dětí, která zvýrazňuje vliv tréninku na rostoucí myoskeletální systém, a životním stylem, se sportovní zátěž může stát skutečně vysoce rizikovým faktorem pro jejich sportovní budoucnost. Účinnost fyzioterapie je samozřejmě různá v závislosti na délce a typu zatížení, recidivách zranění a prostoru pro kompenzaci v tréninkovém plánu. Dlouhodobě se osvědčuje terapie založená na senzomotorickém základě, nácviku uvědomování si pozice a průběhu jednotlivých pohybů je-li součástí přípravných cvičení, a také přímo sportovní specializace. Pomocnou metodou může být samozřejmě taping nebo kinéziotaping a při poruše primární struktury pak třeba ortézování, ale je jasné, že tyto prostředky již

jen pomáhají kompenzovat poruchu a zabránit dalšímu zranění. Právě v těchto případech poškozené primární struktury jsou možností fyzioterapie již jen omezené.

ZÁVĚR

Výběr sportu při zjištěné hypermobilitě, ať již konstituční nebo lokální, je velmi důležitý. Výkonnostní a zejména vrcholový sport představuje zátěž i pro zdravý pohybový aparát a často dochází ke změnám, které mohou být až degenerativního charakteru. Jako fyzioterapeuti bychom měli dbát na dostatečné doléčení úrazů u hypermobilních pacientů a konzultovat s ortopedy případné operační řešení kloubní nestability. Účinná by byla jistě i intervence do tréninkových plánů, zejména ve formě kompenzačních a posilovacích cvičení, které mohou už od začátků sportovní přípravy preventivně působit proti rizikům souvisejícím se sportovní zátěží.

*Příspěvek vznikl s podporou
VZ MŠMT ČR MSM 0021620864 a SVV.*

1. HAKIM, A., GRAHAME, R.: Joint hypermobility. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17, 2003, 6, s. 989-1004.
2. JANDA, V.: Hypermobilita. Doporučené postupy pro praktické lékaře, ČLS JEP, 2001.
3. RUSSEK, L.: Hypermobility syndrome. *Physical Therapy*, 79, 1999, s. 591-599.
4. RUSSEK, L.: Examination and treatment of a patient with hypermobility syndrome. *Physical Therapy*, 80, 2000, s. 386-398.
5. SIMMONDS, J., KEER, R.: Hypermobility and the hypermobility syndrome. *Manual Therapy*, 12, 2007, s. 298-309.
6. SIMPSON, M.: Benign joint hypermobility syndrome: Evaluation, Diagnosis and management. *Journal of American Osteopath*, 106, 2006, 9, s. 531-536.
7. TOFTS, L., ELLIOT, E., MUNNS, C., PACEY, V., SILENCE, D.: The differential diagnosis of children with joint hypermobility: a review of the literature. *Pediatric Rheumatology*, 7, 2009.
8. VÉLE, F.: *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha, Grada Publishing, 1997.

*Mgr. Lenka Satrapová
Katedra fyzioterapie UK FTVS
J. Martího 31
162 52 Praha 6
e-mail: satrapova@ftvs.cuni.cz*

ZPRÁVY

REAKCE NA ČLÁNEK

V časopise *Rehabilitace a fyzikální lékařství* 1/2012 vyšel článek K. Řasové a A. Hogenové *Kulturní a filozofické rozdíly v Evropě se odrážejí v rehabilitační léčbě (fyzioterapii) neurologicky nemocných*. Na tento text je třeba veřejně reagovat. Nejde však o příspěvek do debaty, k níž autorky využívají, jelikož diskuse předpokládá téma, otázku, kterou si společně klademe, a v psané formě obvykle nastínění směru odpovědi. Tyto součásti dialogu však v článku chybí. Při vstřícném výkladu lze jeho obsah shrnout takto: anglo-americká kulturní oblast je dědičkou tradice analyticko-empirického myšlení, což se odráží i v důkladně propracované systematické vyšetření a péči. Naopak kontinentální kulturní tradice je zvyklá pracovat s empiricky neverifikovatelnou podstatou. Důsledků pro rehabilitaci se však lze jen domýšlet, jelikož text je značně zastřený. Zřejmě umožňují rozvoj terapeutických postupů, které vycházejí z empiricky neverifikovaných či neverifikovatelných (?) poznatků, na něž lze usuzovat pouze nepřímou. Tato schematická a poměrně triviální teze však v článku není rozpracována, ani obhájena. Nastíněné filozofické pozadí není ničím jiným než sledem chyb na rovině historické, personální, věcné i pravopisné a jejich výčet přesahuje možnosti této reakce. Příklady z oblasti terapie nejen nejsou vzájemně analogické, což autorky zjevně předpokládají, ale nerozvíjejí ani souvislost s předpokládanou kulturní polaritou. Za těchto okolností nelze vést debatu a čtenář si v duchu může pouze ří-

ci: ano, myšlenková tradice pravděpodobně souvisí se svými vlastními konkrétními podobami, jako je i rehabilitace neurologicky nemocných, a nepochybně (ač nereflktovaně) ovlivňuje myšlení a jednání lidí. Ale co konkrétně souvisí s čím, jak a proč, to se z textu nedozví. Zůstává pouze překvapen, že autorky plánují realizovat multicentrickou dotazníkovou studii, o níž se domnívají, že může jejich hypotézu (jaká to je?) potvrdit či vyvrátit. Hypotézy ve vědě (o to méně ve filozofii) však nelze potvrdit či vyvrátit, nýbrž pouze falzifikovat. Jakkoliv se lze některými chybami v textu pobavit (např. neinformativní analogií programů uložených v CNS s Heidegerovo /sic!/ pozadím /sic!/), zůstává text nebezpečný pro oba zainteresované obory. Filozof se při jeho četbě zděsí nad úroveň vzdělání pracovníků ve zdravotnictví. Zdravotník, který se skrze takový článek pokusí nahlédnout užitečnost filozofického myšlení pro svůj obor, bude rozčarován. Zdravotnické obory a filozofie po mém soudu mají čím se vzájemně obohatit (srov. např. připravovaný sborník editorky S. Fischerové či jiné práce A. Hogenové) a je škoda, že autorky, zejm. respektovaná odbornice Hogenová, tímto příspěvkem mezi oba obory staví zeď nepochopení.

Mgr. Ota Gál

*Ústav filozofie a religionistiky FF UK
Rehabilitační oddělení Neurologické kliniky
a Centra klinických neurověd 1. LF UK
a VFN v Praze*

18. EVROPSKÝ KONGRES FYZIKÁLNÍ A REHABILITAČNÍ MEDICÍNY

(Soluň, 28. května - 1. června 2012)

Program kongresu byl nabitý, odborné přednášky, vzdělávací kurzy a workshopy probíhaly v 7 sálech. Celý den byl věnován sekci rehabilitační a fyzikální medicíny UEMS, představily se postupně všechny komise: Board - komise pro vzdělávání, CAC - komise pro klinické záležitosti a PPC - komise pro profesionální praxi. Board seznámil posluchače s termínem evropské zkoušky potřebné k udělení certifikátu specialisty PRM - 24. 11. 2012, informoval o možnosti získání certifikátu pro výuková centra a pro jednotlivé trenéry. Vyslovil požadavek zahrnout evropskou zkoušku do národních atestací; zdůraznil potřebu sjednocení postgraduální výuky.

CAC - zabývající se kvalitou péče, seznámila s udělováním akreditací pro určité programy a pracoviště atd. PPC kromě jiného informovala o ICF a zdůraznila význam rehabilitačních lékařů.

Světové zprávě o zdravotním postižení - World report on disability, kterou schválila WHO v roce 2011, byl věnován seminář pod názvem „Implementace WRD na národních úrovních“ a několik dalších přednášek.

Bylo konstatováno, že WRD se týká nejen zdravotnictví, ale i politiky. Prezident Sekce PRM Nicolas Christodoulou ve svém sdělení zdůraznil, že je nezbytné vynaložit tlak na politiky, aby přijali potřebná opatření. Pokud WRD nebude zavedeno, bude to v důsledku stát mnohem více, než zavedení. Dále bylo připomenuto, že WDR je cílen vládám, aby vytvořily Rehabilitační národní plán; do diskuse o zavedení WRD mají být zahrnuti ta-

ké lidé se ZP, nutné je zvýšit vědomí veřejnosti o lidech se ZP, je potřeba individuální přístup ke každému, zapojení multiprofesionálního týmu, rodiny. Jedná se o lidská práva, stejné příležitosti. Je třeba ukázat, jak můžeme překonat nedostatky.

Byl probírán dotazník, který byl zaslán zemím zastoupeným v Sekci PRM, s dotazy na pozitivní a negativní body WRD, jak negativní jevy překonat. Dále zda byl diskutován na národních úrovních, kdo byl přizván, otázka provázanosti WRD s ICF - Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví, význam ICF, jaká je úroveň znalostí a praktické využití ICF, kniha ICF Core Sets – Manuál pro klinickou praxi atd.

Bylo připomenuto, že již zasedání ISPRM v Portoriku jednalo o vytvoření výboru pro zavedení WRD, přípravě dopisu a prezentací, které by byly zaslány národním společnostem. Je potřeba ukázat, že rehabilitační lékaři jsou specialisté, kteří mohou díky svému vzdělání napomoci implementaci WRD.

Diskutována byla balneologie, konstatováno, že se týká prevence, léčby, rehabilitace a zvyšuje kvalitu života. Dotazník o balneologii vyplnilo 31 zemí z 35 oslovených.

Několik států představilo síť rehabilitačních pracovišť, která se stát od státu výrazně liší. Mnohé práce byly věnovány Botulotoxinu.

MUDr. Vladislava Miková
e-mail: vladislava.mikova@nemta.cz

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

REHABILITATION AND PHYSICAL MEDICINE

ROČNÍK 19/2012

VEDOUcí REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

MUDr. Jan Calta

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

TAJEMNÍK REDAKCE

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31, 162 52 Praha 6

REDAKČNÍ RADA

PhDr. Alena Herbenová

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

MUDr. Alois Krobot, Ph.D.

Rehabilitační oddělení FN
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.

Katedra fyzioterapie FTK UP
tř. Míru 115, 771 11 Olomouc

Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.

Klinika rehabilitačního lékařství FN HK
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

PŮVODNÍ PRÁCE

Bílková M., Pavlů D.: Možnosti lázeňské léčby u pacientů s idiopatickou skoliózou	167
Čeledová L., Vaňásková E., Čevela R.: Proces posuzování zdravotního stavu pro účely sociálních služeb	132
Čemusová J., Tampierová K., Pánek D., Pavlů D.: Shiatsu v kontextu fyzioterapie	125
Hellebrandová L., Šafářová M.: Ovlivnění ventilačních plicních parametrů koaktivací bránice s ostatními svaly trupu	18
Holländerová D., Pavlů D., Pánek D.: Hodnocení EMG aktivity horní části m. trapezius při cviku proti pružnému odporu ve vodním prostředí a na suchu	35
Honová K.: Aktivace hlubokého stabilizačního systému a trénink stabilizace kloubů končetin s využitím tyče Flexi-bar®	90
Honová K.: Aktivace hlubokého stabilizačního systému s využitím moderních fitness pomůcek (BOSU®, FLOWIN®, TRX®)	42
Jandová D.: Sulfan jako nový plynný hormon - význam pro obor RFM	117
Jožefiová Z., Morochovič R., Takáč P., Burda R.: Včasné výsledky po rehabilitácii konzervativne liečených zlomenín dolného konca vretennej kosti	80
Klobucká S., Žiaková E.: Koordinačná dynamická terapia aplikovaná pri syndróme bolestivého ramena	112
Kotek J., Říha M., Marková M., Martinková P., Řasová K.: Fyzioterapie u roztroušené sklerózy – dotazníkové šetření	137
Maršáková K., Pavlů D.: Diagnostika funkce nohy v denní praxi	177
Mikuláková W., Klímová E.: Analýza vplyvu pravidelnej fyzioterapie na úroveň únavy pacientov so sclerosis multiplex s rôznym stupňom invalidity	159
Mokošáková M., Hlavačka F.: Elektromyografická aktivita svalov predkolenia počas chôdze na vysokých podpätkoch	181
Nováková P., Šifta P., Pavelková Z., Judl J., Dastych P., Bahníková E.: Komparace účinků různých forem regenerace po zátěži pomocí myotonometrie	144
Pánek D., Pavlů D., Belšan P.: Elektromyografická analýza tradičního a alternativního způsobu držení bílé orientační slepecké hole	85
Pavlů D., Pánek D., Čemusová, J.: EMG aktivita m. biceps brachii a m. triceps brachii při držení vibrační činky	25

Pavlů D., Pánek D., Loučková, Z., Musálek M.: Vliv cvičení s vibrační činkou na aktivitu m. trapezius	30
Pospíšilová N., Pavlů D., Pánek D.: Srovnání elektromyografické aktivity vybraných svalů při cvičení na válcové úseči a balančních sandálech	190
Řasová K., Hogenová A.: Kulturní a filozofické rozdíly v Evropě se odrážejí v rehabilitační léčbě (fyzioterapii) neurologicky nemocných	47
Stacho J., Krobot A., Tomsová J.: Jízda na kole a patelofemorální kompartment syndrom	55
Tinková M., Kasík J.: Mechanická diagnostika a terapie – výhody léčby dle McKenzieho	65
Ťupová J., Krobot A.: Hipoterapie jako doplňková metoda fyzioterapie: Rešerše dostupné literatury	74
Vařeka I., Vařeková R.: Sdružené pohyby kloubů dolní končetiny a reverze posunu kondylů femuru při zatížení	13
Véle F., Pavlů D.: TEST dle Véleho, neboli VÉLE-TEST	71
Véle F.: Funkční diagnostika – předpoklad úspěchu fyzioterapeuta	155
Vojtová M., Vacek J.: Změny hybnosti nohy v dospělosti a ve stáří při porovnání stoje a chůze	103
Zouňková I., Hladíková M.: Longitudinální sledování pohybových nálezů u dětí s rizikovou anamnézou intrauterinní růstové retardace (IUGR)	3

KAZUISTIKA

Satrapová L., Nováková T.: Hypermobilita ve sportu	199
---	-----

ZPRÁVY

Vařeka I., Dvořák R.: Reakce na článek: Kulturní a filozofické rozdíly v Evropě se odrážejí v rehabilitační léčbě (fyzioterapii) neurologicky nemocných – Řasová K., Hogenová A., č. 1/2012	149
Gál O.: Reakce na článek	203
Míková V.: 18. evropský kongres fyzikální a rehabilitační medicíny	204

OSOBNÍ ZPRÁVY

Vzpomínka na as. MUDr. Miladu Barešovou, CSc. (Kolektiv lékařů Kliniky rehabilitačního lékařství FN Královské Vinohrady, Praha)	95
Ohlédnutí (Otterová E.)	95

RECENZE KNIH

Raudenská J., Javůrková A.: Lékařská psychologie ve zdravotnictví (Večeřová-Procházková A.)	50
Jindrichovský M.: Neuro-muskulo-skeletální	

koncept diagnostiky pre fyzioterapeutov I (Levit K.)	97
Hagovská M.: Prehľad neurologie pre fyzioterapeutov (Palaščáková Špringrová I.)	98

VĚCNÝ REJSTŘÍK

VĚCNÝ REJSTŘÍK

A

aktivace svalů	94
anglosaské a kontinentální myšlení	47
anteverze pánve	8
asymetrie trupu	8

B

bakterie	117
balanční pŕlměsíc-BOSU	43
sandály	192
balneologie	118
biogenní plyny	117
bolestivé kloubní poruchy	55
bránice	18

C

centrace kloubu	43
centralizace obtíží	67
centrální koordinační porucha	4
cyklistická specifika	57

D

dechově-posturální funkce	18
dotazník PRWE	81
dysfunkce	66

E

elektromyografie	25
elektromyografická aktivita	181, 191
EMG	26, 31
analýza	87

F

facilitace	48
filozofické základy	47
fitnes pomůcky	42
Flexi-bar	92
funkční diagnostika	155

H

handling	10
----------	----

hiporehabilitace	74
hipoterapie	74
hluboký stabilizační systém	42, 90
hodnocení stability	71
holistická terapie	125
hormony	119
hyperabdukce kyčlí	7
hypermobilita	199

CH

chodidlo	178
chůze	103, 181

I

idiopatická skolióza	167
impingement syndróm	114
intrauterinní růstová retardace	3
invalidita	160
ireverzibilní derangement	67

K

kinematická analýza	104
kinematika kolene	15
kineziologie	156
kmitání	92
komorbidita	83
koordinačná dynamická terapia	112

L

lázeňská léčba skoliózy	167
léčba dle McKenzieho	65
lékařská posudková služba	134

M

m. biceps brachii	31
m. trapezius	27, 31, 39
m. triceps brachii	30, 35
manuální tlak	125
medicína založená na důkazu (EBM)	62, 78
mechanická diagnostika a terapie	65
metodika senzomotorické stimulace	190
metody regenerace svalové tkáně	145
myotonometrie	146

- N**
neurofyziologické metody 47
noha 104
 funkce 177
 klenba 178
- O**
ortopedické pomůcky 61
- P**
patelofemorální kompartment 55
 syndrom 55
periferizace 66
plicní funkce 23
pohybové chování 156
pohybový aparát 200
polyelektromyografické vyšetření 37
posturální aktivita 6
 odchylka 4
 syndrom 66
příspěvek na péči 132
- R**
rehabilitace bolestivého kolene 60
rehabilitační léčba zlomenín 81
roztroušená mozkomíšní skleróza 137
 fyzioterapie 137
 dotazníkové šetření 137
rytmizace organismu 78
- S**
sclerosis multiplex 159
sdružené pohyby kloubů 13
shiatsu 125
sirovodík 117
slepecká hůl 85
 držení 85
sociální služby 132
sportovní zátěže 200
stabilita prostého stoje 178
stabilizace kloubů 93
stárnutí kosterního svalstva 103
stupně závislosti 133
sulfan 117
svalová koordinace 18
svalové napětí 144
svaly predkolenia 181
syndróm bolestivého ramena 112
- T**
techniky tlaku 125
Test dle Véleho 71, 178
Thera-Band 36
timing svalů 39
tlakoměrné stélky do bot 105
topánky na vysokom podpätku 181
- U**
únava 159
uzavřené kinematické řetězce 17
- V**
válcové a kulové úseče 190
vibrační činky 25
vodní prostředí 35
Vojtova metoda 10, 49
vrcholový sport 144, 201
vývojová kineziologie 6, 42
vzdělání fyzioterapeutů 155
- Z**
zlomeniny distálního radia 81
zóna apozice 18