

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

REHABILITATION AND PHYSICAL MEDICINE

ČÍSLO 4/2009, ROČNÍK 16

VEDOUcí REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek

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

CONTENTS

PŮVODNÍ PRÁCE

Nedělka T., Nedělka J., Nosek M., Barták V., Kašpar J.: Léčba rázovou vlnou u onemocnění pohybového ústrojí	139
Jandová D.: Existence expertních informačních systémů ve fyzioterapii	150
Mahrová A., Jurová K., Prajsová J., Bunc V.: Význam fyzioterapie u jedinců s chronickým selháním ledvin	155
Dušková H., Pavlů D.: Pohybové intervence v léčbě poruch příjmu potravy	165
Hnátová I., Pavlů D., Kaplan A.: Zranění hamstringů – možnosti léčby a terapeutických postupů v závislosti na jednotlivých fázích procesu hojení	170
Pánek D., Pavlů D., Čemusová J.: Počítačové zpracování dat získaných pomocí povrchového EMG	177
Vacek J., Pohanka M.: První zkušenosti s přístrojem Pain Gone	181
DISKUSNÍ FÓRUM	
May S.: Je nutné vybírat cílené techniky v manuální terapii?	183
Nováková E.: Je možné změnit postupy péče u bolestí páteře?	189

ORIGINAL PAPERS

Nedělka T., Nedělka J., Nosek M., Barták V., Kašpar J.: Extracorporeal Shockwave Therapy of Musculoskeletal System	139
Jandová D.: Expert Information Systems in Physiotherapy	150
Mahrová A., Jurová K., Prajsová J., Bunc V.: Importance of Physiotherapy in Individuals with End-stage Renal Disease	155
Dušková H., Pavlů D.: Locomotor Interventions in the Therapy of Food Intake Disorders	165
Hnátová I., Pavlů D., Kaplan A.: Hamstring Injuries – Possible Kinds of Treatment and Therapeutic Procedures in Relation to Individual Phase of the Healing Process	170
Pánek D., Pavlů D., Čemusová J.: Computer Processing of Data Obtained by Means of Surface EMG	177
Vacek J., Pohanka M.: First Experience with the Pain Gone Apparatus	181
May S.: Is It Necessary to Select Target Techniques in Manual Therapy?	183
Nováková E.: Is It Possible to Change the Treatment Procedures in Low Back Pain?	189

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2009

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

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

Vedoucí redaktor MUDr. Jan Vacek.

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 388,-Kč (€ 17,12/Sk 516,-), jednotlivé číslo 97,-Kč (€ 4,28/Sk 129,-).

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 poskytuje a objednávky přijímá: Inzertní oddělení ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, tel.: 224 266 253, 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 5. 11. 2009

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 fotokopií, 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

LÉČBA RÁZOVOU VLNOU U ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO ÚSTROJÍ

Nedělka T. ^{1,2,4}, Nedělka J.², Nosek M.³, Barták V. ⁵, Kašpar J.⁴

Neurologická klinika dospělých 2. LF UK, Praha ¹

Oddělení pro léčebnou rehabilitaci a léčbu bolesti, Praha ²

1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha ³

ČVUT, Fakulta biomedicínského inženýrství, Společné pracoviště biomedicínského inženýrství FBMI a 1. LF UK, Praha ⁴

1. ortopedická klinika 1. LF UK, Praha ⁵

SOUHRN

Léčba rázovou vlnou - extracorporeal shockwave therapy /ESWT/ - je relativně novou metodou fyzikální léčby, která má svou nezapustitelnou úlohu v léčbě celé řady nemocí pohybového ústrojí. V přehledovém článku autoři shrnují fyzikální a biologické principy ESWT, její krátkou historii, výsledky klinických studií, indikace, kontraindikace a doporučená terapeutická schémata pro konkrétní onemocnění.

Klíčová slova: rázová vlna, biologické principy, pohybové ústrojí, terapeutická schémata

SUMMARY

Nedělka T., Nedělka J., Nosek M., Barták V., Kašpar J.: Extracorporeal Shockwave Therapy of Musculoskeletal System

Extracorporeal shockwave therapy is a novel approach used for treatment of various disorders of musculoskeletal system. Its application range is very wide and includes tendinopathies, plantar fasciitis, degenerative recalcitrant processes /heel spur, calcifying tendinitis of rotator cuff/ and bone non-unions in adults. In this review, authors describe physical aspect of shockwave therapy, its brief history, methods of use, indications, contraindications and suggested application procedures for certain musculoskeletal system disorders.

Key words: shockwave, biological principles, musculoskeletal system, therapeutic schedules

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 139–149.

1 FYZIKÁLNÍ PRINCIPY RÁZOVÉ VLNY

Rázová vlna /RV/ je akustický pulz v trvání cca 1 mikrosekundy. Průběh rázové vlny v čase je 2fázový, s vysokou amplitudou tlaku v rozmezí 35–120 MPa (30).

První, pozitivní fáze (obr. 1) průběhu RV, se vyznačuje velmi krátkým trváním /cca 10 ns/, peak hodnoty tlaku dosahuje až 120 MPa, poté amplituda křivky nejprve strmě, následně pozvolněji klesá a dosahuje záporných hodnot s minimem až -10 MPa /negativní fáze průběhu rázové vlny označovaná také jako tensile wave/. Negativní fáze RV je spojena s charakteristickým fyzikálním fenoménem, tzv. kavitací.

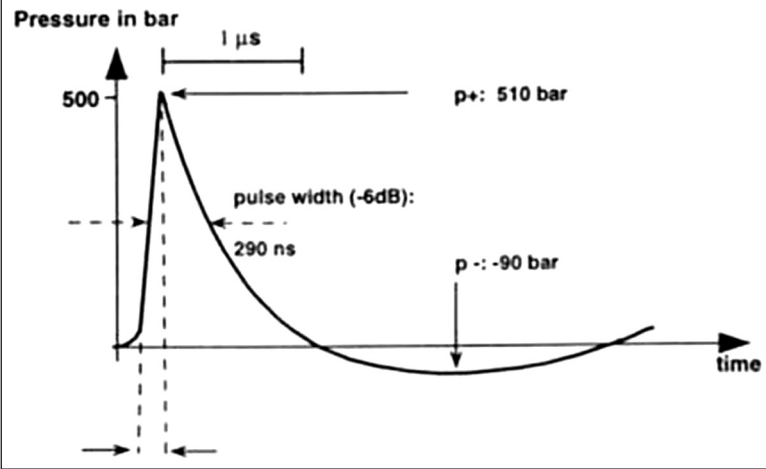
Kavitace vzniká náhlou expanzí dříve stlačené-

ho prostoru, trvá krátce /100 ms/ a v důsledku výrazného poklesu tlaku v místě průchodu RV dochází k pohybu a expanzi bublin plynu v prostoru (5).

Následný kolaps kavitační „bubliny“, který je možno registrovat ultrasonograficky, vytváří novou, lokální sférickou rázovou vlnu. Tato druhotná RV rovněž předává svou energii cílové tkáni a má velký význam v mechanismu působení RV na rozhraní prostředí s rozdílnou hustotou. Kavitační efekt se využívá u litotripse a léčbě kalcifikací /viz dále/.

Energii předanou prostřednictvím rázové vlny do vzdáleného bodu v těle pacienta označuje parametr EFD /energy flux density-hustota toku energií/. EFD je klíčová pro biofyzikální interakce RV a cílové tkáně.

Shock Wave



Obr. 1. Průběh rázové vlny v čase. Je charakterizována prudkým nárůstem tlaku p/s následným pozvolným poklesem s dosažením záporných hodnot p . V této fázi dochází k typickému fyzikálnímu jevu - tzv. kavitaci.

Hodnota EFD rozděluje ESWT na vysokoenergetickou /HESWT/ a nízkoenergetickou /LESWT/. HESWT (EFD = 0,3-0,6 mJ/mm²) se vzhledem k větším rizikům aplikace a horší tolerance pacientů s nutností použití svodné anestezie používá zřídka. Naopak LESWT (EFD=0,08-0,3 mJ/mm²) je bezpečná, lépe tolerovaná a nedochází u ní k větším tkáňovým poškozením. Efektivita obou typů terapie se výrazněji neliší (19).

Kromě energie nabízejí moderní přístroje široké možnosti nastavení dalších parametrů - počtu aplikovaných rázů, frekvence a v případě radiálních generátorů rázové vlny možnost regulace výstupního tlaku kompresoru v barech/. Tlaku 1 baru odpovídá hodnota cca 0,08 mJ/mm (obr. 1).



Obr. 2. Sférický tvar rázové vlny /oblak kolem křídel/ u bojového letounu při dosažení rychlosti zvuku.

2. GENERÁTORY RÁZOVÉ VLNY

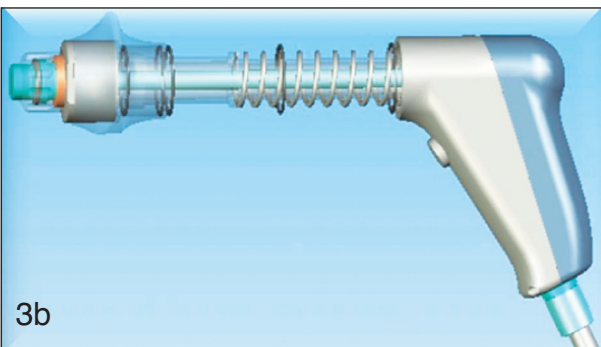
RV doprovází řadu přírodních jevů, které za normálních okolností ponecháváme bez povšimnutí. Přírozenými generátory RV jsou například bouřky, kdy v důsledku uzemnění blesku vzniká sférická RV na elektro-mechanickém principu. Stejně tak zemětřesení či exploze vulkánů jsou doprovázeny vznikem mohutných RV, které jsou detekovatelné na velké vzdálenosti. Rázovou vlnu můžeme registrovat i jako důsledek činnosti člověka, například u explozí či jako akustický třesk doprovázející překonání rychlosti zvuku supersonickým letounem (obr. 2).

V klinické praxi se dnes používá několik typů generátorů rázových vln, které se liší maximální hodnotou tlaku, poměrem tlaku a podtlaku a prostorovým rozložením rázové vlny. Všechny typy generátorů rázových vln využívají elektrickou energii, kterou mění na tlakovou akustickou vlnu. V současné době existuje několik typů generátorů lišících se technickým provedením a fyzikálními vlastnostmi vzniklé rázové vlny (9).

2.1 Generátory radiální rázové vlny /r-SWT/

Generátory r-SWT jsou v ČR nejrozšířenější a jsou dostupné na několika desítkách pracovišť. Jsou v nabídce např. v přístrojích české provenience BTL řady 5000SWT či ve švýcarských Storz Masterpuls a EMS Dolorclast. Na našem oddělení používáme 2 generátory radiální rázové vlny - BTL5000SWT a Storz MP100.

Rázová vlna je zde generována pneumaticky, kdy v aplikátoru rychlým opakovaným pneumatickým pulzem je vystřelován projektil, který naráží na vysílač (obr. 3). Na jeho povrchu se vytváří rázová vlna, která se pomocí aplikátoru cíleně přenáší do hlubokých tkáňových struktur. Pro léčbu pohybového ústrojí pomocí radiální rázové vlny jsou užívány přístroje pracující s výstupními tlaky cca 5 barů, které vytvářejí radiální akustickou tlakovou vlnu „nízko až středně energetickou“ s energií cca 0,02 – 0,35 mJ/mm² pronikající do hloubky tkáně cca 35 mm. Energií radiální rázové vlny nelze koncentrovat do jednoho ložiska, jako je tomu u fokusovaných generátorů.



Obr. 3a,b. Aplikátor pneumatického generátoru rázové vlny. Středem aplikátoru prochází trubice, v níž se pod vysokým tlakem pohybuje projektil z ušlechtilého kovu.

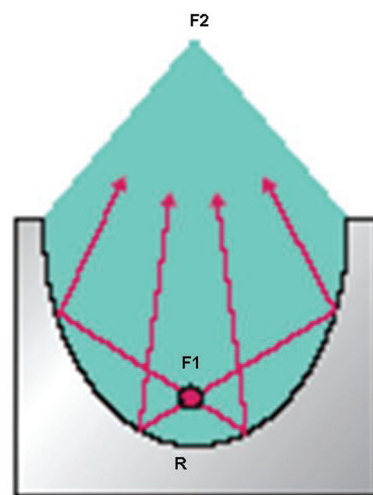
2.2 Generátory fokusované rázové vlny

Pro léčbu pohybového ústrojí pomocí fokusované rázové vlny jsou užívány přístroje pracující s různou energií, pronikající do hloubky větší než 35 mm. RV je pomocí čoček koncentrována do ohniska v léčené struktuře. Různými čočkami (nástavci) lze následně modelovat velikost ohniska.

2.2.1 Elektrohydraulický generátor

Je prvním a nejstarším typem generátorů rázových vln v klinické praxi, vyvinutý německou firmou Dornier počátkem 80. let. Rázová vlna zde vzniká při elektrickém výboji vybitím energie kondenzátoru ve vodě mezi dvěma hroty elektrod. V okolí jiskry dochází k přehřátí kapaliny. Prudká expanze, připomínající malou explozi, se šíří všemi směry jako kulová tlaková vlna, přičemž amplituda tlaku s narůstající vzdáleností klesá. Je nutné tuto energii zpětně koncentrovat, čehož je dosaženo parabolickým reflektorem, který centruje tlak do sekundárního ohniska. Rozměry ohniska závisí na rozměrech fokusačního elipsoidu (reflektoru). Větší elipsoid soustřeďuje rázovou vlnu do menšího sekundárního ohniska s vyššími tlaky (5).

Ačkoli je stále používán, má jiskrový zdroj řadu stinných stránek. Poloha jiskry je špatně kontrolovatelná, elektrody musejí být často vyměňo-



Obr. 4. Elektrohydraulický generátor, F1–primární ohnisko (místo jiskrového výboje), F2–sekundární ohnisko (místo působení rázových vln), R–parabolický.

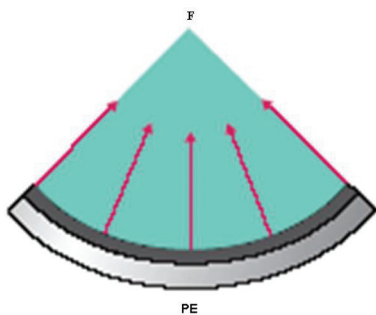
vány z důvodu opotřebení, ruší vysoká hladina hluku a část rázové vlny je nezaostřena, a tudíž nevyužitelná (obr. 4).

2.2.2 Piezoelektrický generátor

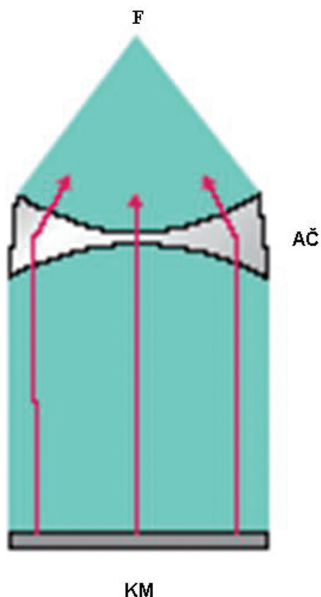
Další typ generátorů rázových vln vznikl o několik let později (1985). Rázová vlna zde vzniká po synchronním kmitu několika stovek piezoelektrických prvků rozmístěných na ploše sférického talíře (část plochy kulového vrchlíku), který umožňuje koncentraci rázových vln do ohniska. Výhodou piezoelektrického generátoru je malé ohnisko, ale i možnost pracovat s vyšší frekvencí. Nevýhodou piezoelektrického generátoru jsou nižší tlaky rázových vln (obr. 5).

2.2.3 Elektromagnetický generátor

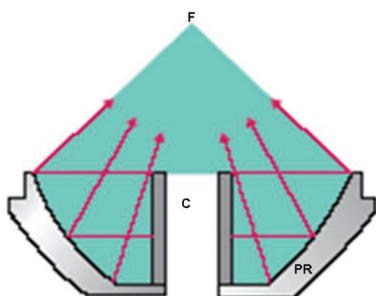
Princip elektromagnetického generátoru spočívá v kmitu tenké kovové membrány přiléhající k ploché cívice – podobně jako u reproduktoru. Kmitem kovové membrány po průchodu proudového impulsu v cívice vzniká rovinná akustická vlna, která se šíří vodou a je fokusována akustickým systémem čoček do ohniska. Na rozdíl od hydraulického zdroje se nejprve vytváří rovinná akustická vlna s dlouhým trváním a teprve ta se stává na své dráze vlnou rázovou. Nevýhodou těchto generátorů, zejména starších typů, je menší rázová vlna. Další nevýhodou je velmi dlouhé ohnisko oproti hydraulickému generátoru a prohloubená negativní část rázové vlny, která zvýrazní vedlejší účinky (kavitaci) a může vést k traumatizaci okolních tkání (obr. 6).



Obr. 5. Piezoelektrický generátor.



Obr. 6. Elektromagnetický generátor. F–ohnisko rázových vln, AČ–akustický systém čoček, KM–kovová membrána.



Obr. 7. Cylindrický elektromagnetický generátor. C–cylindrický zdroj rázových vln, F–ohnisko rázových vln, PR–parabolický reflektor.

2.2.4 Ostatní generátory RV

Různými modifikacemi zdroje vznikly další generátory rázových vln. Nejpokročilejším uspořádáním je uspořádání cylindrické, které využívá odrazu od parabolického reflektoru, který fokusuje rázovou vlnu do ohniska. Výhodou tohoto zdro-

je je to, že poskytuje přesně regulovatelné rázové vlny na všech energetických hladinách (obr. 7).

3. HISTORIE VYUŽITÍ RÁZOVÉ VLNY V LÉČBĚ POHYBOVÉHO ÚSTROJÍ

Přestože první generátor RV byl sestaven již v roce 1955 pro ryze technické účely, větší zájem o studování biofyzikálních principů rázové vlny přišel až v 60. letech 20. století poté, co se v r. 1966 v laboratoři německé firmy Dornier obsluhující technik omylem dotkl plátu, do kterého narazil letící projektil. Ucítit značně bolestivý vjem v prstech, který byl přisuzován silnému výboji statické elektřiny, ten však nebyl měřením prokázán. Byla však prokázána přítomnost rázové vlny (10).

Další výzkum a první experimenty na laboratorních zvířatech v letech 1968 - 1971 přinesly řadu nových zjištění. Bylo prokázáno, že některé tkáně jsou na působení RV citlivější než jiné. Například plicní tkáň byla při vysokoenergetické aplikaci RV poškozena více nežli podkožní vazivo. Byl rovněž prokázán destruktivní efekt RV na ledvinné a biliární konkrementy, což vedlo k dalšímu studiu těchto interakcí, a v roce 1980 byl v Mnichově úspěšně залечен první pacient s konkrementem na prototypu lithotriptoru Dornier HM1. Použití rázové vlny v léčbě pohybového ústrojí bylo v literatuře poprvé zaznamenáno v roce 1988 u pacientů s paklobou (25).

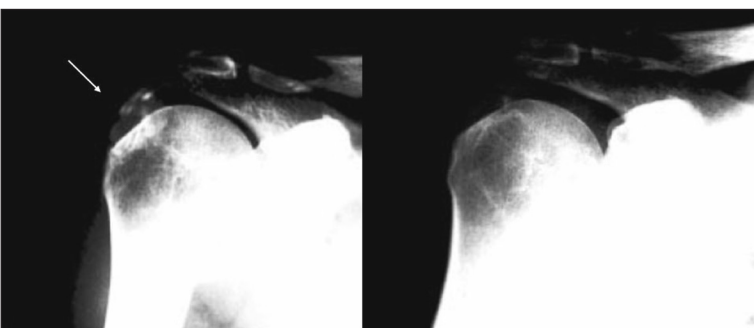
V počátku 90. let 20. století byla léčba RV experimentálně využita také u řady dalších ortopedických onemocnění, například u patních ostruh, kalcifikující tendinitidy ramene, plantární fasciitidy či aseptických kostních nekróz. V Německu došlo k velké oblibě metody a představení prvního generátoru rázové vlny pro ortopedické využití-



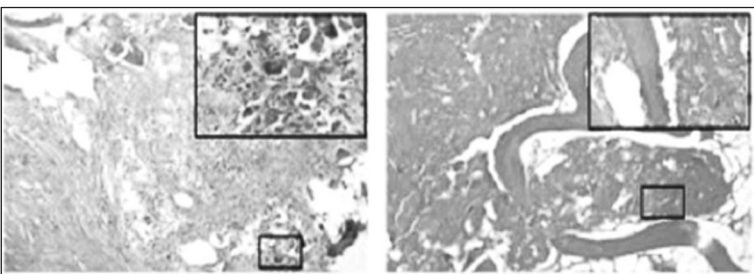
Obr. 8. První generátor RV v ortopedii – systém HMT Ossatron.

tí ESWT na sebe nenechalo dlouho čekat. V roce 1993 byl představen systém HMT Ossatron s výkyvným ramenem generátoru pro snazší umístění nad oblast aplikace. V porovnání se současnými přístroji byly jeho rozměry gigantické (obr. 8).

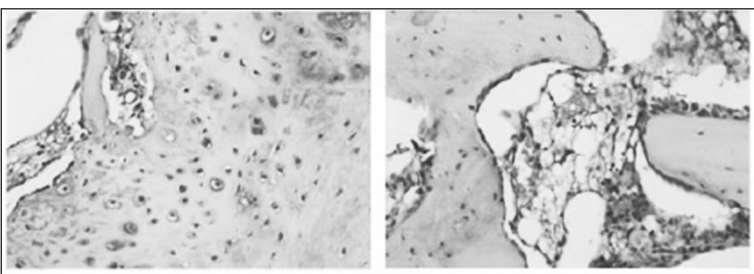
V průběhu devadesátých let došlo k rozšíření metody i do okolních zemí a v roce 1996 byla založena organizace ISMST /International Society for Medical Shockwave Therapy, www.ismst.com/. Během posledních několika let došlo ke značnému zdokonalení a miniaturizaci přístrojové základny pro terapii ESWT i prohloubení znalostí o interakci RV s okolní tkání. V současnosti je ESWT v databázi pubmed.com věnováno přes 1100 vědeckých prací.



Obr. 9. Resorpce kalcifikace v úponu rotátorové manžety (označeno šipkou). (Převzato z Cosentino R. et al., 2003.)



Obr. 10. Výrazně vyšší zastoupení osteoblastů při barvení hematoxylin-eosin ve vzorku tkáně pacienta po aplikaci ESWT /obrázek vlevo/ oproti kontrolám /vpravo/.



Obr. 11. Koncentrace von Willebrandova faktoru /vWF/ v imunohistochemickém nálezu. vWF autor považuje jako marker angiogeneze. Jeho koncentrace je signifikantně zvýšena u ESWT skupiny /tmavé partikule na obrázku vlevo/ v porovnání s kontrolním souborem. (Převzato z Wang C. J. et al., Rheumatology, 2008.)

4. ÚČINKY LÉČBY ESWT

Mechanismus účinků ESWT byl za 20 let klinické praxe velmi podrobně studován. Jak již bylo zmíněno výše, rázová vlna sestává z krátké pozitivní fáze charakterizované nárůstem tlaku a poté mnohem delší fází jeho poklesu – tzv. tensile wave. Klíčovou roli pak hrají molekuly plynu v tkáni. Bublina plynu velikosti 1 mm je při šíření pozitivní fáze vlny komprimována až na 0.5 um, při poklesu tlaku však dochází k výraznému nárůstu energie uvnitř bubliny, ta rozpínáním expanduje, vytváří kavitaci a generuje druhotnou RV (7). Obecně můžeme rozdělit účinky ESWT na

fyzikální /porušení kalciových depozit/ a biologické /metabolický a cytoproliferativní účinek, analgezie/.

4.1 Mechanické účinky ESWT - porušení kalciových depozit

Již během 80. let bylo experimentálně prokázáno, že stejně jako u ledvinových kamenů i u kalcifikací se uplatňují obě fáze RV a vedou k poškození integrity povrchu a navození resorpce kalciových depozit (6). V současnosti je však od této teorie spíše odklon a resorpce depozit v delším časovém úseku je nejspíše dána neovaskularizací, obdobně jako u kostního hojení /viz dále/.

Na obr. 9 vidíme úplnou resorpci kalcifikace úponu rotátorové manžety pravého ramene před a 4 týdny po aplikaci fokusované RV s energií 0,28 mJ/mm² do této oblasti.

4.2 Biologické účinky ESWT - kostní metabolismus

Wang ve své recentní práci (26) prezentuje nárůst osteoblastické aktivity i vaskularizace v podobě zvýšené exprese von Willebrandova faktoru v histopatologickém nálezu u pacientů s aseptickou nekrózou hlavičky kyčelního kloubu, kteří podstoupili operační řešení (obr. 10, obr. 11). Před operací byla těmto pacientům aplikována ESWT. Kontrolní soubor tvořili nemocní bez předchozí terapie ESWT.

4.3 Biologické účinky ESWT - hojení vazivové tkáně

Bylo prokázáno, že nízkenergetická ESWT působí nárůst vaskularizace a hojení při experimentálním poškoze-

ní /aplikace kolagenázy typu I/ úponu Achillovy šlachy (27). Po aplikaci ESWT o energii 0,16 mJ/mm² o frekvenci 1 Hz do oblasti léze došlo ke krátkodobému nárůstu exprese proliferativních faktorů TGF-beta1 a IGF-I. Mikroskopicky byla zaznamenána výraznější mitotická aktivita tenocytů v odstupu po aplikaci. Autoři rovněž studovali závislost mechanických vlastností šlachy a aktivitu exprese výše uvedených růstových faktorů na počtu impulzů RV. Bylo překvapivým zjištěním, že při aplikaci RV v oblasti Achillovy šlachy s výše uvedenou energií vykazovala většina experimentálních zvířat optimální regeneraci vaziva při počtu 200 a 500 pulzů (3). Aplikace 1000 pulzů a více se jevila jako nepřínosná či dokonce kontraproduktivní, toto však u člověka potvrzeno nebylo.

4.4 Biologické účinky ESWT - analgezie

Murata (16) publikoval zajímavou studii, která prokázala vyřazení či specifický útlum aktivity nemyelinizovaných senzitivních nervových vláken při aplikaci ESWT na končetinu experimentálního zvířete. V buňkách zadních míšních rohů pozoroval dlouhotrvající nárůst koncentrace proteinu ATF3 /activation transcription factor 3/ a GAP43 /growth-associated phosphoprotein 43/. Nález vysvětluje jako iniciální poškození periferního nervového vlákna s následnou dlouhodobou desenzitizací.

Další práce (13, 15, 24) se zabývaly studiem uvolnění CGRP /calcitonine gene related protein/ z nemyelinizovaných vláken během aplikace ESWT s následným poklesem imunoreaktivních neuronů pro CGRP a substanci P v zadních míšních rozích. ***Dochází tak k modulaci vstupní informace pro bolest a dlouhotrvající analgezi.***

5. KONTRAINDIKACE

Absolutní:

- warfarinizace a vrozené či získané koagulopatie /hemofilie, von Willebrandova choroba, jaterní selhání s poruchou koagulace/,
- těhotenství (aplikace v oblasti břicha a beder),
- aplikace v oblasti růstových zón u dětí.

Relativní:

- antiagregační léčba /ASA/,
- kožní defekty (relativní, některé studie prokázaly zlepšení, např. trofické změny při diabetu),
- TBC,
- maligní nádorová onemocnění,
- horečka, příznaky akutního infektu,

- oblasti nad varikózně změněnými žilními pleteněmi,
- oblast nad průběhem nervu,
- lokální aplikace steroidů 6 týdnů před aplikací RV,
- aplikace v oblasti vzdušných tkání (plíce, sinusy).

6. NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY LÉČBY

6.1 Vzácné nežádoucí účinky léčby

V samotných počátcích využití RV k léčbě pohybového ústrojí docházelo k závažným, mnohdy život ohrožujícím komplikacím (pneumothorax, barotrauma plic či krvácení do pleurální dutiny). Důvodem byla vysoká energie aplikace (nad 0,6 mJ/mm²), nesprávně nastavená vzdálenost ohniska v těle pacienta, nevhodný směr aplikace a použití generátorů vykazujících nadměrnou kavitaci.

6.2 Méně časté nežádoucí účinky léčby

Spontánní ruptury šlach byly v literatuře rovněž opakovaně zmíněny, většinou k nim došlo po předchozí aplikaci steroidů či při použití nadměrné energie. Poškození šlachy, peritendonitida či fibrinoidní nekróza úponu nebyly při EFD=0.6 mJ/mm² a nižší experimentálně prokázány.

Přesto u aplikace v oblasti Achillovy šlachy volíme energii pulzu max. 0,36 mJ/mm² (14).

6.3 Časté nežádoucí účinky léčby

Častými NÚ léčby jsou petechie a hematomy v místě aplikace, někdy /např. v případě chronické plantární fasciitidy/ i zhoršení edému. Tyto komplikace jsou mírné, přechodné a přímo úměrné aplikované energii. Relativně často dochází během aplikace ke zhoršení lokální bolesti, na kterou je vhodné pacienta připravit. Compliance pacienta můžeme zlepšit užitím nízké energie /0,1-0,15 mJ/mm²/ s postupným navýšením dávky v průběhu prvního sezení. Aplikace lokálních anestetik v místě zákroku se vzhledem k prokázanému útlumu terapeutické odezvy nepoužívá (20), při nadměrně bolestivé aplikaci pak volíme výhradně anestezii svodnou.

7. EFEKTIVITA ESWT U JEDNOTLIVÝCH ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO ÚSTROJÍ - EVIDENCE BASED MEDICINE

7.1 Plantární fasciitida /PF/ a symptomatická patní ostruha

Je nejčastější příčinou bolesti paty u dospělých, příčinou je přetěžování plantární aponeurózy, po-

nejvíce její proximální části. Častá je asociace s RTG nálezem kalcifikace v prox. úponu plantární fascie - patní ostruhy (u více než 1/3 pacientů). Prevalence tohoto onemocnění v populaci je vysoká, epidemiologické studie z USA hovoří až o 4 % populace středního věku trpící tímto onemocněním.

V současné anglofonní literatuře se dává přednost pojmu plantární fasciíza či fasciopatie, který lépe vyjadřuje multifaktoriální původ nemoci. Zprvu předpokládáný zánětlivý původ nemoci byl opuštěn, autoři se nyní spíše kloní k nezářlivé, degenerativní etiologii (11). Typickým projevem je postupný vznik bolesti paty v plantární oblasti, která se zhoršuje během prvních kroků po ránu /startovací bolest/, nebo při vstávání po delší době sezení. Bolestivost v oblasti mediální strany tuberositas calcanei je obvykle přítomna a zvyšuje se při natažení plantární fascie pasivní dorziflexí prstů nohou. U chronické PF je častým nálezem otok v úponu i v přilehlých měkkých tkáních. Velkým problémem PF je její častá rezistence k většině konzervativních postupů /extenční ortézy, cvičení, terapeutický ultrazvuk, obstríky kortikosteroidy/. Kontroverzní jsou výsledky operačních postupů, většinou jsou doporučovány šlachy

šetřící postupy vzhledem k zachování biomechaniky nožní klenby (4).

První výsledky studií ESWT byly u PF rovněž kontroverzní, jak popisuje Rompe (22), zejména pro nevhodný výběr pacientů či metodiky, nejasněné aplikační postupy a nedostatečný follow-up (2). Negativní hodnocení ESWT bylo v nedávných randomizovaných, placebem kontrolovaných studiích opakovaně vyvráceno.

V současnosti je ESWT doporučena alespoň po 3 měsících trvání obtíží a jasných klinických známkách PF s přítomností charakteristických změn při ultrazvukovém vyšetření plantární fascie – ztluštění fascie, edém, kalcifikace úponu (22).

U PF jsou doporučovány 2 postupy:

- a) fokusovaná vysokoenergetická jednorázová aplikace** ve svodné anestezii pod sonograf. kontrolou (EFD = 0,36 mJ/mm², 3800 pulzů), benefit u 50 % pacientů,
- b) nízkoenergetická aplikace** ve 3-6 sezeních, do proximální části plantární fascie z mediální části paty, 1500-2000 pulzů, energie do 0,08-0.16 mJ/mm², klinický benefit u cca 60 % (obr. 12).

7.2. ESWT u entezopatií lokte

Zahrnují častější radiální a méně častou ulnární epikondylitidu. V případě radiální epikondylitidy se jedná o postižení proximálního úponu extenzorů zápěstí z přetížení či opakované mikrotraumatizace. Prevalence v ČR se udává kolem 2 %. Analýza dat randomizovaných a placebem kontrolovaných klinických studií účinnosti ESWT u radiální epikondylopatie (tab. 1) považuje ESWT za efektivní při dodržení následujících předpokladů (23):

- 1. Terapie bude aplikována u pacientů s trváním obtíží více než 3 měsíce.**
- 2. Opakovaná aplikace o nízké energii (0,10-0,12 mJ/mm²) v 3-6týdenních intervalech o 1000 pulzech do oblasti radiálního epikondylu.**
- 3. Bez užití lokální anestezie.**
- 4. Zhodnocení efektu terapie po min. 12 týdnech od poslední aplikace vzhledem k navení biologických účinků léčby.**

S ohledem na naši klinickou zkušenost ještě doplňujeme nutnost pravidelného /alespoň 2x denně/ stretchingu extenzorů předloktí zejména technikami PIR a jeho provedení vždy před a po aplikaci ESWT.

U ulnárních epikondylitid je použití ESWT experimentální. Pokud se přesto rozhodneme



Obr. 12. Doporučená aplikace ESWT u plantární fasciitidy. (Převzato z Rompe et al., 2005.)

Tab. 1. Přehled studií efektivity ESWT u radiální epikondylopatie a jejich efektivity. (Převzato z Rompe et al.)

Reference	Quality score ⁵ (%)	Subgroup	Number of patients	Method of treatment	Primary outcome measure	Follow-up	Success rates	Effect of SWT?
Rompe et al. ³⁵	54	No LA; chronic patients	100	Repetitive (3×) low-energy SWT versus low-number SWT, period between applications: 1 week	Number of patients with Roles and Maudsley score 1 or 2, of 4	6 months	SWT: 48% Sham: 6%	Positive SWT was more effective than sham therapy at the end of treatment and at the follow-ups
Rompe et al. ³³	74	No LA; chronic patients	78	Repetitive (3×) low-energy SWT versus Sham, period between applications: 1 week	Number of patients with pain reduction on VAS by 50%	3 months	SWT: 65% Sham: 28%	Positive SWT was more effective than sham therapy at the end of treatment and at the follow-ups
Pettrone and McCall ³²	75	No LA; chronic patients	114	Repetitive (3×) low-energy SWT versus Sham, period between applications: 1 week	Number of patients with pain reduction on VAS by 50%	3 months	SWT: 61% Sham: 29%	Positive SWT was more effective than sham therapy at the end of treatment and at the follow-ups
Spacca et al. ³⁶	70	No LA; chronic patients	62	Repetitive (3×) low-energy SWT versus Sham, period between applications: 1 week	Pain reduction on VAS (0–10)	6 months	SWT: 4.0% Sham: –1.5%	Positive SWT was more effective than sham therapy at the end of treatment and at the follow-ups
Crowther et al. ³⁷	51	No LA; chronic patients	93	Repetitive (3×) low-energy SWT versus corticosteroids, period between applications: 1 week, Analysis not on-intention-to-treat	Number of patients with pain reduction on VAS by 50%	3 months	SWT: 60% Steroids: 84%	Positive Steroids were more effective than SWT at the end of treatment and at the follow-ups
Melikyan et al. ³¹	57	No LA; chronic patients	74	Repetitive (3×) SWT versus sham, variable energy per shock applied, period between applications unknown	Number of patients with surgery required	3 months	SWT: 46% Sham: 43%	None No difference at the end of treatment and at the follow-ups
Speed et al. ³⁴	51	No LA; chronic patients	75	Repetitive (3×) low-energy SWT versus sham, period between applications: 4 weeks	Number of patients with pain reduction on VAS by 50%	1 month	SWT: 35% Sham: 34%	None No difference at the end of treatment and at the follow-ups
Moher et al. ²⁸	47	No LA; sub-chronic patients	41	Repetitive (3×) low-energy lateral SWT technique versus repetitive (3×) low-energy back SWT technique, period between applications: 1 week No sham group	Pain reduction on VAS (0–10)	6 months	SWT: 4.6% Sham: 4.5%	Positive No differences between the two techniques at the end of the treatment and at the follow-up
Chung and Wiley ²⁹	72	No LA; acute patients	60	Repetitive (3×) SWT versus sham, variable energy per shock applied, period between applications: 1 week	Number of patients with pain reduction on VAS by 50	1 and 3 months	SWT: 39% Sham: 31%	None No difference at the end of the treatment and at the follow-ups
Haake et al. ³⁰	75	LA; chronic patients	271	Repetitive (3×) low-energy SWT versus sham, period between applications: 1 week	Number of patients with roles and Maudsley score 1 or 2, of 4	3 months	SWT: 32% Sham: 33%	None No difference at the end of treatment and at the follow-ups

v oblasti ulnárního epikondylu rázovou vlnu aplikovat, vždy odkláname aplikátor ESWT od oblasti sulcus nervi ulnaris s ohledem na průběh nervu.

7.3 ESWT v léčbě tendinopatií ramene

Kalcifikující tendinitis rotátorové manžety je akutní zánětlivou reakcí vyvolanou intratendinózní precipitací krystalického kalciumhydroxyapatitu. Ve šlaše manžety (většinou m. supraspinatus) se vytváří depozitum anorganických krystalů neobsahující buňky ani organické tkáňové komponenty (12). V klasickém klinickém obraze dominuje prudký nástup zchvacujících bolestí, často nereagujících na běžná analgetika, s postupným omezením aktivní i pasivní hybnosti v ramenním kloubu a RTG nálezem kalcifikace v úponu rotátorové manžety.

Kromě operačního odstranění kalcifikace a nedlingu lze použít ESWT jako zajímavou alternativu léčby. Studií efektivity této metody se zabý-

vala metodicky velmi precizní práce německého týmu pod vedením L. Gardesmeyera (8), jeho rozsáhlý soubor čítal 144 pacientů.

Autoři sledovali změny VAS, Constant and Murley Scale a RTG nálezy během terapie, v 6 a 12měsíčním odstupu od poslední aplikace. Signifikantní zlepšení nálezu bylo prokázáno při aplikaci ESWT o nízké (0,08 mJ/mm², 6000 pulzů) i vysoké energii (0,32 mJ, 1500 pulzů) v porovnání s kontrolním souborem. K resorpci kalcifikací v RTG nálezů došlo po 12 měsících u 31, resp. 87 % pacientů.

7.4 ESWT u aseptických kostních nekróz

Jak již bylo uvedeno v části 3.2, ESWT bylo užito i při léčbě aseptických kostních nekróz (28). Předpokládá se proosteoblastický účinek a neovaskularizace s ohledem na in vitro prokázanou zvýšenou koncentraci markerů angiogeneze v místě kostní nekrózy. Vzhledem k možnému poškození

růstové zóny u dětí a vyšší energií aplikace, je ESWT vyhrazena pouze dospělým a adolescentům s dokončeným kostním růstem.

7.5 ESWT u chronické tendinopatie Achillovy šlachy

Rasmussen (18) sledoval v randomizované, placebem kontrolované studii, efekt aplikace SWT u 48 pacientů s chronickou />3 měsíce trvající/ tendinopatií Achillovy šlachy. Aplikovaná dávka radiální RV byla 0,12-0,15 mJ/mm², 2000 pulzů, 3 sezení.

Autor pozoroval změnu AOFAS /American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Kitaoka/ skóre a VAS během terapie a v 6 a 12týdenním odstupu od poslední aplikace. Nárůst AOFAS skóre byl signifikantně vyšší u ESWT v porovnání s placebem po 6 i 12 týdnech. ESWT byla doporučena jen jako adjuvantní léčba chronické entezopatie Achillovy šlachy, s čímž se na základě vlastních klinických zkušeností plně ztotožňujeme.

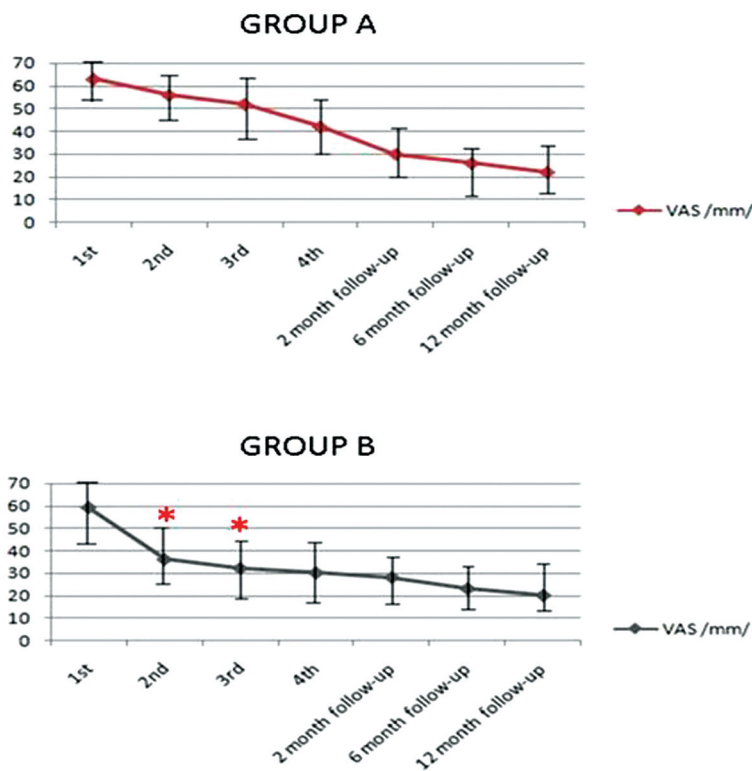
7.6 ESWT u patelární tendinopatie /skokanské koleno/

Wang (29) se zabýval efektivitou léčby rázovou vlnou u pacientů se skokanským kolenním. Sledoval zlepšení VISA /Victorian Institute of Sports Assessment/ skóre funkce kolenního kloubu a pokles VAS, výsledky navíc koreloval s dynamikou sonografického nálezu /síla lig. patellae, přítomnost edematózních změn, homogenita vazivových struktur/. Použil jednorázovou aplikaci fokusované ESWT s energií 0,18 mJ/mm² a 1500 impulzů.

Statisticky významný rozdíl mezi ESWT skupinou a placebem byl pozorován u VISA skóre /p<0,001/, VAS i v ultrasonografickém nálezu.

7.7. Ostatní poruchy pohybového ústrojí

V literatuře existuje rovněž řada prací, které se zabývají alternativním použitím ESWT u řady dalších onemocnění pohybového aparátu. Aplikace u trigger pointů, zkrácených svalů, artrózy, přenesené bolesti apod. je povětšinou experimentální a není prozatím podložena dostatečnými důkazy. I když u řady pacientů dochází k dobré terapeutické odezvě, je nutné se vyvarovat paušálnímu a neindikovanému užití ESWT, které je možným důvodem jejího stále rozporuplného přijetí v odborných kruzích.



Obr. 13. Porovnání poklesu VAS /mm/ u skupiny pacientů léčených pouze ESWT /group A/ a skupiny ESWT s následnou aplikací GaAlAs laseru /group B/ u pacientů s chronickou plantární fascií. Hvězdičky označují signifikantní rozdíl v poklesu VAS během 2. a 3. fáze terapie ve prospěch ESWT+laser (17). (Převzato z Nedělka a spol., 2009.)

7.8. Kombinace ESWT s dalšími léčebnými postupy

Infiltrace lokálními anestetiky, jak již bylo uvedeno výše, nepřináší benefit k léčbě ESWT (22). Při horší toleranci ze strany pacienta či při intenzivní bolestivosti během aplikace u senzitivních jedinců je vhodné provádět aplikaci ESWT ve svodné anestezii. Lokální aplikaci chladu /kelen, kryopack/ bezprostředně po terapii užíváme jen výjimečně, měla by být co nejkratší. Při aplikaci do oblasti úponů /např. u plantární fasciitidy či entezopatií lokte/ je vhodné provést strečink zkrácených úponů před vlastní aplikací SWT. V případě otoků je možné postterapeutické zklidnění oblasti laserem. Autor článku prezentoval na výročním zasedání ISMST v dubnu 2009 v italském Sorrentu své zkušenosti s konkomitantní aplikací ESWT a GaAlAs laseru /400mW, 20j/cm²/ u 96 pacientů s chronickou plantární fascií (17). V porovnání s pacienty léčenými pouze ESWT došlo ke strmějšímu poklesu VAS a lepší toleranci metody během I-III. sezení. I když se z dlouhodobého hlediska výsledky obou skupin signifikantně nelišily (obr. 13), může aplikace GaAlAs laseru, zejména pokud je přítomen otok pod-

koží, vést k lepší compliance i toleranci metody v iniciálních stádiích léčby.

8. ZÁSADY LÉČBY

Terapii provádíme po očištění místa aplikace antiseptikem. Depilaci není nutno provádět. Jak je patrné z obr. 12, hlavice aplikátoru je v kontaktu s povrchem těla pacienta. Před vlastní aplikací zlepšíme přenos mechanického vlnění nanesením dostatečné /cca 0,5 cm silné/ vrstvy sonografického gelu. Důležité je napolohování končetin, musí být pacientovi pohodlné a v místě aplikace by neměl být zvýšen svalový tonus. Esenciální je i správné zacílení aplikátoru. Postačí těsný kontakt aplikátoru s kůží, nadměrný tlak není žádoucí.

V klinické praxi je v případě použití fokusovaných generátorů RV upřednostněno zaměření pomocí zobrazovací metody, zejména ultrazvuku /image guided focusing/. V případě rSWT, která nevyužívá vzdáleného ohniska, provedeme zacílení aplikátoru do nejvíce bolestivé zóny s přihlédnutím k anatomickým poměrům /clinical focusing/.

9. ZÁVĚR

ESWT, i přes řadu kontroverzí, které její uvedení do klinické praxe provázely, představuje významnou alternativu v léčbě celé řady onemocnění pohybového ústrojí. Nezastupitelná je její úloha při konzervativní léčbě chronických entezopatií, kde je její efekt jednoznačně prokázán. Ambicí našeho sdělení je přiblížení této metody odborné veřejnosti a kritické zhodnocení léčby rázovou vlnou s ohledem na úroveň současných znalostí, výsledky klinických studií a doporučené terapeutické postupy.

Projekt je podpořen výzkumným záměrem MSM6840770012 a VZ00064203/6506.

LITERATURA

1. BENEŠ, J.: Biologické účinky rázové vlny a biliární litotrypse. Dizertační práce. 2008.
2. BUCHBINDER, R., PTASZNIK, R., GORDON, J. et al.: Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *JAMA*, 288, 2002, s. 1364-1372.
3. CHEN, Y. J., WANG, C. J., YANG, K. D. et al. Extracorporeal shock waves promote healing of collagenase-induced Achilles tendinitis and increase TGF-beta1 and IGF-I expression. *J. Orthop. Res.*, 22, 2004, s. 854-861.
4. CHEUNG, J. T., AN, K. N., ZHANG, M.: Consequences of partial and total planta fascia release: a finite element study. *Foot Ankle Int.*, 27, 2006, s. 125-132.
5. COLEMAN, A., SAUNDERS, J. E., CRUM, L. A., DYSON, M.: Acoustic cavitation generated by an extracorporeal lithotriper. *Ultrasound Med. Biol.*, 13, 1987, s. 69-76.
6. COSENTINO, R., DE STEFANO, R., SEL, V. I. E., FRATI, E., MANCA, S., FREDIANI, B.: Marcolongo Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder: single blind study. *R. Ann. Rheum. Dis.*, 62, 2003, 3, s. 248-250.
7. FOLBERTH, W., KÖHLER, G., ROHWEDDER, A., MATURA, E.: Pressure distribution and energy flow in the focal region of two different electromagnetic shock wave sources. *J. Stone Disease*, 1992, 4, s. 1-5.
8. GERDESMAYER, L., WAGENPFEL, S., HAAKE, M.: Randomized controlled trial of chronic calcifying tendinitis of the rotator cuff: A randomized controlled trial. *JAMA*, 290, 2003, 19, s. 2573-2580.
9. GILBERT, D. M.: A comparative review of extracorporeal shock wave generation. *BJU International*, 90, 2002, s. 507-511.
10. HEPP, W., GRÜNEWALD, M., BRENDEL, W.: Die extrakorporale Stosswellenlithotripsie. *Spektrum der Wissenschaft*, 44, 1991, s. 44-48.
11. LEMONT, H., AMMIRATI, K. M., USEN, N.: Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J. Am. Med. Assoc.*, 93, 2003, s. 234-237.
12. LUBOJACK, J.: Calcareous tendinitis of the shoulder. Treatment by needling, *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologicae Česosl.*, 76, 2009, s. 225-231.
13. MAIER, M., AVERBECK, B., MILZ, S. et al.: Substance P and prostaglandin E2 release after shock wave application to the rabbit femur. *Clin. Orthop. Relab. Res.*, 2003, (406), s. 237-245.
14. MAIER, M., SAISU, T., BECKMANN, J. et al.: Impaired tensile strength after shock-wave application in an animal model of tendon calcification. *Ultrasound Med. Biol.*, 27, 2001, s. 665-671.
15. MAIER, M.: Selective loss of unmyelinated and small myelinated fibres within the femoral nerve and reduction in substance P production in dorsal root ganglia L5 to L7 following high-energy extracorporeal shock wave application to the ventral side of the distal femur of rabbits. *DIGEST Award, Baden-Baden*, 2004.
16. MURATA, R., OHTORI, S., OCHIAI, N., TAKAHASHI, N., SAISU, T., MORIY, A. H., TAKAHASHI, K., WADA, Y.: Extracorporeal shockwaves induce the expression of ATF3 and GAP-43 in rat dorsal root ganglion neurons. *Auton. Neurosci.*, 128, 2006, 1-2, s. 96-100.
17. NEDĚLKA, T., BARTÁK, V., OHSHIRO, T.: ESWT versus ESWT combined with infrared low level laser therapy (LLLT) in treatment of chronic plantar fasciitis. *Proceedings of International Society for Medical Shockwave Treatment*, 2009, s. 14-15.
18. RASMUSSEN, S., CHRISTENSEN, M., MATHIESEN, I., SIMONSON, O.: Shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: A double-blind, randomized clinical trial of efficacy. *Acta Orthopaedica*, 79, 2008, s. 249-256.
19. ROMPE, J. D., SCHOELLNER, C., NAFE, B.: Evaluation of low-energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis. *J. Bone Joint Surg.*, 84, 2002, s. 335-341.
20. ROMPE, J. D., MEURER, A., NAFE, B. et al.: Repetitive low-energy shock wave application without local anesthesia is more efficient than repetitive low-energy shock wave

- application with local anesthesia in the treatment of chronic plantar fasciitis. *J. Orthop. Res.*, 23, 2005, s. 931-941.
21. ROMPE, J. D., SCHOELLNER, C., NAFE, B.: Evaluation of low-energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis. *J. Bone Joint Surg.*, 84-A, 2002, s. 335-341.
 22. ROMPE, J. D., MEURER, A., NAFE, B., HOFMANN, A., GERDESMEYER, L.: Repetitive low-energy shock wave application without local anesthesia is more effective than repetitive low-energy shock wave application with local anesthesia in the treatment of chronic plantar fasciitis. *J. Orthop. Res.*, 23, 2005, s. 931-941.
 23. ROMPE, J. D., MAFULLI, N.: Repetitive shock wave therapy for lateral elbow tendinopathy (tennis elbow): a systematic and qualitative analysis. *British Medical Bulletin*, 83, 2007, s. 355-378.
 24. TAKAHASHI, N., WADA, Y., OHTORI, S. et al.: Application of shock waves to rat skin decreases calcitonin gene-related peptide immunoreactivity in dorsal root ganglion neurons. *Auton Neurosci*, 107, 2003, s. 81-84.
 25. VALCHANOW, V., MICHAILOW, P.: High energy shock waves in the treatment of delayed and non-union fractures. *Int. Orthopaed.*, 15, 1991, s. 181-185.
 26. WANG, C. J., WANG, F. S., KO, J. Y., HUANG, H. Y., CHEN, C. J., SUN, Y. C., YANG, Y. J.: Extracorporeal shockwave therapy shows regeneration in hip necrosis. *Rheumatology*, 47, 2008, s. 542-546.
 27. WANG, C. J., WANG, F. S., YANG, K. D. et al.: Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon-bone junction. A study in rabbits. *J. Orthop. Res.*, 21, 2003, s. 984-989.
 28. WANG, C. J., WANG, F. S., HUANG, C. C., YANG, K. D., WENG, L. H., HUANG, H. Y.: Treatment of osteonecrosis of the femoral head – comparison of extracorporeal shockwave and core decompression and bone grafting. *J. Bone Joint Surg.*, 87-A, 2005, s. 2380-2387.
 29. WANG, C. J., KO, J. Y., CHAN, Y. S., WENG, L. H.: Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy. *Am. J. Sports Med.*, 35, 2007, s. 972-978.
 30. WESS, O., UEBERLE, F., DURHBEN, R. N. et al.: Working group technical developments: consensus report in high energy shock waves in medicine. In: Chaussy, C., Eisenberger, F., Jocham, D., Gilbert, D.: High energy shock waves in medicine. Thieme Stuttgart, 1997.

MUDr. Tomáš Nedělka
Neurologická klinika dospělých
FN Motol
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
e-mail: tnedelka@post.cz

EXISTENCE EXPERTNÍCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ VE FYZIOTERAPII

Jandová D.

Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK a FNKV, Praha
přednostka doc. MUDr. D. Jandová

SOUHRN

Dokument prezentuje použití počítačových technologií ve fyzioterapii. Tyto expertní informační systémy (EIS) unifikují diagnostické postupy, kvantifikují vyšetření funkčních poruch pohybového systému a umožňují rychlou diferenciální diagnostiku reflexních segmentových visceromotorických vztahů. Expertní informační technologie lze v terapii funkčních poruch použít pro výběr individuálně aktuálních adekvátních cviků v kombinaci s dechovými cviky. EIS lze použít v přístupech evidence based medicine pro objektivizaci poruch funkcí.

Klíčová slova: expertní informační systémy, fyzioterapie, funkční poruchy pohybové soustavy

SUMMARY

Jandová D.: Expert Information Systems in Physiotherapy

The article presents one of the possibilities of computer technology evaluation in physiotherapy. These so called Expert Informational Systems (EIS) unify the diagnostic pathways, quantify the functional movement disorders examination and also make the fast differential diagnostics of segmental visceromotor relationships possible. EIS can be used to select the set of contemporarily and individually most useful positions in combination with breath exercises. Moreover, EIS can help to objectify functional disorders using methods of evidence based medicine.

Key word: Expert Informational Systems (EIS), physiotherapy, functional movement disorders

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 150–154.

ÚVOD

Používání počítačových technologií proniká do všech klinických oborů medicíny a v posledním desetiletí se pozvolna uplatňují i ve fyzioterapii. V oboru rehabilitační a fyzikální medicíny vycházíme z poznání, že pohybový systém se podílí souběžně na funkcích: dýchání, funkce posturální, mobilita, provádění ideomotorických pohybů, plnění sebezáchovné a roduzáchovné funkce, komunikační funkce verbální i neverbální. Pohybový systém, jak nás naučil nestor neurofyziologie doc. MUDr. František Véle, CSc., je z hlediska informatiky interaktivní displej. Princip expertních informačních systémů (dále jen EIS) ve fyzioterapii využívá poznatek, že funkční poruchy řízení pohybu a poruchy řízení organismu (včetně hormonálně-humorálních, imunitních a psychických poruch) se projikují na pohybový systém a zpětně lze velké procento funkčních poruch přes pohybový systém ovlivnit.

EXPERTNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉMY - ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Expertní informační systémy (dále EIS) ve fyzioterapii jsou počítačové technologie pro diagnostiku a ovlivnění funkčních poruch hybného aparátu. Expertní informační technologie respektují Muscovicův koncept, podle kterého dlouhodobá porucha funkce mění morfologii struktur, a proto jsou EIS zaměřeny na včasné vyhledávání poruch funkcí. EIS mají jedinečné postavení v primární prevenci, kdy pomocná vyšetření (RTG, CT, PET, MRI) ještě neposkytují objektivní korelát k subjektivním potížím.

V privátní praxi fyzioterapeutů a v některých nestátních lůžkových zdravotnických zařízeních v ČR se v posledních letech rozšířilo používání softwarových modifikací kineziologického vyšetření různé kvality a různého informačního obsahu. Většina těchto pracovišť používá EIS pro snadnější orientaci v reflexních vazbách. EIS usnadňují práci s klientem i z psychologických důvodů, klient přijímá při vyšetření optickou informaci z obrazovky počítače a na výstupu zpravidla obdrží výtisk grafů nebo anatomický obraz

svalů s nálezy. EIS umožňuje při kontrolách porovnávat změny i v delším časovém horizontu.

Některá nestátní zařízení v ČR využívají k vyhledávání funkčních poruch pohybového systému vlastní modifikované EIS a používají nejen vlastní přístup k hodnocení svalové síly a nástupu svalové kontrakce proti odporu u vytipovaných svalů, ale používají vlastní modifikace vyšetření pohybového systému s vlastní terminologií a škálováním. Pokud je autorce známo, je tč. v ČR rozšířeno okolo dvaceti různých typů EIS programů.

Zahraniční expertní informační technologie, označené pojmem počítačové kineziologie (computer kineziology- CK), jsou výsledkem 27leté spolupráce lékařů, fyzioterapeutů a expertů v informatice. Tyto EIS CK systému vycházejí z obecně známých algoritmů neurofyziologického principu a používají lege artis terminologii oboru RFM a lege artis užívaných diagnostických i terapeutických postupů. Existují i varianty složitějších expertních informačních technologií systému CK, které zpracovávají informace (60 údajů) o rozsahu pohybu v kloubech, páteře a pánve (o pasivních a aktivních pohybech) v kombinaci s výskytem reflexních změn v měkkých tkáních (52 údajů) se zhodnocením stranové diferenciacce. Zpracovávají do svých programů a podprogramů horizontální segmentové vztahy a vertikální řetězení funkčních poruch dle výuky oboru fyzioterapie. V systému CK jsou podtypy EIS určené pro diagnostiku a terapii poruch funkcí respiračního aparátu, další typ EIS je zaměřený na oblast pánve (reflektorické poruchy funkcí z gynekologické a urologické provenience), existují EIS pro vrcholové sportovce a populaci, která se zabývá aktivní prevencí pohybových poruch. Bazální EIS systém CK B-plus je určen k běžné rutinní ambulantní zdravotnické praxi pro klientelu, která má z 80 % vertebrogenní algické syndromy. Z klinického pohledu lékaře oboru RFM se autorka může blíže vyjádřit jen k části EIS programů ze systému CK a je obeznámena s malým počtem jiných systémů EIS.

Postura a mobilita je de facto reflexí morfologické a funkční kvality pohybového systému od početí do okamžiku vyšetření. Interdisciplinárně se v některých typech EIS propojilo chápání postury a mobility jako adaptačního mechanismu nejvěrněji zobrazujícího reálný stav funkcí individua jako celku, proto se vyšetření speciálně v systému CK B-plus provádí převážně v gravitační zátěži, tj. při vertikalizaci klienta. Počítačové technologie pro diagnostiku a ovlivnění funkčních poruch hybného aparátu systémem CK B-plus jsou koncipovány tak, že oddiferencují po-

ruhu biomechaniky od diskrétních poruch řízení pohybu nebo etiologicky od latentních visceromotorických vztahů. Terapeut vyšetřuje manuálně klienta a získaná data vkládá do počítače.

Výhody expertního informačního systému technologie CK B-plus a s ním příbuzné EIS:

- EIS typu CK systému vycházejí z lege artis vyšetřovacích postupů (goniometrie, vyšetření reflexních změn měkkých tkání, úkony myoskeletální medicíny...).
- Unifikují postup vyšetření pasivních a aktivních pohybů v kloubech končetin, pánve a páteře (brání opomenutí vyšetření některé části pohybového systému), jsou algoritmem vyšetření poruch funkcí pohybového systému.
- Unifikují postup vyšetření reflexních změn měkkých tkání v tělovém schématu.
- Jsou standardní a reprodukovatelné, proto je lze použít k objektivizaci efektu terapie.



Obr. 1a. Vyšetření omezení pohybů převážně v posturální zátěži.

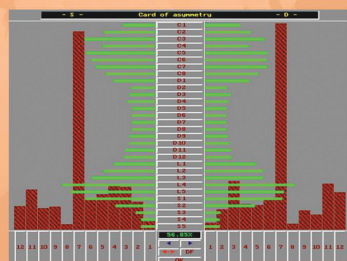


Obr. 1b. Vyšetření reflexních změn měkkých tkání ve stoji.

VYHODNOCENÍ - GRAF PORUCH FUNKCÍ

horizontální -
pohybové segmenty

vertikální -
pohybové řetězce



Praha 20.1.2009

Obr. 2. Vyhodnocení - graf poruch funkcí.

NÁVRH CVIČEBNÍ SESTAVY

- pozice cviku
- čas
- intenzita
- rytmus dechu

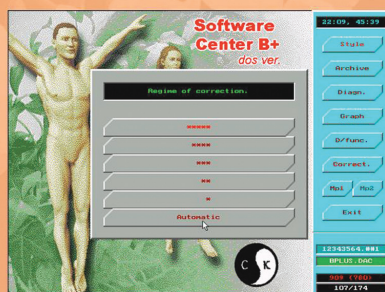


Praha 20.1.2009

Obr. 5. Návrh cvičební sestavy.

VOLBA REŽIMU TERAPIE

- 5 režimů
ruční volba
- 1 režim
automatický

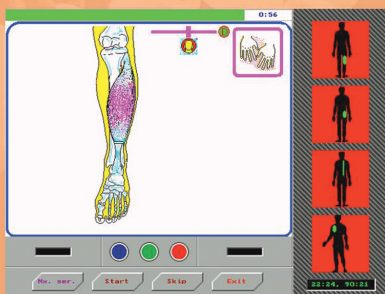


Praha 20.1.2009

Obr. 3. Volba režimu terapie.

NÁVRH MASÁŽNÍ SESTAVY

- způsob
- místo
- čas
- intenzita
- rytmus



Praha 20.1.2009

Obr. 4. Návrh masážní sestavy.

mentové změny, jednak vertikální sřetení funkčních poruch, zvláště na pravé a na levé polovině těla.

- Většina EIS poskytuje informaci o maximu nakupe ní reflexních změn v segmentu, včetně visceromotorických vztahů.
- EIS poskytnou informaci o rozložení poruch funkcí v tělovém pravolevém schématu – tedy do určité míry podávají údaje i o biomechanice (posun těžiště, přetížení jedné dolní končetiny, skoliózy).
- Jsou jednoduché a investičně nenáročné.

Expertní informační systémy CK B-plus jsou zpravidla koncipovány tak, že první část programu slouží diagnostice (obr. 1a, obr. 1b) a druhá část nabízí ošetření. U konkrétního systému CK B-plus první část EIS, tj. vyšetření, trvá cca 15 - 20 min. (údaje získané manuálním vyšetřením terapeut vkládá do počítače), druhá část je diagnostická, kdy v řádu vteřin se děje vyhodnocení softwarem a zpracování údajů podle aktuálních nálezu se zobrazí v grafu a projekci orgánů (obr. 2). Třetí část EIS ve vteřinách umožní návrh individuálních adekvátních léčebných postupů, a to v úrovních: pro ošetření lékařem (manuální ošetření nebo akupunkturními jehlami), fyzioterapeutem (manuální ošetření), individuální cvičení s odborným dohledem, ošetření proškoleným masérem, výběr cviků pro edukovaného klienta pro doma (obr. 3). Jedná se o kombinace zvyklých terapií oboru RFM (obr. 4) (masážní úkony, manuální ošetření reflexních změn v měkkých tkáních, manuální ošetření bodů maximální bolestivosti, ošetření akupunkturních bodů, použití prvků vazivové masáže, cviky převážně se zaujatím pozice a v ní s rytmickým dýcháním) (obr. 5). Ošetření trvá cca celkem 20 minut.

- V rámci individuálního vyšetření respektují komplexní systémový přístup.
- Softwary EIS aktuálně vyhodnocují (podle typu systémů s různou mírou kvality) jednak seg-

Výhody EIS systému CK B-plus a příbuzných EIS:

- Jsou neinvazivní (nevyvolávají stresy ani anxiózně-depresivní stavy), výjimkou je jediné invazivní ošetření akupunkturních bodů jehlami (aplikuje zásadně lékař s akreditací-licencí).
- Jsou standardizované, reprodukovatelné, výstupem je u většiny EIS grafický i textový dokument.
- Jsou prostorově relativně nenáročné (technické a věcné vybavení jako u iLTV).
- Jsou pro klienty finančně přijatelné (zdravotní pojišťovny EIS nehradí).
- EIS jsou ve fyzioterapii použitelné pro vědecko-výzkumná šetření (evidence based medicine).

EDUKACE EXPERTNÍCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

EIS vytvořené v ČR jsou používány čistě v privátních fyzioterapeutických pracovištích a kurzy organizované těmito privátními pracovišti fyzioterapeutů zpravidla nemají prerekvizit.

Typy EIS vzniklé ve spolupráci se zahraničními experty v systému CK slouží uživatelům více úrovní. Konkrétně EIS systém CK B-plus s názvem „computerová kineziologie“ (CK) rozlišuje 5 samostatných úrovní použití: lékařem, fyzioterapeutem, masérem, edukovaným cvičitelem nebo přímo samotným poučeným klientem. Konkrétní výuka EIS systému CK B-plus byla spojena s NCO NZO v Brně v kurzech pro lékaře a fyzioterapeuty pod garancí ČLK. Podmínkou pro absolvování kurzu u lékařů jsou tyto prerekvizity: základní atestace a nástavbová atestace z oboru RFM (dříve FBLR, v současné době dostačuje jediná atestace v rámci nového systému atestací), vedle atestace absolvovaný a úspěšně zakončený kurz myoskeletální medicíny a kurz akupunktury je výhodou (dříve podmínkou). Prerekvizity u fyzioterapeutů při výuce systému CK B-plus byly a jsou: znalost reflexní masáže (kurzy, VŠ výuka) a znalosti reflexních změn z kurzu měkkých technik (nebo výuky na VŠ), kurz mobilizace periferních kloubů a páteře, výhodou je kurz akupresury (i v rámci VŠ studia nebo v akreditovaných kurzech, ev. doklad o absolvování kurzu „Tradiční čínské medicíny“). V úrovni masérů systém CK B-plus poskytuje informace a návrh ošetření masážními úkony jen v oblasti odpovídající znalostem masérů (samozřejmostí je doklad o úspěšně zakončeném kurzu zdravotnické klasické léčebné masáže). U cvičitelů pracujících se systémem CK B-plus se požaduje VŠ vzdělání typu PaedDr. nebo obdobných VŠ

s tělovýchovným zaměřením, u cvičitelů jógy je podmínkou doklad o úspěšném složení zkoušky z kurzů jógy s certifikátem. Pro úroveň masérů, cvičitelů a samotných edukovaných klientů jsou softwarově ošetřeny informace databáze EIS s minimalizací zdravotnických údajů a zdůrazněním pouze segmentů s největším počtem reflexních změn na grafu segmentového tělového schématu a ze systému ošetření lze využít pouze sestavu aktuálního individuálního cvičení navrženého počítačovým systémem.

Design expertních informačních systémů typu CK B-plus:

- Spojují v sobě metody lege artis užívané v oboru rehabilitační a fyzikální medicíny.
- Vyšetření trvá maximálně cca 20 minut, vyhodnocení počítačem se děje ve vteřinách, léčba dle návrhu EIS trvá cca 20 minut, edukace klienta je časově modifikována různými vstupy (bolesti, hypertonus svaloviny, jizvy...), ale zpravidla nepřesahuje dobu 20 minut.
- EIS typu CK B-plus v sobě obsahuje principy diagnostiky a reflexoterapie Východní a Západní medicíny.
- EIS jsou motivující klienta k aktivní terapii.
- EIS jsou k dispozici pro domácí užití jako primární prevence i jako prevence sekundárních funkčních poruch pohybového systému.
- EIS lze použít k objektivizace efektu terapie (vhodné i pro výzkum).

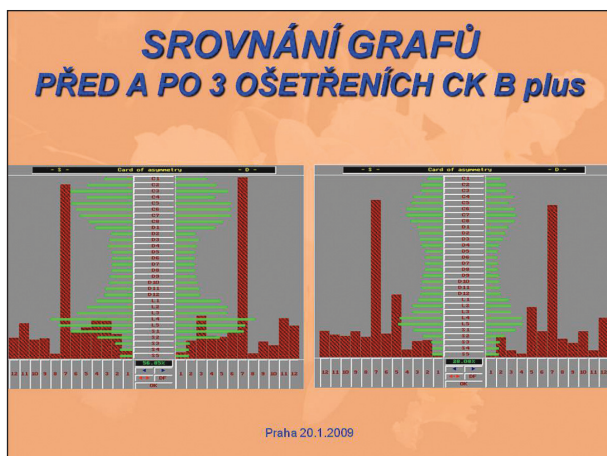
Systém nákupu a užívání EIS je mimo rámec tohoto zdravotnického sdělení, konkrétně může autorka nastínit údaje pouze u typu CK B-plus, kdy je legislativně smluvně ošetřen vztah terapeuta s majitelem EIS (firma). Způsob nákupu používání EIS pro určitý počet vyšetření a ošetření a systém informačních technologií umožňuje následně další nákup už i po internetu. Ve smlouvě po proškolení, zácviku, edukaci (po absolvování kurzu) a v kupní smlouvě jsou zakotveny principy mlčenlivosti a opatření vyplývající ze zákona o ochraně osobních dat a další opatření dle platné legislativy. Klient podepisuje dotazník osobních dat a informovaný souhlas (pozitivní reverz). Terapeut (nebo klient sám) používající EIS je smluvně zavázán k tomu, že při neefektu terapie po 3x provedené diagnostice a ošetření musí odeslat svého klienta (nebo se klient - uživatel dostaví sám) do zdravotnického zařízení k lékaři znalému EIS systém k rozhodnutí o dalším postupu, a to buď o ambulantním vyšetření specialistou (ortoped, neurolog, gastroenterolog, TRN, gynekolog.....), nebo lékař rozhodne a zajistí po-

třebné pro provedení pomocných vyšetření RTG, CT, MR i aj., nebo (pokud se bude jednat o závažnější stav) bude nutné zajištění farmakoterapie, procedur oboru RFM nebo hospitalizace.

ZÁVĚR

Obor rehabilitační a fyzikální medicíny (RFM) je obor interdisciplinární, prolíná všemi klinickými obory medicíny a komplexním způsobem hodnotí funkční schopnost, zdatnost, soběstačnost, zachovaný potenciál a další parametry rehabilitantů v akutním stavu, v subakutním stavu a u chronicky nemocných. Obor RFM se věnuje medicíně funkčních poruch, hlavně pohybového systému, na kterém se jako na interaktivním displeji projikují funkční poruchy řízení pohybu, ať jsou to poruchy metabolické, hormonálně-humorálně-imunitní, psychosomatické poruchy či reflexní visceromotorické projekce. Palpační nálezy reflexních změn na kůži, podkoží, fasciích, šlachách, úponech, burzách a svalech jsou obtížně verbalizovatelné, názvosloví medicíny funkčních poruch pracuje s vágními pojmy (jako je „tání“ měkkých tkání...), protože jde o prožitkovou individuální zkušenost terapeuta, kdy vlastní ruka je tím nejlepším diagnostickým a terapeutickým prostředkem. Pro zdravotníky jiných klinických oborů (a pro nezdravotníky rovněž) je v době rozvinutých technologií typu CT, MRI a PET do určité míry nepochopitelné, neuchopitelné až nepřijatelné chybění přesné kvantifikace, reprodukovatelnosti a statistického vyhodnocení kineziologických nálezů a hodnocení reflexních změn měkkých tkání a pokládají nálezy až za napadnutelné z pohledu evidence based medicíny. Expertní informační technologie (EIS) pro diagnostiku a terapii funkčních poruch pohybového systému jsou reprodukovatelné, standardní a poskytují objektivitu výše vyjmenovaným nálezům. EIS k nám pronikly ze zahraničí (a zavadaly příčinu vzniku některých českých EIS). V posledním desetiletí je v ČR již cca 20 různých expertních informačních systémů a jsou využívá-

ny v nestátních zdravotnických zařízeních. Autorka pokládá za nutné, aby odborná veřejnost nejen oboru RFM byla informována o jejich existenci, aby lékaři a fyzioterapeuté náhodně nepodlehli mylné reklamě o jedinečnosti a naprosté výjimečnosti některých EIS systémů, ale porovnali si jich více vedle sebe, vybrali si z nich adekvátní EIS pro zaměření svého pracoviště (například program pro sportovce nebo pulmologický program pro astmatiky...) a použili EIS ve své denní praxi pro důkazy a objektivizaci hodnocení poruch funkcí a efektu fyzioterapie nutných pro evidence based medicínu (obr. 6).



Obr. 6. Srovnání grafů před a po 3 ošetřeních CK B plus.

LITERATURA A INTERNETOVÉ ODKAZY

1. BUCHOVCEVA, D., BUCHOVCEV, J., KURILOV, V.: Periostal Tchnology and individual correction. Ukrajina, 1998.
2. BUCHOVCEVA, D., BUCHOVCEV, J., KURILOV, V., ŠEPTALIN, N.: PAK Program – atlas komplex. Ukrajina, 1998.
3. www.jona.cz nebo jona@jona.cz
4. www.priessnitz.cz

Doc. MUDr. Dobroslava Jandová
Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK a FNKV
Ruská 87
100 00 Praha 10

VÝZNAM FYZIOTERAPIE U JEDINCŮ S CHRONICKÝM SELHÁNÍM LEDVIN

Mahrová A.¹, Jurová K.¹, Prajsová J.², Bunc V.¹

¹ Laboratoř sportovní motoriky FTVS UK, Praha, vedoucí pracoviště Ing. F. Zahálka, Ph.D.

² Laboratoř sociální psychiatrie, Psychiatrické centrum Praha, vedoucí pracoviště PhDr. L. Csémy

SOUHRN

Cílem práce je poskytnout fyzioterapeutické veřejnosti ucelený přehled o konečném stadiu chronického selhání ledvin, dialyzační léčbě a komplikacích, které je mohou doprovázet. Zároveň předkládáme výsledky tříletého projektu, který probíhal s půlroční pohybovou intervencí na vybraných dialyzačních střediscích České republiky. Fyzická zdatnost pacientů s chronickým selháním ledvin a možnosti volby pravidelné fyzické aktivity či fyzioterapeutických technik na úpravu jejich celkového funkčního a psychického stavu je u nás tématem stále málo diskutovaným. Cvičení během hemodialýzy a fyzioterapeutická péče není v českých dialyzačních střediscích pro pacienty běžně dostupná. V našem projektu se ukázalo, že pacienti dobře tolerovali fyzickou zátěž a že navíc nastala v oblasti kvality života určitá funkční a psychická zlepšení. Pohybová aktivita v průběhu dialýzy a při dodržení doporučených zásad neohrožuje pacienta v jeho zdravotním stavu.

Klíčová slova: chronické selhání ledvin, dialýza, fyzická aktivita, muskuloskeletální poruchy, fyzioterapie, kvalita života

SUMMARY

Mahrová A., Jurová K., Prajsová J., Bunc V.: Importance of Physiotherapy in Individuals with End-stage Renal Disease

Aim of this work is to provide a comprehensive view of the end-stage renal disease, dialysis treatment and possible associated complications to physiotherapeutic public. Moreover, we put forward results of the three year project that has proceeded with half-year exercise intervention in selected dialysis centers within the Czech Republic. Physical fitness of the patients with end-stage renal disease is still a poorly discussed topic in our country as well as the option of regular physical activity or physiotherapeutic techniques that might improve an overall functional and mental condition of the patients. Exercise during dialysis treatment and physiotherapeutic care is not commonly available for patients in the Czech dialysis centers. Our project showed that patients tolerated physical load well, moreover we observed certain improvement of their quality of life in certain components of functional and mental condition. Exercise activity during dialysis does not endanger patient in his health condition if the recommended principles have been followed.

Key words: end-stage renal disease, dialysis, physical activity, musculoskeletal system disorders, physiotherapy, quality of life

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 155–164.

ÚVOD

Tento článek poskytuje fyzioterapeutické veřejnosti ucelený přehled o vlastním onemocněním chronickým selháním ledvin (CHSL) – jeho konečném stadiu, pravidelné dialyzační léčbě (PDL) a komplikacích, které je mohou doprovázet. Zároveň poskytujeme rešeršní přehled tuzemské a zahraniční literatury věnující se testování fyzické a psychické kondice a vlivu pravidelné pohybové aktivity, kterou lze různými formami při tomto onemocnění v rámci fyzioterapie aplikovat. K tomuto kroku jsme se rozhodli především proto, že v současnosti narůstá výskyt civilizačních chorob, ze kterých některé, např. hypertenze, diabetes mellitus, chronické záněty močových cest apod., vedou ke vzniku CHSL a takto nemocných přibývá.

Zároveň bychom chtěli odstranit domněnku, že dialyzovaným fyzická námaha škodí a že s takto komplikovaným onemocněním jí nejsou schopni. Z vlastní desetileté zkušenosti vidíme, že takto nemocní pravidelné fyzické zátěže určité intenzity schopni jsou a fyzioterapeutickou péčí potřebují, ať už v podobě individuální terapie s využitím měkkých a mobilizačních technik, tak léčebné tělesné výchovy formou kondičního cvičení při dialýze či mimo ni.

VSTUP DO PROBLEMATIKY

Chronické selhání ledvin (CHSL) je onemocněním progredujícím a nevléčitelným, při kterém dochází v organismu k řadě složitých metabolických a humorálních změn, které vedou ke vzni-

ku přidružených komplikací a v zásadě mění činnost všech orgánových systémů (38). CHSL má několik stadií, z nichž to poslední je označováno jako konečné stadium chronického selhání ledvin a funkce ledvin musí být nahrazena přístrojovou dialyzační léčbou – hemodialýza (HD) nebo peritoneální dialýza (PD). V technikách očišťování ledvin u nás převažuje léčba hemodialýzou, proto se dále peritoneální dialýzou nezabýváme. Celkově jedná se o léčbu život zachraňující a nezbytnou, avšak náhrada zaniklé funkce ledvin není vždy a po všech stránkách rovnocenná s původním stavem (57). Velkou nadějí každého pacienta s CHSL je transplantace ledviny.

Statistická ročenka dialyzační léčby za rok 2007 uvádí 509 osob/mil. obyvatel ČR léčených pro nezvratné selhání funkce ledvin a tento počet se stále zvyšuje (50). S rozvojem a zdokonalováním technologie dialyzační léčby a lékařské péče se život pacientů prodlužuje. Zatímco v roce 1995 bylo 51 % HD pacientů starších 60 let (33), v roce 2004 již 63 % (34) a v roce 2007 se toto procento zvedlo na 68 % (50). Současně se zvyšují nároky na kvalitní prožívání života a narůstá potřeba ošetrovatelské a komplexní rehabilitační péče (26, 57).

Pro starší pacienty, kterých je v dialyzačních centrech České republiky převaha, se stupeň soběstačnosti a zachování možnosti žít i nadále v prostředí, kde jsou zvyklí, stává mírou kvality života. Jakékoli opatření, které zmenší riziko komplikací a zároveň zvýší míru soběstačnosti, je žádoucí z hlediska pacienta i společnosti (38).

V současné době je u nás běžnou součástí komplexního multidisciplinárního přístupu k pacientovi na dialýze, kromě lékařského zázemí, také dietolog, psycholog a někde sociální pracovník. Fyzioterapeutů věnujících se práci v této oblasti je však velmi málo.

Změněným životním režimem jsou nejčastěji u těchto pacientů poznamenány pohybové a kardiovaskulární systém (56). Spolu s ostatními zdravotními komplikacemi přispívají poruchy těchto systémů ke zhoršení celkové funkční schopnosti, která snižuje úroveň kvality života (QL) dialyzovaných jedinců v oblasti soběstačnosti (23). Jedním z nejčastějších symptomů poruch pohybového systému dialyzovaných jedinců je bolest (22). Bolestivé problémy pohybového ústrojí omezují a zneschopňují i zdravé jedince. V kombinaci s vícečetnými zdravotními problémy, které se u takto nemocných vyskytují, může přítomnost bolesti rychle vést k dekonkci a snížení funkčních schopností (45) a následně snižovat úroveň jejich kvality života.

V zahraničí byla publikována řada výzkumů zaměřených na poruchy pohybového systému dialyzovaných, z těch novějších např. Ramaswamy (47), Cristofolini (5) a podobně. V České republice je zatím tato problematika řešena pouze ojediněle, např. Fischerová a Stablová (10), Svoboda (58, 59), Mahrová, Bunc a Fischerová (37), Svoboda a Mahrová (60). Poruchy pohybového systému jsou spojeny zejména s komplikacemi kostními, kloubními a svalovými, jejichž příčinou je tzv. renální osteopatie. Tou trpí pacienti zejména po delší době trvání CHSL. Mezi symptomy těchto poruch patří bolest, omezená hybnost, snížená svalová síla, rychle nastupující únava, snížená citlivost a další projevy, jejichž příčiny se navzájem často prolínají. Většina poruch je způsobena převážně strukturálními změnami vyplývajícími z uremického stavu, ale jsou uváděny také obtíže způsobené poruchami funkce ovlivněné sedavým způsobem života a dalšími omezeními vázanými na pravidelnou dialyzační léčbu. Ucelený rešeršní přehled poruch pohybového systému u dialyzovaných pacientů, jejich příčiny vzniku ve vztahu k CHSL a možnosti jejich terapie předkládají ve své nejnovější práci Jurová, Mahrová a Bunc (23). Podle Ramaswamy (47) narůstá výskyt muskuloskeletálních komplikací dialyzovaných pacientů s prodlužováním předpokládané doby dožití.

Kardiovaskulární komplikace (ateroskleróza, ischemická choroba srdeční, hypertenze) jsou až u 50 % HD pacientů příčinou mortality (8, 11, 24). Nezávisle na typu ledvinného onemocnění se snižuje tolerance fyzické zátěže pacientů kontinuálně s progresí CHSL (13). Autoři Deligiannis (8) a Kouidi (28) uvádějí, že jedinci s CHSL mají až o polovinu nižší maximální spotřebu kyslíku než populace nedialyzovaných, preferující sedavý způsob života.

Dalšími komplikacemi, se kterými se můžeme setkat, jsou anémie, poruchy glukózové tolerance (diabetes mellitus), poruchy metabolismu lipidů a proteinů, dále uremická myopatie a neuropatie, malnutrice a periferní polyneuropatie z mnoha příčin (4, 62, 63). Dlouhodobě dialyzovaného jedince mohou také doprovázet periferní cévní postižení, dialyzační amyloidóza, cerebrovaskulární komplikace, imunodeficience, infekce, malignity aj. (57). Všechny tyto doprovodné komplikace jsou limitujícími faktory fyzické zdatnosti a práce schopnosti pacienta s CHSL a celkově jeho kvality života (8, 27).

Dialyzovaný pacient, stejně jako jiný chronicky nemocný, je vystaven stresu, který plyne z těžké, nevléčitelné, a tudíž doživotní choroby. Navíc ještě musí respektovat přísný dialyzační režim (di-

alyzační procedura probíhá většinou třikrát týdně 4–5 hodin), což znamená další, velice stresující omezení, a pacienti často trpí pocity úzkosti, méněcenností a depresemi (2, 17, 21).

Na snížené fyzické zdatnosti dialyzovaných nemocných se ve velké míře podílí omezená pohybová aktivita – hypokinéza. Jednou z mnoha příčin hypokinézy je fakt, že hemodialyzovaný (HD) jedinec stráví 600-1000 hodin (4-6 týdnů) ročně inaktivně vleže nebo polosedě během HD procedury (6), kterou navštěvuje ve většině případů třikrát týdně na 4-5 hodin. Uvádí se, že následkem hypokinézy mají 30letí HD pacienti sníženou pracovní kapacitu na 75 %, 30 až 60letí na 57 % a 60letí a starší až na 40 % populačních norem zdravých jedinců. Snížená pohybová aktivita je charakterizována funkčními poruchami pohybového systému (bolesti v zádech, blokády páteře, bolesti kloubů) a s nimi související omezený rozsah kloubní pohyblivosti, svalová zkrácení, zmenšení svalové síly a zhoršení svalové vytrvalosti, poruchy stability, změny stereotypu chůze, poruchy pohybové koordinace (40, 46, 61). Následkem těchto a dalších komplikací preferují pacienti s CHSL sedavý způsob života.

Příznivý vliv pravidelné pohybové aktivity na fyzickou a psychickou kondici dialyzovaných pacientů s významným dopadem na jejich kvalitu života je převážně v zahraničním písemnictví dokumentován již více než 30 let (3, 6, 25, 30, 41-44, 52, 53, 64, 67, 68). Studie s pohybovou tematikou na dialýze byly realizovány také u nás, ale zatím bez dlouhodobější návaznosti v jejich provádění (10, 23, 36-38, 48, 58-60). Shodným cílem většiny studií je nabídnout pacientům se zájmem o zařazení fyzické aktivity do svého denního a také dialyzačního režimu takový pohybový program, který mohou absolvovat v průběhu dialýzy i mimo ni. Tyto studie potvrzují, že role fyzioterapeuta je v multidisciplinárním týmu pracujícím s dialyzovanými pacienty nezastupitelná. Cílem fyzioterapie u těchto jedinců je optimalizace funkční schopnosti, která může pomoci k co nejbezpečnější a nejdéle trvající mobilitě a soběstačnosti, s minimalizací závislosti na pomoci druhých (45). V České republice, navzdory nárůstu počtu nesoběstačných osob mezi dialyzovanými (34), nebyla pohybová terapie (pravidelné pohybové programy ani individuální fyzioterapeutická intervence) doposud přijata do multidisciplinární péče o dlouhodobě dialyzované pacienty. V české literatuře se v souvislosti s chronickým onemocněním vnitřních orgánů někteří autoři zmiňují o fyzioterapeutických postupech (35, 51). Jandová (18) uvádí, že pacient, u něhož se projevují reflex-

ní změny nazývané viscerovertebrální vzorec, musí být detailně vyšetřen jak z interního hlediska, tak i z hlediska funkce páteře. Je třeba hodnotit funkční poruchy, zatímco nález strukturálních změn je většinou irelevantní. Po předchozím důkladném kineziologickém vyšetření provádíme měkké techniky, mobilizaci v zablokovaném segmentu, ale i v celém řetězci blokad a spasmů (18).

Hlavním prospěchem, který sebou pohybová aktivita pro dialyzované jedince přináší, je získání vyšší míry soběstačnosti a sebedůvěry, což je podmíněno zlepšením zdravotního stavu a funkční výkonnosti. Jedinec se stává nezávislým na pomoci další osoby. Tento jev je důležitý i celospolečensky z ekonomického hlediska, kdy sociální výpomoc je jednou z položek, které jsou zahrnovány do nákladů péče o dialyzovaného pacienta.

Daul a spol. (6), Kučera a spol. (31) doporučují mimo dialýzu následující objem a typy pohybových aktivit: vytrvalostní aerobní pohybové aktivity v submaximální intenzitě zátěže, tj. 60-70 % max. TF - chůze ve střídavém terénu rychlostí cca 5 km/hod., nordic walking, vytrvalostní jogging v měkkém terénu, kondiční cvičení, low aerobik a step aerobik, jízda na bicyklovém ergometru a na kole, modifikované sportovní hry s eliminací rizika střetu se soupeřem, plavání a cvičení ve vodě (z antiseptických důvodů upřednostňují mořskou vodu), strečinkové a relaxační techniky s nácvikem vnímání vlastního těla (Feldenkreisova metoda, jóga, power jóga) atd. Jejich frekvence by měla být 2-3krát týdně s individuální délkou trvání (15-60 minut). Pro začátečníky je vhodná intervalová forma cvičení s kombinací aerobních a posilovacích prvků.

SOUBOR VYŠETŘENÝCH NEMOCNÝCH, METODIKA A LÉČEBNÉ POSTUPY

Sledovaný soubor tvořilo 44 hemodialyzovaných pacientů (25 mužů; průměrný věk = 66,0 ± 14,1 let; 19 žen; průměrný věk = 67,0 ± 14,7 let) ze tří hemodialyzačních středisek (FMC Pardubice II., VFN Strahov v Praze a FMC Karlovy Vary). Charakteristika souboru, zvláště pro muže

Tab. 1. Základní matematicko-statistické charakteristiky sledovaného souboru - muži (N = 25) – vybrané antropometrické parametry a údaje o HD léčbě.

	Věk [roky]	Výška [cm]	Hmotnost [kg]	Dialýza [měsíce]	Frekvence [týdně]
Medián	66,0	178	79	29	3,0
SD	14,1	8,5	21,2	81,7	0

Tab. 2. Základní matematicko-statistické charakteristiky sledovaného souboru - ženy (N = 19) – vybrané antropometrické parametry a údaje o HD léčbě.

	Věk [roky]	Výška [cm]	Hmotnost [kg]	Dialýza [měsíce]	Frekvence [týdně]
Medián	67	165	73	20	3.0
SD	14,7	5,9	15,7	29,6	0

a ženy, je uvedena v tabulkách (tab. 1, tab. 2). Všichni pacienti byli vyšetřeni ošetřujícím nefrologem a doporučení k účasti v projektu. Všichni písemně vyjádřili informovaný souhlas s dobrovolnou účastí v programu a s anonymním použitím dat pro potřeby výzkumu.

Pro kontrolu účinku pohybové intervence na funkční a psychosociální stav sledovaných jedinců jsme provedli vstupní a výstupní vyšetření. K hodnocení funkčního stavu pohybového a kardiovaskulárního systému jsme použili testovou baterii „Senior Fitness Test Manual“ (49) a test maximální síly stisku ruky (handgrip) s využitím ručního dynamometru. Baterie Senior Fitness Test je zaměřena na hodnocení těch složek motorické výkonnosti, jejichž určitá míra je nezbytná k udržení soběstačnosti, sebeobsluhy a k vykonávání běžných denních činností nejen u populace starší 60 let, ale také u dlouhodobě nemocných, často motoricky a výkonnostně omezených jedinců mladších 60 let.

Metodiku použitých testů jsme již podrobně rozebrali dříve (37). Metodiku testu handgrip jsme provedli dle Měkoty a Kováře (39). Výsledky jsme srovnali s normou podle Kuta (32). Vždy byla testována paže bez a-v fistule, i když v testu je doporučeno otestovat končetinu dominantní. Při vlastním provedení testu dochází k maximální statické kontrakci svalstva předloktí a ruky. Proto jsme v tomto případě respektovali doporučení Daula a spol. (6) nezvedat paži s a-v fistulí těžké předměty a tuto končetinu nezatěžovat.

Kvalitu života podmíněnou zdravotním stavem (HRQOL) jsme hodnotili 2 dotazníky. Dotazník SF-36 je celosvětově široce používán v lékařských oblastech u chronicky nemocných jedinců a máme k dispozici předběžné normy pro českou populaci ve věku 45 let (16, 55, 66). Dotazník WHOQOL-BREF je zkrácenou verzí WHOQOL-100 a je standardizovaný pro českou populaci (9). SF-36 hodnotí výsledky terapeutických intervencí, a to v 8 doménách či kategoriích, které se konstruují z bodových hodnot jednotlivých odpovědí podle klíče/převodníku. Doménami jsou: fyzické funkce (PF), fyzické omezení rolí (RP), emoční omezení rolí (RE), fyzické nebo emoční omezení sociálních funkcí (SF), bolest (P), vitalita (EF), všeobecné duševní zdraví (EWB), cel-

kové vnímání vlastního zdraví (GHP). Při vyhodnocování dotazníku se u nás používá tzv. evropský normál výsledků pro 8 domén HRQOL (19, 20, 65). WHOQOL-BREF zachycuje oblasti fyzického zdraví, prožívání, sociální vztahy a vnímání prostředí, ve kterém jedinec žije.

Intervence zahrnovala pravidelný pohybový program během každé hemodialýzy, tzn. v našem případě třikrát týdně, který trval 6 měsíců. Cvičení bylo vedeno ve 2.-3. hodině hemodialýzy pod vedením zaškoleného personálu dialyzačního střediska. Průběh cvičební jednotky (CJ) jsme zaznamenávali do předem připraveného protokolu. Cvičební jednotka byla vedena vždy individuálně a příslušný personál průběžně sledoval srdeční frekvenci (SF), krevní tlak (TK) a známky únavy. V případě dekompenzace anebo náhlého zhoršení zdravotního stavu bylo cvičení přerušeno a událost upravena a zaznamenána do protokolu.

Cvičební program zahrnoval dvě fáze: adaptační a rozvíjející. Adaptační fáze trvala jeden až dva měsíce a zahrnovala následující: vysvětlení přínosů a rizik pohybové aktivity během HD; procvičení kloubní pohyblivosti; protažení zkrácených svalů; zvýšení či udržení svalové síly bez využití náčiní; cévní gymnastiku; nácvik koordinace pohybu s dýcháním; dechovou gymnastiku a nácvik uvědomění si reakcí těla na pohyb. Délka cvičení byla v této fázi 20-30 minut. Rozvíjející fáze trvala čtyři až šest měsíců a zahrnovala: pokračování ve cvičích z adaptační fáze, kladla důraz na větší počet opakování cviků a prodloužení cvičební jednotky (45-60 minut); využívala cvičebního náčiní (gumy, činky, overbal, zátěžové pásky apod.).

Pro zpracování výsledků byla použita deskriptivní analýza a neparametrický Wilcoxonův znaménkový test. Statistická významnost rozdílu mezi výsledky vstupního a výstupního měření byla hodnocena na hladině $p \leq 0,05$. Vzhledem k relativně nízkému počtu pacientů v souboru a značné individuální variabilitě pacientů z hlediska závažnosti onemocnění a komplikací a věku, jsme se při interpretaci rozdílů ve výkonech v jednotlivých motorických testech po proběhlé pohybové intervenci také řídili jejich věcnou významností.

Věcně významný rozdíl hodnot je takový, který je větší než chyba měření. Při hodnocení rozdílu výkonů v motorických testech jsme jeho výši stanovili vzhledem k uváděným chybám měření (technická a biologická chyba, denní biologická variabilita) jako:

- čtyřnásobek chyby ručního měření při použití elektronických stopek měřících s přesností 0,1 s; b) dvojnásobek chyby měření při použití pravítka měřícího s přesností 0,5 cm; c) 2 testové

Tab. 3. Charakteristika věcně významných rozdílů.

Název testu	Věcně významné odchylky
Sed – stoj za 30 sek. [počet testových jednotek]	2 testové jednotky
Flexe v lokti za 30 sek. [počet testových jednotek]	2 testové jednotky
Step test za 2 minuty [počet testových jednotek]	5 testových jednotek
Up and Go [sekundy]	0,4 sekundy
Předklon [centimetry]	1 centimetr
Zapažení [centimetry]	1 centimetr
Síla stisku ruky [kilonewtony]	1 kN

jednotky za stanovený čas při stanovení chyby měření při subjektivním počítání.

Na základě uvedených východisek jsme za věcně významné považovali takové rozdíly, které jsou \geq než námi stanovené a uvedené hodnoty (tab. 3).

VÝSLEDKY

K celkovému vyhodnocení výsledků po absolvování šestiměsíčního pohybového programu bylo možné použít vstupní a výstupní data 27 - 32 pacientů ze souboru. Z hodnocení byli 3 pacienti vyřazeni z důvodu úmrtí, 3 pro transplantaci ledviny a dalších 6 pro zhoršení zdravotního stavu.

Tab. 4. Statistická a věcná významnost rozdílů ($p \leq 0,05$) ve vstupních a výstupních hodnotách SFT.

	Mediány před intervencí	Mediány po intervenci	Wilcoxon	Věcně významné rozdíly – počet	Celkové zlepšení výkonu	Celkové zhoršení výkonu	Bez změny	N validní
Sed-stoj za 30 sek. [počet testových jednotek] - muži	10	11,5	0,19	poz. 5 neg. 3	9	4	2	15
Sed-stoj za 30 sek. [počet testových jednotek] - ženy	10	10	0,29	poz. 3 neg. 1	5	3	4	12
Flexe v lokti za 30 sek. [počet testových jednotek] - muži	19	17	0,94	poz. 3 neg. 3	8	4	4	16
Flexe v lokti za 30 sek. [počet testových jednotek] - ženy	13	11,5	1,00	poz. 3 neg. 5	7	5	1	13
Step test za 2 minuty [počet testových jednotek] - muži	55	50	0,73	poz. 5 neg. 3	9	4	1	14
Step test za 2 minuty [počet testových jednotek] - ženy	35	40,5	0,18	poz. 7 neg. 2	9	2	0	11
Up and Go [sekundy] - muži	7,4	5,1	0,09	poz. 10 neg. 2	11	2	1	14
Up and Go [sekundy] - ženy	8,1	8,3	0,68	poz. 3 neg. 3	3	4	2	9
Předklon [centimetry] - muži	-7	-4	0,04*	poz. 8 neg. 1	8	2	4	14
Předklon [centimetry] - ženy	0	0	0,53	poz. 1 neg. 4	2	4	7	13
Zapažení [centimetry] - muži	-16	-25	0,27	poz. 3 neg. 7	3	7	2	12
Zapažení [centimetry] - ženy	-6,5	-5	0,31	poz. 2 neg. 4	2	4	6	12
Síla stisku ruky [kilonewtony] - muži	30,3	30,3	0,86	poz. 4 neg. 5	6	7	3	16
Síla stisku ruky [kilonewtony]- ženy	17,9	19	0,31	poz. 2 neg. 5	6	6	1	13

Legenda: Wilcoxon - Wilcoxonův znaménkový test (statistická významnost rozdílů - $p \leq 0,05$); * statisticky významný rozdíl na hladině $p \leq 0,05$; poz. - zlepšení výsledku; neg. - zhoršení výsledku.

Motorické testy byly analyzovány u 12-16 mužů a 9-12 žen, kteří absolvovali jak vstupní, tak výstupní testování.

K vyhodnocení kvality života podmíněné zdravotním stavem bylo možné použít data 32 pacientů (zde byla obě pohlaví hodnocena dohromady).

Výsledky baterie motorických testů jsme zvláště porovnali s hodnotami pro muže a zvláště pro ženy s ohledem na věkovou kategorii, do které účastník testu spadal. Celkově lze říci, že u mužů v pěti („sed-stoj“, „flexe v lokti“, „step-test“, „up-go“, „předklon“) ze sedmi testových cviků došlo ke zlepšení ve více než polovině případů u každého testového cviku. Statisticky významný rozdíl mezi vstupními a výstupními testy byl zaznamenán v testu „předklon“ ($p = 0,04$). Nicméně máme na zřeteli, že tato významnost rozdílu může být ovlivněna nízkým počtem jedinců v souboru. Dále, i když se v některých případech jedná o minimální rozdíl, může být tato změna individuálně významná pro jedince, kterého se to týká, ve vztahu k jeho funkčním schopnostem. U žen jsme zaznamenali zlepšení pouze u dvou testů, tj. „flexe v lokti“ a „step test“. Zde došlo ke zlepšení ve více než polovině případů z celku. Počty jednotlivých zlep-

šení, zhoršení či žádné změny, jejich věcnou a statistickou významnost ukazuje tabulka 4.

Vyhodnocení HRQOL pomocí dotazníku SF-36 před intervencí ukázalo, že sledovaní pacienti se shodovali s populační normou pouze v hodnocení jediné oblasti – EWB „emoční pohoda“ (duševní zdraví). Kvalita života v dimenzích PF „fyzická činnost“, GH „celkové zdraví“ a RE „omezení pro emoční problémy“ byla však výrazně nižší než u „zdravé“ populace nad 45 let. Rovněž nižší kvalita života byla zjištěna v ostatních dimenzích BP „tělesná bolest“, EF „energie/únava (vitalita)“, RP „omezení pro fyzické problémy“ a SF „společenské fungování“. Po absolvování intervenčního pohybového programu se sice hodnocení QL v některých dimenzích lehce zvýšila, nicméně rozdíl v průměrných hodnotách byl tak malý, že nebyl statisticky významný u žádné z nich (tab. 5).

Při měření kvality života prostřednictvím dotazníku WHOQOL-BREF (tab. 6) a při porovnání se stanovenými normami pro českou populaci se zjistilo, že kvalita života v doméně „fyzické zdraví“ je výrazně nižší než u zdravé populace. V doméně „duševní zdraví“ dosahovala průměrná

Tab. 5. Výsledky SF-36: srovnání populačních norem ČR a průměrných hodnot sledovaného souboru před a po absolvování 6měsíční pohybové intervence, statistická významnost rozdílu vstupních a výstupních hodnot.

Rozpětí dimenzí: 0 (nejhorší kvalita) až 100 (nejlepší kvalita v dané dimenzi)	Interval normy			Průměr u jedinců s onemocněním ledvin před intervencí	Průměr u jedinců s onemocněním ledvin po intervenci	Wilcoxonův znaménkový test
	Spodní hranice normy	Průměr normy	Horní hranice normy			
PF fyzická činnost	63,3	72,8	82,2	41,9	48,9	0,31
RP omezení pro fyzické problémy	41,7	61,1	80,6	39,7	41,4	0,86
BP tělesná bolest	54,1	67,3	80,6	51,6	56,4	0,45
GH celkové zdraví	43,8	51,6	59,5	31,6	31,6	0,21
EF energie/únava (vitalita)	47,4	54,8	62,2	44,1	50,2	0,28
SF společenské fungování	66,8	77,1	87,3	56,8	65,2	0,89
RE omezení pro emoční problémy	58,2	77,1	95,9	49,3	62,5	0,68
EWB emoční pohoda (duševní zdraví)	59,3	66,4	73,6	61,2	63,3	0,57

Tab. 6. Výsledky WHOQOL-BREF: srovnání populačních norem ČR a průměrných hodnot u sledovaného souboru před a po absolvování 6měsíční pohybové intervence, statistická významnost rozdílu vstupních a výstupních doménových hodnot.

Rozpětí dimenzí: 0 (nejhorší kvalita) až 100 (nejlepší kvalita v dané dimenzi)	Interval normy			Průměr u jedinců s onemocněním ledvin před intervencí	Průměr u jedinců s onemocněním ledvin po intervenci	Wilcoxonův znaménkový test
	Spodní hranice normy	Průměr normy	Horní hranice normy			
dom1 fyzické zdraví	14,3	15,6	16,8	11,9	12,4	0,83
dom2 duševní zdraví	13,6	14,8	16,0	13,1	14,1	0,02*
dom3 sociální vztahy	13,5	15,0	16,4	14,5	14,5	0,63
dom4 životní podmínky	12,3	13,3	14,3	14,6	14,5	0,53

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $p \leq 0,05$.

hodnota u jedinců s onemocněním ledvin před zahájením cvičebního programu pouze pod interval normy. Po absolvování intervence se hodnocení statisticky významně zvýšilo ($p = 0,02$) a průměr u jedinců s onemocněním ledvin dosahoval celorepublikového průměru. V doméně „sociální vztahy“ se hodnocení pacientů před i po intervenčním pohybovém programu pohybovalo v intervalu normy. V doméně sledující kvalitu života z hlediska „životních podmínek“ výsledky dokonce dosahovaly nad horní hranici normy a vykazovaly tak mírně zvýšenou kvalitu života v této oblasti před i po absolvování intervenčního programu. Při interpretaci výsledků je nutné brát ohled na nízký počet sledovaných jedinců.

Celkově můžeme říci, že u pacientů, kteří podstoupili intervenční pohybový program během HD procedury, je z dotazníku SF-36 nejvíce patrná tendence ke zlepšení v oblastech RE „omezení pro emoční problémy“, SF „společenské fungování“ a PF „fyzická činnost“. Z dotazníku WHOQOL-BREF v oblasti „duševní zdraví“. Během studie jsme nezaznamenali žádné komplikace, které by pacientům zdravotní stav ohrozily či poškodily.

DISKUSE A ZÁVĚR

Zabývali jsme se vlivem fyzické aktivity na funkční a psychosociální stav pravidelně dialyzovaných pacientů. Zavedli jsme pravidelnou cvičební jednotku v průběhu hemodialyzační procedury. V náplni cviků převažovaly prvky, které uvolňovaly, protahovaly a posilovaly zejména svalstvo hýždí, dolních končetin a břicha. Cílem pohybového programu bylo podpořit ty funkční ukazatele tělesné zdatnosti, které jsou nezbytné pro pacientovu soběstačnost, sebeobsluhu a nezávislost na pomoci druhých. Pokud bude tato oblast zachována, pozitivní vliv se projeví v pacientově prožívání každodenního života, který je silně ovlivněn vlastním onemocněním a náročností dialyzační léčby.

Celkově můžeme říci, že námi předpokládaný kladný účinek pravidelné fyzické zátěže se u většiny pacientů potvrdil. I když v některých testových výkonech nedošlo k žádné změně mezi vstupními a výstupními hodnotami, považujeme tento stav za uspokojivý, vzhledem k progresi onemocnění a specifickým dialyzační léčby.

Je třeba připustit, že pro interpretaci dat po intervenci je chybění kontrolního (necvičícího) souboru HD pacientů metodickým nedostatkem. Cílem však nebylo prokázat změny jako takové, ale individualizovanou péčí co nejvíce zlepšit stav daných jedinců souboru. Zdravotní stav HD popu-

lace se může vlivem komplikací vlastního onemocnění rychle měnit a jejich fyzická výkonnost a kvalita života se může zhoršovat. Vzhledem k tomu, že organizace studie byla náročná (cvičení během každé hemodialyzační procedury u každého jedince v souboru) a aktivní účast pacientů závisela na jejich dobrovolném přístupu, zvolili jsme intraindividuální a intraskupinové srovnání jejich vstupních a výstupních hodnot.

Při převažujícím zastoupení věku nad 60 let u pacientů v PDL je při pohybové aktivitě nezbytné se zaměřit především na udržení či zvýšení svalové síly, neboť ta u nich klesá společně s progresí onemocnění a s přibývajícím věkem. ACSM (1) a Shephard (54) uvádějí průměrný pokles svalové síly o 15-20 % za dekádu po 50. roce věku. To může mít za následek omezení celkového pohybu a realizace běžných denních aktivit. Dostatečná svalová síla dolních a horních končetin obecně u všech jedinců starších 60 let je nezbytná pro takové pohybové aktivity jako např. chůze do schodů, nastupování a vystupování z dopravních prostředků, z vany, nošení nákupu, zvedání břemen (12). Podle autorů Gill a spol. (14) a Guralnik a spol. (15) je klesající svalová síla dolních končetin jedním z důležitých faktorů předpovídajících nebezpečí poruchy lokomoční funkce.

Vyhodnocení kvality života sledovaných pacientů naznačuje, že pravidelná pohybová intervence během HD procedury by mohla zlepšit či alespoň udržet jejich kvalitu života v oblastech „duševního zdraví“, „fyzické činnosti“ a „společenského fungování“.

Odborné studie věnující se otázce pohybové aktivity pacientů s CHSL a jejího vlivu na kvalitu života uvádějí různé trvání pohybového programu, a to od 6 týdnů až po 4 roky. Čím déle se podaří pacienta udržet v pohybovém programu, tím lépe pro něj. Podle nám dostupných informací je pro pozitivní změny v jednotlivých oblastech kvality života potřeba minimálně 12týdenní trvání pohybového programu (41). Zlepšení je zaznamenáno především v doménách, které se týkají fyzických funkcí. Tento autor uvádí, že prokazatelné změny v psychické (duševní) oblasti kvality života vyžadují delší trvání pohybového programu. Nám se změny v duševní oblasti podařilo zaznamenat po 6 měsících trvání programu. Míra úpravy nebo zlepšení fyzických a psychických funkcí vlivem pohybové aktivity nepochybně závisí nejen na celkové délce pohybové intervence, ale i na její náplni, objemu, intenzitě zatížení a na časovém začlenění během či mimo HD (29). Kombinace různých druhů a intenzit fyzické zátěže a jejich rozmanitost vede k lepším výsledkům a potvrzu-

je větší adhezenci cvičících pacientů v pohybovém programu (25, 28, 29).

Při hodnocení účinnosti pohybové aktivity během a mimo dialyzační proceduru na funkční a psychický stav dialyzovaných jedinců je uváděno, že pacienti cvičení během dialýzy nejen akceptují, ale dokonce často bývá prvním kontaktem s pohybovou aktivitou a impulzem ke cvičení mimo dialyzační proceduru (7, 25, 30). Pohybový program mimo dialýzu jistě poskytuje možnost využití široké škály pohybových aktivit a volby větší intenzity zátěže než při probíhající dialyzační proceduře. Je vhodným pokračováním cvičení během dialýzy, zejména pro jedince mladší či s předchozí pohybovou zkušeností a ty dialyzované pacienty, kteří jsou pro pravidelnou pohybovou aktivitu vysoce motivováni, tzn., že si uvědomují její pozitivní přínos pro svůj zdravotní stav (30). Tato studie popisuje, že se HD pacienti ochotně začleňují do dlouhodobého řízeného pohybového programu mimo dialýzu a jejich adherence je vysoká. Během čtyřech let, kdy HD nemocní absolvovali skupinový pohybový program v nedialyzační dny, dospěli autoři k závěru, že u těch, kteří v programu setrvali až do konce, došlo v 70 % případů ke zvýšení maximální spotřeby kyslíku během zátěže, u 53 % se prodloužila doba trvání zátěže a u 52 % se zvýšila hranice anaerobního prahu. Naopak zjistili, že pokud dojde k přerušení pravidelné aplikace fyzické zátěže, dochází již po čtyřech týdnech k rychlému poklesu výkonnosti a svalové síly.

Při porovnání adherence pacientů ke cvičení během a mimo dialýzu pozorovaly jiné studie (25, 29, 53, 67) menší návštěvnost cvičebního programu v čase mimo dialýzu a častější předčasné vystoupení z programu. Častými důvody byly problémy s transportem na cvičební lekci, nedostatek času v mimodialyzační dny, nedostatek motivace a únavy. U každého jedince je velmi individuální jaký typ pohybové aktivity a její načasování si zvolí.

Řízené cvičení během dialýzy je pro mnoho pacientů často jedinou možností jak se pravidelně pohybové aktivitě věnovat, dále je efektivnější z hlediska motivace, odborné kontroly provedení cviků a monitorování srdečních funkcí. Velmi pozitivně je také přijímána účast na rekondičních pobytech, v rámci kterých mohou pacienti absolvovat různé pohybové aktivity (Společnost Dialyzovaných a Transplantovaných, Sportovní Klub Dialyzovaných a Transplantovaných).

Také pro dialyzované jedince, kteří jsou zařazeni v seznamu čekatelů na transplantaci ledviny, je určitý stupeň fyzické zdatnosti nezbytný nejen pro absolvování náročné operace, ale především pro kvalitnější život s transplantovanou ledvinou.

Dlouhodobá inaktivita před transplantací ledviny, zvláště během dialyzační periody, vede ke snížení fyzické kondice příjemců transplantované ledviny, kteří jsou často postiženi svalovou atrofií, sníženou kapacitou muskuloskeletálního systému, nemocemi kostí, kloubů a nervového systému (21).

Pravidelná pohybová aktivita by měla být nezastupitelnou součástí aktivního životního stylu u chronicky nemocných, dialyzovaných jedinců. Pohybová činnost určitého objemu a intenzity se stává nástrojem k ovlivnění jejich kvality života a měla by být doplňující součástí nefarmakologické složky komplexní léčby. Nezávislost na pomoci druhých osob je žádoucí u všech jedinců, zejména však u starších a nemocných jedinců. Tím, že pacientovi je nabídnuta možnost udržení nebo zlepšení si fyzické výkonnosti, odstranění potíží s pohybovým systémem aktivním nebo pasivním způsobem, stále to směřuje k tomu, že jedinec vnímá, že je samostatný a soběstačný a že se také sám může na ovlivnění svého fyzického a psychického zdraví aktivně podílet.

Vzhledem k narůstajícímu počtu seniorské populace trpící touto chorobou, považujeme za důležité, aby se do komplexního léčebného přístupu o tyto pacienty zařadila také pohybová terapie s cílem zachovat, lépe řečeno, zlepšit pacientovu soběstačnost, zajistit tak nezávislost na pomoci druhých a zlepšit či udržet jejich kvalitu života na úrovni blízké populačním normám. Rozšíření povědomí o této problematice mezi odborné lékařské, ale zejména také nelékařské zdravotnické profese - fyzioterapeuty, přikládáme značný psychosociální význam.

Poděkování

Aplikace pravidelného pohybového programu během HD proběhla v rámci grantového projektu GAČR 406/07/P443 „Kvalita života dialyzovaných jedinců České republiky a možnosti jejího ovlivnění pohybovou intervencí“ a Výzkumného záměru MSM – projekt 0021620864 „Aktivní životní styl v biosociálním kontextu“. Oba projekty jsou aktuálně řešeny na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze.

Děkujeme hemodialyzačním pracovištím (HDS Interního odd. VFN Strahov v Praze; HDS FMC v Karlových Varech a HDS FMC v Pardubicích), které spolupracovaly při realizaci této studie.

LITERATURA

1. ACSM (American college of sports medicine): ACSM Position stand on Exercise and Physical activity for Older Adults. *Med Sci Sports Exerc.*, 30, 1998, 6, s. 992-1008.

2. BOMMER, J.: Medical complications of the long-term dialysis patient. In: CAMERON, S. et al.: Oxford textbook of clinical nephrology. New York: Oxford University Press, 1992.
3. CASTANEDA, C., GROSSI, L., DWYER, J.: Potential benefits of resistance exercise training on nutritional status in renal failure. *J. Ren. Nutr.*, 8, 1998, 1, s. 2-10.
4. COLANGELO, R. M. et al.: The role of exercise in rehabilitation for patients with end-stage renal disease. *Rehabil. Nurs.*, 22, 1997, 6, s. 288-292, 302.
5. CRISTOFOLINI, T. et al.: Evaluation of factors associated with chronic low back pain in hemodialysis patients. *Nephron. Clin. Pract.*, 108, 2008, 4, s. c249-c255.
6. DAUL, A. E., KRAUSE, R., VÖLKER, K.: Sport- und Bewegungstherapie für chronisch Nierenkranke. München-Deisenhofen: Dustri-Verlag, 1997, s. 328.
7. DAUL, A. E. et al.: Exercise during hemodialysis. *Clin. Nephrol.*, 61, 2004, Suppl. 1, s. 26-30.
8. DELIGIANNIS, A. et al.: Cardiac response to physical training in hemodialysis patients: an echokardiographic study at rest and during exercise. *Int. J. Cardiol.*, 70, 1999, 3, s. 253-266.
9. DRAGOMIRECKÁ, E., BARTOŇOVÁ, J.: WHOQOL-Bref a WHOQOL-100. Příručka pro uživatele české verze dotazníků kvality života Světové zdravotnické organizace, 1. vyd., Praha: Psychiatrické centrum Praha, 2006, s. 92.
10. FISCHEROVÁ, H., STABLOVÁ, A.: Kineziologický rozbor u chronicky dialyzovaných nemocných. *Prakt. Lék.*, 82, 2002, 10, s. 579-654.
11. FOLEY, R. N. et al.: Cardiovascular disease in chronic renal disease: Clinical epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *Am. J. Kidney Dis.*, 32, 1998, Suppl. 3, 5, s. 112-119.
12. FRIED, L. P. et al.: Physical disability in older adults: A physiological approach. Cardiovascular Health Study Research Group. *J. Clin. Epidemiol.*, 47, 1994, 7, s. 747-760.
13. FUHRMANN, I., KRAUSE, R.: Principles of exercising in patients with chronic kidney disease, on dialysis and for kidney transplant recipients. *Clin. Nephrol.*, 61, 2004, Suppl. 1, s. 14-25.
14. GILL, T. M. et al.: Impairments in physical performance and cognitive status as predisposing factors for functional dependence among nondisabled older persons. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, 51, 1996, 6, s. 283-288.
15. GURALNIK, J. M. et al.: Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N. Eng. J. Med.*, 332, 1995, 2, s. 556-561.
16. HAYS, R. D. et al.: Kidney disease quality of life short form (KDQOL-SF), Version 1.3: A manual for use and scoring. Santa Monica, CA: RAND, 1997.
17. ILIC, S. et al.: Psychological defense mechanisms of patients with end-stage kidney disease as adaptation factor to hemodialysis treatment. *Int. J. Artur. Org.*, 20, 1997, 10, s. 545-546.
18. JANDOVÁ, J.: Vertebroviscerální vztahy. Projekt MZ ČR zpracovaný ČLS JEP za podpory grantu IGA MZ ČR 5390-3. 2001. URL: <http://www.cls.cz/dokumenty2/postupy/r113.rtf> [citováno 3. 2. 2007].
19. JENKINSON, C. et al.: Criterion validity and reliability of the SF-36 in a population Hamble. *Quality of Life Research*, 3, 1994, 1, s. 7-12.
20. JENKINSON, C. et al.: The UK SF-36. An analysis and interpretation manual. Oxford health services research unit, Great Britain, 1996. In VURM, V. et al.: Kvalita života u chronických onemocnění ve světle novějších modelů zdraví a nemoci. *Kontakt*, 5, 2003, 1, s. 19-24.
21. JOHANSEN, K. L.: Physical functioning and exercise capacity in patients on dialysis. *Adv. Ren. Replace Ther.*, 6, 1999, 2, 141-148.
22. JUROVÁ, K.: Nejčtenější poruchy pohybového systému u pacientů s chronickým selháním ledvin léčených hemodialýzou. Diplomová práce, Praha, 2. lékařská fakulta UK v Praze, 2008.
23. JUROVÁ, K., MAHROVÁ, A., BUNC, V.: Movement system disorders in dialysed patients. *Rehabilitacia*, 46, 2009, 2, s. 76-86.
24. KENNY, A. et al.: Effects of hemodialysis on coronary blood flow. *Am. J. Cardiol.*, 74, 1994, 3, s. 291-294.
25. KONSTANTINIDOU, E. et al.: Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programs. *Rehabi. Med.*, 34, 2002, 1, s. 40-45.
26. KOUIDI, E. et al.: Exercise renal rehabilitation program: Psychosocial effects. *Nephron*, 77, 1997, 2, s. 152-158.
27. KOUIDI, E. et al.: The effects of exercise training on muscle atrophy in hemodialysis patients. *Nephrol. Dial. Transplant.*, 13, 1998, 3, s. 685-699.
28. KOUIDI, E.: Central and peripheral adaptations to physical training in patients with end-stage renal disease. *Sports Med.*, 31, 2001, 9, s. 651-665.
29. KOUIDI, E.: Exercise training in dialysis patients: Why, when and how? *Artur. Organs.*, 26, 2002, 12, s. 1009-1113.
30. KOUIDI, E.: Health-related quality of life in end-stage renal disease patients: the effects of renal rehabilitation. *Clin. Nephrol.*, 61, 2004, Suppl. 1, s. 60-71.
31. KUČERA, M. et al.: Kapitoly z tělovýchovného lékařství. 1. vyd., Praha, Karolinum, 1991. 117 s.
32. KUTA, K.: Kraft im Alternsverlauf. In: Meusel, H. et al.: *Bewegung, Sport und Gesundheit*. Meyer&Meyer, Wiesbaden, BRD, 1993. p. 78-80.
33. LACHMANOVÁ, J.: Statistická ročenka dialyzační léčby v České republice pro rok 1999. Praha: Česká nefrologická společnost, 2000.
34. LACHMANOVÁ, J.: Statistická ročenka dialyzační léčby v České republice pro rok 2004. Praha, Česká nefrologická společnost, 2005.
35. LEWIT, K.: Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přepracované vydání. Praha, Sdělovací technika, 2003. 411 s.
36. MAHROVÁ, A.: Pohybový program pro pacienty s chronickým selháním ledvin léčené hemodialýzou a jeho využití k ovlivnění jejich kvality života. Disertační práce, Praha, UK FTVS v Praze, 2005.
37. MAHROVÁ, A., BUNC, V., FISCHEROVÁ, H.: Možnosti vyšetření funkčního stavu pohybového systému pacientů s chronickým selháním ledvin. *Čas. Lék. Čes.*, 145, 2006, 10, s. 782-787.
38. MAHROVÁ, A. et al.: Pohybová rehabilitace při hemodialýze – praktické zkušenosti. *Aktuality v nefrologii*, 15, 2009, 1, s. 16-24.
39. MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R.: UNIFITTEST (6-60) : tests and norms of motor performance and physical fitness in youth and in adult age. Olomouc, Univerzita Palackého, 1995, 108 s.
40. MERCER, T. H., KOUFAKI, P., NAISH, P. F.: Nutritional status, functional capacity and exercise rehabilitation in end-stage renal disease. *Clin. Nephrol.*, 61, 2004, Suppl. 1, p. 54-59.
41. OH-PARK, M. et al.: Exercise for the dialyzed: aerobic and strength training during hemodialysis. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 81, 2002, 11, s. 814-821.
42. OUZOUNI, S. et al.: Effects of intradialytic exercise tra-

- ining on health-related quality of life indices in haemodialysis patients. *Clin. Rehabil.*, 23, 2009, s. 53-63.
43. PAINTER, P. et al.: Physical functioning and health-related quality of life changes with exercise training in hemodialysis patients. *Am. J. Kidney Dis.*, 35, 2000, 3, s. 482-492.
 44. PARSONS, T. L. et al.: The effect of an exercise program during hemodialysis on dialysis efficacy, blood pressure and quality of life in end-stage renal disease (ESRD) patients. *Clin. Nephrol.*, 61, 2004, 4, s. 261-274.
 45. PERRYMAN, B., HARWOOD, L.: The role of physiotherapy in a hemodialysis unit. *Nephrol. Nurs J.*, 31, 2004, 2, s. 215-216.
 46. PIANTA, T. F.: The role of physical therapy in improving physical functioning of renal patients. *Adv. Ren. Replace Ther.*, 6, 1999, 2, s. 149-158.
 47. RAMASWAMY, D. et al.: Management of musculoskeletal complications in endstage renal disease: an update. *Clin. Rheumatol.*, 25, 2006, 4, s. 440-442.
 48. REČKOVÁ, R.: Physical performance of patients on regular dialysis therapy. *Čas. Lék. Čes.*, 128, 1989, 10, s. 315-317.
 49. RIKLI, R. E., JONES, J. J.: Senior fitness test manual. Champaign, IL., Human Kinetics, 2001.
 50. RYCHLIK, I., LOPOT, F.: Statistická ročenka dialyzační léčby v České republice v roce 2007 [online]. Česká nefrologická společnost, 2007. Dostupné z: http://www.nefrol.cz/resources/upload/data/137_Rocenka2007.pdf
 51. RYCHLÍKOVÁ, E.: Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch. 3. rozšířené vydání, Praha, Maxdorf, 2004, 530 s.
 52. SEGURA-ORTÍ, E. et al.: Physiotherapy during hemodialysis: results of a progressive resistance-training program. *Nefrologia*, 2008 [online]. Dostupné z: <http://www.revista-nefrologia.com/nlm/fichanlm.asp?id=4073>.
 53. SHALOM, R. et al.: Feasibility and benefits of exercise training in patients on maintenance dialysis. *Kidney Int.*, 25, 1984, 6, s. 958-963.
 54. SHEPHARD, R. J.: Aging, physical activity and health, 1. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 1997. s. 488.
 55. SOBOTÍK, Z.: Zkušenosti s použitím předběžné české verze amerického dotazníku o zdraví (SF-36). *Zdravotnictví v České republice*, 1, 1998, 1-2, s. 50-54.
 56. SOTORNÍK, I. a spol.: Kostní choroba při nezvratném selhání ledvin. 1. vyd., Praha, Scientia Medica, 1994. s. 132.
 57. SULKOVÁ, S. et al.: Hemodialýza. 1. vyd., Praha, Maxdorf, 2000, s. 693.
 58. SVOBODA, L.: Rehabilitace pacientů po transplantaci a při dialýze. *Zdravotnické noviny*, 34, 1998, s. 8-9.
 59. SVOBODA, L.: Cvičební soubor pro dialyzované a transplantované pacienty. 1. vyd., Praha, Triton, 2000. s. 39.
 60. SVOBODA, L., MAHROVÁ, A.: Pohyb jako součást léčby dialyzovaných a transplantovaných pacientů. 1. vyd., Praha, Triton, 2009. s. 271.
 61. TAWNEY, K. W.: The life readiness program: A physical rehabilitation program for patients on hemodialysis. *American Journal of Kidney Disease*, 36, 2000, 3, s. 581-591.
 62. TEPLAN, V.: Praktická nefrologie. 2. vyd., Praha: Grada Publishing, 1998. s. 496. TEPLAN, V.: Metabolismus a ledviny. 1. vyd. Praha, Grada Publishing, 2000, s. 412.
 63. TEPLAN, V.: Metabolismus a ledviny. 1. vyd., Praha, Grada Publishing, 2000, s. 412.
 64. VAN VILSTEREN, M. C. et al.: The effects of a low to moderate intensity preconditioning exercise programme linked with exercise counselling for sedentary haemodialysis patients in The Netherlands: results of a randomized clinical trial. *Nephrol. Dial. Transplant.*, 20, 2005, 1, s. 141-146.
 65. VURM, V. et al.: Kvalita života u chronických onemocnění ve světle novějších modelů zdraví a nemoci. *Kontakt*, 5, 2003, 1, s. 19-24.
 66. WARE, E. J. et al.: The MOS 36-item short form health survey (SF-36) Conceptual framework and item selection. *Medical Care (USA)*, 30, 1992, 6, s. 473-483.
 67. WILLIAMS, A. et al.: Factors affecting adherence of end-stage renal disease patients to an exercise programme. *Br. J Sports Med.*, 25, 1991, 2, s. 90-93.
 68. YURDALAN, S. U. et al.: Assessment of health-related fitness in the patients with end-stage renal disease on hemodialysis: using Eurofit Test Battery. *Ren. Fail.*, 29, 2007, 8, s. 955-960.

*PhDr. Andrea Mahrová, Ph.D.
Laboratoř sportovní motoriky FTVS UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6
e-mail: mahrova@centrum.cz*

POHYBOVÉ INTERVENCE V LÉČBĚ PORUCH PŘÍJMU POTRAVY

Dušková H., Pavlů D.

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

SOUHRN

Předložený příspěvek je souhrnem nejnovějších poznatků, poukazujících na význam pohybové intervence při léčbě poruch příjmu potravy (PPP). Autoři uvádějí přehled přístupů doporučených v Austrálii, Kanadě, Japonsku, USA, Německu a v Belgii, poukazují na jejich základní principy a konstatují, že doposud neexistuje jednotné doporučení pro aplikaci pohybové intervence, i když u řady přístupů byla efektivita prokázána.

Klíčová slova: poruchy příjmu potravy, pohybová intervence, efektivita

SUMMARY

Dušková H., Pavlů D.: Locomotor Interventions in the Therapy of Food Intake Disorders

The contribution summarizes present knowledge referring to the importance of locomotor intervention in the therapy of food intake disorders. The authors review the approaches recommended in Australia, Canada, Japan, U.S.A., Germany and Belgium, refer to their basic principles and draw attention to the fact that there are still missing unified recommendations for the application of locomotor intervention, although efficiency of various procedures has been already proved.

Key words: disorders of food intake, locomotor intervention, efficiency

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 165–169.

ÚVOD

Za jeden z důležitých příznaků mentální anorexie se považuje excesivní fyzická aktivita, a proto je v současné době tomuto symptomu věnována nemalá pozornost. Již Laségue a Gull (8, 11) spojovali přehnanou pohybovou aktivitu s diagnózou mentální anorexie (MA). Janet (9) popsala ve své práci rozdíl mezi cvičením za účelem ztráty hmotnosti u „obsedantní“ formy MA a cvičením jako způsobu odmítání potravy u „hysterické“ formy. Mnoho jiných autorů uvádí, že toto chování je sice „velmi zajímavé, ale představuje pouze poměrně nevýznamný symptom MA“ (např. 2, 6).

V poslední době se stále častěji dočítáme o zařazení pohybové intervence do léčby jedinců s PPP. Autoři těchto studií přinášejí důkazy o tom, že vhodně zvolená fyzická aktivita zvyšuje naději na uzdravení. Tento postup je jistě „šokující“ zvláště pro lékaře, kteří se doposud domnívali, že pohybová intervence může u jedinců s MA jediné uškodit. Zastávají totiž názor, že u těch, kteří velice často zneužívají excesivního cvičení k redukci váhy, je nevhodné zařazovat do

léčby jakoukoliv pohybovou aktivitu, kterou by mohly opět zneužít ve prospěch redukce hmotnosti (5).

Ačkoliv bylo provedeno mnoho studií, neexistuje žádný přesnější návod, jak u těchto jedinců během léčby postupovat, aby došlo k jejich úplnému vyléčení. Mnoho léčebných programů je založeno na redukci přehnané pohybové aktivity u jedinců s MA. Oproti tomu někteří autoři používají pohyb jako odměnu za určitý váhový přírůstek (1). Vandereycken, Probst a Meremann už v roce 1988 doporučovali zařazení pohybových skupin, jógy, Tai Chi, tance a konfrontace před zrcadlem do běžných léčebných programů za účelem zlepšení vnímání tělesného schématu u pacientů. Mavisskalian (13) léčil dva pacienty s MA s hlavním symptomem „přehnaná pohybová aktivita“ tím, že vždy po jídle museli 1 hodinu odpočívat na lůžku, aby se excesivnímu chování zabránilo. Pacienti se zpočátku odpočinku bránili, ale postupně si na tento léčebný postup zvykli.

POHYBOVÁ INTERVENCE V LÉČBĚ MA V RŮZNÝCH ZEMÍCH

Austrálie

Beumont a spol. v Australii (2) použili pohybovou intervenci jako doplněk běžné léčby jedinců s MA. Byli do ní zařazeni jedinci s minimálním BMI 14 a účast zde byla naprosto dobrovolná. Pacienti samozřejmě nesměli mít žádné významné zdravotní komplikace, zvláště pak kardiovaskulárního systému.

Jedinec směl použít tělocvičnu pouze pod dohledem personálu, aby se zabránilo škodlivým cvičebními praktikám a případnému zranění. Současně se pacienti museli účastnit hodin relaxace, které byly součástí rehabilitačního programu, anebo provádět individuální relaxaci během hodiny fyzické aktivity (2). Touyz a spol. (20) navíc prokázali u takto cvičících jedinců pravidelný váhový přírůstek 1 kg týdně.

Tito autoři uvádějí jako hlavní cíle pohybové intervence pod dohledem: podpora zdravého způsobu pohybu, správného uvědomění si svého těla a jeho vztahu k sebehodnocení, zlepšení tělesného sebeuvědomění, snížení obavy z váhového přírůstku, znovunabytí zdravého jídelního chování, zlepšení tělesné zdatnosti a svalového tonu, redukce stresu pomocí pohybu a rekreačního sportu (2).

Pohybová intervence je rozdělena na pět částí:

První část trvá 30 minut a je zaměřena na protažení všech hlavních svalových skupin a flexibilitu všech kloubů. Jejím hlavním cílem je připravit jedince na relaxaci hypertonních svalových skupin. Během protažení je kladen důraz na dýchání, zlepšení držení těla a na snížení svalového napětí způsobeného stresem (2).

Druhou částí je již zmíněné zlepšení držení těla. U pacientů s MA se často vyskytuje snížené sebehodnocení, patrné chabým držením těla, předsunem hlavy, protiakcí ramen, špatným postavením pánve a patologickým zakřivením páteře. Úbytek proteinů pak způsobí zkrácení svalů, šlach a vazů. Toto cvičení obsahuje posilovací a vyrovnávací aktivity se statickými komponentami. Hodiny probíhají každý týden nebo jednou za dva týdny. Některé jejich prvky jsou obsaženy v každodenním protažení před relaxací (2).

Posilovací trénink je všestranná forma pohybové aktivity, která může být přizpůsobena uvedeným omezením. Po celou dobu tréninku se jedinci zaměřují na uvědomění si sebe sama (2). Sociální aspekt sportu je při léčbě velmi významný, protože vyžaduje kontakt s ostatními jedinci ve skupině a současně je i zábavný. Jedinci s PPP to-

tiž v počátcích své nemoci přicházejí o sociální kontakty (2).

Třetí částí této intervence je aerobní cvičení. Fyzické aktivity jako např. jogging jsou naprosto nevhodné také pro poměrně velké riziko zranění. Ostatní formy aerobního cvičení jako chůze, plavání, aqua-aerobik, cyklistika jsou rozvrženy do pravidelných sekcí s rostoucí intenzitou podle pacientovy diagnózy, BMI, výskytu excesivního cvičení v minulosti, jídelního chování, nutričního a zdravotního stavu (2).

Kanada

Thein a spol. ve své pilotní studii publikované roku 2000 uvádějí, že fyzická aktivita může efektivně podpořit nejen kalorický výdej, ale i chuť k jídlu. Uznávají, že začlenění pohybové intervence do léčby jedinců s MA může být sporné, ale přesto dochází u této skupiny k pozitivním výsledkům vlivem stupňované pohybové aktivity. Upozorňují na to, že mnozí lékaři tyto pacienty informují, že zařazení jakéhokoliv pohybu snižuje síce kalorický výdej, ale současně zvyšuje projevy anorexie, a proto zhoršuje prognózu. Proto mnozí pacienti cvičení skrývají. Pravda je taková, že dlouhodobější absence fyzického cvičení může způsobit pokles kostní denzity, a tím zvýšit riziko vzniku osteoporózy a také aterosklerózy (18).

Kanadský cvičební program pro jedince s MA byl vytvořen dvěma ergoterapeutkami Markinovou a Thomasovou ze Svatopetrské nemocnice a B.C. Dětské nemocnice pro ambulantní pacienty, který je rozdělený do osmi stupňů podle typu cvičení, trvání a úrovně pohybové aktivity. Jejich cílem bylo určit, do jaké míry selepší kvalita života těch, jejichž procento tělesného tuku a BMI se plynule zvyšuje (18).

Když v roce 1994 zavedli Beumont, Artur, Russell a Touyz cvičení pod dohledem jako odměnu pro pacienty za plynulý váhový přírůstek a spolupráci, zjistili u této skupiny jedinců průměrný váhový nárůst o 1 kg za týden (18).

Všichni jedinci zařazení do tříměsíčního programu stupňované fyzické aktivity začali na protahovací úrovni 1, bez ohledu na hmotnost či tloušťku kožní řasy. Každý jedinec zůstal vždy na téže úrovni minimálně 1 týden, i když se jeho hmotnost nebo procento kožního tuku zvýšilo. Postup na další úroveň musel odsouhlasit zdravotnický tým nebo ergoterapeut či fyzioterapeut podle procenta ideální tělesné hmotnosti a procenta tělesného tuku. U každého jedince byla sledována srdeční frekvence k určení intenzity fyzické aktivity. Každý prošel instruktáží nových cviků pod odborným vedením a současně byly pacientům pře-

dány instrukce a informace o době trvání každé fyzické aktivity. Snížení úrovně fyzické aktivity bylo možné pouze pokud jedinec ani za 4 týdny nedosáhl žádného zlepšení a případné vyloučení z programu záviselo na doporučení zdravotnického personálu. Před vstupem na další úroveň byli všichni jedinci proškoleni ve vhodných cvičích (18).

1. *Úroveň 1* – protahovací cvičení každý týden třikrát vsedě a vleže (<75 % ideální tělesné hmotnosti nebo <19 % tělesného tuku).
2. *Úroveň 2* – protahovací cvičení každý týden třikrát vsedě, vleže a vestoje (75 % ideální tělesné hmotnosti nebo 19 % tělesného tuku).
3. *Úroveň 3a* – protahovací cvičení každý týden třikrát, izometrické cvičení jedna sada třikrát každý týden po tři týdny (80 % ideální tělesné hmotnosti nebo 20 % tělesného tuku).
4. *Úroveň 3b* – protahovací cvičení každý týden třikrát, izometrické cvičení, dvě sady třikrát každý týden, cvičení příliš nezátěžující kardiovaskulární systém dvakrát týdně po následující tři týdny (80 % ideální tělesné hmotnosti nebo 20 % tělesného tuku).
5. *Úroveň 4* – protahovací cvičení každý týden třikrát, izometrické cvičení třikrát týdně, cvičení příliš nezátěžující kardiovaskulární systém třikrát týdně (85 % ideální tělesné hmotnosti nebo 21 % tělesného tuku).
6. *Úroveň 5* – protahovací cvičení třikrát týdně, posilování proti odporu, jedna sada třikrát týdně, cvičení příliš nezátěžující kardiovaskulární systém třikrát týdně (90 % ideální tělesné hmotnosti nebo 22,5 % tělesného tuku).
7. *Úroveň 6* – protahovací cvičení třikrát týdně, posilování proti odporu, dvě sady třikrát týdně, cvičení příliš nezátěžující kardiovaskulární systém třikrát týdně (95 % ideální tělesné hmotnosti nebo 23,7 % tělesného tuku).
8. *Úroveň 7* – protahovací cvičení třikrát týdně, posilování proti odporu, dvě až tři sady třikrát týdně, cvičení příliš nezátěžující kardiovaskulární systém třikrát týdně (100 % ideální tělesné hmotnosti nebo 25 % tělesného tuku).

Na konci tříměsíčního stupňovaného pohybového programu nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly mezi sledovanou a kontrolní skupinou. Autoři zdůrazňují důležitost stupňovitosti fyzické aktivity nejen z důvodu lepšího monitorování vývoje pacientů, ale i postupného přizpůsobování jedince zátěži (18).

Japonsko

V Japonsku (19) věnovali pozornost zejména nález, že pohybová aktivita zlepšuje zdatnost dě-

tí a adolescentů hospitalizovaných a léčených pro MA. Studii provedli na 17 dívkách ve věku 12 až 17 let s diagnózou MA restriktivního typu. Nejprve byl proveden test fyzické zdatnosti u jedinců, kteří měli stálou hmotnost a jejich procento tělesného tuku vzrostlo na 25 %. Během něj byla sledována vytrvalost, spotřeba kyslíku na úrovni anaerobního prahu, maximální spotřeba kyslíku a srdeční frekvence. Poté rozdělili probandy na dvě skupiny, kontrolní a sledovanou. Jedinci ve sledované skupině měli předepsanou fyzickou aktivitu na úrovni svého anaerobního prahu, zjištěného během zátěžového testu, pětkrát týdně po třiceti minutách. Trvání pohybového programu bylo individuální, průměrně ale 10 měsíců.

U všech jedinců byl zátěžový test opakován za 1 rok po prvním testu. U žádného z jedinců z obou skupin ale během sledovaného období nebyla zaznamenána negativní odezva na fyzickou aktivitu a nevyvinula se hyperaktivita ani relaps. Nicméně body mass index (BMI) a procento tělesného tuku během jednoho roku ve sledované skupině výrazněji vzrostly (19).

USA

Ve státě Pensylvánie Pedrotty a Calogero z Renfrewnova centra ve Filadelfii ve své studii publikované roku 2004 uvádějí, že kontrolovaná pohybová intervence nijak nesnižuje váhový přírůstek žen s mentální anorexií (MA), který během léčby doposud zaznamenali. Program pod názvem Renfrewův program zařazuje ženy, které se při léčbě MA úspěšně zotavují, do hodin fyzického cvičení (5). Tento program je vytvořen tak, aby ženy s diagnózou MA naučil zdravé fyzické aktivitě. Jsou v něm obsaženy prvky jógy, Pilates, úpolových tréninků, kondičních sportů, týmové práce a skupinové terapie. Program je rozdělen na tři úrovně: vnímání sebe sama, podporování sebe sama a posílení sebe sama (5).

Hlavním cílem je změnit postoj jedince k fyzické aktivitě. Pokud se žena během cvičení přistihne, že porovnává svou postavu s okolím, je vybízena, aby zavřela oči a svou pozornost věnovala svému dýchání, svým pocitům a zážitkům, které jí cvičení přináší (5). Jak uvádí DeNoon (5), skupina žen zapojených do tohoto pohybového programu měla o 40 % vyšší hmotnost a méně nutkavých myšlenek na excesivní cvičení než skupina bez pohybové intervence. Na rozdíl od toho u skupiny bulimiček a žen s nespecifickou PPP nebyl po pohybovém programu zaznamenán žádný nárůst hmotnosti.

Ve státě Virginia se další autoři zase ve své studii zaměřili na výskyt patologického jídelního cho-

vání u vysokoškolských studentek a jeho ovlivnění pomocí meditace a jógy. Intervence u nich probíhala jednou týdně 45 minut během šesti týdnů. Byl zkoumán její vliv na patologické jídelní chování, nespokojenost s vlastním tělem, osvojení si ideálu štíhlosti, „dietování“, alexithymii a depresivní a úzkostné rysy. Výsledky byly vyhodnoceny pomocí několika různých dotazníků, např. stupnice pro diagnostiku PPP (Eating Disorder Diagnostic Scale), stupnice pro diagnostiku záchvatovitěho přejídání (Binge Eating Scale) atd., po šestitýdenní intervenci ale nebyly zaznamenány žádné signifikantní změny ani v jedné skupině (12).

Daubemier (4) jako jediný porovnával mezi sebou tři skupiny: skupinu cvičící jógu, skupinu s aerobní zátěží a kontrolní skupinu. U jedinců navštěvujících jógu několikrát týdně bylo prokazatelně vyšší tělesné uvědomění, vnímání vlastního těla a uspokojení než v ostatních skupinách. Tito jedinci ovšem nebyli do studie vybráni randomizovaně. Pozitivní byl vliv jógy a meditace na psychické zdraví, stejně jako na frekvenci přejídání, depresivních a úzkostných stavů (10, 16).

Psycholog Robin Boudette ze státu New Jersey ve svém článku z roku 2006 sděluje své zkušenosti se zapojením jógy do léčby PPP. Jógu představuje jako neverbální empirický doplněk léčby, který představuje příležitost propojení mezi fyzickým tělem a vnitřní zkušeností. Upozorňuje, že doporučení jógy jedincům nemocným poruchami příjmu potravy musíme provést vždy opatrně a promyšleně, protože během cvičení může dojít k zesílení jejich sebedestruktivního vnímání, které se snažíme pomocí léčby zmírnit. Pro mnoho z nich se ale postupně stane vědomí toho jak své tělo cítí mnohem příjemnější než to jak vypadá (3).

POHYBOVÁ INTERVENCE V EVROPĚ

Německo

V Německu provedli v roce 2006 studii, týkající se záchvatovitěho přejídání, kam byli zařazeni obézní jedinci jednak plně splňující podmínky pro tuto diagnózu, tak i jedinci pouze částečně splňující tyto podmínky. Na začátku ani během experimentu ale mezi těmito dvěma skupinami nebyly zaznamenány žádné výrazné rozdíly související s příjmem potravy nebo s jejich psychopatologií. I po třech měsících od skončení intervence ale byly rozdíly mezi kontrolní skupinou a oběma výše zmíněnými. Jedinci se zúčastnili patnácti dvouhodinových ambulantních sezení, která se skládala ze 60 minut psychoterapie (kognitivně behaviorální terapie a interpersonální psychoterapie)

spojené s nutriční konzultací. Zbýlých 60 minut bylo věnováno chůzi pod dohledem odborníka. Tato studie ukázala, že jak jedinci částečně, tak i plně splňujícími podmínky pro diagnózu záchvatovitě přejídání, vykazují stejnou odpověď na zařazení mnohanásobné léčby (7).

Belgie

Psychomotortherapie, používaná v Belgii, zahrnuje všechny formy psychoterapie, které se zaměřují na tělo a tělesné pocity jedince s cílem zlepšit jeho psychický stav. Jedinec je obvykle nejprve vystaven neverbálním zážitkům, které jsou diskutovány později nebo v jiné fázi léčby (14). Na výsledky v žádném případě nemá vliv trénovanost jednotlivých jedinců.

Tento postup je úspěšně používán již od roku 1960 v belgickém Univerzitním centru Saint Joseph v Kortenbergu, kde je jejím hlavním průkopníkem Michel Probst. Již patnáct let je používána při léčbě jedinců s PPP. Používá se i u depresivních, úzkostných, schizoidních jedinců a také autistických (15). Tato metoda se skládá z různých fyzioterapeutických postupů jako jsou např. individuální a skupinová dechová cvičení, masáž, pohybové hry atd. Příslušní pacienti v Belgii navštěvují psychomotortherapie denně po dobu pěti měsíců, kdy jsou na klinice hospitalizováni (14).

ZÁVĚR

Člověk je morfologicky i funkčně adaptován na způsob života, který vedl po tisíce let a ve kterém schopnost vyrovnat se s náročnou tělesnou činností patřila k základním atributům žití a přežití. V současné době však žije v přetechizované společnosti, která potřebu pohybu omezuje na minimum.

Sedavý způsob života je pak spojený s množstvím zdravotních potíží, včetně kardiovaskulárních nemocí, zvýšeným krevním tlakem, non-inzulin dependentním diabetem, osteoporózou a v neposlední řadě i chronickými poruchami pohybového a opěrného systému.

Pohyb se doporučuje ve fyzioterapeutické praxi všem svým klientům, proč bychom tedy měli vyčleňovat jedince s PPP. Excesivní cvičení je sice jedním ze symptomů MA, ale nedostatečná nebo žádná pohybová aktivita, jak bylo řečeno výše, zase zvyšuje riziko vzniku např. osteoporózy.

Jedinci trpící MA jsou podle Russella a Beumonta (17) náchylní ke vzniku osteopenie, pravděpodobně kvůli nízké hladině cirkulujícího estrogenu v krvi. Z tohoto důvodu jsou u nich velmi

časté stresové fraktury a strukturální poškození kloubů, což může později vést k předčasné osteoartróze a periferní neuropatii, která je často doprovázena podvýživou. Všechna tato onemocnění současně u těchto jedinců snižují práh bolesti.

Přestože se formálně nejedná o žádnou navrhovanou či zkoumanou pohybovou intervenci pro jedince s PPP, setkává se daný přístup vždy s velkou popularitou nejen u pacientů samotných, ale i u personálu psychiatrických klinik. Některé experimenty (20) spíše poukazují na lepší psychickou pohodu jak pacientů, tak i personálu, při zařazení pohybového programu do léčby PPP. Fyzická aktivita funguje jako forma odměny za váhový přírůstek a spolupráci pacienta. Je pro ně přijatelnější formou léčby, která přináší nejen příjemné pocity, snížení úzkostných stavů, zlepšení nálady, ale i normalizaci váhy a stravovacích návyků. Celkově se zvyšuje i důvěra pacienta v samotnou léčbu, jako výsledek pocitů pohody a uklidnění, které sebou fyzická aktivita také přináší. Nelze též opomenout to, že se jedinci současně učí zdravému způsobu pohybu (2).

*Príspevek vznikl s podporou
VZ MŠMT ČR MSM 0021620864.*

LITERATURA

1. AGRAS, W. S., WERNE, J.: Behavior therapy in anorexia nervosa: A data-based approach to the question. 1978. In Beumont et al.: Excessive physical activity in dieting disorder patients: Proposals for a supervised exercise program. International Journal of Eating Disorders, 15, 1994.
2. BEUMONT, P. J. V., ARTHUR, B., RUSSELL, J. D., TOUYZ, S. W.: Excessive physical activity in dieting disorder patients: Proposals for a supervised exercise program. International Journal of Eating Disorders, 15, 1994.
3. BOUDETTE, R.: Question & Answer: Yoga in the treatment of disordered eating and body image disturbance. How can the practice of yoga be helpful in recovery from an eating disorder? Eating Disorders, 14, 2006.
4. DAUBENMIER, J.: The relationship of yoga, body awareness, and body responsiveness to self-objectification and disordered eating. Psychol. Women, 29, 2005.
5. DENOON, D. J.: Controlled exercise may help anorexia. Weight gain seen in anorexia patients after safe exercise. WebMD Health News [online]. 2004 [cit. 5. 4. 2009]. Dostupné na WWW: <webmd.com/mental-health/anorexia-nervosa/news/20040723/controlled-exercise-may-help-anorexia>
6. EPLING, W. F., PIERCE, W. D., STEFAN, L.: A theory of activity based anorexia. International Journal of Eating Disorders, 3, 1983.
7. FRIEDERICH, H. CH., SCHILD, S., WILD, B., DE ZWAAN, M., QUENTER, A., HERZOG, W., ZIPFEL, S.: Treatment outcome in people with subthreshold compared with full-syndrome binge eating disorder. Obesity, 15, 2, 2007.
8. GULL, W. W.: Anorexia Nervosa. 1964. In Beumont et al.: Excessive physical activity in dieting disorder patients: Proposals for a supervised exercise program. International Journal of Eating Disorders, 15, 1994.
9. JANET, P.: The major symptoms of hysteria. 1929. In Beumont et al.: Excessive physical activity in dieting disorder patients: Proposals for a supervised exercise program. International Journal of Eating Disorders, 15, 1994.
10. KRISTELLER, J., HALLET, C.: An exploratory study of a meditation-based intervention for binge eating disorder. 1999. In Mitchell et al.: Innovative interventions for disordered eating: Evaluating dissonance-based and yoga interventions. International Journal of Eating Disorders, 40, 2007.
11. LASÉGUE, C. H.: De l'anorexie hystérique [Hysterical anorexia]. 1964. In Beumont et al.: Excessive physical activity in dieting disorder patients: Proposals for a supervised exercise program. International Journal of Eating Disorders, 15, 1994.
12. MITCHELL, K. S., MAZZEO, S. E., RAUSCH, S. M., COOKE, K. L.: Innovative Interventions for Disordered Eating: Evaluating Dissonance-Based and Yoga Interventions. International Journal of Eating Disorders, 40, 2007.
13. MAVISSKALIAN, M.: Anorexia nervosa treated with response prevention and prolonged exposure. Behavior Research and Therapy, 20, 1982.
14. PROBST, M.: Přednáška: Physiotherapy and eating disorders, international course on health care issues. Belgie, 2002.
15. PROBST, M.: Přednáška: Body Image. Praha, 2006.
16. REIBEL, D., GREESON, J., BRAINARD, G., ROSENZWIG, S.: Mindfulness-based stress reduction and health-related duality of life in a heterogeneous patient population. 2001. In Mitchell et al.: Innovative interventions for disordered eating: Evaluating dissonance-based and yoga interventions. International Journal of Eating Disorders, 40, 2007.
17. RUSSELL, J. D., BEUMONT, P. J. V.: The endocrinology of anorexia nervosa. 1987. In Beumont et al.: Excessive physical activity in dieting disorder patients: Proposals for a supervised exercise program. International Journal of Eating Disorders, 15, 1994.
18. THIEN, V., THOMAS, A., MARKIN, D., BIRMINGHAM, C. L.: Pilot study of a graded exercise program for the treatment of anorexia nervosa. International Journal of Eating Disorders, 28, 2000.
19. TOKUMURA, M., YOSHIBA, S., TANAKA, T., NANRI, S., WATANABE, H.: Prescribed exercise training improves exercise capacity of convalescent children and adolescent with anorexia nervosa. European Journal of Pediatrics, 162, 2003.
20. TOUYZ, S. W., LENNERTS, W., ARTHUR, B., BEUMONT, P. J. V.: Anaerobic exercise as an adjunct to refeeding patients with anorexia nervosa: Does it compromise weight gain? Eating Disorder Review, 1993.
21. TOUYZ, S. W.; BEUMONT, P. J. V., GLAUN, D., PHILLIP, T., COWIE, I.: A comparison of lenient and strict operant conditioning programmes in refeeding patients with anorexia nervosa. British Journal of Psychiatry, 144, 1984.
22. VANDEREYCKEN, W., PROBST, M., MEERMAN, R.: An experimental video-confrontation procedure as a therapeutic technique and a research tool in the treatment of eating disorders. International Journal of Eating Disorders, 2, 1988.

*Mgr. Hana Dušková
Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6*

ZRANĚNÍ HAMSTRINGŮ – MOŽNOSTI LÉČBY A TERAPEUTICKÝCH POSTUPŮ V ZÁVISLOSTI NA JEDNOTLIVÝCH FÁZÍCH PROCESU HOJENÍ

Hnátová I.¹, Pavlů D.¹, Kaplan A.²

Katedra fyzioterapie FTVS UK, Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc. ¹
Katedra atletiky FTVS UK, Praha
vedoucí katedry P. Krátký ²

SOUHRN

Předložený příspěvek představuje literární rešerši s hlavním cílem popisu a diskuse možností léčby a fyzioterapeutických postupů zranění hamstringů u sportovců v závislosti na jednotlivých fázích hojení. Provedená rešerše poukázala na skutečnost, že postupy aplikované v akutní fázi zranění hamstringů nejsou zcela jednotné pokud jde o vhodnost farmakologické léčby, avšak následné postupy a jejich principy v dalších fázích procesu hojení se obecně shodují.

Klíčová slova: hamstringy, svalové zranění, léčba, fyzioterapie

SUMMARY

Hnátová I., Pavlů D., Kaplan A.: Hamstring Injuries – Possible Kinds of Treatment and Therapeutic Procedures in Relation to Individual Phase of the Healing Process

The contribution represents a review of literature surveying a discussing the possibilities of therapy and physiotherapeutic procedures in cases of hamstring injuries in sportsmen and sportswomen in relation to the individual phases of healing. The review draws attention to the fact that procedures applied in the acute phase of hamstring injuries are not completely uniform as far as suitability of pharmacological therapy is concerned, but subsequent procedures and their principles in the following phases of healing are generally shared.

Key words: hamstrings, muscular injuries, therapy, physiotherapy

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 170–176.

ÚVOD

Předložený příspěvek navazuje na článek „Přehled současných názorů na problematiku zranění hamstringů u sportovců“ (9) s hlavním cílem popisu a diskuse možností léčby a fyzioterapeutických postupů zranění hamstringů u sportovců v závislosti na jednotlivých fázích hojení. K tomuto účelu bylo provedeno rozsáhlé rešeršní šetření, jehož nejdůležitější výsledky uvádíme dále.

Zranění hamstringů je závažné zranění, které může sportovce vyřadit z tréninkového procesu na dlouhou dobu, proto je obecnou snahou navrátit zraněného sportovce co nejrychleji do tréninkového procesu, ale zároveň eliminovat všech rizika spojená s recidivou tohoto zranění. Aby byla zraněnému sportovci poskytnuta co nejlepší péče a podmínky pro brzké zotavení, je nutná úzká spolupráce sportovce, trenéra, lékaře a fyzioterapeuta.

Léčebné postupy tohoto zranění by měly vycházet nejen ze znalostí fyziologie hojení svalových zranění, ale měly by být zároveň zaměřeny na eliminaci všech možných rizikových faktorů, které jsou popisovány v souvislosti s tímto zraněním. O rizikových faktorech pojednává detailně sdělní Hnátové a kol. (9). Petersen a Hölmich (18) poukazují na chybějící klinický výzkum zaměřený na efektivitu jednotlivých fyzioterapeutických metod a postupů v případě svalových zranění různé závažnosti (distenze, parciální či úplná ruptura). Většina případů zranění hamstringů je léčena konzervativně s výjimkou 1,6 % případů, kdy je vyžadována léčba chirurgická (7).

Celý léčebný proces směřuje k urychlení resorpce krevního výronu, prevenci svalové atrofie z inaktivity svalu, zhojení tkáně malou nebolestivou elastickou, tedy „funkční“, jizvou, dosažení nebolestivého provedení pohybu v maximálním rozsahu a prevenci recidivy tohoto zranění (9).

Léčba zranění hamstringů a doba nutná pro reparaci a regeneraci svalu závisí na vážnosti poškození tkáně (třístupňová škála hodnocení zranění) a lokalizaci zranění. Stupeň 1, svalová distenze, většinou vyžaduje dva až čtyři týdny. V případě vážnějších stavů (stupeň 2, parciální ruptura) se doba potřebná pro návrat k tréninkové činnosti prodlužuje na dva až tři měsíce. Úplná ruptura svalu, tedy stupeň 3, vyžaduje většinou alespoň čtyři až šest měsíců. Obvykle se sportovci vracejí k závodní činnosti po deseti týdnech. **Léčba zranění hamstringů** by neměla být podceňována a uspěchána, neboť v případě tohoto zranění je vysoké riziko recidivy zranění (1, 12, 16, 21).

Doba potřebná pro reparaci a regeneraci poškozené tkáně odpovídá fyziologickým procesům hojení, které lze rozdělit do několika fází: **fáze zánětlivá, fáze proliferační (též označovaná fibroblastická) a fáze remodelační.**

NEJČASTĚJI UŽÍVANÉ METODY V ZÁVISLOSTI NA JEDNOTLIVÝCH FÁZÍCH HOJENÍ

A) Zánětlivá fáze

Tato fáze, která je někdy také označována jako fáze akutní, je některými autory vnímána různě. Někteří autoři (20) popisují jako akutní fázi prvních 48 hodin od vzniku samotného zranění, jiní za akutní fázi považují prvních pět dní (1). Hlavním cílem postupů užívaných v této fázi je kontrola otoku, bolesti a krvácení. Jelikož zatím neexistuje žádný přesný léčebný konsenzus, je v iniciální fázi akceptována klidová léčba a metoda R.I.C.E., některými autory (24) doporučována metoda P.R.I.C.E., kdy P znamená bezbolestný (z anglického pain free).

R.I.C.E. metoda.

Toto označení vzniklo z anglických slov: **Rest, Ice, Compression, Elevation.** R.I.C.E. přístup by měl být aplikován prvních 48-72 hodin (16).

Klidová terapie je metoda, která nebývá sportovcem vždy dobře akceptována. Vyžaduje setrvaní vleže nejlépe s elevovanou dolní končetinou a v případě nutnosti jakéhokoliv transferu je nutné využívat odlehčení za pomoci podpažních berlí či francouzských holí. V některých případech jsou doporučovány i dlahy, zejména v případě ruptury šlachy (1, 24). V případě nedodržení klidového režimu a časně zátěže zraněné končetiny vzniká riziko vytvoření větší a méně funkční jizvy. Časná imobilizace přispívá k urychlení formo-

vání granulační tkáně matrix a může tak urychlit proces léčení (16), ale také přispívá k redukcii tvorby pojivové tkáně, což se však nevztahuje přímo k průběhu zánětlivé fáze (8). Starší literární zdroje (13) udávají dobu klidové léčby přibližně 10-12 dní, nebo do doby, kdy přestanou být aktivní a pasivní pohyby postiženého svalu bolestivé. **Prolongovaná kompletní imobilizace** má však i svá negativa, neboť po již dvou týdnech kompletní imobilizace dochází k svalové atrofii, úbytku svalové síly, svalovému zkrácení a neelastickému formování jizvy (16). Čím je doba imobilizace delší, tím více dochází k degenerativním změnám svalů a zvýšení množství jejich vazivové a tukové složky. Také dochází k histologickým změnám, kdy dlouhodobá imobilizace vede ke snížení množství ATP, ADP, CP, kreatinu a glykogenu ve svalu. Takový sval při zátěži produkuje větší množství laktátu a společně se snížením množství mitochondrií vede ke snížení oxidativní kapacity svalu. Následkem toho dochází k dřívějšímu nástupu svalové únavy při aktivitě (11).

Cílem **kryoterapie** by měla být kontrola otoku a bolesti. Tyto symptomy bychom však neměli zcela potlačit. Kryoterapie způsobuje vazokonstrikci, nejprve povrchově, později i v hlouběji uložených tkáních, tím zastavuje krvácení, které provází každé zranění. Led je aplikován za účelem analgezie, na základě vrátkové teorie bolesti a redukce zánětu. Kryoterapie při dlouhodobé aplikaci nebo přímém působení chladu na poškozené místo může mít i negativní vliv na poškozenou tkáň. Chlad snižuje metabolismus ve tkáni a při dlouhodobém působení zpomaluje průtok krve danou oblastí. Snižuje senzitivitu nervových zakončení poškozené oblasti, a tím snižuje bolest. Kryoterapií může být bolest úplně eliminována, zranění pak není dostatečně vnímáno a končetina není dostatečně šetřena (1). Nejeefektivnější metodou kryoterapie je aplikace „kryosáčku“ po dobu přibližně dvaceti minut každé dvě hodiny (1, 16, 20). Ledové sáčky, studené zábaly a ledová masáž mohou být použity stejně efektivně (19). Kryoterapie je doporučována po dobu prvních dvou (14) maximálně tří dnů (1).

Komprese subjektivně snižuje bolest, pomáhá redukovat krvácení, limituje zvětšení jizvy a rozvoj otoku (1). Omezení tvorby otoku okamžitou kompresí je dáno tlakem mechanicky zmenšujícím prostor pro akumulaci tekutiny. **Kombinace komprese a kryoterapie** se tedy považuje za nejeefektivnější metodu redukce otoku. Doporučuje se intermitentní komprese zraněné oblasti pro

podporu redukce otoku. Vhodné je tento postup kombinovat s elevací končetiny k zabránění „hromadění“ krve v postižené oblasti a redukcí otoku (1, 19, 24).

K redukcí bolesti mohou být v této fázi použity i některé formy fyzikální terapie, vhodný se jeví například laser nebo UZ, kdy je však nutné eliminovat jejich termickou složku (19, 21). Přestože je doporučována klidová terapie, vhodná jsou aktivní a pasivní cvičení v nebolestivém rozsahu pohybu ve smyslu flexe a extenze kolena, aby se eliminovalo riziko vzniku adhezí pojivových tkání. Lze tedy konstatovat, že absolutní klid je pro zraněnou tkáň „toxický“. Pokud by však cvičení podporovalo vznik nového otoku, měla by být snížena intenzita cvičení (18, 19).

Diskutovanou otázkou v akutní fázi léčby zůstává **otázka farmakologické léčby**. V tomto období hojení jsou často předepisovány nesteroidní protizánětlivé léky (NSAID), jejichž účelem má být úleva od bolesti a redukce otoku. Někteří autoři (1, 18) zastávají názor, že tyto látky v případě užívání během prvních dvou až čtyř dnů od vzniku zranění mohou narušit přirozený proces hojení, tedy průběh neinfekčního zánětlivého procesu, čímž se zvyšuje riziko vzniku fyziologicky nefunkční tkáně (1, 18, 19). Robertson a Molloy (20) naopak doporučují včasnou kontrolu zánětlivého procesu, a tím podporu hojení a minimalizaci poškození okolních tkání.

B) Fibroblastická (proliferální) fáze

Jedná se o fázi procesu hojení, která navazuje na zánětlivou fázi. Tato fáze začíná přibližně čtvrtým dnem od vzniku zranění. Počátkem proliferální fáze by měl být ukončen zánětlivý proces v místě poškození, tudíž se během této fáze postupně přechází **od kryoterapie k pozitivní termoterapii**. Avioli a spol. (1) doporučují po třech dnech chladové terapie tzv. „střídavou“ terapii, tedy střídavou aplikaci tepla a chladu po dobu 20–30 min., a následně postupný přechod k pozitivní termoterapii, neboť teplo se jeví jako významný faktor ovlivňující léčbu v další fázi hojení, tedy po odeznění fáze zánětu. Účelem pozitivní termoterapie je zvýšení krevní cirkulace v postižené oblasti a podpora hojení (19). Teplo zvyšuje cirkulaci krve a podporuje hojení a lepší výměnu látek, dále relaxuje svaly, a tím dovoluje lepší provádění pohybu s menší bolestí a redukuje viskozitu tkání, které se pak pro strečink a další cvičení stávají více poddajnými (11). Pozitivní termoterapie se tedy aplikuje před zahájením samotného cvičení. K podpoře prokrvení dané oblasti a urychlení léčby poškozených tkání může být

použit například UZ (1). Javůrek (13) doporučuje infrazářič, mikrovlnnou diatermii, parafinové zábaly a přibližně od desátého dne diadynamické proudy, interferenční proudy, eventuálně jemné podvodní masáže. Na aplikaci pozitivní termoterapie je vhodné navázat měkkými technikami či pasivním a aktivním cvičením, neboť svaly jsou dostatečně prohřáté a připravené na další „zátěž“.

Ultrazvuk je využíván pro jeho tepelný a mechanický účinek. Kontraindikací aplikace kontinuálního UZ je akutní zánětlivá fáze. V tomto období je indikován pulzní UZ, neboť se věří, že podporuje aktivitu kolagenu, neovaskularizaci a produkci myofibroblastů. Pro jeho hluboké tepelné působení může být použití UZ výhodné před strečinkem k ovlivnění šlach či kapsulárních adhezí, které leží hlouběji, než je povrchově aplikované teplo schopné proniknout (3, 11). UZ facilituje proces hojení, je-li aplikován co nejdříve od vzniku zranění, určitě tedy během prvních 48 hodin. V této fázi se využívá nízké intenzity, která nemá termický účinek, ale fyziologicky ovlivňuje permeabilitu buněčných membrán pro ionty důležité v procesu hojení, zejména ionty sodíku a vápníku (19).

Laser má také značný účinek na modulaci bolesti. Je pro něj typické okamžité použití, kdy jsou stimulovány trigger pointy (19).

Terapie měkkých tkání napomáhá k návratu plného rozsahu pohybu a dále ke správnému formování jizevnaté tkáně a vzniku orientovaného uspořádání kolagenu v jizvě, rozložení a formování adhezivních složek svalu, ale také k podpoře funkce lymfatického systému a rychlejšímu odstranění otoku (3, 14, 20, 26). Velmi vhodné jsou **měkké techniky k uvolnění mediálních hamstringů**, zejména v případě poškození m. biceps femoris, dále adduktorů stehna, gluteálních svalů a iliotibiálního traktu, které mohou být v důsledku zranění v hypertonu, případně na trigger pointy těchto svalů může být použita technika suché jehly (20). Masáž, ale i měkké techniky jsou však v akutní fázi zakázány, aby nedocházelo k podpoře dalšího krvácení. Terapie měkkých tkání je závislá na vážnosti zranění. **Léčba trigger pointů** využívá ischemickou presuru (5).

Kromě technik měkkých tkání jsou vhodné i další **techniky manuální terapie**, například mobilizace kloubních blokády páteře i kloubů končetin (26). Manuální terapie se využívá zejména v případě blokády páteře a sakroiliakálního kloubu. V případě zvýšeného napětí se používá „neurální strečink“ (5). Manipulace sakroiliakálního kloubu má také svůj význam, neboť i zde je pravděpodobná souvislost mezi dysfunkcí tohoto klou-

bu a zraněním hamstringů. Je prokázáno, že po manipulaci tohoto kloubu dochází ke zvýšení svalové síly hamstringů (6). Dále je možné využití tzv. neurodynamických technik, které jsou používány zejména k mechanické stimulaci a pohybu nervových tkání k získání představy o jejich protažitelnosti a citlivosti na pohyb. V současné době se polohy těchto testů užívají i terapeuticky ke zlepšení „mobility“ neurálních struktur a následně k redukci senzitivity na pohyb a napětí. K ovlivnění hamstringů dochází i po ovlivnění vzdálených struktur, například po flexi hlavy a krku, neboť komplex fascií přechází přes thorakolumbální fascii na pánev a dále na dolní končetiny. Lze tedy navrhnout, že ke zvětšení rozsahu pohybu můžeme využít **mobilizace neurálních struktur** (15, 22). Pro ovlivnění hamstringů se používá poloh SLR (Straight Leg Raise), ale také PNF (Passive Neck Flexion) a SLUMP, které jsou metodou volby v případě přenesené bolesti (5, 22). Strečink vycházející z poloh slump testů vede k maximálnímu ovlivnění oblasti krční, hrudní i bederní páteře, plné flexi kyčelních kloubů, extenzi kolenních kloubů a dorzální flexi hlezna, proto je vhodný v případě omezení rozsahu pohybu v jakémkoli z těchto segmentů, neboť jejich vzájemná propojenost přes svaly, fascie a vazy svalových smyček je dobře známá. Slump strečink se jako léčebná metoda při zranění hamstringů jeví jako velmi výhodný, a to právě na základě vztahu hamstringů a thorakolumbální fascie. Posturální změny, jako například předsunuté držení těla, vedou také ke zvýšenému napětí hamstringů a riziku vzniku zranění. Předsunuté držení těla je spojeno se změnami v thorakolumbální fascii. Propojení thorakolumbální fascie s hamstringy vedlo autory k názoru, že právě slump strečink je vhodnou metodou volby v případě léčby zranění hamstringů. Hyperlordóza bederní páteře, dysfunkce v oblasti pánve, sakroiliakálních kloubů a slabost hamstringů mohou být významnými faktory recidivy zranění. Proto by léčebný program měl být zaměřen na jejich eliminaci. Manipulační léčba páteře a obnovení správných vztahů v lumbopelvicke oblasti má při léčbě i prevenci zranění hamstringů pozitivní efekt (10).

Časné obnovování „normálních“ pohybových vzorů a cvičení bezbolestného provedení extenze kolenního kloubu jsou velmi důležité jako prevence či při snížení rizika vzniku adhezí v pojivových tkáních (20). Již v této fázi se doporučuje zaměřit se na **zvysování rozsahu pohybu a posilovací cvičení s postupně se zvyšující zátěží a intenzitou** a submaximální izometrickou kontrakcí (18, 19). Trénink svalové síly

a strečink jsou prováděny v nebolestivém rozsahu pohybu (26). Během cvičení nesmí zraněný pociťovat žádnou bolest (1). Aktivní pohyby v nebolestivém rozsahu je možné provádět již po 1-5 dnech dle závažnosti zranění. Během následujících prvních čtyř týdnů se doporučuje posilování, zvětšování rozsahu pohybu a protažitelnosti svalů. Vhodné je začít se statickým pasivním strečinkem v nebolestivém rozsahu pohybu. Před protahováním je dobré zařadit „zahřátí“ měkkých tkání (16). Posilovací cvičení začínají izometrickým posilováním a postupně se přechází k aktivnímu posilování nejprve bez zátěže a následným pomalým zvyšováním zátěže. V akutní fázi zranění je třeba vyvarovat se posilování s činkami (4). Posilování provádíme v nebolestivém rozsahu pohybu, později podle schopnosti tolerovat zátěž zařazujeme koncentrická cvičení s odporem, zatímco rychlost cvičení je snižována. Teprve poté, kdy je zraněný sportovec schopen provádět koncentrická cvičení bez bolesti, přecházíme k excentrickým cvičením (16).

Po celou dobu léčby je možné zaměřit se na nepostižené svaly. Od třetího dne je možné procvičovat postižený sval v představě a přibližně od sedmého dne, v závislosti na ustupující bolesti, začít s pasivními pohyby, které postupně nahrazujeme pohyby aktivními (13). Již během prvních 48 hodin se také doporučuje časná mobilizace, zejména extenze kolenního kloubu vsedě na židli, pohyb je prováděn pouze v nebolestivém rozsahu pohybu a po každém cvičení by měla následovat aplikace ledu na 10-15 minut. Tento strečink hamstringů by měl být prováděn po dobu 5 min. každou hodinu po dobu 2-3 dnů (5). Jenkins (14) doporučuje po 1-2 dnech intermitentní aplikace chladové terapie její přerušeni a následně pokračovat strečinkem, který musí být velmi mírné intenzity. Nesmí dojít k přetažení poškozeného svalu a zraněný nesmí pociťovat bolest, neboť tyto dva faktory by mohly vést k rozvoji či zhoršení rozsahu svalového poškození (14, 26). Předpokládá se, že protahování hamstringů v nebolestivém rozsahu pohybu podporuje správné uspořádání nově vznikajících vláken (20). Strečink by tedy měl být zahájen již během akutní fáze, hned jak je to možné, neboť dlouhodobá pauza vede ke snížení rozsahu pohybu a pak je nutné podstoupit specifický strečink k ovlivnění postižené oblasti (5).

Do raného terapeutického programu se doporučuje zařadit cvičení v bazénu a relaxační cvičení, dle Javůrka (13) až od desátého dne, jízda na rotopedu velmi nízkou intenzitou. Tato cvičení umožňují hamstringům pracovat v jejich plném možném rozsahu bez zatížení hmotností těla (1). Po 36 hodinách může pacient absolvovat vířivou kou-

pel (4). Lze doporučit bezzátěžové aerobní cvičení, mezi které řadíme například „deep water running“, plavání, jízdu na rotopedu (12).

V případě vysokých dávek terapeutického cvičení může dojít k rozvoji známek nového zánětu zvýšením otoku. K jeho redukci je opět používána kryoterapie. S postupem času od úrazu jsou některé faktory během léčby vypouštěny, neboť již nejsou potřeba, například aplikace ledu po zátěži. Pokud nedojde ke vzniku nového otoku, již není zapotřebí. Pokud symptomy, které by měly být léčbou a v závislosti na hojení eliminovány přetrvávají, doporučuje se podrobnější vyšetření problematické oblasti (11).

I v této fázi lze použít intermitentní kompresi k facilitaci odstranění nežádoucích látek, „zplodin“, z místa zranění. Tomu může napomáhat i **elektrická stimulace**, a to podporou svalové kontrakce, což povede k zajištění lepší práce svalů jako svalové pumpy (19).

Elektrická stimulace (ES) se během prvního týdne léčby doporučuje jako vhodná metoda pro podporu proteinové syntézy důležité pro hojení. Také může být aplikována na svaly jako metoda vedoucí k relaxaci svalového spasmu, ale i k urychlení resorpce otoku a následné redukci bolesti. ES také významně ovlivňuje riziko rozvoje svalové atrofie z dlouhodobé inaktivity po zranění facilitací svalové kontrakce a podporou reaktivace a náboru nevyužitých vláken (11). ES také může redukovat bolest na základě vrátkové teorie. Je však nutné vyhnout se intenzitám vyvolávajícím svalové kontrakce, neboť by mohlo dojít ke vzniku krevní sraženiny (19).

Také lze využít hydrokineziterapii a „izokinetické metody“ (25). Možností volby mohou být i Faradické proudy, které stimulují inhibované svaly, ale jsou kontraindikovány při podezření na myositis ossificans (23). Také se obecně doporučuje Aquajogging (26).

C) Remodelační fáze

Tato fáze má za cíl navrátit zraněného sportovce k původní sportovní zátěži. Toto období je nejdelší ze všech fází procesu hojení a může trvat až několik let. Uvedená fáze je charakteristická využíváním všech dostupných fyzioterapeutických postupů v návaznosti na předchozí fáze. **Základním faktorem ovlivňujícím proces hojení je pohybová aktivita**, která podporuje růst a remodelaci svalu (8). Hlavním rysem celého fyzioterapeutického programu by měl být strečink, neboť snižuje riziko recidivy zranění. Zvyšování poddajnosti hamstringů může sportovce „ochránit“ před novým zraněním (1).

V konečné fázi léčby a v preventivním programu je nutné odstranění svalových dysbalancí, kdy nejčastěji nacházíme slabé břišní svaly, což vede k anteverzi pánve. Zásadním prvkem léčby a prevence zranění hamstringů jsou excentrická cvičení hamstringů. Konečná fáze léčby, stejně tak jako prevence, také vyžaduje korekci dosavadních biomechanických nedostatků a posilovací program zaměřený na hamstringy. Nejenom lékař a fyzioterapeut, ale i dobrý trenér by měli odhalit abnormální pohybové stereotypy, a to nejen běhu, které je nutné následně odstranit. K tomu nám může velmi dobře pomoci videoanalýza pohybu (14).

V průběhu léčby je vhodné ohodnotit a případně léčit problémy týkající se dorzální flexe hlezna, bederní páteře, neurálních struktur a pánve. V závislosti na odstraňování svalových dysbalancí je vhodné terapeutický program doplnit o protahování flexorů kyčelního kloubu, m. quadriceps femoris, gluteálních svalů a adduktorů stehna. Pokud jsou tyto svaly zkrácené, musí hamstringy vyvíjet větší aktivitu při běhu, a jsou tudíž náchylnější ke zranění. Přestože se doporučuje intenzivní strečink hamstringů, byli evidováni i sportovci, u nichž po důrazném strečinku během léčebného období došlo k recidivě zranění hamstringů (20).

Doporučuje se zaměřit se rovněž na cvičení zdůrazňující aktivitu m. gluteus maximus, adduktorů stehna a svalů lýtka, které se také významně podílejí na běhu. Konečná fáze posilovacího procesu je charakterizována silovými aktivitami a **plyometrickým cvičením**. Tito autoři (20) dále doporučují „trénink vnitřní stability“, který je založen na **neuromuskulární kontrole lumbopelvic-ké oblasti**. Tato vyžaduje aktivaci m. transversus abdominis, pánevního dna a mm. multifidi. „Vnitřní stabilita“ je základem pro nastavení osového orgánu, pánve, a tím správné funkce svalů při rychlém běhu či akceleraci. Správné nastavení HSS a pánve by mělo předcházet zapojení všech globálních svalů (hamstringy). Toto nastavení podporuje optimální biomechanické nastavení, které minimalizuje riziko zranění hamstringů (5, 20). Také se doporučuje posilování stabilizátorů pánve, zejména m. gluteus medius et minimus, m. iliopsoas a m. quadratus femoris.

Jak jsme se již výše zmínili, v tomto období léčby se využívají všechny dostupné procedury i techniky. Využívá se zejména hlubokého působení tepla, které pomáhá zvýšit cirkulaci v hlubokých tkáních. Tento účinek má například UZ, krátkovlnná a mikrovlnná diatermie. UZ je využíván zejména pro jeho akustickou energii, kterou

je kolagen schopen absorbovat, zvýšení prokrvení, a tím zlepšení přívodu látek důležitých pro podporu hojení tkáně. UZ také podporuje lymfatický systém, který tak může rychleji odstraňovat zplodiny probíhajícího metabolismu. Povrchové působící teplo nemá tak významný účinek. Fyzikální terapie se používá pro redukci bolesti, podporu svalové kontrakce, což má za následek zvyšování rozsahu pohybu a svalové síly. Laser snižuje bolest. Po odeznění bolesti může být terapeutické cvičení dávkováno intenzivněji. Intenzivní strečink by měl začínat v této fázi (9). Peterson a Hölmich (18) doporučují strečink provádět denně, každý cvik po dobu 30 s, čtyři opakování. Již je možné začít s excentrickým posilováním.

Doposud **nebyl stanoven optimální fyzioterapeutický plán**, kterého bychom se měli držet při léčbě tohoto zranění (2). Statisticky je však prokázáno, že intenzivní strečink zkracuje dobu potřebnou k znovuzískání normálního rozsahu pohybu a zkracuje dobu léčby přibližně o dva dny (17). Existuje značné množství zevních faktorů, které mohou ovlivňovat proces hojení. Tyto faktory můžeme podporovat, ale i kontrolovat jejich nadměrný projev (11).

DISKUSE

Všichni citovaní autoři se **shodují na závažnosti zranění hamstringů**, zejména vzhledem k jeho vysoké tendenci recidivy a také značnému riziku ukončení sportovní kariéry v návaznosti na toto zranění. Většina zranění hamstringů je léčena konzervativně, s výjimkou 1,6 % případů, kdy se přistupuje k chirurgické léčbě (7). Cílem léčby tohoto zranění je eliminace klinických symptomů a návrat sportovce k tréninkové aktivitě na stejné úrovni jako před vznikem zranění, ale také prevence recidivy zranění (1, 12, 13, 14).

Léčebné postupy a doba léčby závisí na stupni poškození a lokalizaci zranění. Doba potřebná k léčbě se pohybuje od několika dnů až po několik týdnů (9). V akutní fázi zranění, tedy po dobu probíhající zánětlivé fáze, se akceptuje R.I.C.E. metoda, jejímž cílem je kontrola probíhajícího neinfekčního zánětlivého procesu hojení a zabránění nadměrnému rozvoji nežádoucích symptomů zranění (otok a bolest), ale také podpora pro následné formování nové tkáně (1, 4, 12, 13, 14, 18, 21).

Aplikace NSAID během zánětlivé fáze hojení však není zcela jednoznačně podporována. Nacházíme řadu autorů (1, 16, 26), kteří tento postup nedoporučují, neboť NSAID dle jejich názoru potlaču-

jí správný průběh zánětlivé fáze hojení poškozeného svalu, čímž negativně ovlivňují celý proces hojení. K jejich aplikaci se přiklání pouze v případě, že bolest brání spánku, čímž by opět byl narušen celý proces rehabilitace zraněného sportovce.

Přestože zatím stále **neexistuje léčebný plán** tohoto zranění, obecně se v rámci fyzioterapeutických postupů doporučují metody vedoucí k podpoře metabolismu postižené tkáně, lepšímu formování jizvy a zkrácení doby hojení. Mezi **doporučované metody** fyzikální terapie se řadí termoterapie, nejprve negativní, která postupně přechází na formy pozitivní termoterapie, a další procedury fyzikální terapie, například UZ, elektrostimulace, diadynamické proudy, interferenční proudy, Faradické proudy, laser. Po odeznění zánětlivé fáze se také doporučuje provedení kompletního kineziologického rozboru a následné odstranění případných odchylek, dysbalancí, dysfunkcí a kloubních blokády, zejména v oblasti pánve, kyčle, nohy a bederní páteře. Z terapeutických postupů jsou dále doporučovány techniky manuální medicíny (techniky měkkých tkání, mobilizace a manipulace), pasivní a aktivní pohyby v nebolestivém rozsahu pohybu, cvičení ve vodním prostředí (deep water running, plavání, aquajogging a další), relaxační cvičení, cvičení v představa, jízda na rotopedu, vířivé koupele (po 36 hodinách), korekce pohybových stereotypů, aktivace HSS. Postupně je vhodné zařazovat i posilovací koncentrická a excentrická cvičení (1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 23, 25, 26).

Ve **fibroblastické fázi** se tedy postupně přistupuje k pozitivní termoterapii (parafin, teplá vířivka, teplé zábaly), stále lze použít intermitentní kompresi, dále se přistupuje ke strečinku a posilování v nebolestivém rozsahu pohybu.

Během **remodelační fáze** se doporučuje hluboké působení tepla (UZ, krátkovlnné a mikrovlnné diatermie), laser, někteří autoři doporučují zařadit strečink až v této fázi. Již je možné zařadit excentrické posilování a důležité je stále pracovat na ovlivnění pohybových stereotypů a odstranění svalových dysbalancí, které by mohly být příčinou recidivy zranění (9). Léčba by sportovci měla umožnit návrat na stejnou sportovní úroveň jako před vznikem zranění (1). Pokud není léčba správně vedena a dávkována a sportovec se předčasně vrátí ke sportu, zvyšuje se riziko recidivy zranění (9).

ZÁVĚR

Tento příspěvek, který má charakter literární rešerše, zejména zahraničních zdrojů, shrnuje po-

znatky týkající se jednotlivých fází procesu hojení zranění hamstringů. Postupy popsané pro terapii hamstringů je však možné generalizovat i na ostatní svalová zranění.

Studovaná **literatura nenabízí doporučený přesně stanovený postup léčby tohoto zranění**, proto se například v akutní fázi tohoto zranění stále akceptuje metoda R.I.C.E., ale významně se diskutuje o vhodnosti farmakologické léčby během akutní fáze hojení zranění. Následné postupy a jejich principy v dalších fázích procesu hojení se obecně shodují. Přestože je v léčbě poměrně široká nabídka metod a procedur, které lze během léčby tohoto zranění využít, jedná se o zranění s vysokou tendencí recidivovat během krátké doby od návratu k tréninkové práci, proto by mělo být naší snahou důkladně se zaměřit na jeho prevenci.

LITERATURA

1. AVIOLI, C. R., CHAPMAN, J. E. Jr., BATLEY, J. J.: A patient's guide to hamstring injuries [online]. © 2003 [cit. 12.9.2007]. Dostupné na World Wide Webb: <<http://www.orthogastonia.com>>.
2. BEST, T. M., GARRET, W. E. Jr.: Hamstring strains [online]. The Physician and Sportsmedicine, 1996, [cit. 27. 2. 2008]. Dostupné na World Wide Webb: <<http://www.proquest.umi.com/pqdlink?did=10156922&sid=2&Fmt=2&clientid=7783&RQT=309&Vname=PQD>>.
3. BROCKETT, C. L., MORGAN, D. L., PROSKE, U.: Predicting hamstring strain injury in elite athletes. Medicine & Science in Sports & Exercise, 36, 2004, 3, s. 379-387.
4. BRODY, D. M.: Running injuries. Clinical Symposia, 32, 1980, 4, s. 2-36.
5. BRUKNER, P., KHAN, K.: Clinical sports medicine. Australia, McGraw-Hill Companies, 2007, ISBN 007471520.
6. CIBULKA, M. T., ROSE, S. J., DELITTO, A., SINACORE, D. R.: Hamstring muscle strain treated by mobilizing the sacroiliac joint [online]. Physical Therapy, 1986, [cit. 29. 2. 2007]. Dostupné na World Wide Webb: <<http://www.pt-journal.org/archive/>>.
7. DADEBO, B., WHITE, J., GEORGE, K. P.: A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. British Journal of Sports Medicine, 38, 2004, 4, s. 388-394.
8. FRONTERA, W. R.: Rehabilitation of sports injuries. Malden, Massachusetts, USA, Blackwell Publishing, 2003, ISBN 0-632-05813-7.
9. HNÁTOVÁ, I., PAVLŮ, D., KAPLAN A.: Přehled současných názorů na problematiku zranění hamstringů u sportovců. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 15, 2008, 4, s. 174-182.
10. HOSKINS, W. T., POLLARD, H. P.: Successful management of hamstring injuries in Australian Rules footballers: two case reports [online]. Chiropractic & Osteopathy, 2005, [cit. 21. 10. 2007]. Dostupné na World Wide Webb: <<http://www.chiroandoste.com/content/13/1/4>>.
11. HOUGLUM, P. A.: Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 2005. s. 1004, ISBN 0-7360-5136-8.
12. JACKSON, R.: Sport medicine manual 2000. Lausanna, International Olympic Committee Medical Commission, 2000, s. 476, ISBN 0-9687146-0-9.
13. JAVŮREK, J.: Léčebná rehabilitace sportovců. Praha, Olympia, 1982.
14. JENKINS, A. M.: Hamstring injuries [online]. [cit. 21. 10. 2006]. Dostupné na World Wide Webb: <<http://www.rice.edu/~jenky/sports/overtraining.html>>.
15. LAESSIE, U., PETERSEN, P. M., VOIGT, M.: Stretch tolerance in a controlled neural tissue tension test [online]. [cit. 13. 12. 2007]. Dostupné na World Wide Webb: <<http://www.ifess.org>>.
16. MacAULEY, D.: Oxford handbook of sport and exercise medicine. Oxford, Oxford University Press, 2007, ISBN 0-19-856839-8.
17. MALLIAROPOULOS, N., PAPALEXANDRIS, S., PAPALADA, A., PAPACOSTAS, E.: The role of stretching in rehabilitation of hamstring injuries: 80 athletes follow-up [online]. Medicine and Science in Sport and Exercise, 2004, [cit. 29. 2. 2007]. Dostupné na World Wide Webb: <<http://www.mweb01.ucc.usyd-edu.au/pedro/>>.
18. PETERSEN, J., HÖLMICH P.: Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. British Journal of Sports Medicine, 39, 2005, 6, s. 319-323.
19. PRENTICE, W. E.: Therapeutical modalities for physical therapists. New York, McGraw Hill, 2001. s. 548, ISBN 0-07-137692-.
20. ROBERTSON, K., MOLLOY, L.: Hamstring muscle strain. Modern Athlete & Coach, 45, 2007, 2, s. 10-14.
21. SHERRY, E., BOKOR, D.: Sports medicine. London, Greenwich Medical Media, 1997, ISBN 1 900151 533.
22. SHOWALTER, CH. R., DOORNE, E. V.: The role of neurodynamics in the carpal tunnel patient with double crush syndrome [online]. [cit. 13. 12. 2007]. Dostupné na World Wide Webb: <<http://www.ozpt.com/res1.htm>>.
23. SCHAFER, R. C.: Chiropractic management of sports and recreational injuries. Baltimore, Williams & Wilkins, 1982. ISBN 0-683-07581-0.
24. TAYLOR, R. B.: Taylor's musculoskeletal problems and injuries. Portland, Springer, 2006, ISBN-13:978-0387-29171-0.
25. TORNESE, D., BANDI, M., MELEGATI, G., VOLPI, P.: Principles of hamstring strain rehabilitation. Journal of Sports Traumatology and Related Research, 22, 2000, 2, s. 70-85.
26. TUMA, B.: Kurz sportovní fyzioterapie. Ústní sdělení. Čelákovice, 18.-19. 5. 2007.

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

*Mgr. Iva Hnátová
Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6*

POČÍTAČOVÉ ZPRACOVÁNÍ DAT ZÍSKANÝCH POMOCÍ POVRCHOVÉHO EMG

Pánek D., Pavlů D., Čemusová J.

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

SOUHRN

V článku se zabýváme základními pravidly počítačového zpracování dat získaných prostřednictvím povrchové elektromyografie. Poukazujeme na důležitost správného nastavení jednotlivých parametrů rychlé Fourierovy transformace, která patří mezi základní metody spektrální analýzy biologických signálů.

Klíčová slova: sEMG, povrchová elektromyografie, rychlá Fourierova transformace, FFT, vzorkovací frekvence, spektrální analýza

SUMMARY

Pánek D., Pavlů D., Čemusová J.: Computer Processing of Data Obtained by Means of Surface EMG

We concern with software analysis of biological signals acquired by surface EMG and determine the basic rules of this analysis. We have shown how it is important to set the right parameters of the Fast Fourier transformation as a basic method of spectral analysis.

Key words: sEMG, surface electromyography, Fast Fourier transformation, FFT, sampling frequency, spectral analysis

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 177–180.

ÚVOD

Sval, z elektrofyziologického pohledu, představuje generátor elektrické aktivity, kterou lze registrovat prostřednictvím povrchové či jehlové elektromyografie. Tato elektrická aktivita do určité míry koresponduje s výstupní svalovou silou, vztah však není lineární a je ovlivněn řadou fyziologických, mechanických a elektrických změn (8). Motorická jednotka (MJ), která je tvořena různým počtem svalových vláken, představuje základní funkční jednotku svalové činnosti. V průběhu kontrakce svalu dochází k časoprostorové aktivaci motorických jednotek, jejichž elektrickou sumační odpověď registrujeme pomocí elektromyografie.

multálně a tvar odpovědi závisí na množství svalových vláken a na jejich umístění vzhledem k elektrodě (3). Pro volní aktivaci motorické jednotky je typické, že „pálí“ semirytmicky, tedy přibližně o stejné frekvenci. Při zvyšování volní kontrakce dochází ke dvěma paralelním dějům, jednak k časovému náboru vedoucímu ke zvyšování frekvence pálení z počáteční frekvence kolem 4-5 Hz až k frekvenci zhruba 50 Hz (dochází k tetanickému stahu), a jednak k prostorovému náboru MJ, kdy dochází k aktivaci dalších dosud neaktivovaných MJ s vyšším prahem dráždivosti. Při maximální kontrakci fyziologicky dostáváme tzv. interferenční vzorec, který je charakterizovaný „překrýváním“ elektrické aktivity jednotlivých MJ. Hustota interferenčního vzorce je měřítkem počtu funkčních motorických jednotek (1).

ELEKTROMYOGRAFICKÉ ASPEKTY SVALOVÉ KONTRAKCE

Akční potenciál z jednotlivých svalových vláken je konstantní ve své amplitudě i tvaru. Při extracelulárním snímání však závisí na poloze elektrody vzhledem k aktivnímu svalovému vláknu. Ve zdravém svalu vznikají akční potenciály jen aktivací nervových vláken a přechodem přes nervosvalovou ploténku. Proto všechna vlákna patříčí do jedné motorické jednotky jsou aktivována si-

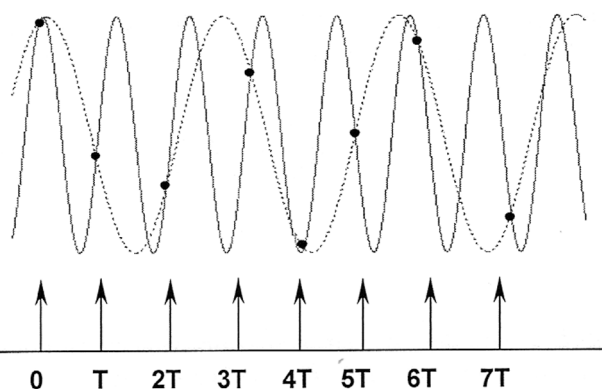
PŘEVOD EMG SIGNÁLU DO ČÍSLICOVÉHO TVARU

Cílem vyhodnocení veškerých biosignálů je extrakce informace, která je v nich ukryta. Je však potřebné dodržet určitá metodická pravidla, v opačném případě je riziko ztráty informace a následné desinterpretace velmi vysoké. Elektromyografie je velmi užitečnou objektivizační metodou, která se však dá velmi snadno zneužít.

Původní naměřený signál - **analogový signál** - je spojitý a měřený v μV . Tento signál musíme převést do tzv. **diskrétního signálu**, neboli digitalizovaného výsledného signálu. Signál je však nutné před převodem filtrovat, a to ze dvou důvodů: 1. k potlačení artefaktů, 2. s ohledem na zvolení minimální nutné vzorkovací frekvence. Vlastní proces digitalizace probíhá prostřednictvím analogově/digitalního převodníku. Původní spojitý elektrický biosignál je převeden na diskrétní posloupnost vzorků signálu, vybraných v pravidelných časových intervalech (4, 7). Velmi důležitým okamžikem je však výběr optimální **vzorkovací frekvence F_{SAMP}** . Pokud je příliš nízká, tak dochází k jevu nazývanému „**aliasing**“, tj k maskování vyšších frekvencí jako nižší frekvence, které je způsobeno podvzorkováním (obr. 1). Pokud je příliš vysoká, tak neúměrně zatěžuje paměť počítače. Řešení problému přinesl **Nyquistův teorém**, který definuje minimální nutnou vzorkovací frekvenci jako alespoň dvojnásobnou k nejvyšší frekvenci obsažené v naměřeném signálu (Nyquistova frekvence F_{NY}). Tuto nejvyšší frekvenci signálu určujeme, před převodem analogového signálu do diskrétního, nastavením pásmové propusti prostřednictvím analogových filtrů. V případě povrchového EMG je obvykle pásmová propust 5-500 Hz, nejvyšší obsažená frekvence v signálu je 500 Hz (Nyquistova frekvence) a vzorkovací frekvence musí být minimálně dvojnásobná, tedy:

$$F_{\text{SAMP}} \geq 2 \times 500 \text{ Hz} \geq 1000 \text{ Hz}.$$

Takto získaný diskrétní signál je již připraven k aplikaci celé řady nejrůznějších matematických postupů, z nichž spektrální analýza představuje významnou část analýzy biologických signálů.



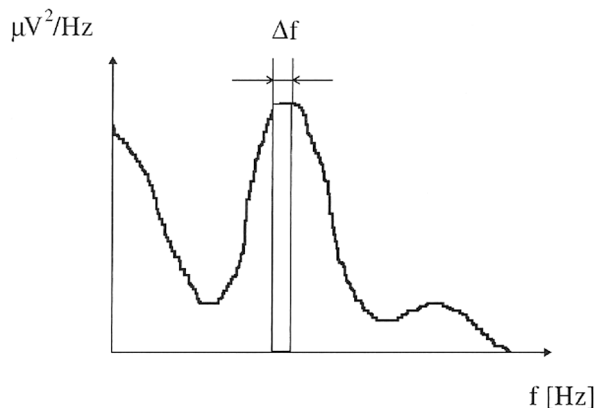
Obr. 1. Aliasing – chybná interpretace vyšších kmitočtů vlivem nízké vzorkovací frekvence (šipky). Původní signál je označen plnou čarou, výsledný signál je označen tečkovanou čarou (Mohylová, Krajča, 2004).

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA BIOLOGICKÉHO SIGNÁLU

Spektrální (frekvenční) analýza se snaží zjistit, z jakých frekvenčních komponent je výsledná křivka složena. Předpokládá se, že každý periodický signál lze interpretovat váženým součtem základních (bazických) sinusovek a kosinusovek o příslušné amplitudě a frekvenci. Zaneseme-li tyto základní frekvence a jejich amplitudy (spektrální čáry) do grafu, získáme frekvenční spektrum – závislost amplitudy sinusovek na frekvenci. Měříme je v jednotkách $\mu\text{V}^2/\text{Hz}$ (výkonová spektrální hustota) nebo $\mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$ (amplitudové spektrum) (4, 6, 7, 10, 12).

Jednotlivé metody frekvenční analýzy můžeme rozdělit do dvou základní kategorií:

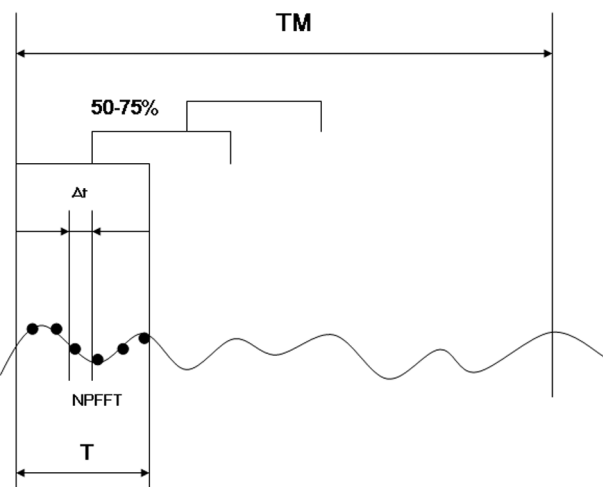
1. *Neparametrické metody*, které lze použít pro libovolné signály, jejichž typickým představitelem je rychlá Fourierova transformace (FFT).
2. *Parametrické metody*, které vyžadují stanovení řady parametrů vyhovujících danému matematickému modelu pro zpracováváný signál. Významným zástupcem této skupiny je tzv. autoregresní model (AR). Dominantní metodou v běžné elektromyografické praxi je rychlá Fourierova transformace (7).



Obr. 2. Spektrální křivka s rozlišením dvou nejbližších frekvencí Δf . (Krása, 2004.)

Přestože se frekvenční křivka často vykresluje jako spojité, je složena podobně jako diskrétní signál z řady jednotlivých spektrálních čar, vzdálených od sebe o diferenci frekvencí Δf (obr. 2). Rozlišení dvou nejbližších frekvencí Δf je funkcí intervalu pozorování **T**.

Výsledná spektrální analýza se skládá ze zprůměrnění jednotlivých dílčích epoch (intervalů pozorování **T**) určených z celkového intervalu vyšetřovaného úseku signálu **TM** (time of measurement). Interval pozorování **T** je závislý na para-



Obr. 3. Vztah mezi intervalem vyšetřovaného úseku signálu TM, intervalem pozorování T, počtem bodů Fourierovy transformace NPFFT a periodou vzorkování Δt v diskrétním signálu.

metru počtu bodů Fourierovy transformace, tzv. **NPFFT** (number of points Fast Fourier transformation). Pro přesnější výpočet spektra pomocí FFT jsou jednotlivé intervaly pozorování T překrývány. Jedna z často používaných metod průměrování periodogramu je Welchova metoda (13), která zajišťuje požadavky na stacionaritu signálu (2, 5, 7, 12).

Vzájemné vztahy mezi Δt , Δf , TM, NPFFT a F_{SAMP} jsou názorně zobrazeny na obrázku 3 a posléze popsány rovnicemi č. 1-3.

TM (time of measurement) – určuje interval sledovaného diskrétního signálu, který bude hodnocen pomocí FFT a je udáván v sekundách. Tento interval je určován manuálně elektromyografistou. Podobně je i určen parametr počtu bodů rychlé Fourierovy transformace, jehož nastavení umožňují všechny EMG programy.

Δt (perioda vzorkování) je definována jako:

$$\Delta t = \frac{1}{F_{SAMP}} \quad (1)$$

T (interval pozorování pro spektrální analýzu) je vyjádřen vztahem

$$T = NPFFT \cdot \Delta t \quad (2)$$

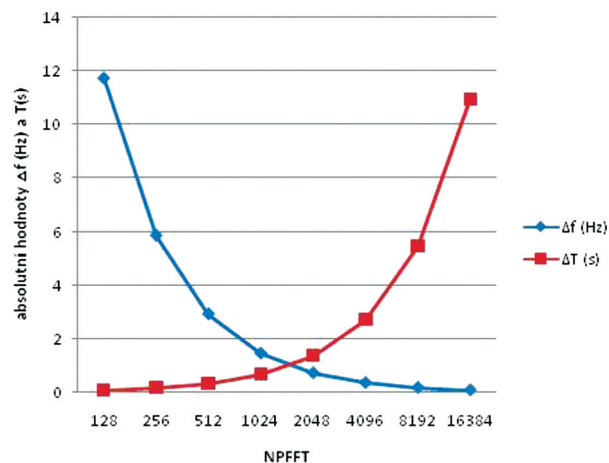
Tab. 1. Ilustrativní výpočet vztahu mezi počtem bodů FFT, intervalem pozorování T a vzdáleností dvou spektrálních čar f při vzorkovací frekvenci 1500 Hz.

NPFFT	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384
T (s)	0,08533	0,17067	0,34133	0,68267	1,36533	2,73067	5,46133	10,9226
Δf (Hz)	11,718	5,8594	2,9297	1,4648	0,7324	0,3662	0,1831	0,0916

Δf (rozlišení dvou nejbližších frekvencí ve spektru) můžeme popsat rovnicemi

$$\Delta f = \frac{1}{T} = \frac{F_{SAMP}}{NPFFT} \quad (3)$$

Hodnotíme-li frekvenční charakteristiku signálu, je nutné velmi obezřetně stanovit výše popsané parametry. Δf nám určuje „jemnost“ frekvenční rozlišení ve spektrální analýze. Interval pozorování T, v závislosti na celkovém měřeném úseku signálu TM, nám vypovídá o přesnosti výpočtu (počtu průměrných epoch) FFT. Můžeme předpokládat, že čím mají oba parametry Δf a T nižší hodnotu, tím by mělo být vyhodnocení FFT přesnější. Pokud vezmeme v úvahu stálou vzorkovací frekvenci F_{SAMP} , např. 1500 Hz (běžně používaná v rutinním povrchovém EMG), pak můžeme nalézt exponenciální nepřímou úměru závislou na počtu bodů FFT mezi intervalem pozorování T a nejbližší vzdáleností dvou spektrálních čar FFT, tzv. Δf . V tabulce 1 jsme pro ilustraci provedli výpočet jednotlivých parametrů při $F_{SAMP} = 1500$ Hz a výsledek graficky zobrazili (obr. 4). Můžeme předpokládat, že čím mají oba parametry Δf a T nižší hodnotu, tím by mělo být vyhodnocení FFT přesnější.



Obr. 4. Vliv počtu bodů rychlé Fourierovy transformace NPFFT na interval pozorování T a vzdálenost dvou spektrálních čar f při vzorkovací frekvenci 1500Hz.

STACIONARITA SIGNÁLU

Velikost intervalu vyšetřovaného úseku signálu TM (time of measurement) je určující pro množ-

ství zprůměrněných epoch (intervalů pozorování **T**) rychlé Fourierovy transformace (obr. 3). Čím větší je jejich počet, tím přesnější bude výpočet spektrální analýzy pomocí FFT.

V tomto okamžiku však narážíme na problém tzv. **stacionarity signálu**, kdy se jeho frekvenční a fázové charakteristiky nesmí měnit s časem. Obecně je však známo, že většina biologických signálů nemá stacionární charakter. Příkladem může být studie McEwena (5), který zjistil, že ze všech EEG dat měřených v klidovém stavu, méně než 50 % všech segmentů délky 2,5 až 5s splňovalo podmínku stacionarity a normality. Prakticky to tedy znamená volit úseky pro analýzu co nejkratší. Na druhé straně pro správné vyhodnocení frekvenčního spektra za použití FFT je potřebná délka intervalu vyšetřovaného úseku minimálně 5s. Proto se většina autorů v současnosti shoduje na délce intervalu **TM** v rozmezí 5-10s, který vyhovuje jak požadavkům stacionarity signálu, tak potřebám pro správné vyhodnocení signálu za použití většiny matematických metod zpracování signálu (4).

ZÁVĚR

V konečných úvahách nad stanovením vhodných parametrů FFT je však nutno nalézt optimální poměr mezi velikostí intervalu pozorování **T**, rozlišením dvou nejbližších frekvencí ve spektrální analýze Δf a v neposlední řadě intervalem sledovaného úseku signálu **TM** v závislosti na stacionaritě signálu. Základní doporučení pro běžnou elektromyografickou praxi jsou následující: vzorkovací frekvence minimálně 1000 Hz, spektrální analýzu hodnotit v časovém intervalu 5-10s a volit počet bodů rychlé Fourierovy transformace 512, 1024 či 2048 bodů. Spektrální analýza je důležitým výchozím krokem k aplikaci dalších matematických postupů, které se především zabývají hledáním shodných složek mezi jednotlivými signály či hodnocením časových zpoždění, která jsou klíčová pro sledování např. rychlosti vedení akčního potenciálu na svalovém vláknu (9).

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

LITERATURA

1. BEDNAŘÍK, J. a kol.: Nemoci kosterního svalstva. Praha, Triton, 2001, ISBN 80-7254-187-0.
2. KAY, S. M., MARPLE, S. L.: Spectrum analysis - A modern perspective. Proc. IEEE, 69, 1981, s. 1380-1419.
3. KELLER, O.: Obecná elektromyografie. Praha, Triton, 1999, ISBN 90-7254-047-5.
4. KRAJČA, V., PETRÁNEK, S.: Supplementum. Počítačová elektroencefalografie: Úvod do problematiky. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, 58, 1995, s. 1-38.
5. McEWEN, J. A.: Modeling the stationarity and Gaussianity of spontaneous electroencephalographic activity. IEEE Trans Biomed Eng., 22, 1975, s. 299-305.
6. MITRA, S. K., KAISER, J. F.: Digital signal processing. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1993, ISBN 0-471-61995-7.
7. MOHYLOVÁ, J., KRAJČA, V.: Zpracování signálu v lékařství. Žilina, ŽU Žilina, 2004.
8. OTÁHAL, S., TLAPÁKOVÁ, E., ŠORFOVÁ, M.: Kompendum biomechanika. <http://www.biomech.ftvs.cuni.cz/pbpbk/kompendum/index.php>. [Online] 2003. [Citace: 10. 6 2009.]
9. PÁNEK, D., PAVLŮ, D., ČEMUSOVÁ, J.: Rychlost vedení akčního potenciálu svalu jako identifikátor nástupu svalové únavy v povrchové elektromyografii. Rehab. fyz. Lék., 2009, 3, s. 96-101.
10. PROKAIS, J. G., MANOLAKIS, D. G.: Introduction to digital signal processing. New York, Macmillan Publishing Company, 1988, ISBN 0-02-396815-X.
11. PROKŠ, J.: Vybrané metody měření časového zpoždění v EEG: aplikace v epileptologii. Dizertační práce. Praha, ČVÚT, Fakulta elektrotechnická, Katedra teorie obvodů, 2005.
12. UHLÍŘ, J., SOVKA, P.: Číslíkové zpracování signálů. Praha, Vydavatelství ČVÚT, 1995, ISBN 80-01-01303-0.
13. WELCH, P. D.: The use of fast Fourier transform for estimation of power spectra: a method based on time averaging over short, modified periograms. IEEE Trans Audio Electroacoust, 1967, 15, s. 70-73.

*MUDr. David Pánek, Ph.D.
Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6
e-mail: panek@ftvs.cuni.cz*

PRVNÍ ZKUŠENOSTI S PŘÍSTROJEM PAIN GONE

Vacek J.¹, Pohanka M.²

Ordinace léčebné rehabilitace a myoskeletální medicíny Alfa centrum, Praha ¹
Klinika funkční diagnostiky a rehabilitace LF MU, Brno ²

SOUHRN

Pokusili jsme se v ambulantní praxi vyzkoušet přístroj Pain Gone na souboru dvaceti pacientů s laterální epikondylalgií. Bez výraznějšího organického korelátu, bez předchozí aplikace steroidní léčby, operace. U šestnácti pacientů došlo ke zlepšení obtíží, tzn. snížení bolesti a zvýšení schopnosti zátěže postižené končetiny, čtyři pacienti byli beze změn. Nikdo se nezhoršil. Efekt přístroje byl u daného souboru zřejmý.

Klíčová slova: epikondylitis lateralis, přístroj Pain Gone

SUMMARY

Vacek J., Pohanka M.: First Experience with the Pain Gone Apparatus

The authors examined the Pain Gone apparatus in outpatient practice in a group of twenty patients with lateral epicondylitis without marked organic changes, without previous steroid treatment and surgery. There was an improvement of the complaints in 16 patients, i.e. the pains were diminished and the possibility to weight down the affected extremities was improved. In four patients there were no changes observed. No deterioration of the conditions was noticed. The device proved to be effective in our cohort.

Key words: lateral epicondylitis Pain Gone apparatus

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 181–182.

ÚVOD

V každodenní praxi jsme neustále zahrnování reklamou na nejrůznější nové přístroje zaručující zlepšení snad všech parametrů, od svalové síly, přes snížení bolesti, až po formování postavy, zvýšení lesku vlasů atd. Přístroj Pain-Gone byl doporučen dovozcem jako analgeticky působící kapesní elektrotroterapeutický přístroj pro pacienta na domácí použití. Vzhledem k logicky znějícím argumentům zástupce firmy jsme se rozhodli v samostatné ambulantní praxi tento přístroj vyzkoušet na skupině početně se rozmáhajících pacientů s epikondylalgiemi.

Přístroj Pain Gone je založen na principu piezoelektrického jevu, kdy mechanickým stlačením pístu dochází ke genezi elektrického výboje. Ten vyvolá impuls charakteru akupunkturního typu TENS. Generovaný impuls je konstantní energie, takže subjektivní hodnocení i obou autorů se pohybovalo od podprahově algické až po vydatně algickou intenzitu. Frekvence je modulovaná díky faktu, že jak autoři, tak nikdo z klientů nebyl schopen udržet delší dobu stejnou frekvenci stisku pístu. V souladu s oficiálním pojetím elektroanalgezie i výrobce za-

stává teorii o produkci endogenních opiátů uvolněných díky výše uvedeným stimulům. Na druhou stranu výrobcem udávané charakteristiky generovaných pulzů byly tak odlišné od běžně používaných veličin, že jsme se neodvážili je vůbec uvádět.

METODIKA

U vybraného souboru pacientů jsme doporučili používat přístroj Pain Gone čtyři až pětkrát denně, vždy alespoň třicet impulsů po dobu tří týdnů. Pacienti aplikovali impulsy na místo maximální bolesti a na dva akupunkturální analgetické body (čtvrtý bod dráhy tlustého střeva a třetí bod dráhy tenkého střeva). Pacienti sami hodnotili procentuální intenzitu bolesti před začátkem terapie, během terapie a po ní, dále jsme se pokoušeli objektivizovat změnu schopnosti aktivace postižené končetiny v zátěžových situacích. Dále jsme pacienty požádali o celkové shrnutí přínosu terapie. Po dobu používání přístroje pacienti dále neabsolvovali žádnou další terapii, s výjimkou maximálního šetření postižené končetiny.

SOUBOR

Soubor se sestával z dvaceti pacientů ve věkovém rozmezí 16 až 52 let, dvanácti žen a osmi mužů. Etiologicky byli zastoupeny epikondylalgie vyvolané přetížením při tenisu - 2x, při práci kadeřnice 1x, po nepřiměřené námaze (kladivo v rukou intelektuála na tento nástroj nezvyklého) 2x, tři pacienti utrpěli přetížení psaním na klávesnici a ovládáním PC myši. Zbytek – 12 pacientů se rekrutovalo z řad hudebníků (kytara, bicí, klavír). Soubor nebyl vybrán randomizovaně, šlo o pacienty, kteří byli léčeni pro uvedené obtíže v ambulantní rehabilitační praxi v období šesti měsíců.

VÝSLEDEK

Z daného souboru došlo k zmírnění bolesti u šestnácti pacientů, čtyři hodnotili terapii jako indiferentní. Nikdo nepocítoval zhoršení stavu. Žádné negativní vedlejší efekty jsme nezaznamenali, nepočítáme-li subjektivně někdy nepříjemné algické impulzy. U jedenácti pacientů se zlepšila funkce postižené končetiny do té míry, že byli schopni ji začít zase zatěžovat. Toto zlepšení funkce se nepodařilo dále blížeji hodnotit.

DISKUSE

Naše pozorování si rozhodně nedělalo ambice se stát klinickou studií, která by musela být dvojité slepá a randomizovaná a na dostatečném, statisticky významném souboru pacientů. Šlo nám o vlastní zhodnocení účinnosti aplikace elektrických impulzů charakteru akupunktorního typu

TENS u pacientů s epikondylalgií. Do souboru jsme bez dalšího výběru zařadili pacienty, kteří navštívili pro úponové bolesti v oblasti lokte ambulantní privátní pracoviště léčebné rehabilitace. Je samozřejmé, že nemůžeme popřít i eventuální placebo efekt, ten však nemůžeme popřít u žádné jiné terapie ať medikamentózní či fyziotrické. Je také k uvážení, jaký vliv na snížení bolesti měl požadovaný klid. Většina pacientů se přiznala, že jako „klid“ považovala šetření končetiny v situacích rozdílných od hlavní pracovní zátěže. Velmi markantní byl proto efekt elektro-auto-terapie u kadeřnice, která coby živnostník si nemohla dovolit přestat pracovat minimálně osm hodin denně. Po „šichtě“ však končetinu nepřetěžovala v domácích pracích. Většina hudebníků také připustila, že zkoušet či hrát nešlo zcela omezit, a tak snaha vyřadit svaly z činné služby a dopřát čas a klid na reparaci poškozené tkáně asi nelze řešit jinak než fixací. V našem souboru pokyn k šetření byl vskutku nenaplněn. O to víc však lze efekt TENS stimulace považovat za prokazatelný. Většina pacientů projevila zájem si přístroj zakoupit, dva ho nevrátili vůbec (což můžeme brát jako vrchol uznání).

ZÁVĚR

Naše pozorování ukázalo, že na vybraném vzorku pacientů se elektrostimulace prahovými algickými ještě snesitelnými impulzy charakteru TENS přístrojem PainGone ukázala jako přínosný příspěvek ke komplexní léčbě epikondylalgií.

*MUDr. Jan Vacek
Ordinace léčebné rehabilitace a myoskeletální medicíny
Václavské náměstí 30
110 00 Praha 1*

DISKUSNÍ FÓRUM

JE NUTNÉ VYBÍRAT CÍLENÉ TECHNIKY V MANUÁLNÍ TERAPII?

May S.

SOUHRN

Abychom optimalizovali výsledky v manuální terapii, je doporučováno působit cíleně na určité segmenty páteře. V tomto článku se autor snažil zjistit, zda:

1. Je postero-anteriorní mobilizace segmentu specifická?
2. Je specifická mobilizace lepší než standardně užívaná?
3. Existují důkazy podporující spolehlivost (reliability) určení specifických problémů?
4. Existují důkazy podporující validitu (validity) určení specifických problémů?

Z Medlinu autor vybral přes 30 relevantních studií k zodpovězení těchto bodů. Zjistil, že postero-anteriorní mobilizace neovlivňuje pouze jeden segment, ale celou část páteře. Nejsou důkazy, které by potvrdily, že specifická manuální terapie je nadřazená nad ne-spezifickou, nebo-li standardně užívanou. Nepotvrdilo se, že lze určit specifické poškození na základě porovnávání úrovně segmentů nebo ztuhlosti segmentů a ani je nelze spolehlivě použít mezi terapeuty k tomu, aby se shodovali v názorech na daný problém. Důkazy potvrzující spojitost mezi specifickým porušením segmentů a bolestí zad se ukázaly jako protikladné. Souhrnem důkazy potvrzují, že manuální terapie, cílená na určité segmenty, není nezbytná k optimalizaci výsledků péče.

Klíčová slova: postero-anteriorní mobilizace, specifická manuální terapie, segmenty páteře, terapeutické techniky

SUMMARY

May S.: Is It Necessary to Select Target Techniques in Manual Therapy?

For the optimization of results in manual therapy it is recommended to applied target therapy in certain segments of the spine. In this article the authors attempted to find out whether:

1. Is the posterior-anterior mobilization of the segment specific?
2. Is the specific mobilization better that that which is generally used?
3. Is there evidence supporting reliability of identification of specific problems?
4. Is there evidence supporting validity of specific problems?

From the Medline Data-base the author selected over relevant studies to answer these questions. It has become obvious that posterior-anterior mobilization does not influence one segment only, but it exerts effect on the whole region of the spine. There is no evidence confirming that specific manual therapy is superior to the non-specific one, in other words that which is commonly used. It was not confirmed that a specific damage was be determined on the basis of comparison of the levels of segments or tightness of the segments, nor can it be used to get a concordance of opinions in a group of therapists. The evidence confirming relationship between disorders between segments and back pain proved to be contradictory. In conclusion, the evidence confirms that manual therapy targeted to specific segments is not necessary to reach optimization of the results of treatment.

Key words: posterior-anterior mobilization, specific manual therapy, spine segments, therapeutic techniques

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 183–188.

ÚVOD

Manuální terapeuti zastávají názor, že specifická manuální terapie je optimální. Terapeutické techniky by se měly provádět na specifické spinální úrovni a specifickým směrem, např. „na určitých intervertebrálních úrovních budou palpační nálezy signifikantně stejné“ (Maitland 1986,

s. 73). „Manuální diagnostika může shodně a přesně určit problematickou úroveň v oblasti krční páteře“ (Jull a kol., 1988). „Fyziologický rozsah pohybu se může jevit bez omezení, ale palpační pohyblivost segmentů bude odhalovat kloubní omezení“ (Maitland a kol. 2005, s. 150). Domněnka, že manuální terapie by měla být cílena na specifické úrovně segmentů, se však nepotvrdila, přesto-

že se jeví logická. Je tedy tato specifická manuálních technik nutná?

Jestliže je tento předpoklad pravdivý, měla by platit určitá kritéria. Pokud je specifická manuální terapie důležitá, měly by techniky prokázat, že jsou schopné doložit zacílení specifické úrovně. Dále by mělo být prokázáno, že techniky manuální terapie jsou efektivnější než standardní a léčba by měla být tudíž cílena na specifické poškození, diagnostikované při objektivním vyšetření. Např. hypomobilní segment, určený palpací, vyžaduje mobilizaci, aby došlo ke zlepšení stavu pacienta. Tato domněnka vyžaduje spolehlivé a validní diagnostické metody.

Cílem tohoto přehledu je zodpovědět následující otázky:

1. Je efekt specifických technik skutečně specifický? Postero-anteriorní nebo extenční mobilizace je nejvíce probádána: co vlastně dosáhne při PA mobilizaci z hlediska fyziologie?
2. Pokud terapeuti vybírají specifické manuální techniky, jsou efektivnější než standardní nebo nahodile vybrané?
3. Může být specifické poškození diagnostikováno spolehlivě?
4. Lze potvrdit validní korelaci mezi specifickým poškozením a bolestí páteře?

METODIKA

Materiály k tomuto přehledu byly hledány na Medline (do června 2008) pomocí klíčových slov: manuální terapie, mobilizace, manipulace, páteř, efekt, palpace, spolehlivost, validita. Dále byly doplněny články z odborných časopisů za poslední dva roky – *Manual Therapy*, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, *Clinical Biomechanics*, *Physiotherapy*, *Physical Therapy* a *Australian Journal of Physiotherapy*. Design studií se značně lišil, a z toho důvodu nebyla hodnocena kvalita studií.

VÝSLEDKY

Vliv extenční či PA mobilizace

Snodgrass a kol. (2006) sledovali v systematickém přehledu jaké síly se mají aplikovat během PA mobilizace. Hodnotili 20 článků, kde posuzovali kvantitativní měření aplikovaných sil během PA mobilizace, s největším důrazem na bederní páteř. Byly použity různé metodologické postu-

py a techniky měření. Bylo zjištěno, že velikost tlaku, frekvence, amplituda, uložení rukou během PA mobilizace se mezi terapeuty při použití téže techniky extrémně lišily. Např. při aplikaci stupně I na bederní páteř se průměrná max. síla lišila od 10-50 Newtonů, st. II od 15-120 Newtonů, st. III od 120-225 Newtonů, st. IV 90-240 Newtonů. Ačkoli zde platí vzorec postupného zvyšování tlaků, potvrdilo se poměrně značné překrývání mezi jednotlivými stupni a variabilita mezi jednotlivými terapeuty. Tímto lze uzavřít, že aplikace stupňů sil při mobilizaci různými terapeuty se neshoduje.

Četné studie se věnují efektu PA mobilizace ve smyslu změn pohyblivosti páteře. (tab. 1). Ty shodně ukazují, že efekt nelze lokalizovat na jeden segment, kde je síla aplikována, neboť je ovlivněna celá páteř. Obecně, síly aplikované na dolní bederní segmenty vyvolají extenzi v celé bederní páteři, zatímco síly na horní bederní segmenty vyvolají flexi v dolních segmentech. Z toho vyplývá, že nelze posuzovat efekt PA mobilizace na jeden segment. Nicméně jiné dvě studie naopak ukazují, že při PA mobilizačním tlaku na krční páteři dochází pouze k minimální nebo dokonce nedochází k žádné translaci v segmentu (u kontrolní skupiny i u pacientů s bolestí v krční páteři (McGregor a kol., 2001, 2005). PA mobilizace u těchto dvou studií prokázala, že způsobuje kompresi měkké tkáně.

Jiná skupina výzkumníků analyzovala zdroje zvukového efektu v manipulovaném segmentu (Beffa a Matthews, 2004, Ross a kol., 2004). Nebyl prokázán žádný významný vztah mezi manipulovaným segmentem a zdrojem zvuku. Zvuk během manipulace, tzv. „lupnutí“, nemá vliv na manipulovaný segment (Beffa a Matthews, 2004, Ross a kol., 2004) ani na efekt terapie (Flynn a kol., 2003, 2006).

Zlepšuje specifická výsledky?

Další otázkou zůstává, zda specifické techniky jsou efektivnější než standardní. Dvě randomizované kontrolní studie (Chiradejnant a kol., 2003, Haas a kol., 2003) a metaanalýza (Kent a kol., 2005) sledovali efektivitu výběru manuální techniky terapeutem.

Chiradejnant a kol. (2003) zahrnul do své studie 140 pacientů s nespecifickou bolestí beder, kteří byli náhodně rozděleni do skupiny se specifickou a skupiny s nahodile vybranou mobilizační technikou. Mobilizační techniky v obou skupinách byly aplikovány na určitý segment, porovnávala se vybraná a nahodilá technika, stupeň síly byl zvolen daným terapeutem. Bezprostředně

Tab. 1. Účinky extenční či posterorně anteriorní mobilizace (PA).

Reference	Metoda	Subjekty	Nález	Závěr
Lee a Evans 1994	Posouzení využitím biomechanického modelu páteře	Model	Maximální tlak do extenze na jeden segment páteře, který ovlivnil všechny okolní segmenty	Lokální hybnost je malá naopak ohebnost páteře jako celku je mnohem větší
Lee a Evans 1997	Zátěž konstrukcí na L4 dokumentovanou RTG	12 zdravých dobrovolníků	Bederní segmenty se oddálily, L5-S1 se flektoval, L1/2 až L3/4 se posunul posteriořně a L5/S1 anteriorně	Omezení pohyblivosti, nelze říci, že pohyb může být spolehlivě posuzován
Cating a Lee 2001	Posouzení ztuhlosti beder využitím simulátoru	24 zdravých dobrovolníků	Ztuhlost se různě lišila podle úhlu síly u L3, ale nikoliv u L5	Není jasné, zda-li terapeuti mohou určit ztuhlost 5-10%
McGregor 2001	PA u Cp. na MRI	5 zdravých dobrovolníků	Žádná významná pohyblivost ani translace intersegmentálně u stupnice I-IV, ale významná komprese měkké tkáně	PA u Cp nemá žádný vliv na intervertebrální hybnost
Powers a kol. 2003	Manuální aplikace PA na bederní páteř na MRI	11 zdravých dobrovolníků	Tlak aplikovaný od L3/4 k L5/S1 působil extenzi u přilehlých 2 segmentů. Tlak na L1/2 a L2/3 působil flexi na nižší segmenty	PA způsobila extenzi lokálně, ale záviselo to na místě, kde byl tlak aplikován
Kulig a kol. 2004	Manuální PA na bederní páteři na MRI	20 zdravých dobrovolníků	Tlak aplikovaný od L3/4 k L5/S1 působil extenzi u přilehlých 2 segmentů. Tlak na L1/2 a L2/3 působil flexi na nižší segmenty	PA na jeden segment způsobila pohyb ve všech segmentech, směr pohybu závisel na místě prováděného tlaku
Lee a kol. 2005	Manuální PA u C5 na MRI	19 zdravých dobrovolníků	Vytvářela extenzi u horních segmentů a flexi u C7-Th1, střední segmenty se pohybovaly různě	PA u jednoho segmentu vyvolala pohyb ve všech segmentech a celkově zvýšila lordózu
McGregor a kol. 2005	PA na MRI u C p.	5 klientů s bolestí C p.	Žádný významný pohyb ani translace intersegmentálně u stupnice I-IV, ale významná komprese měkké tkáně	PA u Cp nemá žádný vliv na intervertebrální hybnost
Landel a kol. 2008	Je PA u bederní páteře spolehlivým vyšetřením mezi terapeuty a odpovídá validně na MRI?	29 klientů s bolestí beder	Celková spolehlivost kappa 0.71, špatná pro nejvíce mobilní segment (kappa 0.29) Validita byla špatná jak u nejméně tak u nejvíce pohyblivého segmentu (kappa 0.04 a 0.00)	PA nemohla určit nejméně a nejvíce pohyblivý segment v porovnání se „zlatým standardem“ na MRI

po mobilizaci byla provedena měření. Obě intervence zmírnily bolest, aniž záleželo na volené technice. Mobilizace na dolní bederní páteři měla větší vliv než na horní, ale specifické provedení techniky se ukázalo nevýznamné. Sledované cíle studie nepotvrdila (Chiradejnant a kol., 2003).

Haas a kol. (2003) nahodile rozdělili pacienty s bolestí C páteře do skupiny s cílenou manipulací podle omezení rozsahu pohybu nebo nahodile zvolenou manipulací. Obě skupiny vykazovaly krátkodobý efekt, ale bez významného rozdílu mezi skupinami.

Kent a kol. (2005) sledovali v deseti studiích manuální techniky, kdy si terapeut volil mezi žádnou, falešnou nebo jinou intervencí. Pokud studie porovnávala manuální terapii se žádnou nebo falešnou intervencí, nebyl zde rozdíl v krátkodobém ani v dlouhodobém efektu. Pokud porovnávala manuální techniky s jinou intervencí, objevil se významný rozdíl v krátkodobém efektu, nikoliv však v dlouhodobém. Autoři upozorňovali, že závěry z těchto studií byly limitovány dostupný-

mi daty. Nicméně ukazovalo se, že terapeutem volená technika má větší efekt než žádná, falešná nebo jiná.

Výsledky zmiňovaných tří studií potvrzují, že cílená manuální technika nepřináší větší úspěšnost než nahodile vybraná. Mělo by být rovněž zmíněno, že v poslední době se pozornost zaměřila na stanovení clinical prediction rules (CPR), tj. pravidel, která určují, který z kandidátů bude profitovat z manipulace, který nikoliv (Flynn a kol., 2002, Childs a kol., 2004). Jednalo se o standardní manipulaci na SIK, která byla úspěšná, přestože provedení techniky nesouviselo s klinickými nálezy.

Spolehlivost palpce

Ačkoliv několik studií tvrdí, že palpce může být spolehlivá, např. při palpaci vrozeného srostlého obratle u krční páteře (Humphrey a kol., 2004), většina důkazů svědčí o opaku. Výsledky z mnoha studií poslední doby, sledujících validitu a spolehlivost palpce (Hestboek a Leboeufy-

Tab. 2. Závěry o palpačních nálezech ze systematických přehledů.

Reference	Metoda	Počet	Nálezy
Hestboek a Leboeuf –Yde 2000	Určení spolehlivosti a validity u chiropraktických testů u LS p. a pánve	30	Pouze palpační nálezy bolesti měly přijatelné výsledky. Palpace pohyblivosti bederní páteře měla nízkou spolehlivost, ale mohla by být validní. Palpace pohyblivosti pánve se jeví mírně spolehlivá, ale nebyla validní. Výskyt manipulační léze zůstává hypotézou.
Van der Wurff a kol. 2000a	Testy spolehlivosti SIK	11	Všechny testy na SIK souhlasně vykazovaly nízkou spolehlivost, zatímco provokační testy na bolest ukázaly popíratelné výsledky s dobrou spolehlivostí u některých studií.
Van der Wurff a kol. 2000b	Testy validity SIK	11	Žádné důkazy, které by podpořily validitu ať už pohyblivosti či bolesti při provokačních testech u SIK dysfunkce.
Seffinger a kol. 2004	Spolehlivost u palpace bederní a krční páteře	49	12 vysoce kvalitních studií prokázalo, že provokace bolesti, pohyblivost a testy nálezu bodů mají přijatelnou spolehlivost ($\kappa > 0.40$) Ale většina palpačních diagnostických testů ukázala nízkou spolehlivost. Provokační testy bolesti jsou nejvíce spolehlivé.
Van Trijffel a kol. 2005	Spolehlivost pasivního vyšetření intervertebrální pohyblivosti u krční a bederní páteře	19	Celková spolehlivost pro obě části páteře byla nízká až dobrá, v rozmezí nízké až značné. Vyšetření pohyblivosti v C1/2 a C2/3 byla shodně dobrá spolehlivost.
Hollerwoger 2006	Spolehlivost a validita u manuálního vyšetření krční páteře	15	Určení segmentální dysfunkce u krční páteře pouze pomocí manuálního vyšetření je sporné.
May a kol. 2006	Spolehlivost objektivního vyšetření u bederní páteře	48	Kontroverzní výsledky při určování úrovně páteře, svalového spazmu a instability. Nízká spolehlivost pasivního dotážení pohybu a pasivního fyziologického pohybu, srovnatelná úroveň a „fixace“.
Stochkendahl a kol. 2006	Spolehlivost manuálního vyšetření páteře	48	Přesvědčivé důkazy spolehlivosti bolesti kosti (průměr κ 0.53) a bolesti měkké tkáně (průměr κ 0.42). Dostatečné důkazy o nepřesvědčivé spolehlivosti u palpace hybnosti (průměr κ 0.03) Kontroverzní výsledky u palpace a celkového vyšetření.

de, 2000, van der Wurff a kol., 2000a, 2000b, Seffinger a kol., 2004, van Trijffel a kol. 2005, Hollerwoger, 2006, May a kol., 2006, Stochkendahl a kol., 2006) se shodují v nedostatečné spolehlivosti palpace porovnávané se střední spolehlivostí vyšetření podle chování symptomů (tab. 2). Z dostupných výsledků není pochyb, že palpace není spolehlivá, a tudíž nemáme spolehlivý základ pro léčebný postup. Dva přehledy (May, 2006, Stochkendahl a kol., 2006) přinášejí důkazy z kvalitní literatury s následujícími závěry: Výsledky určení segmentální úrovně, svalového spazmu a instability byly sporné. Rovněž popisují nízkou spolehlivost při vyšetření variability pasivního pohybu a rozsahu pohybu, porovnávání segmentální úrovně a tuhosti segmentů (May a kol., 2006). Zcela zřejmé jsou i důkazy o nespolehlivosti palpace (κ 0,17) a změny v měkkých tkáních (κ 0,03) a sporné důkazy pro statickou palpaci a celkové posouzení hybného systému (Stochkendahl a kol., 2006). Závěrem – reakce symptomů ukazují větší spolehlivost než palpace. (tab. 2).

Validita nálezů palpace

Rovněž si musíme položit otázku, zda PA mobilizace jsou validní pro určení poškozeného segmentu nebo diagnostickou klasifikaci. Manuální PA testy nebyly schopné rozpoznat více nebo méně pohyblivé segmenty, jak je definováno „zlatým standardem“ MRI (Landel a kol., 2008). Původně se zdálo, že zkušený manuální terapeut je schopen přesně určit symptomatický segment u krční páteře se 100% senzitivitou a specificitou (Jull a kol., 2008). Ale zopakování této studie se stejnými kritérii ukázalo nižší 47% specificitu a relativně vysokou 89% senzitivitu u facetových kloubů (King a kol., 2007). Závěrem lze říci, že palpace není spolehlivá ani validní k určení patologie.

Existuje korelace mezi specifickým poškozením a spinální bolestí?

Řada metodologií byla použita k posouzení rozdílu mezi poškozením a bolestí páteře (tab. 3). Výsledky byly protichůdné. Některé studie ukázaly

Tab. 3. Korelace mezi poškozením bederní páteře a spinální bolestí.

Reference	Cíle/ Metody	Subjekty	Nálezy
Lundberg a Gerdle 2000	Korelují manuální testy segmentální pohyblivosti s disabilitou?	607 žen, 48 % bolest beder během posledního týdne	Hypomobilita// vyšší disabilita (P<0,001) Hypermobilita// nižší disabilita (P<0,001)
McGregor a kol. 2002	Může hybnost popsaná na MRI předpovědět anamnézu bolestí beder?	20 mužů, 4 s bolestí beder, 7 s anamnézou bolestí beder	Bolest beder a anamnéza bolesti beder// hypomobilita (P<0,05)
Abbott a Mercer 2003	Lze hypomobilitu spojovat s bolestí beder/ RTG flexe-extenze?	12 pacientů s bolestí beder versus 20 kontrolních	44 % pacientů s bolestí beder mělo hypomobilitu ((P<0,001)
Iguchi a kol. 2003	Prevalence instability na RTG u populace s chronickými obtížemi bederní páteře?	880 pacientů s bolestmi beder s RTG flexe a extenze	Segmentální odklon > 15 st. u 5 % Sagitální translace > 4 mm u 6 %
Abbott a kol. 2005	Korelace mezi pružením a pasivním fyziologickým pohybem segmentů páteře/ RTG flexe- extenze	138 pacientů s epizodickou nebo chronickou bolestí	Translační instabilita // bolest beder (P<0,05) Pružení a pasivní fyziologický pohyb segmentů páteře specifická 89-99 %, senzitivita 5-29%
Beneck a kol. 2005	Jakákoliv souvislost mezi MRI – pohyblivostí segmentů/ bolestivou reakcí při PA?	35 pacientů s bolestí beder, 27 udávalo jeden nejvíce bolestivý segment	Žádná souvislost mezi nejvíce bolestivým, segmentem a nejvíce (P=0,34) a nejméně (P =0,72) pohyblivým segmentem
Abbott a kol. 2006	Prevalence segmentální tuhosti beder a instability při RTG flexe a extenze s využitím různých kritérií?	138 pacientů s chronickou bolestí beder porovnáváno s 30 lidmi bez bolesti	Žádná souvislost mezi sagitální rotační hypermobilitou a bolestí beder Translační hypermobilita// bolest beder (P<0,05) Sagitální rotace a translační hypomobilita // bolest beder (P <0,0005)
Kulig a kol. 2007	Lze změnit segmentální pohyblivost beder pomocí PA na MRI u pacientů s bolestí beder?	45 jedinců s bolestí beder 20 bez bolesti	Hypermobilita u bolesti beder=40%, bez bolesti=5% Hypomobilita u bolesti beder= 4%, bez bolesti =10%
Owens a kol. 2007	Poměr mezi PA ztuhlostí, sledovanou pomocí elektronických sensorů a klinických údajů?	192 pacientů s bolestí beder	Žádný signifikantní poměr mezi spinální ztuhlostí a intenzitou bolesti u chronických pacientů Malá shoda mezi tuhostí segmentu určenou terapeutem a měřenou přístrojem

souvislost mezi hypermobilitou (Kulig a kol., 2007, Abbott a kol., 2006) nebo hypomobilitou (Lundberg a Gerdle, 2000, McGregor a kol., 2002, Abbott a Merce, 2003, Abbott a kol., 2005, 2006) a bolestí zad. Nicméně tyto nálezy nebyly shodně potvrzeny v jiných studiích hypermobility (Lundberg a Gerdle, 2000, Beneck a kol., 2005, Abbott a kol., 2006) a hypomobility (Beneck a kol., 2005, Kulig a kol., 2007, Owens a kol., 2007).

DISKUSE

Ze shromážděných materiálů lze odpovědět na úvodní otázku následovně. PA mobilizace neovlivňuje pouze mobilizovaný segment, ale daný úsek páteře jako celek. Nicméně existují i určité důkazy, že při PA mobilizaci nedochází k žádnému intersegmentálnímu pohybu, spíše jen ke kompre-

si měkké tkáně. Cílené manuální techniky nejsou nadřazené nespecifickým nebo standardně užívaným. Není spolehlivě prokázána shoda mezi terapií ve vyšetření určitého typu poškození – jako jsou úroveň segmentu, tuhost, míra pohyblivosti segmentů. Stejně tak se nejeví palpáce k určení patologie jako validní metoda. Důkazy poukazující na spojitost mezi specifickým poškozením a bolestí zad si protirečí.

Jelikož důkazy poukazující na spojitost mezi specifickým poškozením a bolestí zad byly protichůdné, očekáváme nové důkazy s použitím nových technologií. V minulosti se nicméně ukázalo rozlišování hypo a hypermobilních úseků jako nedostatečné a je zřejmé, že i u asymptomatických jedinců nacházíme širokou variabilitu nálezů. Dřívější studie potvrzují vysoký 23-69% výskyt instability u chronických LBP (RTG flexe, extenze) Abbott a kol., 2006). Takto vysoký výskyt „abnormalit“ může být často spojován s falešně

pozitivními nálezy (Abbott a kol., 2006). Tento autor použil metodu, která hodnotila pohled spíše statistický než klinický. Udávaná hypomobilita byla 18-35% a hypermobilita/instabilita 5-32% v závislosti na metodě a směru, který byl použit (rotace nebo translace).

Z kontroverzních výsledků vyplývá, že lze uvažovat o spojitosti mezi poškozením a bolestí páteře, ale nelze ji brát jako příčinnou souvislost, a proto nelze očekávat, že cíleně vedená terapie na poškozené segmenty povede ke zlepšení bolesti a funkce. Aby se potvrdila v. u. souvislost, je třeba prospektivní kohortové studie, která doposud nebyla publikována. Z dosavadních výsledků nevyplývá, zda hypo či hypermobilita může být příčinou bolesti páteře, nebo jejím důsledkem, nebo zda jde o náhodné nálezy, s ohledem na individualitu jedinců s bolestí nesouvisející. Studie zaměřené na tato sledování prokázaly sporné výsledky. Fritz a kol. (2005) ohodnotili 71 % pacientů s hypomobilitou a 11,5 % s hypermobilitou, poté je náhodně rozdělili do dvou skupin, jedné s manuální terapií a druhé se stabilizačním cvičením. Pacienti s hypomobilitou léčení manipulací a ti s hypermobilitou vedeni ke stabilizačnímu cvičení se značně zlepšili v porovnání s opačně zvolenou intervencí, což by se logicky dalo předpokládat, pokud by daná poškození souvisela se symptomy. Selhání bylo u pacientů s hypomobilitou léčených manipulací 26% a u stabilizačního cvičení 74%; u hypermobilních 83% u manipulace a 22% u stabilizačních cvičení. Z této studie by se dalo vyvodit, že existuje souvislost mezi poškozením a zvolenou terapií, nicméně podobná studie tato tvrzení neprokázala. Ferreira a kol (2008) rovněž posuzovali ztuhlost páteře před a po randomizaci a sledovali léčbu manipulací, stabilizačním cvičením a běžným cvičením. U všech skupin došlo ke snížení tuhosti páteře, ale tato snížení nesouvisela se zavedenou terapií. Prokázala se poměrně signifikantní souvislost ($P=0,02$) mezi změnami ztuhlosti a bolestí a funkcí, ale korelace byla slabá ($r = 0,18$ a $-0,28$ vzájemně). Tedy, v této studii se nepotvrdila souvislost mezi poškozením a specifickou terapií; pokud by tam nějaká souvislost byla, mu-

sela by mít manipulace oproti ostatním terapiím jednoznačně výraznější efekt.

Již v úvodu je zmíněno, že v tomto přehledu je zahrnuto mnoho různých studií lišících se v metodikách. Je obtížné posoudit, zda-li je přehled komplexní. Avšak většina závěrů byla obecně shodná u mnoha zdrojů, a nelze tudíž předpokládat nějakou jinou zásadní informaci. Mimoto, v přehledu jsou zahrnuta různá schémata studií, která nešla hodnotit z hlediska kvality, ani posoudit, zda byly voleny optimální metody k posouzení daných otázek.

ZÁVĚR

Z přehledu výše zmíněných studií lze vyvodit určité závěry, přestože některé z nich byly protichůdné a na některá ověření se ještě čeká. Mobilizace aplikované různými terapeuti nejsou shodné. Jedná se sice o postupné zvyšování tlaku, avšak jednotlivé stupně se překrývají. Efekt PA mobilizace není pouze na mobilizovaný segment, ale i na segmenty okolní. Oproti tomu jiné výsledky efekt mobilizace popírají (pouze komprese měkkých tkání). Co se týká srovnání manuálních technik cílených na určité segmenty oproti ostatním, nebyl mezi nimi nalezen rozdíl. Rovněž léčebný efekt u vybraných technik byl menší než u ostatních (žádné, falešné nebo jiné). Studie se shodují v hodnocení palpáce – velmi nízká spolehlivost. Z toho vychází i posuzování léčebných postupů vycházejících z palpáce. Validita diagnostiky patologie je sporná. Rozporné důkazy se týkají rovněž posuzování souvislosti poškození a bolesti zad, stejně tak jako specifického poškození a specifických léčebných postupů.

(Celý seznam referencí (literatury) je k dispozici v kanceláři McKI ČR.)

Stephan May, MA FCSP, Dip. MDT, MSc

Přeloženo se svolením MII NZ z časopisu IJMDT, roč. 3, č. 3, 2008.

*Překlad Eva Nováková, Dip. MDT
MUDr. Hana Šolcová, Cert. MDT*

JE MOŽNÉ ZMĚNIT POSTUPY PÉČE U BOLESTÍ PÁTEŘE?

Nováková E.

Oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny, Ústřední vojenská nemocnice Praha,
prim. MUDr. M. Říha

SOUHRN

Článek se zamýšlí nad stávající léčbou bolestí páteře, přičemž se opírá o Evidence based practice. Ukazuje jiný náhled na zažité postupy, zdůrazňuje potřebu zpřesnění diagnostiky a změnu ve vyšetřování pacientů.

Klíčová slova: RCT, funkční změny, stabilizační systém, nálezy MRI, MDT (Mechanická diagnostika a terapie)

SUMMARY

Nováková E.: Is It Possible to Change the Treatment Procedures in Low Back Pain?

The article considers the current treatment of low back pain, from the perspective of evidence-based practice. It presents another view of common methods emphasizing the need for precise diagnosis and changes in the physical examination of patients.

Key words: RCT, functional changes, core stability, MRI findings, MDT (Mechanical Diagnosis and Therapy)

Rehabil. fyz. Lék., 16, 2009, No. 4, pp. 189–196.

WCPT (World Confederation for Physical Therapy) nás žádá o zlepšení výsledků naší péče, a tím o zlepšení péče o pacienty. Data uváděná v článku od Deyo (9) poukazují na alarmující statistiku poslední doby. Např. v USA došlo k navýšení aplikací obštriků kortikoidy epidurálně o 629 %, k užívání opiátů u bolestí páteře o 423 %, k vyšetření MRI o 307 % a u operací typu spinální fúze o 220 %. Je možné, že budeme pokračovat stejnou péčí jako v USA a nebo se od nich poučíme a včas změňme strategii péče?

Domnívám se, že změnu péče lze nastolit pouze změnou vyšetřování a následně používáním jiné klasifikace než doposud. Chceme-li razit jinou cestu vyšetřování a následně péče, je třeba nejprve změnit cyklus zavádění nových postupů do klinické praxe. Již v roce 1981 John McKinlay (5), známý epidemiolog, poukazyval na sedm stadií inovace v medicíně, které předem nepovažoval za příliš šťastné. První stadium nazval „slibné zjištění“, kdy klinik na základě sledování objeví zajímavý nálezy; např. McKenzie (33) pozorování okamžitého zlepšení příznaků u pacienta ležícího v hyperextenzi. Druhé stadium „zavedení či předávání mezi profesemi“, tj. novinek, chtějí terapeuti začleňují nově do praxe. Třetí stadium „akceptování veřejnosti“, kdy klienti vyžadují novou péči, a tím profesionální entuziasmus stoupá. Čtvrté

stadium „standard“, nová terapie se stává standardem a je popisována v literatuře. Až na pátém stadiu se dostáváme na randomizované kontrolní studie (RCT - randomised controlling trials), kde se často nepotvrdí, že preferovaná péče je efektivní. Např. Dumoulin a kol. (12) v roce 2004 publikovali porovnávání posilování hlubokých břišních svalů s běžným tréninkem pánevních svalů a ukázalo se, že inovace posilování břišních svalů nepomáhala vyřešit problém s pomočováním u žen oproti běžné původní terapii. Konfidenční interval (CI – confidence interval) této studie byl nesmírně široký, a proto nelze výsledky studie považovat za definitivní. Nicméně tento příklad ukazuje, že i když se na základě RCT dospěje k tomu, že aplikovaná populární terapie není vhodná, přesto se s ní pokračuje dál, a to i když pacientům nepomáhá (26). Šesté stadium „profesní odsouzení“, kdy odborníci hájí danou terapii oproti výsledkům RCT. Obrana je často zaměřena na limitní údaje externí validity (generalisibility - možnosti všeobecně používat). Sedmé stadium „vyhnutí“, kdy se hromadí evidence důkazů, které novinku nepodporují a jedinci začínají hledat novou intervenci. Časem většina přejde na novější postup péče, avšak i desetiletí po té literatura pokračuje v proklamování starých nepotvrzených postupů péče. Např. studie o diagnos-

tice založené na palpaci jsou toho jasným důkazem, jak popisuje May (30) anebo Haneline a Young (15). Proto by bylo na místě, abychom se z předchozích zkušeností poučili a než cokoliv začneme proklamovat, si raději dané hypotézy předem ověřili. Možná i v literatuře (21-24, 27), kde se jako hlavní zdroj pohybových obtíží vztahuje na poruchu vzniklou během motorického vývoje, by se nejdříve měl navrhaný postup validně a spolehlivě ověřit než šířit tyto znalosti jako definitivní.

A proto si kladu otázku: Je rozumné se držet starých diagnostických postupů, když výsledky péče jsou neuspokojivé a počet pacientů stěžujících si na bolesti od páteře se stále zvyšuje?

„Evidence-based practice“ pronikla do všech oborů medicíny, fyziatrii nevyjímaje. Základem jsou RCT - randomizované kontrolní studie, nejvíce ceněné jsou pak jejich systematické přehledy - metaanalýzy. I přes jejich četnost se stále opíráme o postupy a domněnky, které pocházejí z minulosti, měly platnost před padesáti lety a doposud nebyly vědecky potvrzeny, spíše naopak, ukazují se jako nespolehlivé. Tímto se pacienti zcela zbytečně dostávají do začarovaného kruhu obtíží, protože v případě např. domněnky odvíjející se ze špatného postavení pánve a následné léčby zlepšení postavení pánve, se pacientovy obtíže buď nemění, nebo se dokonce zhoršují. Pacient bývá rychle zařazen do psychosomatické skupiny. Je zahájena léčba antidepresivy, která jeho obtíže ani nelepší ani nehorší, jenom celkově působí utlumenost a unavenost, a toto vše je důsledkem léčby podle domněnky, že objektivní nález torze pánve či blokády SIK je onou příčinou obtíží pacienta.

Cílem mého sdělení je zaměřit se na nepotvrzené domněnky ve fyzioterapii, poukázat na studie, které potvrzují či vyvracejí některé hypotézy z oblasti diagnostiky a léčby hybného systému, a zmínit se o studiích, které by, alespoň z pohledu Trish Greenhalgh (14), jedné ze světových odborníků v oblasti výzkumu, mohly být pro fyzioterapii velkým přínosem.

Pokud se podíváme na článek od autora Vleeminga (43) (evropský guidelines z roku 2008, kde skupina autorů sbírala data od roku 1927 do 2006), který se zabývá diagnostikou a léčbou bolestí vycházejících z pánevního pletence, dozvíme se, že než se stanoví příčina bolesti vycházející z pánevní oblasti, musí se vyloučit příčina bolestí vycházející z bederní páteře. V případě obtíží z pánevní oblasti se musí tyto typické projevy shodovat s provokačními testy aplikovanými na SIK. Hlavní důraz je kladen na stanovení podskupin bolesti související s pánevní oblastí. Např. z hle-

diska epidemiologie do dnešního dne nebyla provedena žádná studie, která by spolehlivě a validně ověřila epidemiologické a funkční vztahy u skupiny pacientů, kde nebyly zařazeny těhotné ženy. Zatímco u skupin, kde se zkoumaly pouze těhotné ženy, byl epidemiologický výskyt bolestí z pánevní oblasti u těhotných okolo 20 %. I když je u této skupiny těhotných určitá pravděpodobnost výskytu obtíží vycházejících z pánevní oblasti, i tak to neznamená, že všechny ženy musí nutně bolet ve stehně z důvodu relativně špatného postavení pánve atd. Abychom tyto detaily mohli rozlišit, je třeba nejprve velmi pečlivě sbírat anamnestické údaje a teprve po zvážení všech alternativ z anamnézy posoudit, jaké objektivní testy budeme provádět k tomu, abychom přišli na podstatu problému.

Ačkoliv se českým a slovenským fyzioterapeutům jeví náš systém diagnostiky a péče o muskuloskeletální poruchy z pohledu naší školy jako jedinečný, možná již řada z nich začala hledat další možnosti a postupy, protože porovnávání anatomických poměrů, tonu, délky, trofiky, rozsahu a funkční proporce velice často nestačí k tomu, abychom udělali správnou analýzu.

Jedním příkladem je článek profesora Lewita (28) publikovaný v Rehabilitaci a fyzikálním lékařství, kde autor popisuje zřejmou souvislost s neideálním napětím svalů v chodidle a bolestí hlavy. Jako čtenáři mi tam chybí odpověď na jednu otázku: „Stěžují si naši pacienti často na bolesti hlavy pokud stojí? A nebo máme mnohem větší výskyt bolestí hlavy u pacientů převážně sedících, kdy jejich chodidla jsou plně relaxovaná?“. Pokud totiž pomineme tento důležitý detail v anamnéze, budeme zcela bezúspěšně léčit, a to do té doby, dokud se pacient, převážně sedící a vyvolávající si bolest hlavy ochablým sedem, nedočká in struktáže o správném sedu. Samozřejmě je možná i souvislost s odlišným napětím v chodidle a je chybou ji neléčit, pokud hraje významnou roli. Podstatné je provést detailní analýzu a zjistit primární příčinu. (Z mých zkušeností je poměr, kdy je příčinou ochablý sed a kdy problém v plosce, jednoznačný.) Podobné zjištění může nastat i u diagnostiky podle úvahy nedostatečného zapojení některých svalů během motorického vývoje, kde se předpokládá, že absence určitých svalů negativně působí na dýchání, chůzi, sed apod., což vede ke značnému přetěžování, a rovněž se předpokládá, že často jde o svaly, které nejsou pod volní kontrolou. Je samozřejmě možné, že i tato úvaha může v některých případech hrát zásadní roli, ale dokud nebude podložena alespoň několika RCT studii, pak není v dnešní moderní době zcela

ideální tuto hypotézu brát za stoprocentní. Zajímavé je, že v minulých dobách se i přes neideální motorický vývoj pohybové problémy, ať už běžné populace či sportovců, vyskytovaly v mnohem menší míře než v současné době.

Často slyšíme, že bolest páteře se odvíjí od etiopatogeneze stavu konkrétního jedince. A jaké etiopatogeneze? Kdo je schopen přesně definovat, ze které části páteře – těla obratle, ligamenta, disku, kapsulárního pouzdra a dalších pochází určitá konkrétní bolest pacienta? Kuslich (25) uvádí, že není možné selektivně zatěžovat jednotlivé části páteře, ale že převládajícím zdrojem bolestí bederní páteře je intervertebrální disk a u kořenné distribuce jde o kompresi nervového kořene.

Mulholland (36) shrnuje velice výstižně řadu mýtů ohledně nazírání na „instabilitu“ segmentů páteře a opět poukazuje, že neexistuje žádná korelace mezi stupněm degenerace páteře a gradací bolestivosti. Naopak zdůrazňuje, že změny tlaků, mechanické zátěže na páteř se ukazují jako hlavní příčina bolesti.

Lze tedy patologii popisovanou na MRI brát jako jasnou příčinou obtíží? Autoři Okada a kol. (39) nedávno publikovali studii, kde sledovali po dobu deseti let 223 zdravých lidí ve věku 39+/- 15 let pomocí MRI, neurologického vyšetření a dotazníku s ohledem na symptomatologii vycházející z krční páteře. Asi 46 % osob pracovalo jako úředníci, 29 % byli lékaři a sestry a 25 % bylo studentů. Cílem studie bylo potvrdit běžný stárnoucí proces krční páteře a korelaci progresu degenerace disku a rozvoje klinických symptomů. Na MRI sledovali progresi snížení signální intenzity disku u 60 %, anteriorní komprese dury a míchy u 61%, posteriorní protruze disku u 70 %, snížení disku u 27 % a foraminální stenózu u 9 %. Incidence progresu posteriorní protruze, snížení disku a foraminální stenózy byla u lidí nad 50 let. Podobnou studii prováděli v roce 2001 Borenstein a kol. (39), kde sledovali po dobu 7 let bederní páteř a pomocí MRI odhalili 74 % progresivních degenerativních nálezů, ale jen 42 % trpělo na bolest beder. Obdobné výsledky ve stejném roce prezentovali Gore a kol. (39), kde sledovali 10 let nálezy na krční páteři pomocí RTG a potvrdili jen 15 % pacientů s bolestmi krční páteře, ale degenerativních nálezů bylo u asymptomatických jedinců 63 %. Opět se prokázalo se, že degenerace krční páteře se vyskytovala u všech jedinců a nebyla ovlivněna životním stylem, sportem, kouřením apod., pouhým a jediným faktorem byl věk. Nicméně, klienti, u kterých v průběhu 10 let došlo k rozvoji obtíží s krční páteří či ztuhlostí ramene nebo parestezie končetiny, měli nálezy degenera-

ce disku větší. Degenerace byla popsána u 189 klientů, tj. 81 %, a těch, u nichž byla degenerace rychlejší a provázená symptomy, bylo 34 %.

Kalichman (18) hledal souvislost mezi patologicko-anatomickou změnou na páteři a bolestmi dolní části páteře. Výskyt artrózy facetových kloubů sledoval pomocí CT u 3529 lidí ve věku od 40 do 80 let. Přes značnou prevalenci osteoartrózy facetových kloubů se nepotvrdila souvislost těchto změn s bolestmi bederní páteře u žádného segmentu. Jediné, co se prokázalo je, že výskyt těchto změn se zvyšuje s věkem, nejčastější v segmentu L4/L5, a u žen je prevalence vyšší oproti mužům i v nižších segmentech páteře.

Co přinesl výzkum dekády kostí a kloubů? Carroll (7) si z celkem 226 článků, zabývajících se prognostickými faktory bolestí krční páteře, po kritickém posouzení vybral pouhých 70, tj. 31 %. Prokázalo se, že bolestmi krční páteře trpí jak mladá, tak starší generace a samozřejmě rychlejší úzdravu a lepší prognózu má generace mladší. Nepříliš povzbudivé je, že 50-85 % populace neudává kompletní zlepšení po žádné terapii. Ze všech prognostických faktorů dominovaly psychologické údaje jako psychické zdraví, náladovost, zvládání různých životních situací, potřeba být prospěšným ve společnosti. I když se výsledky studií jeví jako jednoznačné, autoři zde zvláště zdůrazňovali, že nelze vše jednoznačně proklámat, protože zde mohou hrát úlohu i další faktory, které nebyly dostatečně prozkoumány, jako například genetické, kompenzační a podobně. Zajímavé na této studii bylo, že pokud sledovali obecné cvičení (pouze u dvou studií), pak došli k názoru, že obecné kondiční cvičení nelze spojovat s lepší či horší prognózou stavu, až na jízdu na kole, kde se prognóza zhoršovala.

Nejzajímavější na této studii byly návrhy jak a co by se mělo sledovat lépe. Například: stále je nedostatek podrobnějších studií zabývajících se cvičením a měřením výsledků jak subjektivně, tak objektivně z hlediska prognózy. Přestože jsou recidivy časté a zlepšení se nekoná, studie by se měly zaměřit i na genetické faktory, kompenzační mechanismy atd. Ačkoliv v MDT (32, 34) studiích se prognóza sleduje, bohužel nebyla doposud vedena primárně v názvu či hypotéze studie, a proto autoři tyto studie nebrali v úvahu.

Často se vyučuje, že nejčastější příčinou vertebrogenních obtíží je svalová tkáň, ale do dnešního dne jsem nenašla žádnou relevantní studii, kde by toto bylo jednoznačně prokázáno. Z vlastní praxe mohu potvrdit, že tomu tak není, protože kdyby vše záviselo pouze na změně napětí, například m. iliopsoas, nebo oslabení m. transversus ab-

dominis, včetně sřetězení apod., pak bychom u většiny pacientů měli výborné efekty v léčbě pouze na základě ovlivnění napětí či síly svalu. Kterýkoliv zkušený kolega potvrdí, že každý kloub lidského těla vždy funguje jenom na základě dobře propracované souhry všech struktur, a to jak měkkých, tak tvrdých tkání, a žádnou z nich nelze jednoznačně specifikovat jako jediný zdroj bolesti. Nicméně je možné na základě současných důkazů nahlížet na funkční problém z hlediska poruchy nejprve uvnitř a následně dalších okolních struktur, a proto dokud příčina uvnitř – tj. přímo na ose orgánu není upravena, pak ani na okolních tkáních není vidět zlepšení. McKenzie (33) popisuje, že sval jako takový má schopnost velice rychlé regenerace po poranění, proč by tedy sval měl být považován za jediný a hlavní zdroj bolesti zad a zavádět nás na scestí při diagnostice a následném postupu péče?

Dalším často diskutovaným bodem jsou „zkrácené tkáně“, přičemž někdo tvrdí, že toto neexistuje, že stačí, aby se správně páteř stabilizovala či posturálně zabezpečila a napětí měkkých tkání se okamžitě upraví. Pokud již opravdu došlo, po nějakém mikrotraumatu, úrazu či neustálém přetěžování k fibrózním změnám na měkkých tkáních (ke zkrácení tkání), pak jakékoliv posturální zabezpečení osového orgánu nebude nikdy bezbolestné, a to i když pracujeme cestou ovlivnění CNS, protože každé zkrácení se v krajní poloze projeví bolestivostí (změněné vlastnosti jednotlivých vláken vazů, ligament, svalů nebude možné plně funkčně využít).

Hardy (16) velmi detailně popisuje stadia hojení a změněnou strukturu měkkých tkání v každém stadiu hojení. Navíc tento článek byl ohodnocen jako do dnešní doby dosud nepřekonaný podrobný popis reparace měkkých tkání. Jeho výzkumná práce je podpořena objektivizací pomocí Doplerova sonografu a MRI autory (1, 3, 29, 32, 34, 35, 37, 38). A právě na adekvátně dosovanou zátěž by se měl klást důraz podle stadií hojení, což se u jednotlivců trpících na bolesti páteře často v praxi opomíjí.

Dalším předmětem zájmu je nález listézy, na RTG či CT jsou popisovány ventrální a dorzální posuny těl obratlů a často se setkávám s názorem, že jde o problém převážně statický (provokačním manévrem je delší sed – divadlo, či delší stoj – stání ve frontě) a že dynamický pohyb se uvádí jako zlepšující faktor. Podle zkušeností z vyšetření dle McKenzie (32) nelze všechny listézy považovat za zdroj bolesti, některé jsou klinicky němé. Dále rozsáhlý výzkum po dobu 50 let podle Beutlera (4) prokázal, že ne vždy existuje souvislost mezi sta-

tickou zátěží, posunem obratle a zdrojem bolesti. Navíc se prokázalo, že mnoho listéz vzniká již v dětském či mladém věku, kde nezávisle na zátěži, kterou jedinec vykonává, je zcela asymptomatický. Rovněž se prokázalo, že degenerativní změny na páteři u pacientů s potvrzenou listézou či bez nálezů listézy se po sledovacím období 50 let nijak nelišily. Proto jedinou vhodnou léčbou pro pacienty s nálezem listézy je nejprve důkladné vstupní vyšetření a až podle něj se rozhodnout, zda-li je nejvhodnější intervencí posturální edukace, stabilizace, Vojtova reflexní lokomoce či McKenzie terapie podle klasifikace syndromů, nebo jiná terapie, která přináší kýžený efekt – tj. zlepšení, které přetrvává a posléze zajistí plnou funkčnost v denních činnostech a rovněž bezbolestný stav.

Jak jsem již v úvodu zmínila, Deyo (9) ve svém článku informuje o alarmujícím zvýšení aplikací epidurálních obstríků kortikoidy, užívání opioidů pro bolesti páteře, vyšetření MRI a operace typu spinální fúze. Když pomíneme finanční náročnost těchto vyšetření či léčebných zákroků, výsledky této péče navíc **nejso** uspokojivé. Průzkum ukazuje, že funkční limitace, mentální zdraví, pracovní a sociální omezení se mezi roky 1997 a 2005 zhoršují. Z toho vyplývá, že je nutné nepřehlížet psychosociální, zaměstnanecké aspekty a životní styl jedinců jako takový. Toto prokázali v roce 2002 Bodenheimer a kol., kdy aktivní zapojení pacienta do péče, včetně jeho partnerů, edukace o běžném životním stylu, zahrnutí cvičení do terapie, poskytnutí sociální podpory a povzbuzení k návratu do práce přinášelo větší efekt než veškerá výše zmíněná péče. Např. Carey (6) zjišťoval, do jaké míry jsou terapie indikovány správně. V Severní Karolíně prováděli telefonický průzkum incidence a léčby chronických obtíží vycházejících z bederní oblasti u 706 klientů. (Chronic Low Back Pain (CLBP) – chronické bolesti dolní části zad). Nárůst prevalence a vyhledávání péče u CLBP potvrdili Freburger a kol. (6) během posledních 10 až 15 let z 3,9 % na 10,2 % u dospělých. V Severní Karolíně shromáždili údaje o poskytované péči - počet návštěv, druh medicíny, druhy terapie a diagnostická vyšetření. Rovněž sledovali, zda-li byli pacienti léčeni podle nejnovějších ověřených metod, či zda léčba podpořená důkazy byla opomíjena. Výsledky studie byly následující: 60 % klientů užívalo opiáty, průměrný počet návštěv u terapeutů byl 21, více než 1/3 klientů byla speciálně vyšetřena zobrazovacími metodami, fyzioterapie byla častá a nebyly využívány ty druhy fyzioterapií, které jsou podpořeny výzkumy. (Např. hojné využívání terapií s mini-

mální či žádnou validitou jako jsou trakce, korzety, TENS proudy či okrajově efektivní elektrostimulace a UZ). Pouze 3 % klientů byla léčena speciálním programem spinální péče. Polovina pacientů neužívala antidepresiva, i když se u nich potvrdila deprese. Ze závěru studie vyplývá, že současný algoritmus poskytované péče vede k nadužívání medikamentózní léčby a fyzioterapie. Naopak poukazuje na nedostatečné využívání důkazy ověřených cvičebních programů a léčby deprese.

Může nám pomoci akupunktura? Yukan (45) z 1606 studií po kritickém hodnocení vybral 23 RCT (randomizovaných kontrolních studií) studií k analýze úspěšnosti léčby LBP pomocí akupunktury. Výsledkem analýzy bylo, že efekt akupunktury v porovnání s léčbou je průměrný. Současně se ukázalo zajímavé zjištění, že nedošlo k významnému rozdílu u krátkodobého efektu léčby u akupunktury aplikované do akupunkturálních bodů a do míst, kde dané body nejsou popsány, tj. do falešných bodů. Nicméně se prokázala poměrně značná úspěšnost akupunktury při doprovodné léčbě, ale úspěšnost vůči jiným metodám léčby potvrzena nebyla, a proto je třeba dalších výzkumů.

Pokud je příčinou obtíží převážně disk, je možná regrese výhřezu disku? Kobayashi (20) a spoluautoři se zaměřili na sledování procesu regrese výhřezů bederní ploténky (lumbar disc herniation=LDH) z několika důvodů. Jedním bylo 10leté sledování LDH Weberem (1983), který zjistil, že ať už pacienti s LDH podstoupili operaci výhřezu disku či prošli konzervativní terapií, pak lepší výsledky byly u odoperovaných po 1-3 letech, ale v rozmezí po 6 až 10 letech mezi operovanými či neoperovanými již nebyl žádný významný rozdíl. K tomuto sledování je vedla i fakta z dalších studií jako např. Saala a kol.(1990), kteří provedli opakované CT a MRI na 11 pacientech s LDH, kde potvrdili, že u všech došlo k regresi výhřezu konzervativním postupem. Bush a kol. (1992) dělali podobný výzkum na 111 pacientech a regrese byla sledována u 76 %, přičemž u jednoho pacienta došlo k úplnému vymizení výhřezu disku konzervativní léčbou.

Je zajímavé sledovat, jak zkušeni byli lékaři již v době, kdy neznali žádné zobrazovací či jiné technické vynálezy, protože již Barkow (1841) popisoval formaci poměrně značně prokrvené zjizvené tkáně okolo herniace, a právě toto se nyní ukazuje jako jedno z vysvětlení, proč může docházet ke spontánní regresi disku. Citace: „Poškozené kapiláry výhřezem disku vytvoří následný proces regrese, kdy makrofágy se oddělí z monocytů migrujících z těchto kapilár a vytvoří samočisticí proces (20) a tento děj se považuje za důležitý fak-

tor regrese disku.“ Navíc se ukazuje, že zánětlivý proces v epidurálním prostoru hraje rovněž důležitou roli při regresi disku, a proto se doporučuje neopomínat léčbu vzniklého zánětu.

Z dosavadních výzkumů vyplývá, že určení diagnózy u pacientů s bolestí dolní části zad podle patologicko-anatomických změn je v současnosti velkým problémem. Podle studií nelze žádnou jednotlivou strukturu jednoznačně označit za ten jediný zdroj bolesti dolní části zad. Rozrůstající se počet studií ukazuje, že lepším a více klinicky relevantním způsobem vedoucím k diagnóze dolní části zad, je sledování symptomů při dynamické či statické zátěži. Spitzer a kol. (42) popsali tuto strategii již v roce 1987: „Sledování bolestivého chování (reakce) namísto pozorování anatomických struktur vede ke spolehlivější diagnóze.“

R. Donelson (11) ve své knize popisuje, že mnoho dnešních diagnóz není založeno na solidním, důkazy podloženém, vyšetření. Není nic divného, že terapie založená na těchto diagnózách nebývá efektivní a nárůst pacientů s bolestmi páteře se zvyšuje. Díky tomu výsledky těchto terapií z různých studií jsou neuspokojivé. Ani ne tak proto, že by kvalita terapií byla špatná, ale hlavně proto, že diagnóza byla nesprávně určena. Např. vezmeme-li si diagnózu zvanou vertebrogenní bederní syndrom, pak z této diagnózy jednoznačně nelze určit, zda-li problém souvisí s problémem vadného držení těla, či blokování segmentu z důvodu výhřezu disku, nebo je problém v oslabení autochtónní muskulatury atd. Z toho důvodu se pak na základě dovedností každého specialisty provádí léčba, kterou daný terapeut ovládá, nehledě na pravou příčinu obtíží.

Několik studií nedávno nabídlo dobré příklady nového klasifikačního systému založeného na podskupinách původní klasifikace (10, 13, 40). Tyto podskupiny jsou velmi dobře definovány a díky nim lze heterogenní skupinu zvanou vertebrogenní syndrom roztrždit. McKenzieho metoda potvrdila tuto klasifikaci do podskupin s velmi dobrým výsledkem inter – a intra – testováním spolehlivosti (32, 34). Kilpikoski a kol. (19) zjistili, že určení centralizace, směrové preference a mechanické klasifikace do syndromů bylo dobré až výborné. Razmjou a kol. (41) potvrdili shodu u McKenzie syndromů – dobrá 93%, klasifikace do podskupiny derangementu – výborná 97%, přítomnost vybočení páteře – nadprůměrná (78%), význam vybočení a laterální složky – velmi dobré, výborné 98%, deformity v sagitální rovině – výborné (100%). Velmi silným vodítkem k hodnocení pacientových symptomů pomocí McKenzie metody je tzv. Centralizační fenomén. (2), který je vý-

sledkem opakování pohybů či setrvání v poloze v maximálním rozsahu, tj. při vyšetření pacienta s bolestí v periférii (končetině horní či dolní) se může bolest přesunout proximálně /centrálně. A po vyšetření se bolest sníží či zcela vymizí. Tento fenomén se považuje za jeden z výrazných měřítek k určení mechanické/ funkční diagnózy a terapie u pacientů s bolestmi dolní části zad.

Kombinace klasifikace do podskupin, spolehlivého vyšetření a centralizačního fenoménu určuje Mechanickou diagnostiku a terapii (MDT), McKenzie metodu za velmi spolehlivou, směrodatnou a důkazy doloženou diagnostickou metodu pro výběr vhodné léčby pacientů s bolestmi dolní části zad.

Současně sledovaným diagnostickým postupem (17) jsou i kritéria, která určují u jakých pacientů s bolestmi beder zvolit cvičení hlubokého stabilizačního systému (HSS). V únoru 2009 ve Physical Therapy vyšel článek od autora Jason Beneciuka a kol. s názvem „Clinical Prediction Rules for Physical Therapy Interventions: A Systematic Review“, volně bychom mohli přeložit pravidla pro indikaci, kde autor popisuje, jak tým nezávislých vědců vybíral podle pevně stanovených kritérií studie až do roku 2006 a vybral pouze deset studií, které odpovídaly kritériím. Jednou z nich byla studie (17) určující kritéria pro cvičení HSS. Pacienti (54) trpěli bolestmi zad bez kořenového dráždění, sledování byli pouze 8 týdnů. Z nich se 15 zlepšilo díky HSS, 18 cvičení přestalo provádět, 21 se zlepšilo časem. Přestože výsledky nejsou nijak ohromující a ani sledování neprobíhalo alespoň jeden rok, závěr studie poukazuje na možnosti testů, které mohou svědčit na oslabení HSS, a tím vést pacienty ke správné léčbě. Mezi ně např. patří Lasegův test, test instability na břicho, souhyby, hypermobilita bederních segmentů, dále pak hraje roli věk a strach z pohybu. Jak se dočtete ve článku Stephena May, řada v. u. testů je sporně hodnotitelná, ale je dobré je vést v paměti a analyzovat vyšetření i z tohoto pohledu. Paul Hodges (autor řady studií o HSS z Austrálie) píše v jednom svém článku – vytvořili jsme si z HSS „ELEPHANTA - SLONA“. Nic se nemá přehánět. A jak kolegové z MDT učí, vždy se snažme každého pacienta vyšetřovat důkladně a nemysleme si, že každý musí být veden v terapii cvičením dle principů McKenzie, ale současně navrhuji: „Každý by měl mít tu šanci projít si vyšetřením dle MDT než se začne hledat příčina jinde a než začneme kombinovat různé léčebné postupy.“

Možnost vysvětlení řady pojmů používaných při sestavování plánu vědecké studie naleznete v knize podle Trish Greenhalgh (14). Autorka popisuje,

že kohortové studie a kazuistiky jsou přínosem pro všechny, kteří se snaží najít vhodnou léčbu. Nicméně z hlediska prokazatelnosti, validity a možnosti všeobecného využití i z hlediska komunikace např. s chirurgickými obory o pacientech trpících bolestmi páteře, je třeba důkazů RCT. Je tedy na mladé generaci, aby nejen čerpala z dosavadních zkušeností, ale uměla je porovnávat s novými poznatky a vlastní aktivitou buď vyvracela či potvrzovala stávající výsledky výzkumu.

Závěrem bych chtěla zdůraznit, že mé komentáře k práci pana profesora Lewita nejsou míněny nijak kriticky. Jeho práce si nesmírně vážím, protože nebyť jeho a dalších českých průkopníků jako prof. Janda, prof. Vojta, doc. Vele, pí Mojžíšová, Mgr. Holubářová a mnoho dalších, neměla by česká a slovenská myoskeletální medicína a fyzioterapie takové postavení mezi obory jako má nyní, ani velké uznání na mezinárodním fóru. Zároveň si plně uvědomuji, že tento článek píše z pohledu fyzioterapeuta, a že mé znalosti jsou limitovány na úrovni nelékaře.

Poděkování

Tímto děkuji za podnětné připomínky k textu a trpělivost při zodpovídání mých dotazů primářů MUDr. Michalovi Říhovi, MUDr. Janě Letákové a MUDr. Haně Šolcové.

LITERATURA

1. AINA, A., MAY, M.: Case report: A shoulder derangement. *Manual Therapy*, 2005, 10, s. 159-163.
2. AINA, A., MAY, S., CLARE, H.: The centralization phenomenon of spinal symptoms - a systematic review. *Man. Ther.*, 2004, 9, s. 134-143.
3. ALFREDSON, H., ÖHBERG, L., FORSGREN, S.: Is vasculo-neural ingrowth the cause of pain in chronic Achilles tendinosis? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 11, 2003, s. 334-338.
4. BEUTLER, W. J., FREDERICKSON, B., MURTLAND, A., GRANT, W., BAKER, D.: The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. 45 - year follow-up evaluation. *Spine*, 28, 2003, 10, s. 1027-1035.
5. BO, K., HERBERT, R. D.: When and how should new therapies become routine clinical practice? *Physiotherapy*, 95, 2009, s. 51-57.
6. CAREY, T. S., FREBURGER, J. K., HOLMES, G. M., CASTEL, L., DARTER, J., AGANS, R., KALSBECK, W., JACKMAN, A.: Practice patterns and evidence in chronic low back pain care. *Spine*, 34, 2009, 7, s. 718-724.
7. CARROLL, L. J., HOGG-JOHNSON, S., VAN DER VELDE, G., HALDEMAN, S., HOLM, L. W., CARRAGEE, E. J., HURWITZ, E. L., CÔTÉ, P., NORDIN, M., PELOSO, P. M., GUZMAN, J., CASSIDY, J. D.: Course and prognostic factors for neck pain in the general population. Results of the bone and joint decade 2000-2010 task force on

- neck pain and its associated disorders. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2009, s. 88-96.
8. COOK, J.: Contractile dysfunction. 10. mezinárodní konference v Mechanické diagnostice a terapii. Nový Zéland, 2007.
 9. DEYO, R., MIRZA, S., TURNER, J., MARTIN B.: Overreating chronic back pain: time to back off. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 22, 2009, 1, s. 62-68.
 10. DONELSON, R.: Evidence-based low back pain classification. *Eur Med. Phys.*, 2004, 40, s. 37-44.
 11. DONELSON, R.: Rapidly reversible low back pain. An evidence – based pathway to widespread recoveries and savings. *Sefl Care First, LLC*, 2007, ISBN 978-0-9790387-0-9.
 12. DUMOULIN, C., LEMIEUX, M. C., BOURBONNAIS, D., GRAVEL, D., BRAVO, G., MORIN, M.: Physiotherapy for persistent postnatal stress urinary incontinence: a randomised controlled trial. *Obstet Gynecol.*, 2004, 104, s. 504- 510.
 13. FRITZ, J. M., DELITTO, A., VIGNOVIC, M., BUSSE, R. G.: Interrater reliability of judgments of the centralization phenomenon and status change during movement testing in patients with low back pain. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 81, 2000, s. 57-61.
 14. GREENHALGH, T.: How to read a paper – The basics of evidence based medicine. *BMJ Publishing Group*, 1997, ISBN 0-7279-1139-2.
 15. HANELINE, M. T., YOUNG, M.: A review of intraexaminer and interexaminer. Reliability of static palpation. A literature synthesis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2009, s. 379-386.
 16. HARDY, M. A.: The biology of scar formation. *Physical Therapy*, 69, 1989, 12, s. 1014-1024.
 17. HICKS, G. H., FRITZ, J. M., DELITTO, A., MCGILL, S. M.: Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 86, 2005, s. 1753-1762.
 18. KALICHMAN, L., LI, L., KIM, D. H., GUERMAZI, A., BERKIN, V. J., O'DONNELL, CH., HOFFMANN, U., COLE, R., HUNTER, D. J.: Facet joint osteoarthritis and low back pain in the community-based population. *Spine*, 33, 2008, 23, s. 2560–2565.
 19. KILPIKOSKI, S., AIRAKSINEN, O., KANKAANPA, A. M., LEMINEN, P., VIDEMAN, T., ALEN, M.: Interexaminer reliability of low back pain assessment using the McKenzie method. *Spine*, 27, 2002, 15 s. 207-214.
 20. KOBAYASHI, S., MEIR, A., KOKUBO, Y., UCHIDA, K., TAKENO, K., MIYAZAKI, T., YAYAMA, T., KUBOTA, M., NOMURA, E., MWAKA, E., BABA, H.: Ultrastructural analysis on lumbar disc herniation using surgical specimen. Role of neovascularization and macrophages in hernias. *Spine*, 34, 2009, 7, s. 655-662.
 21. KOLÁŘ, P.: Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 5, 2005, 6, s. 270-275.
 22. KOLÁŘ, P.: Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, 4, s.155-170.
 23. KOLÁŘ, P.: Spondylolistéza. *VOX PEDIATRIE*, 7, 2007, 1, s. 39-43.
 24. KOLÁŘ, P.: Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2007, 1, s. 3-17.
 25. KULISH, S. D., ULSTROM, C. L., MICHAEL, C. J.: The tissue origin of low back pain and sciatica: A report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anaesthesia. *Orth. Clin. Nth. Am.*, 1991, 22, s. 181-187.
 26. LEDERMAN, E.: Mýty o stabilizačním systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2008, 2, s. 63-73.
 27. LIEBENSON, C.: Rehabilitation of the spine – a practitioners manual. *Lippincott Williams & Wilkins*, 2006, s. 531-565, ISBN 0-7817-2997-1.
 28. LEWIT, K., LEPSÍKOVÁ, M.: Chodidlo-významná část stabilizačního systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 15, 2008, 3, s. 99-104.
 29. MANION, A. F., KASER, L., WEBER, E., RHYNER, A., DVORAK, J. A., MUNTENER, M.: Influence of age and duration of symptoms on fibre type distribution and size of the back muscles in chronic low back pain patients. *Eur Spine J.*, 9, 2000, s. 273-281.
 30. MAY, S.: Is manual therapy targeted at specific spinal segments possible or necessary for treatment? *International Journal of Mechanical Diagnosis and Therapy*, 3, 2008, 3, s. 11-18.
 31. MAY, S., DONELSON, R.: Evidence-informed management of chronic low back pain with the McKenzie method. *Spine, Official Journal of the North American Spine Society*, 2008, 8, s. 134-141.
 32. MCKENZIE, R. A., MAY, S.: The lumbar spine mechanical diagnosis and therapy. *Waikanae, Spinal Publications*, 2003, ISBN 9583647-5-3.
 33. MCKENZIE, R. A.: The lumbar spine. Mechanical diagnosis and therapy. *Waikanae, Spinal Publications*, 1981, ISBN 473000644
 34. MCKENZIE, R. A., MAY, S.: The cervical and thoracic spine. Mechanical diagnosis and therapy. *Spinal Publications, Waikanae, New Zealand*, 2006, ISBN- 10 0-9583647-8-8, ISBN 13 978-0-9583647-8-2.
 35. MERCER, S.: The anatomical basis for stabilization, derangements in extremity joints. 10. mezinárodní konference v Mechanické diagnostice a terapii. Nový Zéland, 2007.
 36. MULHOLLAND, R. C.: The myth of lumbar instability: the importance of abnormal loading as a cause of low back pain. *Eur Spine*, 17, 2008, s. 619-625.
 37. ÖHBERG, L., LORENTZON, R., ALFREDSON, H.: Neovascularisation in Achilles tendons with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 9, 2001, s. 233-238.
 38. ÖHBERG, G. L., LORENTZON, R., ALFREDSON, H.: Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 2004, s. 8-11.
 39. OKADA, E., MATSUMOTO, M., ICHIHARA, D., CHIBA, K., TOYAMA, Y., FUJIWARA, H., MOMOSHIM, A, S., NISHIWAKI, Y., HASHIMOTO, T., OGAWA, J., WATANABE, M., TAKAHATA, T.: Aging of the cervical spine in healthy volunteers. A 10-year longitudinal magnetic resonance imaging study. *Spine*, 34, 2009, 7, s. 706-712.
 40. PETERSEN, T., THORSEN, H., MANNICHE, C., EKDAHL, C.: Classification of non-specific low back pain: a review of the literature on classification systems relevant to physiotherapy. *Phys. Ther. Rev*, 1999, 4, s. 265-281.
 41. RAZMJOU, H., KRAMER, J. F., YAMADA, R.: Interrater reliability of the McKenzie evaluation in assessing pa-

- tients with mechanical low-back pain. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 30, 2000, s. 368-383.
42. SPITZER, W. O., SKOVRON, M. L., SALMI, L. R., CASSIDY, D. J., DURANCEAU, J., SUISSA, S., WEISS, E.: Scientific monograph of the Quebec task force on whiplash-associated disorders: Redefining "Whiplash" and its management. *Spine*, 20, 1995, (8S), s. 2-73.
43. VLEEMING, A., ALBERT, H. B., OSTGAARD, H. CH., STURESSON, B., STUGE, B.: European guidelines for diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *Eur Spine J.*, 17, 2008, s. 794-819.
44. WETZEL, F. T., DONELSON, R.: The role of repeated end-range - pain response assessment in the management of symptomatic lumbar discs. *Spine*, 2003, 3, s. 146-154.
45. YUKAN, J., PUREPONG, N., KERR, D. P., PARK, J., BRADBURY, I., McDONOUGH, S.: Effectiveness of acupuncture for low back pain. A systematic review. *Spine*, 33, 2008, 23, s. 887-900.

*Eva Nováková, Dip. MDT
ORFM
Ústřední vojenská nemocnice
U vojenské nemocnice 1200
169 01 Praha 6
e-mail: en@mckenzie.cz*

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

REHABILITATION AND PHYSICAL MEDICINE

ROČNÍK 16/2009

VEDOUcí REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek

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
500 05 Hradec Králové

PŮVODNÍ PRÁCE

Dušková H., Pavlů D.: Pohybové intervence v léčbě poruch příjmu potravy 165

Faladová J., Nováková T.: Posturální strategie v průběhu motorického vývoje .. 116

Hnátová I., Pavlů D., Kaplan A.: Zranění hamstringů – možnosti léčby a terapeutických postupů v závislosti na jednotlivých fázích procesu hojení ... 170

Ištoňová M., Palát M., Kociová K.: Psychosociálně rizikové faktory v rehabilitaci kardiakov 26

Jandová D.: Existence expertních informačních systémů ve fyzioterapii ... 150

Jendrichovský M.: Kraniosakrální aretácie 79

Jeřábek J.: Fibromyalgie 2009 – kde, jak a proč může pomoci fyzikální léčba 60

Kalvasová E.: Možnosti terapeutického řešení laterálních instabilit ligament hlezna 87

Klobucká S., Žiaková E.: Robotická lokomoční terapie - první zkušenosti v rehabilitačním centru harmony 126

Kolářová J., Kolářová I.: Lázně ve světle 21. století 75

Konečný P., Kalčíková M., Elfmark M., Vysoký R.: Paréza n. facialis u pacientů po CMP a její vliv na orofaciální funkce 69

Kövári M.: Nové trendy v roztroušené skleróze 6

Kozáková D., Janura M., Rosický J.: Problematika pooperačního pahýlu u pacientů s transtibiální amputací pohledem fyzioterapeuta, biomechanika a protetika 102

Krobot A., Marková M.: Problematika korzetování u juvenilní idiopatické skoliózy 53

Mahrová A., Jurová K., Prajsová J., Bunc V.: Význam fyzioterapie u jedinců s chronickým selháním ledvin 155

Marič L. J.: Srovnání efektivity slatinné vany a slatinných zábalů v alternativním podání 33

Nedělka T., Nedělka J., Nosek M., Barták K., Kašpar J.: Léčba rázovou vlnou u onemocnění pohybového ústrojí 139

Nováková P., Šifta P., Bittner V., Säcklová M.: Je masáž skutečně tak účinná jak se předpokládá? 21

Pánek D., Pavlů D., Čemusová J.: Počítačové zpracování dat získaných pomocí povrchového EMG 177

Pánek D., Pavlů D., Čemusová J.: Rychlost vedení akčního potenciálu svalu jako identifikátor nástupu svalové únavy v povrchové elektromyografii 96

Pavlů D., Pánek D., Kalvasová E.: Elektromyografická analýza cvičení s pružným tahem v oblasti trupu – případová studie 109

Pfeiffer J., Švestková O.: Jak pracovat s MKF (mezinárodní klasifikací funkčních schopností, disability a zdraví) 47

Stackeová D., Blažková K.: Možnosti kompenzace konstituční hypermobility cvičením ve fitness centru 120

Šebelová M., Nováková T.: Informovanost matek o motorickém vývoji dítěte do období dosažení bipedální lokomoce 39

Tomisová D., Opavský J.: Hodnocení motoriky ruky pacientů v chronickém stadiu po cévní mozkové příhodě - tapping testem prstů a testem devíti otvorů a kolků 11

Vacek J., Pohanka M.: První zkušenosti s přístrojem Pain Gone 181

Vacek J., Pohanka M.: Vertebrobazilární komplikace při manipulační léčbě krční páteře 16

Vareka I., Dvořák R.: Jak vlastně funguje Vojtova metoda? 3

DISKUSNÍ FÓRUM

May S.: Je nutné vybírat cílené techniky v manuální terapii? 183

Nováková E.: Je možné změnit postupy péče u bolestí páteře? 189

OSOBNÍ ZPRÁVA

Kadlec M.: Vzpomínka na doc. MUDr. Jaroslava Krause, CSc. 44

OZNÁMENÍ

Předatestační specializační kurz pro lékaře - ergodiagnostika a ergoterapie (21. 9. - 25. 9. 2009) 52

Kurz „Základy rehabilitačního lékařství (12. 10. - 16. 10. 2009) 78

Odborná stáž v rehabilitačním lékařství (19. 10. - 30. 10. 2009) 78

Kurz „Diagnostika a léčba bolestí v rehabilitaci“ (28. - 30. 1. 2010) 95

- A**
agisticko-excentrické kontrakční postupy 110
akční potenciál 97
amputace dolní končetiny 102
amputační chirurgie 102
anatomické rekonstrukce 92
anketní šetření 40
ataka 7
autosedačka 40
- B**
balneoterapie 34, 75
biologické principy 148
biopsychosociální model 47
bipedální lokomoce 39
bolesti páteře 189
Brüggerův-koncept 109
- C**
cerebrovaskulární komplikace 16
cévní mozková příhoda 11, 69
civilizační choroby 155
- D**
dětská mozková obrna 126
dětské chodítko 41
dialýza 156
diferenciace pohybu 117
disekce vertebrální arterie 17
distorze hlezna 89
dynamická rovnováha 81
dynamický systém 5
- E**
EBM 57
elastický odpor 110
ergoterapie 71
expertní informační systémy 150
- F**
fibromyalgie 60
fitnes centrum 120
Fourierova transformace 179
funkční poruchy pohybové soustavy 150
funkční změny 190
fyziatrlicko-balneologické metody 67
fyzická zdatnost 157
fyzioterapie 150, 155, 170
- H**
hamstringy 170
hypermobilita diagnostika 121
konstituční 120
syndrom 120
typy 121
- CH**
chronická bolest 61
chronické selhání ledvin 155
- I**
infarkt myokardu 27
informační technologie 150
intersegmentální koordinace 118
intervenční pohybový program 161
- J**
juvenilní idiopatická skolióza 53
- K**
kineziologické vyšetření 157
komplexní rehabilitace 9
kompresní terapie 104
konzervativní terapie skolióz 57
korzetoterapie 56
kraniosakrálna aretácia 81
kvalita života 160
- L**
laterální epikondylalgie 182
instabilita hlezna 87
ligament hlezna 89
léky DMD 9
logopedická terapie 71
lokomat 126
lokomočný trénink 127
- M**
m. triceps surae 23
manipulační terapie 17
masáž 21
McDonaldova kritéria 8
mechanická a diagnostika terapie 194
mentální anorexie 165
mimické svaly 69
MKF 47
moderní rehabilitace 48
motorické vzory 4
motorický vývoj 116
multidisciplinární tým 102
multikanálová registrace 96
muskuloskeletální poruchy 156
myotonometr 22
- N**
nálezy MRI 193
neutrálna kĺbová pozícia 80
nezameraná hostilita 31
- O**
orofaciální dysfunkce 70
rehabilitace 71
oxygenace 64

P

- paréza n. facialis 71
- péče o dítě 40
- perfúze 65
- periferní svalová únava 98
- pohybová aktivita 156
 - intervence 165
- pohybové ústrojí 142
- polyelektromyografie 110
- pooperační fixace 102
 - pahýl 102
- poruchy příjmu potravy 165
- postero-anteriorní mobilizace 184
- postura 4
- posturální stabilita 90
 - strategie 117
- povrchová elektromyografie 96, 177
- preventivní zdravotní péče 75
- propriocepce 90
- protéza 105
- pružný tah 110
- přírodní léčivé zdroje 33, 77
- přístroj Pain Gone 181
- psychomotorický vývoj dítěte 39
- psychosociálně rizikové faktory 27

R

- rázová vlna 139
- redukce váhy 165
- reflexní děje 4
- rehabilitační procedury 11
- relaxační techniky 157
- roztroušená mozkomíšni skleróza 6
- rozvoj lázní 75

S

- segmenty páteře 185
- senzomotorika 89
- slatina 33
- slatinné zábaly 34
- specifická manuální terapie 184
- spektrální analýza 178
- stabilizační systém 79, 191
- stacionarita signálu 179
- struktury CNS 64
- svalová síla 22
- svalové vlákno 97
 - zranění 170

Š

- štl A-typ správania 27

T

- tapping test prstů 12
- tělesné funkce 48
 - struktury 48
- terapeutická schémata 147
- terapeutické techniky 188
- test devíti otvorů a kolíků 12
- tonusový gradient 83
- tuhost svalů 22

U

- ultrasonoterapie 66

V

- video klinická skúška 29
- Vojtova reflexní lokomoce 4
- vývojová kineziologie 43
- vzorkovací frekvence 179

W

- wellness pobyty 78

Z

- zábalová vana 34