

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

VDÁVÁ ČESKÁ LÉKAŘSKÁ
SPOLEČNOST J. E. PURKYNĚ

(VOLNÉ POKRAČOVÁNÍ FYSIATRICKÉHO
A REVMATOLOGICKÉHO VĚSTNÍKU
ZALOŽENÉHO V ROCE 1923)

červen 2013

2/20



Z OBSAHU:

Cvičení podle směrové preference nebo stabilizační cvičení u pacientů s chronickou bolestí beder: Randomizovaná kontrolovaná studie

Co by měl fyzioterapeut vědět o karpálních nestabilitách

Využití expertního informačního systému Computer Kinesiology Profi Complex Start u diagnózy hernie disku

Vztah valgozity paty, typologie a biomechaniky nohy u dětí

Využití ortotických vložek v léčbě gonartrózy

McKenzie metoda ako súčasť klasickej fyzioterapie u pacientov s chronickou bolesťou cervikálnej chrbtice

Poruchy polykání v dětském věku – mezioborová spolupráce fyzioterapeuta s klinickým logopedem (2. část – terapie)

Kvantifikace vlivu vakuově-kompresní terapie na přímé zvýšení dodávky kyslíku léčené končetině



Indexed in EMBASE/Excerpta Medica

Excerptováno v Bibliographia Medica Českoslovacca

Časopis je indexován v Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik Rady pro výzkum, vývoj a inovace Úřadu vlády ČR.

ISSN 1211-2658

MK ČR E 6869

REDAKČNÍ RADA

REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

VYDÁVÁ
ČESKÁ LÉKAŘSKÁ
SPOLEČNOST
J. E. PURKYNĚ



REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

VEDOUcí REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

MUDr. Jan Calta

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

TAJEMNÍK REDAKCE

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

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

REDAKČNÍ RADA

PhDr. Alena Herbenová

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

MUDr. Alois Krobot, Ph.D.

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

Doc. MUDr. Peter Takáč, Ph.D.

Univerzitná nemocnica L. Pasteura
Rastislavova 43, 041 90 Košice

Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.

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

MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.

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

OBSAH

PŮVODNÍ PRÁCE

Nováková E., May S., Říha M., Král P.: Cvičení podle směrové preference nebo stabilizační cvičení u pacientů s chronickou bolestí beder: Randomizovaná kontrolovaná studie	51
Dráč P., Maňák P.: Co by měl fyzioterapeut vědět o karpálních nestabilitách	58
Jandová D., Formanová P., Morávek O.: Využití expertního informačního systému Computer Kinesiology Profi Complex Start u diagnózy hernie disku	64
Honzíková L., Svoboda Z., Janura M., Rosický J., Martinásková E.: Vztah valgosity paty, typologie a biomechaniky nohy u dětí	71
Vařeka I., Vařeková R.: Využití ortotických vložek v léčbě gonartrózy	77
Hagovská M., Takáč P., Petrovičová J.: McKenzie metoda jako súčasť klasickej fyzioterapie u pacientov s chronickou bolesťou cervikálnej chrčbtice	81
Nováková T., Bunová B.: Poruchy polykání v dětském věku – mezioborová spolupráce fyzioterapeuta s klinickým logopedem (2. část – terapie)	90
Ticháček J., Štvrtinová V., Gúth A., Hána K., Průcha J.: Kvantifikace vlivu vakuumé-kompresní terapie na přímé zvýšení dodávky kyslíku léčené končetině	95
ZPRÁVA	
Prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc. – 85. výročí narození (Vacek J., Jandová D.)	109
RECENZE KNIHY	
Autorský kolektiv: Bolest – Monografie algeziologie (Rataj M.)	111

CONTENTS

ORIGINAL PAPERS

Nováková E., May S., Říha M., Král P.: Exercise According to Directional Preference Exercise of Stabilization Recise in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized, Controlled Trial	51
Dráč P., Maňák P.: What Should Physiotherapist Know about Carpal Instability?	58
Jandová D., Formanová P., Morávek O.: Application of the Expert Information System Computer Kinesiology Profi Complex Start in Diagnosis of the Disk Hernia	64
Honzíková L., Svoboda Z., Janura M., Rosický J., Martinásková E.: Relation of the Heel Valgosity, Typology and Biomechanics of Feet in Children	71
Vařeka I., Vařeková R.: Application of Orthotic Devices in Therapy of Gonarthrosis	77
Hagovská M., Takáč P., Petrovičová J.: McKenzie Method in Combination with (as a part of) the Classic Physiotherapy in the Treatment of Patients with Chronic Pain in the Cervical Region of the Spine	81
Nováková T., Bunová B.: Swallowing Disorders in Children – Interdisciplinary Cooperation Physiotherapists with Clinical Speech Pathologist (Part 2 - Therapy)	90
Ticháček J., Štvrtinová V., Gúth A., Hána K., Průcha J.: Quantifying the Influence of Vacuum-compression Therapy on the Direct Increase of Oxygen Supply in the Treated Extremity	95

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2013

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ



Vedoucí redaktor:
MUDr. Jan Vacek

Zástupce vedoucího redaktora:
MUDr. Jan Čalta

Odpovědná redaktorka:
PhDr. Helena Raušerová,
e-mail: h.rauserova@seznam.cz

Vydává: Česká lékařská společnost
Jana Evangelisty Purkyně,
Sokolská 31, 120 26 Praha 2

Pro ČLS JEP připravuje Mladá fronta a. s.



Generální ředitel: Ing. David Hurta

Ředitel divize Medical Services:
MUDr. Martin Hofman

Koordinátor odborných časopisů ČLS JEP:
MUDr. Michaela Lízlerová

Produkční: Bc. Michaela Hrdinová

Grafická úprava, sazba: Pavla Jílková

Kreativní ředitel: René Decastelo

Art director: Petr Honzátko

Marketing:

ředitelka marketingu: Hana Holková
brand manager: Kristýna Dytrychová

Distribuce a výroba:

ředitelka distribuce a výroby: Soňa Štarhová
manažerka předplatného: Jana Horáková
výroba: Monika Šnaidrová

Tisk: EUROPRINT a. s.

V ČR rozšiřuje: Postservis Praha
Olšanská 38/9, 225 99 Praha 3

V SR: Mediaprint Kapa-Presssegrosso, a. s.,
Vajnorská 137, P.O. BOX 183
831 04 Bratislava

Vychází: 4krát ročně

Předplatné: na rok pro ČR je 404,00 Kč,
SR 16,80 €, jednotlivé číslo 101,00 Kč,
SR 4,20 €.

**Informace o předplatném podává
a objednávky předplatitelů přijímá:**
ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2,
tel.: 296 181 805 – J. Spalová,
e-mail: spalova@cls.cz

Inzerce: Dana Vavřínková
vavrinkova@m.f.cz, tel. 225 276 299

Rukopisy zasílejte na adresu:

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.
Klinika rehabilitace 3. LF UK a FNKV
Šrobárova 50
100 34 Praha 10
e-mail: jan.vacek@fnkv.cz

Rukopis byl předán do výroby 25. 4. 2013.
Zaslané příspěvky se nevracejí.
Otištěné příspěvky autorů nejsou honorovány,
autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu.

Vydavatel získává otištěním příspěvku výlučné nakladatelské právo k jeho užití.
Vydavatel a redakční rada upozorňují, že za obsah a jazykové zpracování inzerátů a reklam odpovídá výhradně inzerent.
Žádná část tohoto časopisu nesmí být kopírována za účelem dalšího rozšiřování v jakékoliv formě či jakýmkoliv způsobem, ať již mechanickým nebo elektronickým, včetně pořizování fotokopii, nahrávek, informačních databází na mechanických nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka autorských práv a vydavatelského oprávnění.

Cvičení podle směrové preference nebo stabilizační cvičení u pacientů s chronickou bolestí beder: Randomizovaná kontrolovaná studie

Nováková E.¹, May S.², Říha M.¹, Král P.³

¹ Oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny, Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha.

² Faculty of Health and WellBeing Research Governance, Sheffield Hallam University, Sheffield, United Kingdom.

³ Ústřední lékařsko – psychologické oddělení, Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha.

SOUHRN

Design studie: Cílem výzkumného projektu bylo porovnat efektivitu cvičení dle směrové preference a stabilizačního cvičení u pacientů s chronickou bolestí bederní páteře. Sledovali jsme funkční stav pacientů a intenzitu bolesti před, po ukončení pohybové terapie, po půl a po jednom roce. Všichni pacienti splňovali kritéria k zařazení do studie, přítomnost testu směrové preference a přítomnost oslabení hlubokého stabilizačního systému.

Metoda: Zkoumaný soubor tvořilo 62 dospělých pacientů s chronickou bolestí zad. Všichni byli indikováni k léčbě dle směrové preference i ke stabilizačnímu cvičení. Jedinci byli náhodně rozděleni do dvou skupin k jednotlivým typům cvičení. Léčba probíhala 4 týdny (6 intervencí). Porovnávali jsme tyto parametry: Numerická škála bolesti (the Numeric Pain Rating Scale -NPRS) pro bolest zad a dolní končetiny, Rolandův dotazník (the Roland-Morris Disability Questionnaire - RMDQ), a hodnotící škálu the Global Perceived Effect Score. Všechna data byla posuzována jako ordinální (RMDQ, NPRS, GPES)

a byly použity ne-parametrické testy. Analýza výsledků mezi skupinami byla provedena pomocí ANOVA a u všech signifikantních výsledků se očekávalo dosažení $\leq 0,05$.

Výsledky: Limitace této studie nastala při kontaminaci dat sbíraných u skupiny pacientů léčených stabilizačním cvičením, kteří současně prováděli prvek metody dle směrové preference, extenční cvičení. U obou skupin jsme dosáhli významného rozdílu ve všech sledovaných parametrech v dlouhodobém sledování ($P < 0,0001$), ale nedošlo k významnému rozdílu mezi oběma skupinami.

Závěr: Tyto výsledky nelze považovat za skutečné porovnávání mezi cvičením podle směrové preference a stabilizačním cvičením, protože zde došlo ke kontaminaci výsledků u skupiny postupující v léčbě podle zásad stabilizačního cvičení.

KLÍČOVÁ SLOVA

chronická bolest zad, směrová preference, stabilizační cvičení

SUMMARY

Nováková E., May S., Říha M., Král P.: Exercise According to Directional Preference Exercise of Stabilization Recise in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized, Controlled Trial

Study Design: The aim of this research project was to compare the effectiveness of directional preference exercises with a stabilization exercise program in the management of chronic low back pain and to follow up functional status and pain intensity at discharge from physical therapy at intervals of six months and one

year later. All patients met the criteria for recruiting patients consisted of the existence of directional preference and the criteria for the clinical prediction rule for stabilization exercises.

Methods: Data was gathered from adults ($n=62$ patients) with chronic low back pain who, on initial assessment, demonstrated a directional preference and an indication that they might respond to stabilization exercises. Patients were then randomized to either directional preference or stabilization exercises and treated for up to four weeks (6 treatments). Outcomes

used were the Numeric Pain Rating Scale (NPRS) for back and leg pain, the Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ) and the Global Perceived Effect Score (GPES), measured after treatment. All data was assumed to be ordinal (RMDQ, NPRS, GPES) so nonparametric tests were used. Analysis of outcomes between groups at different time points was done using ANOVA, and all outcomes' significance was set at ≤ 0.05 .

Results: Contamination of the data in the stabilization group was a major limitation of the study, with many patients in this group receiving extension exercises as well.

There was a significant difference in both groups over time in all outcomes ($P < 0.0001$), but there were no significant differences between groups at any time point.

Conclusion: It is not clear if these results are a true comparison between directional preference and stabilization exercises, as there was substantial contamination of the stabilization group treatment.

KEYWORDS

chronic low back pain, directional preference, stabilization exercise

Rehabil. fyz. Léč., 20, 2013, č. 2, s. 51-57

ÚVOD

Bolesti bederní páteře stále patří mezi jednu z nejčastějších příčin disability. Náklady na léčbu v primární péči jsou značné (13). Např. v Anglii jsou na léčbu těchto bolestí odhadovány přímé a nepřímé náklady mezi 5 a 10 biliony liber (23). V ostatních zemích jsou náklady podobné (9). Podle ČSÚ a ÚZIS v roce 2004 v České republice přibližně 19 % lidí čerpalo pracovní neschopnost z důvodu bolestí bederní páteře (29).

Průběh bolestí bederní páteře je často vleklý a má epizodický charakter. Řada studií potvrdila, že 40-50 % jedinců s bolestmi beder udává přetrvávající symptomy po dobu více jak třech měsíců a téměř beze změny tento stav přetrvává mezi třemi měsíci až jedním rokem (8, 6, 34, 39). Tito jedinci jsou zařazeni do skupiny chronických bolestí bederní páteře, jejich léčba se liší a je náročnější než u pacientů v akutním či subakutním stadiu bolestí beder (38).

Systematické přehledy chronické bolesti beder zaměřené na sledování úspěšnosti terapie založené na cvičení došly k závěru, že efekt cvičení je podpořen středními/průměrnými až silnými důkazy. Přínos byl prozatím zaznamenán u aerobiku a posilovacích cviků a v některých přehledech byla důležitost těchto cvičebních programů zmíněna (14, 20, 31). Do dnešní doby se zatím nesledoval význam specifického cvičení a ani žádné cíleně zaměřené pohybové terapie (13, 20, 31, 35, 17).

Tyto výsledky se promítají do klinických guidelines a jsou doporučeny jako nejlepší pro praxi. Nedávno publikovaný guidelines pro klinickou praxi u bolestí beder (30) doložil silné důkazy pro multidisciplinární programy péče, behaviorální terapii a cvičení u chronické bolesti beder, ale nepreferoval žádný druh cvičení. V evropském guidelines (2) autoři doložili střední/průměrná

fakta k využití cvičení u chronické bolesti beder a sporné důkazy o efektivitě specifického cvičení. Guidelines, zvaný American Family Practice Guidelines, doporučoval cvičení pod dohledem terapeuta jako první volbu péče u chronické bolesti beder, ačkoliv zde byly sporné důkazy pro tvrzení, které cvičení je nejvhodnější (27).

V běžné praxi se používá detailní vyšetření k určení problému a podle toho se stanoví vhodný léčebný plán, včetně cvičení. Studie sledující běžnou praxi lékařů primární péče, včetně fyzioterapeutů, zjistila, že cca 93 % pacientů s bolestmi beder nelze zahrnout pod homogenní skupinu, ale že je třeba tuto skupinu dělit na několik podskupin (19). Naproti tomuto faktu, u většiny studií, kde používali specifické cvičení u chronické bolesti beder, nahlíželi na tuto problematiku jako na homogenní skupinu. Pacienti nebyli vybíráni podle kritérií vhodných k určité terapii, ale byli pouze nahodile přiřazeni k různým terapiím.

Tvrzení o nedostatku důkazů pro předpis specifických cvičení začaly měnit studie z poslední doby (4, 5, 12, 21), kde se ukazují důkazy svědčící o nutnosti klasifikace podskupin u pacientů trpících na bolesti beder. Pacienti se klasifikují podle symptomů a klinických prezentací a nálezů. Na základě klasifikace a dle toho vybrané péče je možné dosáhnout lepších výsledků než u standardní léčby, a jak se ukazuje, je tomu tak (4, 5, 12, 21). Long a kol. (21) prokázali, že směrová preference pohybu byla více efektivní vůči opačnému směru a obecnému cvičení a vedla k redukci bolesti a obnově funkce pohybu v krátkém sledování ($P < 0,001$). Fritz a kol. (12) prokázali, že léčba založená na specifické klasifikaci byla efektivnější než současná léčba doporučovaná v guidelines ($P = < 0,029$). Brennan a kol. (4) prokázali nevýznamný rozdíl mezi třemi skupinami - cvičení dle směrové

preferenze, stabilizační cvičení a manipulace, ale významný rozdíl se prokázal, pokud pacienti dostali léčbu odpovídající klasifikaci dané skupiny ($P = 0,013$).

Jedna z běžně užívaných metod, kde se klasifikují pacienti do podskupin, je McKenzie metoda MDT (Mechanical Diagnosis and Therapy) (25). Tato metoda je založená na reakci bolesti na určité pohyby a pozice během vyšetření a podle výsledků vyšetření se určí směrová preference u daného jedince. Směrová preference (Directional Preference - DP) je definována jako pohyb nebo pozice, při které dochází ke snížení nebo centralizaci bolesti vycházející z páteře nebo dochází ke zvýšení rozsahu pohybu (25). Současně souvisí s fenoménem centralizace vymizení distální bolesti v důsledku opakovaných pohybů nebo pozic a úplné odstranění bolesti z páteře.

Alternativním způsobem stanovení podskupin u bolestí beder je vývoj klinických kritérií prognózy (clinical prediction rules - CPR) k určení pozitivní odpovědi na určitou léčbu založenou na symptomech. Např. CPR bylo vyvinuto pro ty pacienty, kteří budou pozitivně reagovat na nespecifickou manipulaci páteře a kteří budou pozitivně reagovat na stabilizační cvičení (24).

Cílem našeho výzkumného projektu bylo porovnat efektivitu cvičení dle směrové preference se stabilizačním cvičením pro léčbu chronické bolesti bederní páteře. Byli vybíráni pacienti podle směrové preference a současně podle kritérií pozitivivity 2 ze 4 CPR kritérií k indikaci stabilizačního cvičení. Nulová hypotéza se zakládala na tvrzení: „Nenajdeme žádný rozdíl mezi bolestí a funkčními výsledky u pacientů s chronickou bolestí bederní páteře, kteří cvičili buď podle směrové preference, nebo procvičovali hluboký stabilizační systém.“ A alternativní hypotéza byla: „Pacienti s chronickou bolestí bederní páteře, cvičící podle směrové preference, budou mít signifikantně lepší výsledky jako je redukce bolesti a zlepšení funkce, než ti, kteří posilovali hluboký stabilizační systém.“

METODIKA

Zkoumaný soubor pacientů

75 příchozích pacientů v rozmezí mezi 18 a 65 lety, mužského a ženského pohlaví, s chronickou bolestí bederní páteře, trvající minimálně 3 měsíce, bylo vyšetřeno rehabilitačním lékařem a doporučeno na fyzioterapii v Ústřední vojenské nemocnici v Praze. Byli vybráni pacienti s primárními obtížemi v bederní oblasti (bolest beder a / nebo hýždí) s / nebo bez vyzařování bolesti do končetiny a pouze ti, kteří se chtěli dobrovolně zúčastnit této studie. Vylučovacími kritérii byly červené

praporky, indikující závažnou spinální patologii (38), symptomy svědčící o kompresi nervového kořene (tj. nejméně dva pozitivní znaky: oslabení svalů dle myotomů, změněná citlivost v dermatomech, hypo či areflexie), těhotenství, stav po operaci páteře, předchozí zkušenost s McKenzie metodou a s cvičením stabilizačního systému, Roland Morris Disability skóre menší než 4 a větší než 20.

U pacientů, kteří splňovali vstupní kritéria, byla vyšetřena směrová preference (25) a oslabení hlubokého stabilizačního systému, a to podle nejméně dva ze čtyř CPR testů pozitivivity (15). Ze 75 se vybralo 62 pacientů, kteří splnili výsledná kritéria pro zařazení do studie a všichni pacienti stvrдили souhlas se svým zařazením do studie podpisem (informovaný souhlas). Záměr výzkumného projektu byl schválen nezávislou vědeckou etickou komisí Sheffield Hallam University, Sheffield, UK a etickou komisí Ústřední vojenské nemocnice Praha.

Klinické postupy a randomizace

Všech 75 příchozích pacientů bylo vyšetřeno fyzioterapeutem vyškoleným nejvyšším stupněm vzdělání v MDT. Vyšetření směrové preference proběhlo pomocí testování opakovaných pohybů páteře až do 4/5 sérií po 10 opakováních každého pohybu, vstoje, vleže a v sagitální a frontální rovině za současného sledování symptomatrické a mechanické odpovědi na testovaný pohyb.

Záznam o směrové preferenci byl založen na následujících odpovědích:

A) Odstranění distální bolesti díky opakovanému pohybu nebo pozice (centralizace) a tento stav zlepšení přetrvává po ukončení testovaného pohybu.
B) Snížení distální bolesti nebo bolesti v oblasti páteře díky opakovanému pohybu nebo pozici, které přetrvává po testování.

Potom byli pacienti vyšetřeni podle kritérií popsaných pro stabilizační systém (15). Všichni měli nejméně 2 ze 4 znaků pozitivní podle indikací CPR oslabení stabilizačního systému.

Kromě vstupního vyšetření fyzioterapeutem byla odebrána data, která se porovnávala při výsledných měřeních. Jednalo se o numerickou škálu bolesti pro bedra a zvláště pro DK (6, 10, 11, 18), dále Roland-Morris Disability Questionnaire (28, 32). Tato měření se kontrolovala při následném sledování po 4 týdnech, 6 a 12 měsících a rovněž se sledovala data podle Global Perceived Effect Score (3).

Randomizace proběhla s využitím počítačové tabulky v excelu, kde byli pacienti nahodile rozřazeni do dvou skupin. Pacienti nahodile přiřazení k první skupině cvičili podle směrové preference (skupina DP) a pacienti nahodile přiřazení ke dru-

PŮVODNÍ PRÁCE

hé skupině posilovali stabilizační systém (skupina Stabilizace).

Průběh terapie

Pacienty přidělené do 1. skupiny učili cvičení podle směrové preference a obdrželi instrukce formou letáčku, kde měli popsáno, jak daná cvičení provádět pravidelně doma nebo v práci. Tj. jak často mají pravidelně cvičit a kolik pohybů mají opakovat v jedné sérii dle jejich schopností a DP, a rovněž jak je třeba se dočasně vyvarovat pohybů a hlavně pozicí v opačném směru než cvičili. Pacienti přidělení do 2. skupiny byli léčeni dle programů, které zahrnují stimulaci prováděnou fyzioterapeutem k aktivaci hlubokých svalových skupin. Jeden program využíval progresivní propriocepce neuromuskulární facilitace (PNF) (37).

U druhé metody se používala manuální stimulace přesně definovaných bodů k vyvolání reflexního pohybu, včetně hlubokých svalů (36). Pacienti současně obdrželi instrukce formou letáčku s popisem doporučených cviků k domácímu cvičení. Bylo stanoveno provést maximálně šest návštěv, ale bylo možno ukončit program dříve, pokud u pacienta došlo ke zlepšení.

Analýza dat

Velikost vzorku byla stanovena na základě analýzy obou hlavních studovaných proměnných (NPRS a RMDQ) na 30 pacientů v každé skupině při požadavku na sílu testu $\beta=0,9$ a hladině statistické významnosti $\alpha=0,05$. Pro proměnnou NPRS byl předpokládán rozdíl mezi oběma skupinami rovný 2,0 (směrodatná odchylka 2,0), pro proměnnou RMDQ byl předpokládán rozdíl roven 4,9 (směrodatná odchylka 5,0). Za těchto předpokladů byl stanoven dostatečný počet pacientů k průkazu významného rozdílu na 22 pro proměnnou NPRS a 23 pro proměnnou RMDQ, a tedy při počtu 30 pacientů v každé skupině byl plánován nadbytek pacientů 27, resp. 23 %.

Výsledná data byla kompletována a čištěna členem týmu, který se osobně neúčastnil léčby pacientů ani hodnocení jejich individuálního výsledného klinického stavu. Každému pacientovi byl přidělen unikátní kód k anonymizaci výsledků. Data byla poté odeslána nezávislému statistikovi. ANOVA pro opakovaná měření (dvě úrovně efektu skupina a dvě úrovně efektu čas) byla užita ke studiu proměnných RMDQ, NPRS a GPES. Testovány byly efekty skupiny, času a jejich vzájemná interakce. Další srovnání kategoriálních dat byla provedena pomocí χ^2 (Chi-square) testu. Hladina statistické významnosti byla pro všechny testy nastavena na $\alpha =0,05$. K výpočtům byl použit statistický systém SPSS/PSAW verze 19.

VÝSLEDKY

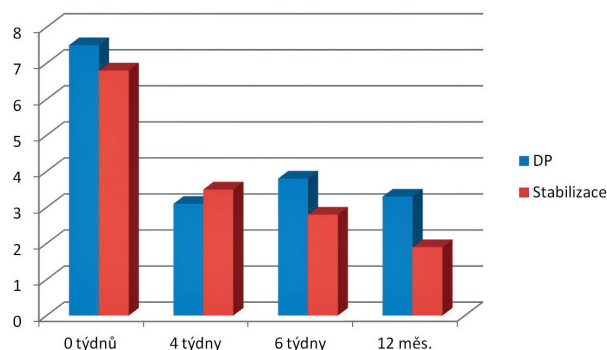
Náborem do studie prošlo 62 pacientů (tab. 1). Obě skupiny měly podobné vstupní údaje. 53 pacientů (85 %) prošlo sledováním po 4 týdnech, 50 (81 %) po šesti měsících, a 44 (71 %) po jednom roce.

U obou skupin se dosáhlo signifikantní změny sledování v čase u GPES /bolest beder/ DK a u RMDQ ($P < 0,0001$), ale žádné významné změny mezi skupinami v žádném časovém úseku ($P=0,42 / 0,15 / 0,88 / 0,32$). Protože se měřením neprokázal žádný rozdíl, nebylo nutné provádět žádné další testování a ani u χ^2 testů nebyl nalezen žádný rozdíl mezi skupinami. V grafech číslo 1-3 jsou výsledná měření dlouhodobého sledování u RMDQ, bolesti beder a bolesti DK.

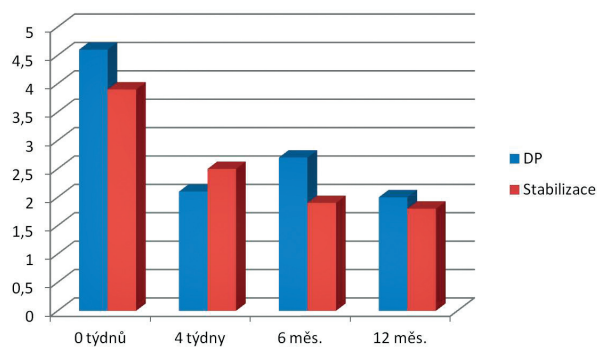
Tab. 1 Popis zkoumané skupiny pacientů.

Parametry	DP (N=31)	Stabilizace (N=31)
Věk - průměr (SD)	43.7 (11.5)	44.8 (11.9)
Pohlaví (ženy)	15 (48%)	17 (55%)
Pracující	26 (84%)	27 (87%)
Pracovní neschopnost	2 (6%)	0
Aktivní, sportující	16 (52%)	18 (58%)
Převažující sedavé držení těla	26 (84%)	21 (68%)
Centralizace	19 (61%)	17 (55%)
RMDQ - průměr (SD)	7.5 (2.8)	6.8 (3.0)
Bolest beder - průměr (SD)	4.6 (1.65)	3.9 (1.8)
Bolest DK - průměr (SD)	2.3 (2.0)	1.5 (1.95)
24 h	0,82	0,81

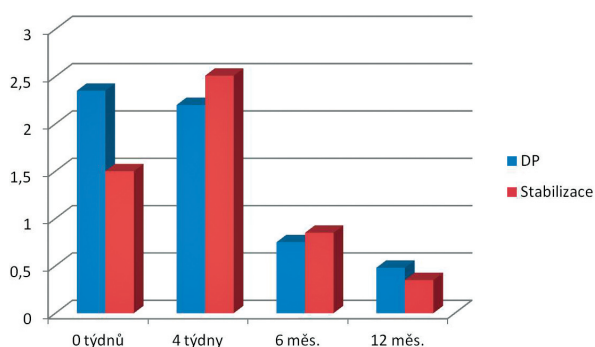
* DP - directional preference/směrová preference
* RMDQ - Roland-Morris Disability Questionnaire



Graf 1 Výsledky standardizovaného dotazníkového šetření Roland-Morris při vstupním vyšetření a následném sledování po 4 týdnech, 6 a 12 měsících.



Graf 2 Výsledky škály bolesti v bedrech při vstupním vyšetření a následném sledování po 4 týdnech, 6 a 12 měsících.



Graf 3 Výsledky škály bolesti v DK při vstupním vyšetření a následném sledování po 4 týdnech, 6 a 12 měsících.

DISKUSE

Dosáhli jsme signifikantního zlepšení při dlouhodobém sledování u obou skupin, ale nedosáhli jsme k žádnému významnému rozdílu mezi skupinami. Nemohli jsme potvrdit alternativní hypotézu, jejíž znění bylo: „U pacientů s chronickými obtížemi v bederní páteři, přiřazených ke cvičení podle směrové preference, dojde k výraznému snížení bolesti a zlepšení pohybové funkce v porovnání se skupinou provádějící stabilizační cvičení.“

Při sbírání dat jsme narazili na podstatnou limitaci, která do značné míry ovlivnila výslednou analýzu dat, a tím celý výsledek studie. Bohužel došlo ke kontaminaci, kterou jsme odhalili až při konečném sbírání dat. Většina pacientů ze stabilizační skupiny cvičila současně plný extenční cvik a často podstoupila mobilizace páteře v různých směrech se současným cvičením stabilizace páteře, a to odporovalo původnímu záměru dohodnutého protokolu péče. Jenom jeden pacient byl léčen striktně podle PNF, proto nelze hovořit o existenci této skupiny. Navíc tato terapie probíhala více jak tři měsíce a to bylo rovněž

proti pravidlům protokolu. Z tohoto důvodu tyto neprůkazné výsledky není možné generalizovat, protože léčba stabilizačním cvičením ve skutečnosti neodpovídala stabilizační terapii. Navíc po jednom roce sledování se nedostavilo ke kontrole 29 % z původního vzorku.

Stabilizační terapie, nyní často nazývaná jako kontrolované cvičení motoriky, vychází z poznatků laboratorních studií, kde na jedincích demonstrovali souvislost mezi bolestí beder a porušením kontroly hlubokých svalů (např. m. transversus abdominis a multifidus) a povrchové svalům přiřadili funkci držení stability páteře. Kontrolované cvičení motoriky využívá principů učení k získání motorické kontroly svalů trupu, držení těla a pohybových vzorců, hlavně s cílem snížení bolesti a disability. Avšak do dnešní doby nebyla provedena žádná vysoce kvalitní studie, která by potvrdila, že kontrolované učení motoriky patří mezi nadřazené terapie vůči jiným aktivním postupům péče u pacientů s bolestí bederní páteře (22). V jedné studii se přímo zaměřili na porovnání efektivity mezi skupinou kontrolovaného učení motoriky a skupinou s doporučením pozvolného návratu do činností. Z výsledků vyplývá, že neprokázali žádný signifikantní rozdíl mezi skupinami ve vztahu k bolesti nebo disability u 6, 12 a 18 měsíců sledování (7). Porovnání directional preference (směrové preference) se stabilizačním cvičením dopadlo obdobně (26).

Přestože jsme v naší studii nedosáhli žádného signifikantního rozdílu u bolesti a pohybové funkce u pacientů s chronickou bolestí bederní páteře, ať už cvičili podle směrové preference nebo stabilizačního cvičení, máme dobré výsledky u obou skupin u dlouhodobého sledování po jednom roce. Respektive, pacienti s chronickou bolestí beder udávali 96% zlepšení u skupiny cvičení podle směrové preference a 78% u stabilizačního programu cvičení. Téměř všichni pacienti považovali cvičení za hlavní pomoc při řešení jejich problému, a proto také souhlasili se zařazením do této studie. Většina z nich velmi aktivně přistupovala ke změně svého životního stylu dle daných doporučení.

Zjistili jsme, že pacienti ze skupiny směrové preference (DP) udávali rychlejší uzdravení než u skupiny se stabilizačním cvičením, a to i přestože tato byla kontaminována. Současně se nám ukázalo, že terapie dle DP byla o něco více efektivní než kontaminovaná skupina stabilizačního cvičení v krátkodobém sledování (4 týdny) než u 6 a 12 měsíců dlouhodobého sledování. Podobné výsledky byly nedávno publikovány u systematického přehledu cvičení dle směrové preference (33).

Dále jsme zjistili u skupiny DP, že kolem 96 % pacientů s chronickou bederní bolestí udávalo zlepšení

PŮVODNÍ PRÁCE

nebo signifikantní zlepšení po ukončení terapie na fyzioterapii a stejné procento jsme dostali i po jednom roce sledování. Ze 75 nabraných pacientů 62 mělo DP při vstupním vyšetření (83 %). V porovnání s jinými autory jsme prokázali mnohem větší údaj o výskytu centralizace než předchozí studie u pacientů s chronickou bolestí (1), ale podobný výskyt našemu údaji potvrdily předchozí studie s DP, a to u smíšené délky trvání obtíží u populace s bolestmi bederní páteře (21).

Zároveň jsme v této studii narazili na další problém, a tím je platnost testu vleže na břicho, kterým se posuzuje instabilita páteře a který patří mezi jeden z určujících testů (clinical prediction rules) k hodnocení posouzení zahájení stabilizace u daného pacienta. 10 pacientů z 23 mělo u vstupního vyšetření tento test pozitivní, ale i přesto byli léčeni podle pravidel směrové preference, kde je třeba opakovaně provádět v páteři plný rozsah do extenze, aby došlo k úplnému uzdravení. A právě u instability se obecně očekává, že zlepšení nemůže nastat, tj. teoreticky se předpokládá, že by se cvičením do maxima extenze měli pacienti zhoršit. V našem případě došlo k 96% zlepšení u DP i přes pozitivitu tohoto testu.

ZÁVĚR

U pacientů s chronickou bolestí bederní páteře jsme neprokázali signifikantní rozdíl u výsledků sledované bolesti a pohybové funkce, a to ani u cvičení dle směrové preference a ani u stabilizačního cvičení. U skupiny stabilizačního cvičení došlo ke kontaminaci, pacienti cvičili plný extenzní pohyb v páteři a rovněž jejich páteř byla mobilizována různými směry. Výsledky u skupiny směrové preference (DP) ukázaly rychlejší uzdravení oproti skupině se stabilizačním cvičením. U sledování s ročním odstupem jsme měli 96% zlepšení nebo signifikantní zlepšení u DP a 78% u kontaminované skupiny se stabilizačním cvičením. Významným faktem u této studie byla vysoká motivace všech pacientů zlepšit své chronické obtíže aktivním cvičením a přístupem k léčbě. Jedná se o první randomizovanou studii provedenou v České republice ohledně posouzení efektivity léčby poskytované u pacientů s chronickými obtížemi bederní páteře. Na téma vhodnosti péče a klasifikace do podskupin výběru péče u chronických obtíží bederní páteře nebo jen bolestí bederní páteře je třeba provést další kvalitní výzkum.

PODĚKOVÁNÍ:

Poděkování patří kolegovi Stephenovi Mayovi za jeho pomoc a cenné rady a dále všem kolegům z týmu výzkumného projektu ÚVN Praha.

Literatura

1. AINA, A., MAY, S., CLARE, H.: Centralization of spinal symptoms – a systematic review of a clinical phenomenon. *Manual Therapy*, 2004, 9, s. 134-143.
2. AIRAKSINEN, O., BROX, J. I., CEDRASCHI, C., HILDEBRANT, J. ET AL.: European guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. 2004. Dostupné z URL: <http://www.backpaineurope.org/web/html/evidence.html>.
3. BEURSKENS, A. J., DE VET, H. C. W., KOKE, A. J. A.: Responsiveness of functional status in low back pain: a comparison of different functional instruments. *Pain*, 65, 1996, s. 71-76.
4. BRENNAN, G. P., FRITZ, J. M., HUNTER, S. J., THACKERAY, A., DELITTO, A., ERHARD, R. E.: Identifying subgroups of patients with acute/sub-acute "non-specific" low back pain. *Spine*, 31, 2006, s. 623-631.
5. BROWDER, D. A., CHILDS, J. D., CLELAND, J. A., FRITZ, J. M.: Effectiveness of an extension-oriented treatment approach in a subgroup of subjects with low back pain: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*, 87, 2007, s. 1608-1618.
6. CHILDS, J. D., PIVA, S. R., FRITZ, J. M.: Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. *Spine*, 30, 2005, s. 1331-1334.
7. CRITCHLEY, D. J., RATCLIFFE, J., NOONAN, S. ET AL.: Effectiveness and cost-effectiveness of three types of physiotherapy used to reduce chronic low back pain disability: a pragmatic randomized trial with economic evaluation. *Spine*, 32, 2007, s. 1474-1481.
8. CROFT, P. R., MACFARLANE, G. J., PAPAGEORGIOU, A. C., THOMAS, E., SILMAN, A. J.: Outcome of low back pain in general practice: a prospective study. *BMJ*, 316, 1998, s.1356-1359.
9. DAGENAIS, S., CARO, J., HALDEMAN, S.: A systematic review of low back cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine*, 2008, 8, s. 8-20.
10. FARRAR, J. T., PORTENOY, R. K., BERLIN, J. A., KINMAN, J. L., STROM, B. L.: Defining the clinically important difference in pain outcome measures. *Pain*, 88, 2000, s. 287-294.
11. FARRAR, J. T., YOUNG, J. P., LAMOREAUX, L., WERTH, J. L., MICHAEL, P. R.: Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*, 89, 2001, s.149-158.
12. FRITZ, J. M., DELITTO, A., ERHARD, R. E. ET AL.: Comparison of classification-based physical therapy with therapy based on clinical practice guidelines for patients with acute low back pain: a randomized clinical trial. *Spine*, 28, 2003, s. 1363-1371.
13. HAYDEN, J. A., VAN TULDER, M. W., MALMIVAARA, A., KOES, B. W.: Meta-analysis: Exercise therapy for non-specific low back pain. *Ann. Intern. Med.*, 142, 2005a, s. 765-775.
14. HAYDEN, J. A., VAN TULDER, M. W., TOMLINSON, G.: Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann. Intern. Med.*, 142, 2005, s. 776-785.
15. HICKS, G. E., 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.
16. HILLMAN, M., WRIGHT, A., RAJARATNAM, G., TENNANT, A., CHAMBERLAIN, M. A.: Prevalence of low back pain in the community: implications for service provision in Bradford, UK. *J. Epidem. Comm. Health*, 50, 1996, s. 347-352.
17. HUBLEY-KOZEY, C. L., MCCULLOCH, T. A., MCFARLAND, D. H.: Chronic low back pain: a critical review of specific therapeutic exercise protocols on musculoskeletal and neuromuscular parameters. *J. Manual Manip. Therapy*, 11, 2003, s. 78-87.
18. JENSEN, M. P., TURNER, J. A., ROMANO, J. M., ET AL.: Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain*, 83, 1999, s. 157-162.
19. KENT, P., KEATING, J.: Do primary care clinicians think that

non-specific low back pain is one condition? Spine, 30, 2004, 12, s. 1433-1440.

20. LIDDLE, S. D., BAXTER, G. D., GRACEY, J. H.: Exercise and chronic low back pain – what works? Pain, 107, 2004, s. 176-190.

21. LONG, A., DONELSON, R., FUNG, T.: Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain. Spine, 29, 2004, s. 2593-2602.

22. MACEDO, L. G., LATIMER, J., MAHER, C. G. ET AL.: Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. Phys. Ther., 92, 2012, s. 363-377.

23. MANIADAKIS, N., GRAY, A.: The economic burden of back pain in the UK. Pain, 84, 2000, s. 95-103.

24. MAY, S., ROSEDALE, R.: Prescriptive clinical prediction rules in back pain search: a systematic review. J. Man. Manip. Therapy, 17, 2008, s. 36-45.

25. MCKENZIE, R., MAY, S.: The lumbar spine-mechanical diagnosis and therapy. 2nd ed. Waikanae, New Zealand: Spinal Publications New Zealand Ltd., 2003, ISBN 0-9583647-5-3.

26. MILLER, E. R., SCHENK, R. J., KAMES, J. L., ROUSSELLE, J. G.: A comparison of the McKenzie approach to a specific spine stabilization program for chronic low back pain. J. Man. Manip. Therapy, 13, 2005, s. 103-112.

27. NGUYEN, T. H., RANDOLPH, D. C.: Nonspecific low back pain and return to work. Am. Fam. Physician, 76, 2007, s. 1502-1504.

28. PENGEL, L. H. M., REFSHAUGE, K. M., MAHER, C.: Responsiveness of pain disability and physical impairment outcomes in patients with low back pain. Spine, 29, 2004, s. 879-883.

29. ŘÍHA, M.: Epidemiologie onemocnění pohybového aparátu - analýza, problematika léčebně preventivních opatření. Rehabil. fyz. Lék, 2008, 4, s. 143-149.

30. ROSSIGNOL, M., ARSENAULT, B., DIONNE, C., POITRAS, S., TOUSIGNANT, M., TRUCHON, M., ALLARD, P., COTE, M., NEVEU, A.: Clinic on low-back pain in interdisciplinary practice (CLIP) guidelines. Montreal: Direction de Sante Publique, Agence de la Sante et des Services Sociaux de Montreal 2007.

31. SLADE, S. C., KEATING, J. L.: Trunk-strengthening exercises for chronic low back pain: a systematic review. J. Manip. Physiol. Therapy, 29, 2006, s. 163-173.

32. STRATFORD, P. W., BINKLEY, J., SOLOMON, P., GILL, C., FINCH, E.: Assessing change over time in patients with low back pain. Phys. Ther., 74, 1994, s. 528-533.

33. SURKITT, L. D., FORD, J. J., HAHNE, A. J. ET AL.: Efficacy of directional preference management for low back pain: a systematic review. Phys. Ther., 92, 2012, s. 652-665.

34. THOMAS, E., SILMAN, A. J., CROFT, P. R., PAPAGEORGIOU, A. C., JAYSON, M. I. V., MACFARLANE, G. J.: Predicting who develops chronic low back pain in primary care: prospective study. BMJ, 318, 1999, s. 1662-1667.

35. VAN TULDER, M. W., MALMIVAARA, A., ESMAIL, R., KOES, B. W.: Exercise therapy for low back pain: A systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. Spine, 25, 2000, s. 2784-2796.

36. VOJTA, V., PETERS, A.: Vojtův princip, Grada, 1995, ISBN 80-7169-004-X.

37. VOSS, D. E., IONTA, M. K., MYERS, B.: Proprioceptive neuromuscular facilitation. Patterns and Techniques 3th Edition. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 1985, ISBN 0-06-142595-8.

38. WADDELL, G.: The back pain revolution (2nd edition). Churchill Livingstone, Edinburgh, 2004.

39. WAXMAN, R., TENNANT, A., HELLIWELL, P.: A prospective follow-up study of low back pain in the community. Spine, 25, 2000, s. 2085-2090.

Adresa pro korespondenci:

Pplk. MUDr. Michal Říha, Ph.D.

U Vojenské nemocnice 1200
169 02 Praha 6
e-mail: michal.riha@uvn.cz

Termíny a místa konání seminářů

10. 9. 2013 17.00 - 20.00 Píseň, PRIMAVERA Hotel,
Píseň, Nepomucká 1058/128

12. 9. 2013 17.00 - 20.00 Ostrava, hotel Vista*** Superior,
Ostrava, Kpt. Vajdy 3046/2

- 30 minut před zahájením odborného programu probíhá registrace účastníků
- po skončení odborného si můžete vyzvednout potvrzení účasti
a jste zváni na občerstvení

Ahau Public Relation
U Hranic 16, 100 00 Praha 10
tel: 603 705 911 fax: 267 184 048
e-mail: petra@ahau.cz



OSPDL ČLS JEP

si Vás tímto dovoluje pozvat na celorepublikový
cyklus vzdělávacích seminářů pro praktické lékaře
pro děti a dorost, pro rok 2013 na téma:

OČKOVÁNÍ

Co by měl fyzioterapeut vědět o karpálních nestabilitách?

Dráč P., Maňák P.

Traumatologické oddělení FN Olomouc,
primář doc. MUDr. I. Čižmář, Ph.D.
Katedra fyzioterapie FTK UP Olomouc,
vedoucí prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

SOUHRN

Karpální nestability představují heterogenní skupinu poranění zápěstí s ohledem na rozsah poranění, stupeň poškození i variabilitou své symptomatologie. Často mohou být primárně nerozpoznány – například při léčbě současné zlomeniny distálního konce vřetenní kosti. Často to může být i fyzioterapeut, který první upozorní na potíže manifestující se v průběhu rehabilitace pacientů po zlomenině distálního radia, člunkové kosti nebo léčených pro vágní diagnózu „distorze zápěstí“, které jsou způsobeny nestabilitou zápěstí. Pro diagnostiku je

možné využít klinické testy, radiologické vyšetření, včetně stresových snímků, magnetickou rezonanci nebo arthroscopii zápěstí. Časný záchyt a přesná klasifikace poranění nám umožní zvolit vhodný léčebný postup, a tím zvýšit šanci na příznivý klinický výsledek.

KLÍČOVÁ SLOVA

karpální nestabilita, skafolunátní vaz, lunotriquetrální vaz, klasifikace poranění, klinické testy

SUMMARY

Dráč P., Maňák P.: What Should Physiotherapist Know about Carpal Instability?

Carpal instability represents a heterogenic group of wrist injuries considering the extent of the injury, degree of damage and variability of symptomatology. They can be often unrecognized at the beginning – e.g. in the therapy of simultaneous fracture of distant end of radius. It is often the physiotherapist who primarily draws attention to complaints that become manifest in the course of the patient's rehabilitation after fracture of the distal radius, scaphoid, or treated for vague diagnosis of the wrist distortion which are caused by

wrist instability. The establishment of diagnosis may be based on clinical tests, radiologic examination including stress images, magnetic resonance or wrist arthroscopy. An early and precise classification of the injury makes it possible to select a suitable therapeutic procedure and accordingly improve the chance for favorable clinical results.

KEYWORDS

carpal instability, scapholunate ligament, lunotriquetral ligament, injury classification, clinical tests

Rehabil. fyz. Léč., 20, 2013, č. 2, s. 58–63

ÚVOD

Zlomeniny distálního konce radia představují 10 % všech zlomenin lidského těla a jsou vůbec nejčastějším skeletárním poraněním horní končetiny. Vznikají nejčastěji pádem na extendované zápěstí, kdy mechanismus úrazu může současně vyvolat i poranění karpálních ligament a/nebo kostí karpu. Pechlaner a spol. (8) v experimentu na 63 kadaverózních končetinách prokázali, že násilí,

kteří způsobilo zlomeninu distálního konce radia, mělo u 63 % končetin za následek další doprovodné poranění: poškození triangulárního fibrokartilaginózního komplexu (TFCC) (43 %), rupturu skafolunátního (SL) vazy (32 %) nebo lunotriquetrálního (LT) vazy (18 %). Peicha a spol. (9) při arthroscopicky asistovaném ošetření intraartikulární zlomeniny distálního radia našli u 40 % nemocných poranění SL ligamenta.

Podobný mechanismus, který vede ke zlomenině distálního radia, může být také příčinou zlomeniny člunkové kosti. Také tyto zlomeniny mohou být sdruženy s poraněním ligament. Podle literárních údajů (5) byla u 44 % zlomenin skafoidea arroskopicky prokázána ruptura SL vazy, z toho téměř u jedné čtvrtiny kompletní a u 20 % poranění LT vazy. Podobné zkušenosti uvádí i Jones (2), Wong a spol. (14) a další.

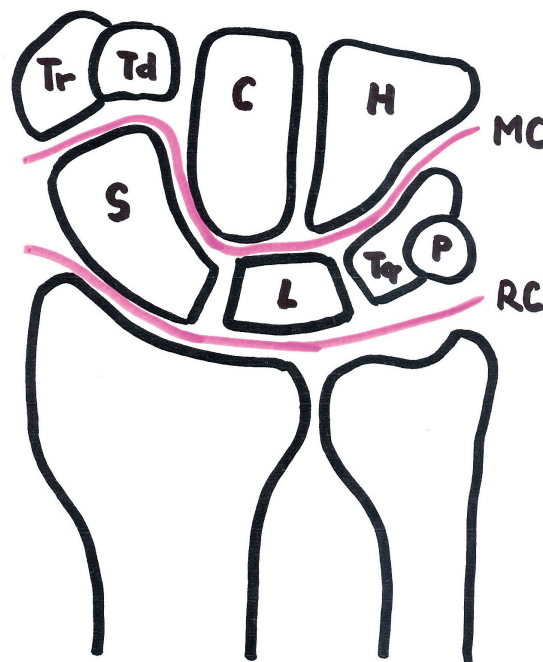
Při primárním rentgenovém vyšetření je většinou diagnostikována zlomenina, nikoliv poranění vazů. Ty se mohou projevit teprve po zhojení zlomenin nestabilitou, často spojenou s narůstáním potíží v průběhu rehabilitace. Kostně-ligamentózní nestabilita karpu při zlomeninách distálního radia nebo člunkové kosti je jen jednou skupinou poranění. Karpální nestability vznikají z větší části i bez prokázaných zlomenin. Ať již jde o poranění izolovaná nebo sdružená s poraněním skeletu, nejsou-li včas diagnostikovány a správně léčeny, dochází, především při zátěži zápěstí, k přetížení jednotlivých kloubů a postupnému vzniku degenerativních změn. Literární prameny uvádějí, že karpální nestabilita je zodpovědná za vznik až 75 % (13) artrózy zápěstního kloubu. U rozvinutých degenerativních změn již rekonstrukce poraněných struktur nedokáže výrazněji ovlivnit funkci zápěstí a je-li medikamentózní a fyzikální léčba neúspěšná, je možné obtíže nemocného zmírnit již jen provedením paliativních operačních výkonů – denervací, arthroplastikou nebo artrodézou.

Z praxe i z výše uvedeného vyplývá, že je to často teprve fyzioterapeut, který může upozornit na potíže, které se manifestují v průběhu rehabilitace pacientů po zlomenině distálního radia, člunkové kosti, nebo léčených pro vážnou diagnózu „distorze zápěstí“, a které jsou způsobeny nestabilitou zápěstí. Proto je cílem tohoto sdělení seznámit širší odbornou veřejnost především s diagnostikou a možnostmi léčby nejčastějších typů karpálních nestabilit – poranění skafolunárního a lunotriquetrálního vazy.

Záměrně se nezmiňujeme o nestabilních zlomeninách člunkové kosti a perilunárních luxačních poraněních, která patří také mezi karpální nestability, ale byla v našem písemnictví již opakovaně zmíněna (1, 7).

ANATOMIE A BIOMECHANIKA KARPUS

Skelet karpus tvoří osm kostí uspořádaných do dvou řad. V proximální řadě to jsou os scafoideum, os lunatum a os triquetrum, distální řadu tvoří os trapezium, os trapezoideum, os capitatum a os hamatum (obr. 1). Os pisiforme, které topograficky patří k proximální řadě, je mnoha autory považována za kost sesamskou (10). Asi u 1,6 % populace (3) se vyskytují akcesorní zápěstní kůstky.



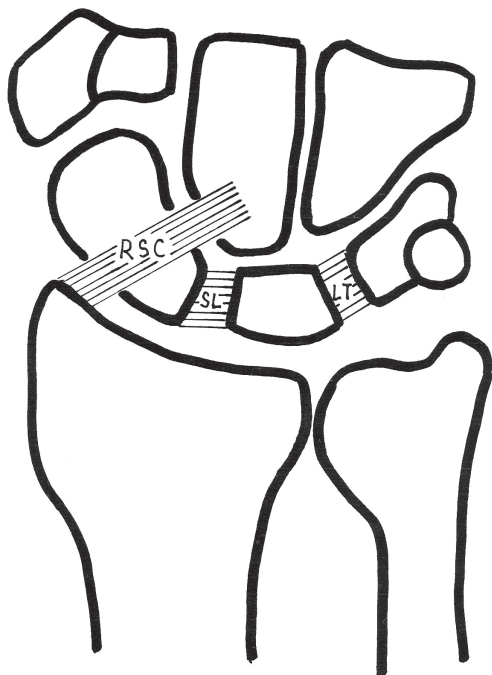
Obr. 1 Schéma zápěstního kloubu: S – os scafoideum, L – os lunatum, Tq – os triquetrum, P – os pisiforme, Tr – os trapezium, Td – os trapezoideum, C – os capitatum, H – os hamatum, RC – radiokarpální kloub, MC – mediokarpální kloub.

S ohledem na možnost vzniku karpální nestability si z karpálních kostí zaslouží největší pozornost skafoideum (kost člunková). Její zlomeniny tvoří 60-90 % zlomenin ze všech karpálních kostí. Je největší kostí proximální řady, ale zasahuje do úrovně distální řady, a tím jsou vysvětlovány její relativně časté zlomeniny.

Pohyb zápěstí se uskutečňuje v radiokarpálním a mediokarpálním kloubu (obr. 1). Malý rozsah pohybu je možný i mezi jednotlivými karpálními kostmi proximální řady, zatímco distální řada je prakticky nepohyblivá. Mimo interoseální ligament je většina karpálních vazů součástí kloubního pouzdra zápěstí a pro četné anatomické variety se jejich literární popisy často odlišují. Zde uvádíme jen ty vazivové struktury, které jsou pro vznik karpálních nestabilit nejdůležitější.

Ligamentum radioscapnocapitatum (obr. 2) odstupuje z palmární hrany distálního radia a upíná se z části na palmární plochu skafoidea, ale především na palmární plochu kapitata. Při flexi v zápěstí dochází k rotaci člunkové kosti kolem tohoto vazy. Traumatická léze, stejně jako přerušování tohoto vazy bez jeho následného ošetření při osteosyntéze člunkové kosti, může vést k ulnární translokaci karpus (12).

PŮVODNÍ PRÁCE



Obr. 2 Některé funkčně významné vazy zápěstí (pohled zezadu): RSC - radioskafokapitální vaz, SL - skafolunární vaz, LT - lunotriquetrální vaz.

Z vazů interoseálních zde zmíníme především **skafolunární interoseální ligamentum (SL)** (obr. 2). Tato struktura je tvořena dvěma skafolunárními vazy (palmárním a dorzálním) a proximální fibroartilaginózní membránou kopírující oblouk proximálních hran člunkové a poloměsíčné kosti. Dorzální SL vaz má ve skafolunární stabilitě klíčovou roli. Palmární SL vaz dovoluje při pohybu výraznou rotaci scaphoidea v sagitální rovině vůči lunatu, ale v karpální stabilitě hraje menší roli.

Obdobně **lunotriquetrální interoseální ligamentum (LT)** (obr. 2) je tvořeno palmárním a dorzálním vazem a proximální fibroartilaginózní membránou. Na rozdíl od SL je u LT palmární vaz výrazně silnější než vaz dorzální. Navíc je celý systém LT vazů výrazně pevnější než SL, a proto je také vzájemný pohyb os lunatum a os triquetrum výrazněji omezen ve srovnání s kinematikou systému os scaphoideum a os lunatum.

Pro dobrou funkci zápěstí, umožňující především správný úchop, je nutná nejen dostatečná mobilita, ale při působení axiálních sil i dostatečná stabilita zápěstního kloubu. Průměrný rozsah flekčně extenčních pohybů v zápěstí je 120° (70-180°) a rozsah flexe je přibližně o 10° větší než extenze. U dukčních pohybů (průměrný rozsah 50°) připadá na ulnární dukci 35° a na

radiální dukci 15°. Také podíl radiokarpálního a mediokarpálního kloubu na celkovém pohybu v zápěstí není stejný. Při volární flexi se 60 % pohybu odehrává v kloubu mediokarpálním, při extenzi se z větší části (66 %) podílí na pohybu kloub radiokarpální.

Jak již bylo zmíněno, je vzájemný pohyb mezi kostmi distální řady karpu minimální. To je dáno krátkými a silnými palmárními, dorzálními a interoseálními vazy, které tyto kosti vzájemně spojují. Distální řadu karpálních kostí tak můžeme považovat za funkční jednotku. Naproti tomu skafoidium, lunatum a triquetrum se sice pohybují synergisticky, ale existují významné rozdíly ve směru i velikosti rotace mezi nimi. Jejich vzájemný pohyb je umožněn morfologickou odlišností skafolunárních a lunotriquetrálních vazivových komplexů ve srovnání s krátkými a pevnými vazy distální řady.

ETIOLOGIE

Karpální nestability mohou být vyvolány přímým nebo nepřímým mechanismem. Při přímém mechanismu působí násilí přímo na oblast poranění (kost, vaz nebo jejich kombinaci). Takto vznikají například poranění průmyslová (lisovací stroje, výbuchy). Daleko častěji se však setkáváme s pacienty, u kterých bylo poranění způsobeno mechanismem nepřímým, kdy traumatické násilí působilo na místo vzdálené od místa poranění. Většinou tak dochází k hyperextenzi zápěstí a ulnární dukci (pády z výše, pády při sportovních aktivitách, dopravní nehody) (3). Výjimkou však není ani nestabilita vznikající jako následek hyperflexe v zápěstí, jak popsal u některých zlomenin člunkové kosti Kozin (6).

Karpální nestability však mohou vznikat i opakovaným přetěžováním zápěstí bez jednoznačné anamnézy úrazu. Příkladem jsou nestability zápěstí u paraplegiků při dlouhodobém používání berlí.

KLASIFIKACE KARPÁLNÍCH NESTABILIT

Karpální nestability jsou heterogenní skupinou poranění, a proto nepřekvapuje ani existence více klasifikačních systémů. Z pohledu diagnostiky a následné léčby je důležité především dělení nestabilit podle toho, za jakých podmínek je nestabilita patrná:

- a) **Predynamická** - částečné poranění vazů, které se neprojeví subluxací ani při zátěži zápěstí - nejsou zjistitelné při rentgenovém vyšetření.
- b) **Dynamická** - kompletní ruptury, které se projeví jen při určité zátěži zápěstí - je možné je zobrazit jen při speciálních zátěžových rentgenových snímcích.

c) **Statická** – kompletní ruptury s trvale přítomnou subluxací – dobře viditelná při standardním rentgenovém vyšetření.

PORANĚNÍ SKAFOLUNÁTNÍHO LIGAMENTA

Pacient s poraněním SL vazů může přicházet s různými symptomy nebo jejich kombinacemi: slabost stisku ruky, omezená hybnost, palpační citlivost na dorzu zápěstí v oblasti SL vazů a bolest zápěstí. Naopak otok není výrazný ani v akutní fázi poranění. Pohyb v zápěstí může být doprovázen pocitem přeskočení s akustickým fenoménem (angl. „click“). Někdy může být prvním příznakem SL nestability přítomnost ganglia.

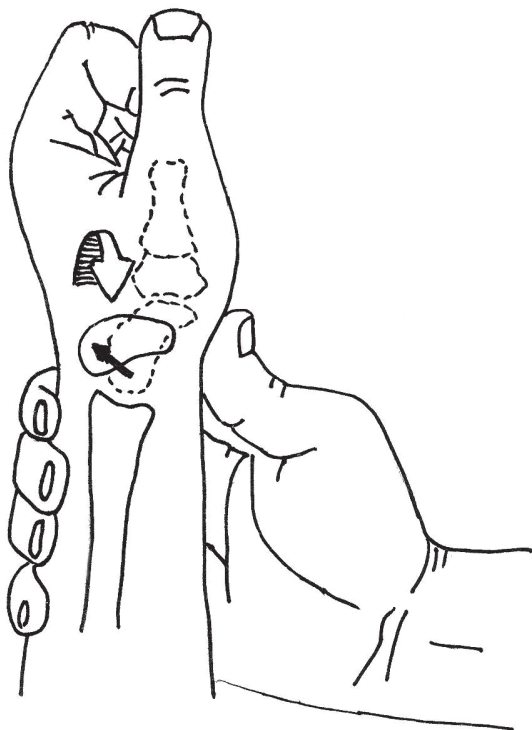
Nejjednodušším diagnostickým testem je tlak distálně od Listerova hrbolku nad SL vazem, který při flektovaném zápěstí vyvolá výraznou bolest. Dalším je **Watsonův test**, někdy též nazývaný „scaphoid shift test“. Principem tohoto testu je zabránit flexi člunkové kosti při převádění zápěstí pomalu z ulnární do radiální dukce. U pacientů s kompletní lézí SL vazů způsobí tlak na člunkovou kost palcem z volární strany její subluxaci dorzálně, což je doprovázeno bolestí a po uvolnění palce dojde k přeskočení člunkové kosti zpět, což

může být opět provázáno akustickým fenoménem (obr. 3). U pacientů s částečnou lézí vazů jsou však tyto testy většinou negativní a k diagnostice je třeba doplnění zobrazovacích metod (rtg, MRI).

Při standardním radiografickém vyšetření nás na poranění SL vazů mohou upozornit následující změny:

- **Rozšířený SL interval** (obr. 4) – většinou se za pozitivní nález považuje rozšíření SL intervalu nad 3 mm; důležité je srovnání s druhostranným zápěstím k vyloučení hyperlaxicity vazů.
- **Znamení kruhu** – „ring sign“ – rotace člunkové kosti do flexe se projeví relativním zkrácením člunkové kosti v zadopřední rentgenové projekci a oblast tuberosity se promítá přes zbylé dvě třetiny člunkové kosti.
- **Zvětšení SL úhlu** (obr. 5) – na bočním snímku zápěstí svírají dlouhé osy lunata a skafoidea za fyziologického stavu úhel 45-60°; při poranění SL vazů se často tento úhel zvětšuje.

Při nejasném nálezů na standardních rentgenových snímcích může pomoci tzv. „stresový snímek“ – jedná se o zado-přední snímek zápěstí při prstech sevřených v pěst nebo svírajících malý míček. Takto je často diagnostikována dynamická nestabilita, která není na standardních snímcích viditelná.

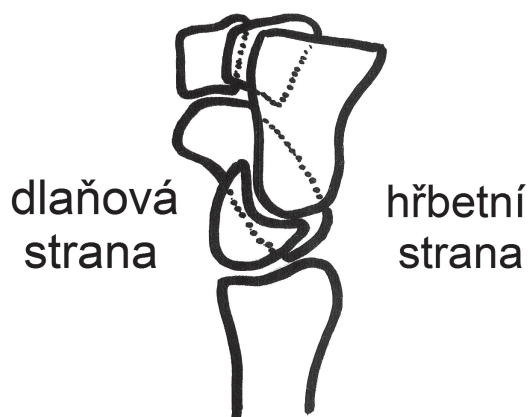


Obr. 3 Watsonův test – schéma (volně podle GARCIA-ELIAS, M.: Carpal instability. In: GREEN, D.P., HOTCHKISS, R.N., PEDERSON, W.C., WOLFE, S.W.: Green's operative hand surgery, 5th edition. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2005, s. 535-604.



Obr. 4 Rozšířený SL interval na zadopředním snímku zápěstí.

PŮVODNÍ PRÁCE



Obr. 5 Zvětšený SL úhel (schéma boční projekce zápěstí).

Metodou, která kombinuje výhody diagnostiky a současně možnosti léčebného zásahu, je arthroscopie zápěstí. Pro diagnostiku léze SL vazy se používá vizualizace z kloubu radiokarpálního i mediokarpálního. Mimo samotné zobrazení je možno si nástrojem (arthroskopickým háčkem) i vaz „ohmatat“. Jedná se však již o invazivní metodu, s nutností anestezie a krátkodobé hospitalizace pacienta.

Výsledky léčby poranění SL vazy nejsou konstantní a často ani správná diagnostika a včasná terapie nezaručí dobrý výsledek. Velká část dynamických a většina predynamických nestabilit uniká naší pozornosti a poranění jsou zachycena často až v době, kdy jsou dobře viditelná na standardním rentgenovém snímku jako rozšíření SL intervalu.

U predynamických nestabilit má fyzioterapeut možnost využít **reedukace propriocepce** zápěstního kloubu a posílení dynamických stabilizátorů zápěstí – především šlachy flexor carpi radialis (4). Částečné nebo úplné ruptury lze léčit jen chirurgicky. Jedná-li o akutní parciální rupturu bez subluxačního postavení kostí karpu, je možné provést **perkutánní fixaci SL kloubu** pomocí Kirschnerových drátů a končetina je fixována v dlazi s doporučenou periodou fixace až 10 týdnů. Pro dynamické nestability s kompletní lézí SL vazy je vhodnou metodou **otevřená repozice s reinzerčí vazy** – obvykle do člunkové kosti, ze které je vytrženo a transfixace Kirschnerovými dráty (obr. 6). Statická nestabilita poraněného SL vazy bez artrotických změn může být ošetřena pomocí **šlachového štěpu** ze šlachy m. palmaris longus nebo části šlachy flexor carpi radialis.

PORANĚNÍ LUNOTRIQUETRÁLNÍHO LIGAMENTA

Poranění lunotriquetrálního vazy je ve srovnání s poraněním SL diagnostikováno méně často.



Obr. 6 Reinzerce SL vazy pomocí kotvičky a transfixace Kirschnerovými dráty.

Nejčastějším klinickým projevem LT je bolest na ulnární straně zápěstí. Klinické rozpoznání je obtížné, protože podobně se projevují i poranění šlachy extensor carpi ulnaris, poranění TFCC (triangulárního fibrokarartilaginózního komplexu), artróza pisohamátního skloubení nebo zlomeniny ulnární části karpu. Také standardní rentgenová diagnostika nerozpozná většinu izolovaných poranění LT vazy a diagnóza je většinou stanovena až po provedeném arthroscopickém vyšetření. V případě kombinace poranění LT ligamenta a dalších vazivových struktur se může poranění projevit na bočním rentgenovém snímku volárním sklonem os lunatum a dorzálním sklonem os triquetrum. Operační léčba je obdobná jako u SL poranění. Akutní poranění je možné ošetřit reinzerčí vazy a dočasnou transfixací Kirschnerovými dráty. U chronických stavů se osvědčuje ošetření pomocí šlachového štěpu, v tomto případě ze šlachy m. extensor carpi ulnaris (11).

NÁSLEDKY KARPÁLNÍCH NESTABILIT

U neléčených nebo nedostatečně léčených karpálních nestabilit dochází, především při zátěži zápěstí, postupně k přetížení jednotlivých kloubů a vzniku degenerativních změn – artrózy. Jelikož

jsou nejčastějším důvodem vzniku poúrazové artrózy karpu poranění SL vazů nebo paklouby člunkové kosti, označují se v anglické literatuře jako SLAC wrist (scapho-lunate advanced collapse), respektive SNAC wrist (scaphoid nonunion advanced collapse). Artrótické změny se nejprve objevují mezi os scaphoideum a processus styloideus radii (SLAC I), následně postihují celé radioskafoidální skloubení (SLAC II) a při dalším trvání nestability mohou zasáhnout i skloubení lunokapitátní (SLAC III) (obr. 7). Jedná se tedy o statické nestability s již vytvořenými degenerativními změnami a rekonstrukce vazů nevede ke zlepšení funkce zápěstí. Cílem operační léčby je zmírnění obtíží a eliminace nestability, a to většinou za cenu omezeného pohybu v zápěstí. Podle rozsahu artrótických změn je možno provést například resekci processus styloideus radii, proximální karpotomii, limitované dezy zápěstí, denervaci karpu nebo totální artrodézu zápěstí.

ZÁVĚR

Karpální nestability představují heterogenní skupinu poranění zápěstí s ohledem na rozsah poranění, stupeň poškození i variabilitou své symptomato-

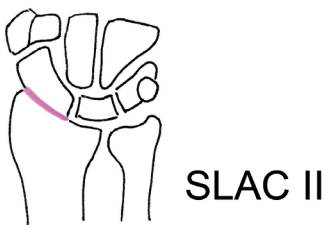
logie. Často mohou být primárně nerozpoznány - například při léčbě současné zlomeniny distálního konce vřetenní kosti. Pro diagnostiku je možné využít klinické testy, radiologické vyšetření, včetně stresových snímků, magnetickou rezonanci nebo arthroscopii zápěstí. Včasný záchyt a přesná klasifikace poranění nám umožní zvolit vhodný léčebný postup, a tím zvýšit šanci na příznivý klinický výsledek.

Literatura

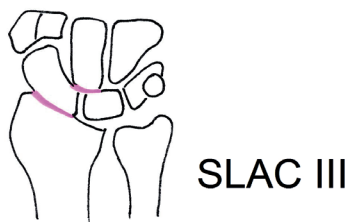
- DOSPĚL, I., DRÁČ, P., ČIŽMÁŘ, I.:** Diagnostika a léčba perilunárních luxací. *Prakt. Léč.*, roč. 87, 2007, s. 741-743.
- JONES, W. A.:** Beware the sprained wrist. The incidence and diagnosis of scapholunate instability. *J. Bone Joint Surg.*, roč. 70B, 1988, č. 2, s. 293-297.
- GARCIA-ELIAS, M.:** Carpal instabilities and dislocations. In: GREEN, D. P., HOTCHKISS, R. N., PEDERSON, W. C.: *Green's operative hand surgery*, 4th edition. Philadelphia, Churchill Livingstone, 1999, s. 865-928.
- GARCIA-ELIAS, M.:** Carpal instability. In: GREEN, D. P., HOTCHKISS, R. N., PEDERSON, W. C., WOLFE, S. W.: *Green's operative hand surgery*, 5th edition. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2005, s. 535-604.
- HUGHES, T. B., BRAEBENDER, C.:** Acute scaphoid fractures. *Current Orthopaedic Practice*, roč. 23, 2012, č. 4, s. 296-299.
- KOZIN, S. H.:** Incidence, mechanism, and natural history of scaphoid fractures. *Hand Clin.*, roč. 17, 2001, s. 515-524.
- MAŇÁK, P., DRÁČ, P.:** Zlomeniny os scaphoideum. In: MAŇÁK, P., DRÁČ, P.: *Osteosyntézy a artrodézy skeletu ruky*. Praha, Grada Publishing, a.s., 2012, s. 35-46.
- PECHLANER, S., KATHREIN, A., GABL, M., LUTZ, M., ANGERMANN, P. et al.:** Distal radius fractures and concomitant injuries: experimental studies concerning pathomechanismus. *J. Hand Surg.*, roč. 28B, č. 6, s. 609-616.
- PEICHA, G., SEIFERT, F. J., FELLINGER, M., GRECHENIG, W.:** Midterm results of arthroscopic treatment of scapholunate ligament lesions associated with intraarticular distal radius fractures. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc.*, roč. 7, 1999, s. 327-333.
- PEVNY, T., RAYAN, G. M., EGGLE, D.:** Ligamentous and tendinous support of the pisiform, anatomic and biomechanical study. *J. Hand Surg.*, roč. 20A, 1995, s. 299-304.
- PILNÝ, J., ČIŽMÁŘ, I.:** Nestability zápěstí. In: PILNÝ, J., SLODIČKA, R. (eds): *Chirurgie ruky*. Praha, Grada Publishing, a.s., 2011, s. 127-153.
- SCHMITT, R., STAEBLER, A., KRIMMER, H.:** Carpal instability. In: SCHMITT, R., LANZ, U. (eds.): *Diagnostic imaging of the hand*. 1st edition, Stuttgart - New York, Tyjeme, 2008, s. 269-292.
- WATSON, H. K., BALLETT, F. L.:** The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. *J. Hand Surg.*, roč. 9A, 1984, s. 358-365.
- WONG, T. C., YIP, T. H., WU, W. C.:** Carpal ligament injuries with acute scaphoid fractures - a combined wrist injury. *J. Hand Surg. Eur.*, roč. 30, 2005, č. 4, s. 415-418.



SLAC I



SLAC II



SLAC III

Obr. 7 SLAC wrist - barevně označen rozsah degenerativních změn.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Pavel Dráč, Ph.D.

Traumatologické oddělení FN Olomouc

I. P. Pavlova 6

775 20 Olomouc

e-mail: dracpa@seznam.cz

Využití expertního informačního systému Computer Kinesiology Profi Complex Start u diagnózy hernie disku

Jandová D., Formanová P., Morávek O.

Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK a FNKV, Praha
Centrum zdraví JONA Praha /Pardubice

SOUHRN

Autoři prezentují tři kazuistiky torpidních vertebrogenních algických syndromů při prokázané hernii disku rezistentních na zvyklou terapii. Použití expertního informačního systému Computer Kinesiology Profi Complex Start poukázalo na možnou souvislost přetrvávajících algii se subklinickými dysfunkcemi viscerálních orgánů a teprve po komplexním přístupu (ošetření a cvičení dle systému Computer Kinesiology

Profi Complex Start, zavedení adekvátní diety, fyto-terapie, úpravy pitného režimu a přidání stopových prvků jako doplňků stravy) došlo k úzdavě.

KLÍČOVÁ SLOVA

rehabilitace, low back pain, hernie disku, expertní informační systém, počítačová kineziologie, Computer Kinesiology

SUMMARY

Jandová D., Formanová P., Morávek O.: Application of the Expert Information System Computer Kinesiology Profi Complex Start in Diagnosis of the Disk Hernia

The authors present three case reports of stubborn vertebral algic syndromes with demonstrated disc hernia resistant to standard therapy. The use of expert information system Computer Kinesiology Profi Complex Start detected the association with subclinical visceral organ dysfunction before treatment. The

recovery occurred after the treatment and exercises according to the Computer Kinesiology Profi Complex Start system and after the concurrent adjustment of an adequate diet, phytotherapy, drinking regimen and trace element supplementation.

KEYWORDS

physiotherapy, low back pain, disc hernia, Computer Kinesiology

Rehabil. fyz. Lék., 20, 2013, č. 2, s. 64–70

ÚVOD

Nedoceněným přínosem pana docenta MUDr. Věleho pro kineziologii, kinezioterapii a obor RFM jako celek je, že po generace učí, že pohybový systém je interaktivní displej. Vedl pracovníky v oboru RFM zavádět do rutinní praxe Muscovicův kon-

cept: „Všechny poruchy organismu se projikují na pohybový systém“. V našem sdělení při poznání vertebroviscerálních reflexních vztahů vycházíme z předpokladu, že lze významné procento funkčních poruch organismu přes pohybový systém zpětnovazebně reflexně ovlivnit.

DESIGN STUDIE

Expertní informační systémy (EIS) jsou již více jak 30 let přínosem v diagnostice a léčbě primárně funkčních poruch pohybového systému. S expertním informačním systémem Computer Kinesiologie fy JONA pracujeme již 15 let, poslední 2 roky i na Klinice rehabilitačního lékařství 3. LF UK a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze 10. Terapeut vyšetřuje klienta manuálním kontaktem dle zvyklých postupů oboru RFM, tj. vyšetřuje rozsahy pohybu v jednotlivých segmentech končetin, vyšetřuje páteř v základních rovinách, vyšetřuje reflexní změny v měkkých tkáních a aktivně vyhledává trigger points. Získaná data vkládá do speciálního softwaru, který je nainstalován na běžném počítači. Expertní informační systém (EIS) Computer Kinesiologie Profi Complex Start porovná získaná data s reflexními souvislostmi Západní i Východní medicíny. Software EIS Computer Kinesiologie Profi Complex Start zpracovává informace zpětnovazebních vztahů funkcí „horizontálních“, tj. segmentových (míněny míšní segmenty, reflexní vztahy k viscerálním orgánům a endokrinním žlázám) i „vertikální vztahy“ (myofasciální řetězce a sřetězení funkčních poruch, svalové dráhy z klasické akupunktury). Expertní informační počítačový systém Computer Kinesiologie Profi Complex Start v kineziologickém vyšetření unifikuje standardy:

- algoritmus kineziologického rozboru,
- algoritmus vyhledávání reflexních změn v měkkých tkáních,
- individuální léčebný postup ošetření systémem Computer Kinesiologie Profi Complex Start,
- aktuální individuálně adekvátní výběr cviků (edukace nemocného pro domácí cvičení).

SOUBOR

Za léta 1/2005 – 3/2012 jsme vyšetřili a ošetřili soubor 3023 osob, průměrného věku 38,5 roků, v rozmezí od 5 do 91 let věku. Z toho bylo v souboru 61% žen a 39% mužů. Z celkového počtu osob se 78% dostavilo pro vertebrogenní algické syndromy převážně v lumbosakrální (LS) oblasti, etiologicky se jednalo v 28% o prokázanou hernii disku L4/5 a L5/S1 s typickou radikulární symptomatologií.

KAZUISTIKY

Prezentujeme náhodně vybrané kazuistiky tří osob s průkazem hernie disku na CT nebo MR, u kterých byl průběh léčby rezistentní na zvyklou farmakologickou terapii a léčení rehabilitačním lékařem a procedurami oboru RFM. Neúspěch léčby přivedl klienty k využití počítačové kineziologie.

Kazuistika č. 1

Žena M. J., 34 let, dělnice

Radikulární bolesti jí vznikly v 7/2011 náhle - tzv. bez příčiny - v segmentech L5/S1 dx. Ambulantní léčba praktickým lékařem, neurologem (analgetika, myorelaxantia, PN) a ambulantní rehabilitací byla bez efektu. Byla proto hospitalizována od 29. 10. 2011 - 8. 11. 2011 na spádové neurologii, při propuštění byla mírně zlepšená, nadále byla nutná pracovní neschopnost (PN), trvala léčba analgetická a nesteroidními antirevmatiky. Neurologický nález obsahoval (uvádíme jen odchylky od normy): nízký šlachookosticový reflex (ŠO) L5/S1 dx, hypestezií na akru PDK v dermatomu S1 akrálně od kolene distálně, Thomayer 60 cm, bederní úsek v segmentech od L3 distálně při spasmech paravertebrálních extenzorů zad nerozvíjí do obou inklinací, výrazné omezení pohybu do retroflexe. Lasségue vpravo nelze téměř vyšetřit pro radikulární bolesti L5 a S1 od elevace 25° dx, vlevo od počátku elevace extendované LDK se provokují vystřelující bolesti do PDK do dermatomu L5, pacientka má antalgické flekční držení trupu v klidu za vertikalizace, má antalgické držení při pomalé mobilitě v rámci aktivit denní všední činnosti a při lokomoci. Při propuštění z nemocnice zůstává topický neurologický nález nezměněn, trvá značné omezení výdrže při vertikalizaci maximálně do 2 hodin, pak nutný odpočinek vsedě či lépe vleže, přitom nenachází úlevovou pozici. Nemocná trpí insomnií - těžko usíná, často se budí pro bolesti v bederní oblasti, spánek je povrchní, začíná být vyčerpaná, unavená, je subdepressivní. Po hospitalizaci následná ambulantní terapie procedurami oboru RFM (fyzikální léčba, individuální LTV dle McKenzie aj.) je bez efektu, proto nemocná přichází na vyšetření a ošetření systémem Computer Kinesiologie Profi Complex Start poprvé 19. listopadu 2011.

Pomocná vyšetření za hospitalizace: Popis - CT nálezy v segmentech L4/L5 - L5/S1. Výrazná dorzomediální herniace disku vpravo s naznačenou propagací kaudálním směrem, ploténka promínuje až 10 mm do páteřního kanálu a tanguje durální vak. Drobná retrolistéza L5/S1 v rozsahu cca 4 mm, lehčí degenerativní změny na ventrálních okrajích obratlových těl.

Při vyšetření systémem Computer Kinesiologie Profi Complex Start v grafickém znázornění dominuje největší nakupení reflexních změn v segmentu L5 vpravo. Podle charakteristiky grafu v.s. je suspekce na kombinaci více faktorů zvláště biomechanickou podstatou etiologie potíží. Sřetězení reflexů vertikálně svědčí pro výraznou dysfunkci viscerálních orgánů (žaludek, žlučník). Terapie byla provedena podle návrhu zpracovaném systémem Computer Kinesiologie Profi Complex Start

PŮVODNÍ PRÁCE

přímo v ordinaci: Masážní úkony (kombinace klasické léčebné masáže s vazivovou masáží), byl proveden výběr cviků a zácvků pro domácí individuální cvičení dle systému Computer Kinesiology Profi Complex Start po 15 minutách 2x denně. Nemocné byla doporučena žaludečně-žlučnicková dieta, k potravě přidány tablety prvků: hořčík, zinek a selen. Nemocné bylo doporučeno dodržení pitného režimu, včetně fytotherapie (bylinné čaje pro ledvinná onemocnění) (graf 1, graf 2).

Souhrn kazuistiky č. 1

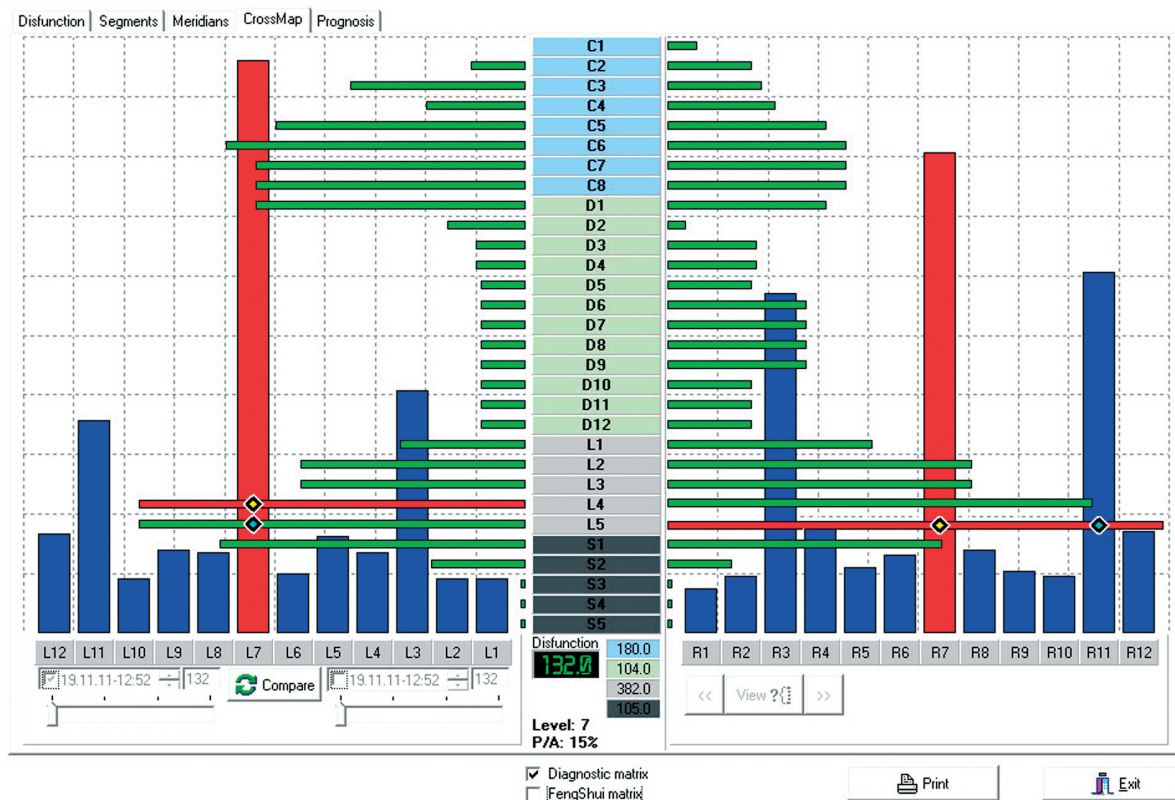
Expertní informační systém (EIS) Computer Kinesiology Profi Complex Start ukázal na souvislost low back pain s dysfunkcí viscerálních orgánů a možnou komplikující biomechanickou příčinu. Pacientka doporučené cviky, dietu i pitný režim plně akceptovala a dodržovala. Pacientka byla instruována ke změně pohybových stereotypů při práci doma a doporučena změna stylu práce v zaměstnání. Doporučeno postupně snižovat analgetika. Pacientka byla od 2. ošetření EIS subjektivně zcela bez potíží a v prosinci 2011 nastoupila do práce. Při kontrole ve středu 9. 5.2012 byla stále bez subjektivních potíží, bez farmakoterapie,

v neurologickém topickém nález: přetrvávala hyporeflexie L5/S2 dx, Thomayer 2 cm, Lasséque in extremis neradikulárně bilat., něco méně rozvíjí LS oblast do úklonů a retroflexe, jinak posturálně a lokomočně bez patologie. Spí dobře. Je od prosince 2011 trvale apta ve svém původním zaměstnání. Poslední kontrola systémem EIS v říjnu 2012, nález vykazuje známky normy populace a subjektivně je bez potíží v práci i doma.

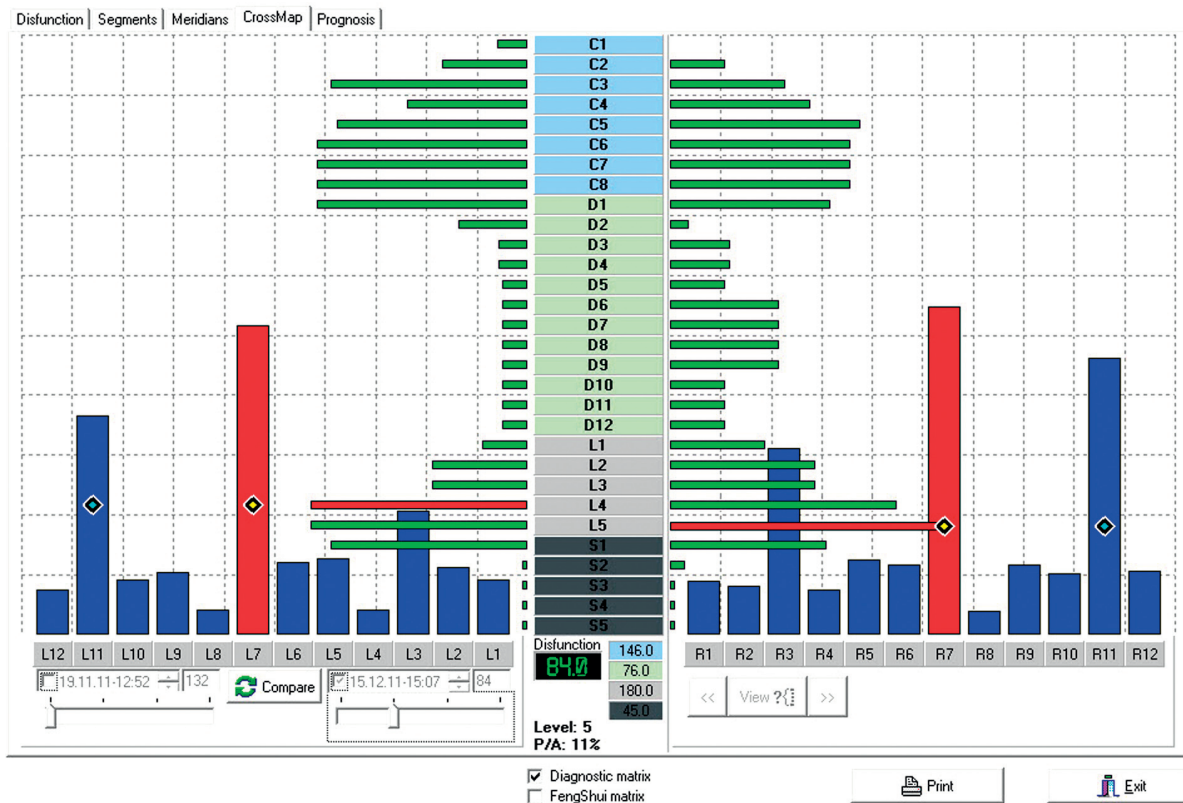
Kazuistika č 2

Muž M. R., 40 let, lékař neurolog

U kolegy lékaře vznikly náhle bez předchozího provokačního momentu dne 15. 8. 2011 bolesti v LS krajinně s radikulární algickou iritací L5 sin bez senzomotorických výpadků, pohyboval se velmi obtížně v antalgické flexi trupu, závislost intenzivní bolesti na břišním lisu, stále byl aptus, včetně nočních LPS. Léky ordinované kolegy, infuzní analgeticko-myorelaxační léčba, rehabilitace a obstríky přinesly vždy jen krátkodobý několikahodinový efekt, potíže se vždy týž den vracely, doporučovanou NCH operaci odmítal. Pro pěti týdnech přetrvávající silné bolesti, nereagující na stávající léčbu, se dostavil poprvé k vyšetření



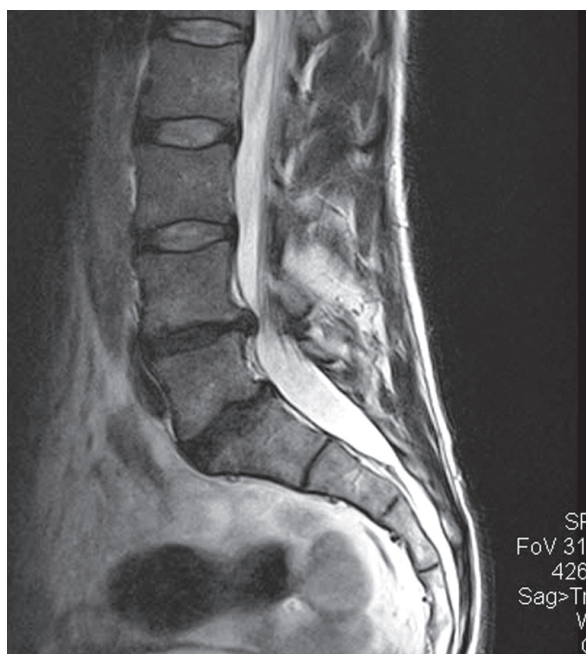
Graf 1 Computer Kinesiology pacientky M. J. ze dne 19. 11. 2011.



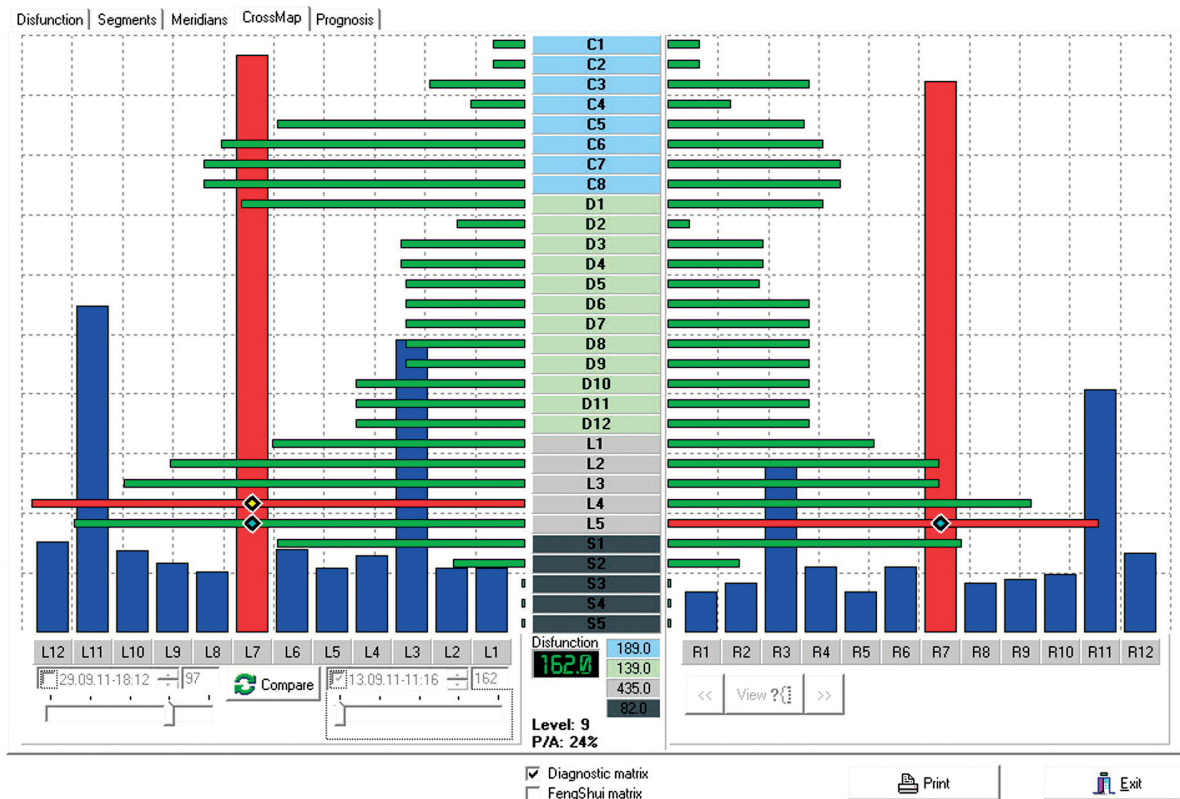
Graf 2 Computer Kinesiology pacientky M. J. ze dne 15. 12. 2011.

(13. 9. 2011) systémem Computer Kinesiology Profi Complex Start.

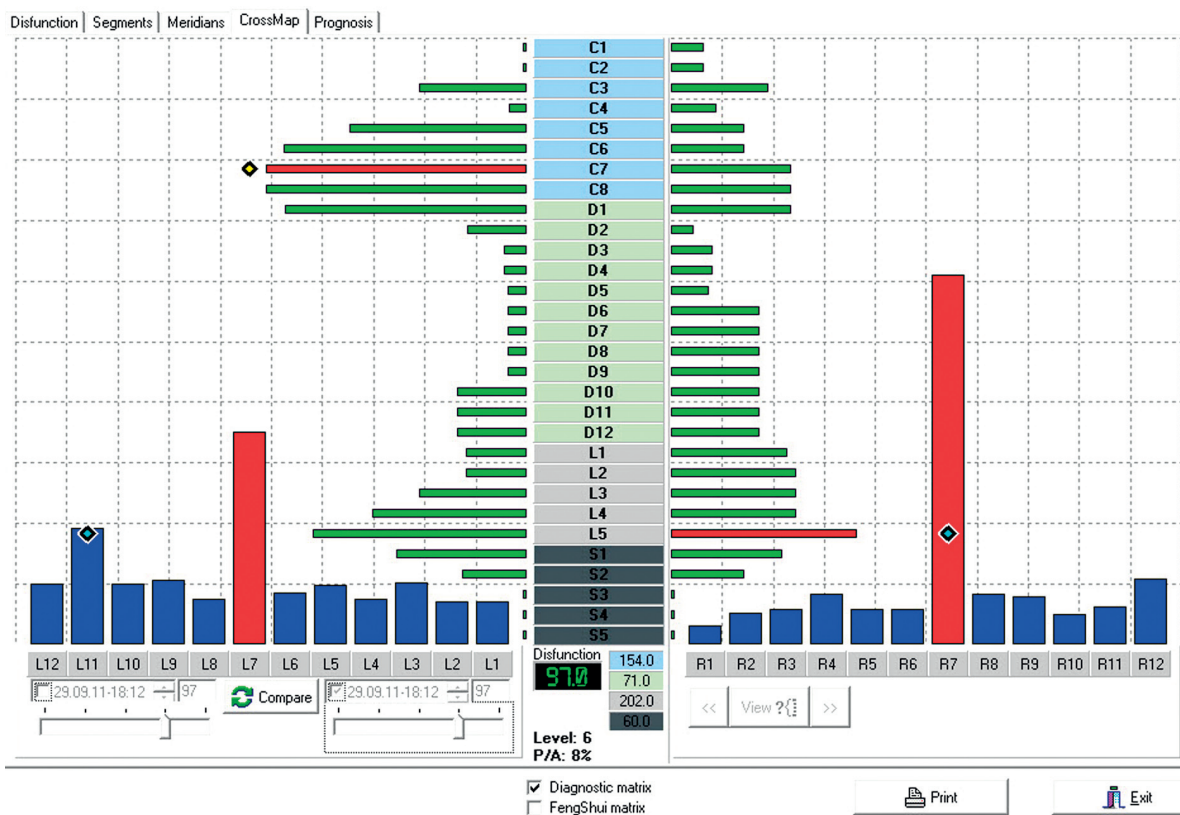
Systém Computer Kinesiology Profi Complex Start prokázal maximum reflexních změn v segmentu L4 sin a L5 dx, charakteristika nálezů ukazovala na vysoce pravděpodobnou strukturální lézi v segmentu L4/5. Hodnoty na vertikálních řetězcích 7 oboustranně ukazovaly rovněž na riziko strukturálních změn v.s. na páteři. Systém Computer Kinesiology Profi Complex Start mimo to prokázal vyšší počty reflexních vztahů vertebrogenických k abdominálním orgánům (čili na dysfunkci viscerálních orgánů - interpretačně v.s. nevyvážená strava, nedostatečný pitný režim a nerovnováha hladin minerálů). Po prvním vyšetření a ošetření systémem Computer Kinesiology Profi Complex Start byl kolega objednan na MR bederní páteře na den 16. 9. 2011 s nálezem (opis): Ve výši L4-L5 je dorzální mediolaterální herniace až preforaminální subligamentózní herniace disku s malou deformitou durálního vaku a dorzální dislokací kořene L5 sin, foraminální protruze L5 sin. V segmentu L5-S1 je cirkulární protruze ploténky s malou akcentací dorzálně mediálně (obr. 1, grafy 3-4).



Obr. 1 MR LS páteře pacienta M. R. .



Graf 3 Computer Kinesiology pacienta M. R. ze dne 13. 9. 2011.



Graf 4 Computer Kinesiology pacienta M.R. ze dne 29. 9. 2011.

Souhrn kazuistiky č. 2

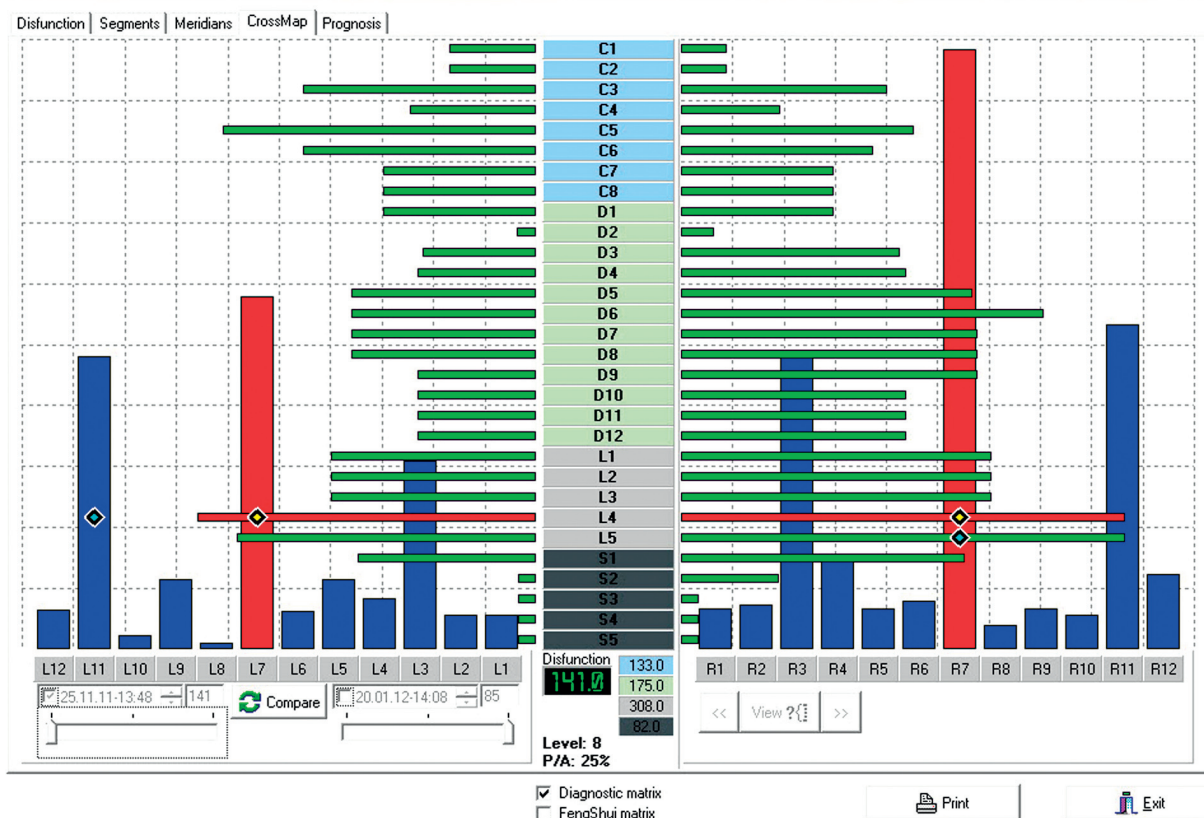
Kolegu lékaře M. R. jsme ošetřili manuální terapií (kombinace masáží systému Computer Kinesiology Profi Complex Start) celkem 5x během 16 dní, sám mimo to prováděl 2x denně cvičení sestavy dle Computer Kinesiology Profi Complex Start, vždy při další kontrole a ošetření mu byla provedena aktualizace sestavy cviků (celkem 5x), byla mu doporučena změna stravy s vynecháním mléčných bílkovin a tučných jídel a úprava pitného režimu s doplněním stopových prvků: hořčík, zinek, chrom. Od 5. ošetření se cítil zcela zdrav, zůstal trvale aptus. Při kontrole v květnu 2012 sdělil, že subjektivně se cítí zcela zdrav, dodržuje cvičení a doporučenu šetřící dietu, je aptus, rekreačně sportuje. V objektivním kineziologickém nálezu přetrvávají minimální známky dysfunkce při rozvíjení LS oblasti, jinak je neurologický a kineziologický nález bez patologie.

Kazuistika č. 3

Žena M. D., 60 let, původně dělnice, ID od r. 2008 pro LIS
Jedná se o pacientku s bohatou anamnézou: operace v mládí – apendix, žlučník, 2x císařský řez,

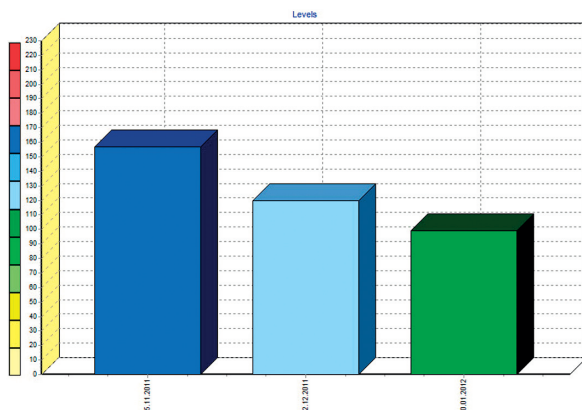
pak v r. 2004 operace hernie disku L5/S1, 2007 operace hernie disku L4/L5, 2008 reoperace L4/L5 pro recidivu hernie, bez efektu; neustoupily ani radikulární bolesti ani spasmy kosterních paravertebrálních svalů. Pro bolesti od poslední operace páteře trvalé těžké poruchy lokomoce a problémy se zvládnutím aktivit běžných denních činností, noční bolesti bez úlevové polohy. Plně invalidní důchodce (ID) pro bolesti páteře od r. 2008. V trvalé péči lékařů neurologa a rehabilitačního lékaře (graf 5).

Popis nálezů vyšetření Computer Kinesiology Profi Complex Start: Horizontálně je maximum změn vpravo v segmentu L4/L5, vertikální řetěznicí funkcí – vyšší hodnoty řetězce 3, 7 a 11 vpravo ukazují na úzký vztah potíží nemocné k funkci viscerálních orgánů. Pacientce byla provedena 1x měsíčně diagnostická kontrola a intervence ošetření systémem Computer Kinesiology Profi Complex Start, kontrola provádění cviků a edukace nové aktuální individuální cvičební sestavy systému Computer Kinesiology Profi Complex Start. Paní cvičila 2x denně 20 minut se zaměřením na



Graf 5 Computer Kinesiology ze dne 25. 11. 2011 pacientky M. D.

PŮVODNÍ PRÁCE



Graf 6 Graf celkových dysfunkcí Computer Kinesiology pacientky M. D.

dýchání, postizometrickou relaxaci vybraných svalů a posilování inhibovaných svalů. Byla jí doporučena změna stravy, úprava pitného režimu, doporučena fytotherapie bylinnými čaji a v potravě doplňování chromu a zinku. Nemocná všechna doporučení bezvýhradně dodržovala (graf 6).

Souhrn kazuistiky č. 3

Paní M.D. chodí stále 1x měsíčně na kontrolu systémem Computer Kinesiology Profi Complex Start, absolvuje ošetření, denně cvičí, dodržuje bezlepkovou dietu v kombinaci se žlučnickovou dietou. Dodržuje režimová opatření, včetně podiatrického ošetření, nošení individuálně utvářených stélek do veškeré obuvi a pitný režim s pitím bylinných čajů. Během prvního týdne (již po 1. ošetření) jí výrazně ustoupily bolesti, přestala užívat hypnotika a sedativa. V průběhu následujících třech měsíců vysadila veškerá analgetika a NSA (typu Diclofenak nebo Apo-Ibuprofen, Paralen, Nurofen aj.). Upravil se spánek, spí dobře, vykonává běžnou fyzickou práci doma i na zahradě bez omezení.

ZÁVĚR

Výstupy expertního informačního systému (EIS) počítačové kineziologie Computer Kinesiology Profi Complex Start v terapii prezentovaných kazuistik osob s prokázanou hernií disku vedly

k zohlednění reflexních zpětnovazebních vztahů k subklinické poruše funkcí viscerálních orgánů. Komplexní léčba, tj. individuálně indikovaná kinezioterapie, dechové cviky, podiatrické ošetření (včetně režimových opatření, ergonomie, dietoterapie a doplnění stopových prvků ve stravě) přinesla v prezentovaných případech výrazný léčebný efekt. Přijetí systému Computer Kinesiology Profi Complex Start doporučujeme integrovat do stávajícího guidelines diagnostiky a terapie torpidních vertebrogenních algických syndromů rezistentních na zvyklou léčbu neurologem, ortopedem a specialisty oboru RFM. Pro reprodukovatelnost nálezů ve stabilních algoritmech doporučujeme systém Computer Kinesiology Profi Complex Start používat jako určitý objektivní validní doklad výsledků nastolené léčby pro zdravotní pojišťovny. Na příkladech námi prezentovaných kazuistik je zřetelně dokladováno, že v případech akutní či chronické low back pain je potřeba integrálního terapeutického přístupu pro suspekci souběžných subklinicky probíhajících dysfunkcí viscerálních orgánů, protože teprve po léčbě viscerálních dysfunkcí a ošetření zpětnovazebních reflexů ustupuje symptomatologie vertebrogenní.

Literatura

- JANOVÁ, D.:** Existence expertních informačních systémů ve fyzioterapii. Rehabil. fyz., Léč., 2009, č. 4, s. 68-71.
- JANOVÁ, D., MORÁVEK, O.:** Využití expertních informačních systémů v oboru RFM. Předneseno a publikováno ve Sborníku MKF ČR - Mezinárodní fyzioterapeutické konference ČR - UNIFY ČR v Brně 4. 9. 2009. Sborník ISSN 1801-4062.

Adresa pro korespondenci:

Doc. MUDr. Dobroslava Jandová
Klinika rehabilitačního lékařství
3. LF UK a FNKV
Šrobárova 50
100 34 Praha 10

Vztah valgozity paty, typologie a biomechaniky nohy u dětí

Honzíková L.^{1,2}, Svoboda Z.¹, Janura M.¹, Rosický J.², Martinásková E.¹

¹ Katedra přírodních věd v kinantropologii, FTK UP Olomouc, vedoucí prof. RNDr. M. Janura, Dr.

² Ortopedická protetika Frýdek-Místek, vedoucí Ing. J. Rosický, CSc.

SOUHRN

Pro bezpečnou a ekonomicky nenáročnou chůzi je nezbytná správná funkce nohy. Zhodnocení stavu nohy a určení vztahů mezi vybranými mechanickými parametry nohy je proto nutné provádět již od předškolního věku. Mezi základní biomechanické metody, které slouží pro analýzu zatížení nohy, patří využití tlakových koberců. Při hodnocení polohy a zatížení nohy při chůzi musíme vzít v úvahu závislosti mezi jednotlivými segmenty nohy a jejich vztah k dalším segmentům dolní končetiny. Studie se zúčastnilo 44 dětí (průměrný věk $5,15 \pm 1,45$ roku), u kterých bylo hodnoceno postavení zadonoží vůči bérce a postavení

předonoží vůči zadonoží v klidovém stoji a při chůzi. Pro měření zatížení nohy na kontaktu s podložkou byla použita 2m tlaková plošina footscan. U sledované skupiny dětí převažovala statická valgozita paty, dále pak neutrální postavení zadonoží v kombinaci s varózním předonožím. Vychýlení osy nohy mediálně vzhledem ke směru pohybu bylo frekventovanější u dětí se statickou valgozitou paty.

KLÍČOVÁ SLOVA

chůze, zatížení nohy, valgozita paty, předonoží, zadonoží, biomechanika

SUMMARY

Honzíková L., Svoboda Z., Janura M., Rosický J., Martinásková E.: Relation of the Heel Valgosity, Typology and Biomechanics of the Foot in Children

The safe and economically undemanding walk requires a correct function of the foot. The evaluation of the foot condition and determination of the relations among selected mechanic parameters of the foot should be therefore performed already from the preschool age. The basic biomechanics methods, which serve in the analysis of the foot load include the use of pressure plates. In evaluating the position and load of the foot in walking we must consider relations among individual segments of the foot and their relation to other segments of lower extremity. The study encompassed 44 children (mean age 5.15 ± 1.45 year) evaluated for the position of the posterior hindfoot against shank

and the position of forefoot to hindfoot in resting position and during walk.

For measurement of the foot load in contact with the pad, the authors used a 2m pressure plate footscan. In the observed group of children, the static heel valgosity prevailed, followed by neutral position of the hindfoot in combination with the varous forefoot. The deviation of the foot axis medially in relation to the direction of motion proved to be more frequent in children with static heel valgosity.

KEYWORDS

gait, foot load, heel valgosity, forefoot, hindfoot, biomechanics

Rehabil. fyz. Léč., 20, 2013, č. 2, s. 71-76

ÚVOD

Morfologie lidské nohy vznikala dlouhodobým vývojem a adaptací na vzpřímený stoj člověka. V posledních tisíciletích ovlivňoval vývoj lidské

nohy především způsob obouvání. Z ontogenetického hlediska se tvar nohy rozvíjí až po narození, funkční stimulací a s rozvojem chůze jedince (5, 6). Předpokladem pro zajištění správné funkce nohy,

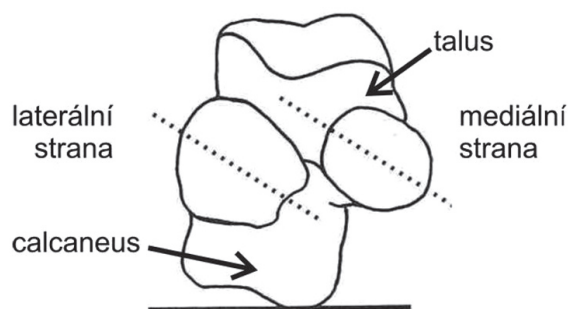
PŮVODNÍ PRÁCE

ale i dalších segmentů dolní končetiny a pánve při chůzi, je přítomnost odpovídajících anatomických a biomechanických parametrů. Odchytky v mechanice pohybu nohy mohou způsobit sekundární patologie jako je např. degenerativní onemocnění kloubů v pozdějším věku (15, 16).

Stavba dětské nohy se od stavby nohy dospělého liší v anatomických i funkčních vlastnostech. V období, kdy začíná dítě chodit, nemusí být předonoží rovnoběžné s podložkou, ale může se nacházet v mírné varozitě (22). Kompenzační varozity předonoží je pronace v subtalárním kloubu a následná valgozita paty (4). Na přelomu 1. a 2. roku života se v souvislosti se vzpřímeným stojem a chůzí můžeme setkat také s genua valga, která valgózní postavení paty ještě zesiluje. Na přechodu 2. a 3. roku je valgozita paty do 15° považována za normu. Za patologický je označen nález při hodnotě 20° (6). Z hlediska osy nohy je v řadě studií popsána její etiologie, výskyt a klinické projevy (2, 21, 25). Některé práce zaměřující se na diagnostiku nohy však zdůrazňují význam dynamického hodnocení nohy (9, 15, 16, 17), které lze provést např. analýzou rozložení tlaků.

VLIV VALGOZITY PATY NA BIOMECHANIKU NOHY

Pata (calcaneus) je složkou subtalárního kloubu (talocalcaneální kloub) a calcaneocuboidního skloubení, které je součástí Chopartova kloubu. Oba klouby jsou klíčové pro stabilizaci nohy při chůzi. Pozice subtalárního kloubu navíc ovlivňuje rozsah pohybu v Chopartově kloubu. Při valgózním postavení paty dochází k everzi calcanea a k adukci talu (obr. 1). Díky této pozici není ovlivněn pohyb pouze v subtalárním a Chopartově kloubu, ale mění se biomechanika celé nohy. Tento stav usnadňuje odemčení Chopartova kloubu a dochází tak ke zvýšenému rozsahu pohybu předonoží vůči zadonoží (23, 24).



Obr. 1 Postavení calcanea a talu při valgózním postavení paty na levé noze (upraveno dle 23).

Při nadměrné everzi v subtalárním kloubu může docházet ke klinickým abnormalitám ve valgozitě nohy, kdy odchytky v oblasti paty ve stejné fázi chůze jsou vidět již při pohledu na nohu zezadu. Při počátečním kontaktu s podložkou se valgózní pata dotýká nejdříve svou mediální částí. V průběhu přenosu zátěže a ve středu stoje se předonoží začíná dotýkat podložky hlavičkou I. metatarsu. Přenos zátěže na předonoží je tak charakterizován poklesem mediální části středonoží. Na konci stoje a v předšvihové fázi je pro podporu využito celé předonoží, ale největší tlak je soustředěn do oblasti hlavičky II.-IV. metatarsu (12). Dlouhodobým působením zátěže v biomechanicky nevhodném postavení dochází k fixaci patologického postavení kostí s postupným omezením hybnosti (1). Důsledkem toho se mohou v nejvíce zatěžovaných oblastech vyskytovat náznaky přetěžování. Ze začátku jde např. o zarudnutí kůže v dané oblasti, tvorbu otlaků a mozolů. V pozdějších stádiích dochází k bolestivosti a ke strukturálním změnám nohy (23).

CÍL STUDIE

Cílem této studie bylo zhodnotit stav nohou u skupiny dětí ve věku 3 až 8 let a určit vztah mezi vibračními mechanickými parametry nohy.

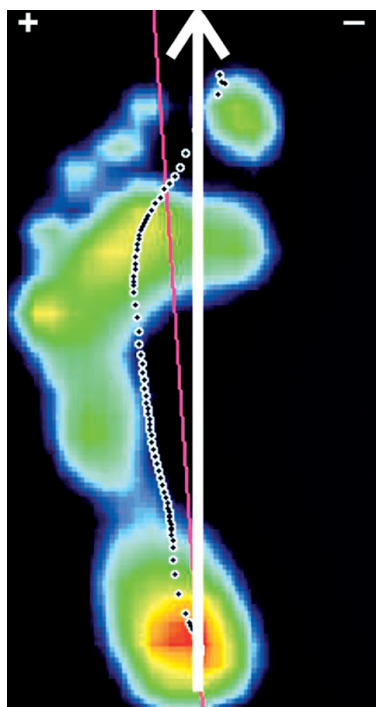
METODIKA

Výzkumný soubor

Se souhlasem zákonného zástupce se do studie zapojilo 44 dětí (průměrný věk 5,15 ± 1,45 roku; výška 111,66 ± 11,56 cm; hmotnost 19,98 ± 5,36 kg). Děti s neurologickým nebo traumatickým postižením a s vrozenými vývojovými vadami nebyly do studie zahrnuty. Všechny děti byly vybrány ze dvou mateřských školek a jedné základní školy ve Frýdku-Místku.

Postup měření

Před začátkem měření rodiče dětí vyplnili informovaný souhlas, doplnili údaje o psychomotorickém vývoji dítěte a informovali o aktuálním zdravotním stavu dítěte. Následovalo vyšetření, kde jsme při neutrálním postavení v subtalárním kloubu hodnotili podle maticové klasifikace postavení zadonoží vůči bérce a postavení předonoží vůči zadonoží (podle 23). U zadonoží i předonoží jsme se mohli setkat s třemi typy postavení - neutrální, varózní a valgózní. Varózní postavení se projevuje výchytkou mediálně, valgózní laterálně. Na základě kombinací těchto postavení byla vytvořena matice, která zahrnovala všechny možnosti pro polohu sledovaných segmentů.



Obr. 2 Určení osy nohy a rozložení zatížení.
Legenda: výchylka osy od směru pohybu laterálně – znaménko plus, výchylka osy mediálně – znaménko minus

Po určení polohy zadonoží a předonoží jsme vyznačili střední linii na zadní straně paty (spojnice středu horní části a středu spodní části patní kosti), která sloužila pro měření vertikální odchylky paty při statickém zatížení (stoj). Nohy s vertikální odchylkou paty v rozsahu 0° až 5° byly zařazeny do skupiny bez valgozity paty, nohy s odchylkou větší než 6° včetně, byly zahrnuty do skupiny s valgozitou paty. Následovala chůze naboso po 10m dráze se zabudovanou tlakovou plošinou pro pedobarografii.

Pro měření zatížení nohy na kontaktu s podložkou byla použita 2m tlaková plošina footscan (RSscan International, Olen, Belgie) s hustotou senzorů $2,6$ senzoru/cm². Každé dítě absolvovalo deset pokusů, ze kterých bylo vybráno šest pro následnou analýzu.

Data získaná aplikací pedobarografie byla použita pro určení osy nohy a hodnocení rozdílu mezi zatížením mediální a laterální části chodidla (obr. 2). Z rozložení tlaků byla odvozena:

- rotace paty (heel rotation) $HR = HL - HM$ a
- balance předonoží (forefoot balance) $FB = (M1 + M2) - (M3 + M4 + M5)$,

kde M1, M2, M3, M4, M5, HM, HL je velikost zatížení v oblasti I.-V. metatarsu a mediální a laterální části paty.

Ze závislosti těchto parametrů na čase byly pro statistické porovnání vybrány největší odchylky od neutrálního postavení, kdy je hodnota parametru nulová (obr. 2).

Statistické zpracování

Ke statistickému hodnocení byl použit program Statistica (verze 9.0, StatSoft, Inc., Tulsa, USA). K určení vztahu mezi osou nohy a tlakovým zatížením nohy byl použit Pearsonův korelační koeficient. Závislost mezi měřenými parametry byla hodnocena metodou kontingenčních tabulek (chí-kvadrát). Pro porovnání podskupin vytvořených na základě měřených parametrů byl použit McNemarův test.

VÝSLEDKY

Z celkového počtu 44 dětí („88 nohou“) bylo 42 (47,7%) nohou bez statické valgozity paty, u 46 (52,3%) nohou byla naměřena statická valgozita paty v rozsahu $6-18^\circ$ (tab. 1). Typ nohy s neutrálním postavením zadonoží se častěji vyskytoval v kombinaci s varózním předonožím (72,8%). Jeho zastoupení bylo větší u dětí se statickou valgozitou paty (38,7%). Při porovnání podskupin vytvořených na základě postavení paty a předonoží je počet nohou s valgózním postavením paty a varózním předonožím (38,7%) významně větší ($p < 0,01$) než počet nohou s neutrálním postavením obou segmentů (13,6%). To platí také pro rozdíl v počtu nohou s varózním předonožím bez valgozity paty (34,1%) a počtem nohou bez varózního postavení předonoží s valgozitou paty (13,6%).

Z rozdělení nohou podle polohy osy (tab. 1) vyplývá, že v měřené skupině převažovala pozitivní osa nohy (68,2%) s větším zastoupením u skupiny bez statické valgozity paty (36,4%). Počet nohou s kladným úhlem osy vzhledem ke směru pohybu a valgozitou paty (31,8%) je významně větší ($p < 0,01$) než počet nohou bez valgózního postavení paty se záporným úhlem osy (11,3%).

Významnou závislost ($p < 0,05$) jsme našli mezi polohou osy nohy a postavením předonoží vzhle-

Tab. 1 Rozdělení nohou podle postavení předonoží vůči neutrálnímu zadonoží a podle polohy osy nohy.

Skupina	Postavení předonoží		Poloha osy nohy	
	Varózní	Neutrální	Negativní	Pozitivní
Valgozita 46 (52,3%)	34 (38,7%)	12 (13,6%)	18 (20,5%)	28 (31,8%)
Bez valgozity 42 (47,7%)	30 (34,1%)	12 (13,6%)	10 (11,3%)	32 (36,4%)
Celkem 88 (100%)	64 (72,8%)	24 (27,2%)	28 (31,8%)	60 (68,2%)

PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 2 Poloha osy nohy a postavení předonoží vůči zadonoží.

Skupina	Negativní osa nohy		Pozitivní osa nohy	
	Postavení předonoží		Postavení předonoží	
	Varózní	Negativní	Varózní	Pozitivní
Valgozita 46 (52,3%)	11 (12,5%)	7 (8,1%)	23 (26,1%)	5 (5,6%)
Bez valgozity 42 (47,7%)	5 (5,6%)	5 (5,6%)	25 (28,4%)	7 (8,1%)
Celkem 88 (100%)	16 (18,1%)	12 (13,7%)	48 (54,5%)	12 (13,7%)

dem k zadonoží (tab. 2). Počet nohou s varózním postavením předonoží a kladným úhlem osy nohy (54,5%) je větší ($p < 0,01$) než počet případů s neutrálním postavením předonoží a záporným úhlem osy nohy (13,7%).

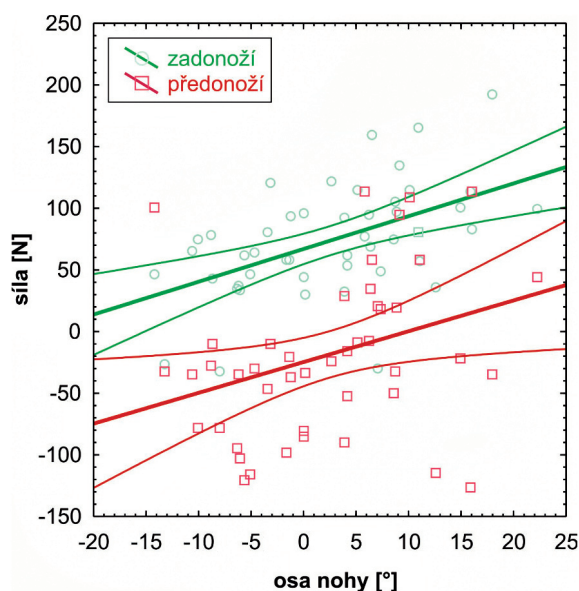
Vztah osy nohy a maximálního rozdílu v zatížení mediální a laterální strany zadonoží a předonoží u nohou s a bez valgozity paty je znázorněn v grafech 1 a 2. V obou případech dochází s rostoucí hodnotou osy nohy k významnému přesunu zatížení z vnější strany chodidla na vnitřní část.

DISKUSE

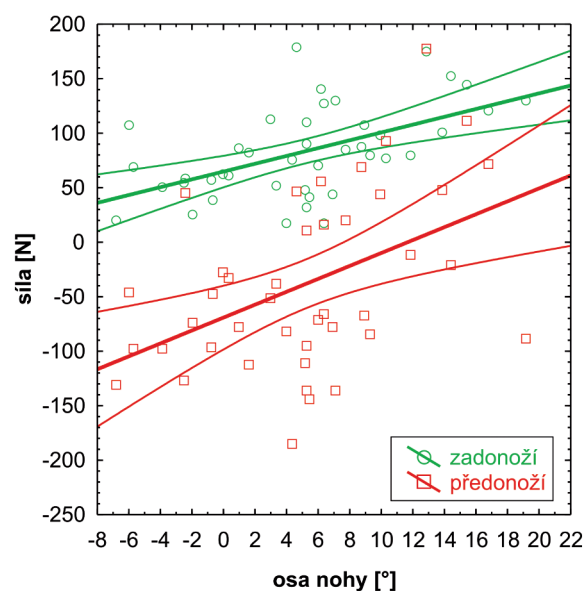
Po narození je skelet nohy dítěte v podstatě chrupavčitý, s osifikačními centry kostí calca-

neus, talus, cuboideum, metatarsi a phalangi (16, 20). Kostí malého dítěte jsou tedy schopné rychle se deformovat přetěžováním nebo špatnou obuví. Varozita předonoží v počátečních stadiích chůze se vyskytuje poměrně frekventovaně. Její kompenzace může vyústit v následnou valgozitu paty (11). Kolem 6. roku věku dítěte dochází současně s ústupem valgozity kolen i k ústupu valgozity pat, která postupně do dospělosti klesá na hodnotu 5° (6). Adamec (1) uvádí, že za patologický nález se považuje hodnota přesahující 10° .

Varozita předonoží v rozsahu 4° způsobí maximální pronaci v subtalárním kloubu posunem zátěžné osy mediálně (11). Pronace, která při zatížení způsobí valgozitu paty, je považována za více patologic-



Graf. 1 Vztah polohy osy nohy a rozdílu zatížení vnější a vnitřní části chodidla u nohou se statickou valgozitou paty ($p < 0,05$; pro zadonoží $r = 0,51$ a předonoží $r = 0,33$).



Graf. 2 Vztah polohy osy nohy a rozdílu v zatížení vnější a vnitřní části chodidla u nohou bez statické valgozity paty ($p < 0,05$; pro zadonoží $r = 0,54$ a předonoží $r = 0,46$).

Vysvětlivky ke grafům 1 a 2: Záporné hodnoty na vertikální ose odpovídají převaze zatížení na vnější části chodidla, kladné hodnoty převaze zatížení na vnitřní části chodidla. Na horizontální ose vyjadřují záporné hodnoty negativní úhel osy nohy a kladné pozitivní úhel osy nohy.

kou než ta, která ponechává patu v neutrálním postavení (18).

U malých dětí se vyskytuje také vyšší stupeň anteverze a valgozity krčku femuru. Zvýšená valgozita krčku je kompenzována varózním zakřivením diafýzy femuru a valgózním postavením kolenního kloubu. To má za následek větší zatěžování vnitřní strany nohy a její valgózní postavení. Zvýšená antetorze krčku vede k větší vnitřní rotaci dolní končetiny v kyčli, což se projevuje chůzí špičkami dovnitř. Uvádí se, že teprve ve 12 letech se objevuje definitivní kolodiafyzární a antetorzní úhel stehenní kosti (7). Cílem ortopedů v tomto období je podpořit mechaniku pohybu dolní končetiny a nohy, aby se zlepšilo provedení chůze a současně snížil výskyt vážných patologických stavů v dospělosti (16).

Největší počet studií, zabývajících se dětskou nohou, se vztahuje k plochonoží. Tyto studie popisují stav nohy u dětí v různém věkovém rozmezí. Hernandez a kol. (10) sledovali děti ve věku 5–9 let, Rose a kol. (17) věk 5–12 let, García-Rodríguez a kol. (8) rozmezí 4–13 let a Scherer (19) věk 3–9 let. V naší studii jsme podobně jako Pettengill a Jay (13) sledovali děti ve věku 3–8 let. Důvodem byl velký zájem rodičů o tuto problematiku právě v tomto období věku dítěte.

V mnoha studiích je s plochou nohou často spojována valgozita paty (3, 8, 9, 13, 14, 17, 26). Z tohoto důvodu se hodnocení postavení paty stalo jedním z kritérií při klinickém vyšetření plochonoží jak dětí, tak i dospělých.

V naší studii jsme se zaměřili na postavení paty při statickém zatížení, kdy 52,3% nohou mělo statickou valgozitu paty v rozsahu 6–18°. Dále jsme hodnotili typologii nohy podle maticové klasifikace, kterou navrhl Valmassy (23). Tento postup jsme použili z důvodu nutnosti sledovat při hodnocení a léčbě deformity nohy vzájemné postavení předonoží vůči zadonoží (9, 13, 16, 23). Tento postup je důležitý, protože kompenzací varózního nebo valgózního předonoží a zadonoží se ve statickém zatížení mění postavení jednotlivých segmentů nohy (16, 23, 24). V naší studii se nejčastěji vyskytoval typ nohy s neutrálním postavením paty a varózním předonožím (72,8%), který měl největší zastoupení u dětí se statickou valgozitou paty (38,7%).

ZÁVĚR

1. U sledované skupiny dětí převažovalo neutrální postavení zadonoží v kombinaci s varózním předonožím.
2. Při chůzi se osa nohy ve většině případů vychýlila laterálně vzhledem ke směru pohybu,

s větším zastoupením u skupiny dětí bez statické valgozity paty.

3. S přechodem úhlu osy nohy z negativních (výchylka mediálně) do pozitivních (výchylka laterálně) hodnot došlo k přesunu tlakového zatížení z vnější na vnitřní stranu chodidla, výrazněji u nohou bez statické valgozity paty. Při chůzi dítěte charakteristické tím, že osy nohou směřují více laterálně, můžeme předpokládat větší zatížení mediálních částí nohy, zejména paty. V dalším výzkumu je nezbytné zaměřit se na doplnění uvedených údajů o výsledky z 3D kinematické analýzy, která nám umožní posouzení nejen polohy a pohybu nohy, ale také hodnocení pohybu segmentů ve vyšších etážích dolní končetiny.

Literatura

1. **ADAMEC, O.:** Plochá noha v dětském věku: Diagnostika a terapie. *Pediatr. pro Praxi*, roč. 5, 2005, č. 4, s. 194-196.
2. **BRUCE, R. W. Jr.:** Torsional and angular deformities. *Pediatr. Clin. North Am.*, roč. 43, 1996, č. 4, s. 867-881.
3. **COLL-BOSCH, M. D., VILADOT, A., SUSO, S.:** Follow-up study of flat foot in children. *J. Bone Joint Surg. Br.*, roč. 85, 2003, suppl. III, s. 268.
4. **D'AMICO, J. C.:** Developmental flatfoot. *Clin. Podiatry*, roč. 1, 1984, č. 3, s. 535-546.
5. **D'AOUT, K., AERTS, P.:** The evolutionary history of the human foot. In: D'AOUT, K., LESCRENIER, K., VAN GHELUWE, B., DE CLERCQ, D.: *Advances in plantar pressure measurements in clinical and scientific research*. Maastricht: Shaker Publishing BV, 2008, s. 44-68.
6. **DUNGL, P. a kol.:** *Ortopedie*. Praha, Grada Publishing a.s., 2005.
7. **EIS, E.:** *Ortopedie*. Praha, SPN, 1976.
8. **GARCÍA-RODRÍGUEZ, A., MARTÍN-JIMÉNEZ, F., CARNERO-VARO, M., GÓMEZ-GRACIA, E., GÓMEZ-ARACENA, J., FÉRNANDEZ-CREHUET, J.:** Flexible flat feet in children: A real problem? *Pediatrics*, roč. 103, 1996, č. 6, s. 1-3.
9. **HARRIS, J. E., VANORE, J. V., THOMAS, J. L., KRAVITZ, S. R., MENDELSON, S. A., MENDICINO, R. W., SILVANI, S. H., GASSEN, S. C.:** Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. *J. Foot Ankle Surg.*, roč. 43, 2004, č. 6, s. 341-373.
10. **HERNANDEZ, A. J., KIMURA, L. K., LARAYA, M. H. F., FÁVARO, E.:** Calculation of staheli's plantar arch index and prevalence of flat feet: A study with 100 children aged 5-9 years. *Acta Ortop. Bras.*, roč. 15, 2007, č. 2, s. 68-71.
11. **JONES L. J., TODD W. F.:** Abnormal biomechanics of flatfoot deformities and related theories of biomechanical development. *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, roč. 6, 1989, č. 3, s. 511-521.
12. **PERRY, J.:** *Gait analysis: Normal and pathological function*. Thorofare, Slack Incorporated, 1992.
13. **PETTENGILL M. J., JAY R. M.:** Inserts offer a new angle on pediatric flat foot treatment. *BioMech. Arch.*, 2006.
14. **PFEIFFER, M., KOTZ, R., LEDL, T., HAUSER, G., SLUGA, M.:** Prevalence of flat foot in preschool-aged children. *Pediatrics*, roč. 118, 2006, č. 2, s. 634-639.
15. **PRATT, D. J.:** Functional foot orthoses. *Foot*, roč. 5, 1995, č. 3, s. 101-110.
16. **PRATT, D. J., SANNER, W. H.:** Paediatric foot orthoses. *Foot*, roč. 6, 1996, č. 3, s. 99-111.
17. **ROSE, G. K., WELTON, E. A., MARSHALL, T.:** The diagnosis of flat foot in the child. *J. Bone Joint Surg. Br.*, roč. 67, 1985, č. 1, s. 71-78.

PŮVODNÍ PRÁCE

18. ROOT, M. L., ORIEN, W. P., WEED, J. H.: Abnormal motion of the foot. In: ROOT, M. L., ORIEN, W. P., WEED, J. H.: Normal and abnormal function of the foot. Los Angeles, Clinical Biomechanics, roč. 2, 1977, s. 295-348.

19. SCHERER, P. R.: Treatment of pediatric flexible flatfoot with functional orthoses. Pod. Mgmt., roč. 27, 2008, č. 7, s. 129-134.

20. STANLEY, D.: Paediatric foot injuries. Foot, roč. 8, 1998, č. 1, s. 9-16.

21. TALLEY, W., GOODEMOTE, P., HENRY, S. L.: Managing intoeing in children. Am. Fam. Physician, roč. 84, 2011, č. 8, s. 937-944.

22. TAX, H. R.: Conservative treatment of flatfoot in the newborn. Clin. Podiatr. Med. Surg., roč. 6, 1989, č. 3, s. 521-536.

23. VALMASSY, R. L.: Clinical biomechanics of the lower extremities. St. Louis, Mosby, Inc., 1996.

24. VAŘEKA, I., VAŘEKOVA, R.: Kineziologie nohy. Olomouc, Univerzita Palackého, 2009.

25. WALL, E. J.: Practical primary pediatric orthopedics. Nurs. Clin. North. Am., roč. 35, 2000, č. 1, s. 95-113.

26. WENGER, D., MAULDIN, D., SPECK, G., MORGAN, D., LIEBER, R. L.: Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. J. Bone Joint Surg. Am., roč. 71, 1989, č. 6, s. 800-810.

Adresa pro korespondenci:

Ing. Lucie Honzíková

Ortopedická protetika Frýdek-Místek

Dr. Jánského 3238

738 01 Frýdek-Místek

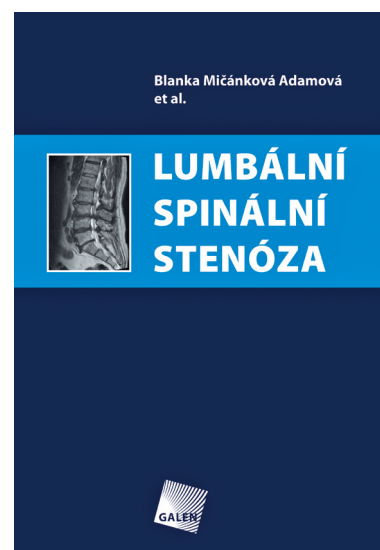
e-mail: lucie@ingcorporation.cz

Blanka Mičánková Adamová et al. LUMBÁLNÍ SPINÁLNÍ STENÓZA

Lumbální spinální stenóza je onemocnění, s nímž se setkáváme a budeme setkávat stále častěji. Je to dáno jednak stárnutím populace a jednak zlepšujícími se diagnostickými možnostmi vertebrogenních onemocnění. Monografie pojednává komplexně o tomto onemocnění, přičemž největší pozornost je věnována diagnostice a léčbě, a to jak konzervativní terapii, tak i možnostem operačního řešení. V maximál-

ní možné míře kniha zohledňuje poznatky medicíny založené na důkazech.

*Praha: Galén, 2012,
doporučená cena 400 Kč*



Objednávky zasílejte e-mailem nebo poštou: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz. Na objednávce laskavě uveďte i jméno časopisu, v němž jste se o knize dozvěděli.

Využití ortotických vložek v léčbě gonartrózy

Vařeka I., Vařeková R.

Rehabilitační klinika FN Hradec Králové,
přednostka doc. MUDr. E. Vaňásková, Ph.D.
Katedra fyzioterapie, FTK UP Olomouc,
vedoucí prof. MUDr. J. Opavský, CSc.
Katedra přírodních věd v kinantropologii, FTK UP Olomouc,
vedoucí prof. RNDr. M. Janura, Dr.

SOUHRN

Gonartróza je nečastějším neúrazovým onemocněním kloubů. V konzervativní terapii lze, mimo jiné, využít i ortotické vložky do bot. Optimální je postup dle zásad kompenzačního ortézování při stanovení typu nohy dle Roota. V případě mediální tibiofemorální gonartrózy, která je nečastější lokalizací,

je možné zkusit efekt pronačního klínku. Vždy jsou nutné následné kontroly efektu, protože reakce je dána nejen biomechanickými principy.

KLÍČOVÁ SLOVA

gonartróza, ortotická vložka, pronační klínek

SUMMARY

Vařeka I., Vařeková R.: Application of Orthotic Devices in Therapy of Gonarthrosis

Gonarthrosis is the most frequent non-injurious joint diseases. In addition to conservative therapy it is possible to use orthotic insoles. A procedure following the principles of compensation orthosis according to determination of the type of foot according to Root proved to me optimal. In case of medial tibiofemoral gonarthrosis, which is most frequent localization, it is possible to try

the effect of pronation wedge. In any case, subsequent examination of the effect should be done, since the reaction to the wedge is based on other than biomechanic principles as well.

KEYWORDS

gonarthrosis, orthotic insole, laterally wedged indole

Rehabil. fyz. Léč., 20, 2013, č. 2, s. 77-80

ÚVOD

Osteoartróza je nejčastějším neúrazovým kloubním onemocněním a její nejčastější lokalizací je gonartróza. Felson ve svých přehledech (5, 6) uvádí, že gonartrózou trpí 13% osob věku nad 64 let a 30% osob ve věku nad 65 let. Dle lokalizace je rozlišován typ femoropatelní a tibiofemorální, který může být mediální nebo laterální. Mediální lokalizace je podstatně častější, protože je zde přenášeno 60% zatížení dolní končetiny. Při rentgenologickém hodnocení tíže postižení využívají ortopedi stupnici dle Kellgrena-Lawrence. Obdobně používají při artroskopii čtyřbodovou stupnici k hodnocení závažnosti léze chrupavky. Z klinické praxe je známo, že obdobně jako

u bolestí zad míra strukturálního postižení často neodpovídá funkčnímu stavu a subjektivním obtížím. Ke komplexnímu hodnocení jsou proto používány metody typu WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index, <http://www.auscan.org>), OGI (Osteoarthritis Global Index, <http://www.oarsi.org/>) nebo EULAR evidence based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis, <http://www.eular.org/>).

KONZERVATIVNÍ TERAPIE GONARTRÓZY

V rámci režimových opatření je doporučována úprava hmotnosti a fyzické aktivity, včetně doporučení vhodného sportu. Tím je například plavání,

PŮVODNÍ PRÁCE

ale u stylu prsa je při kopání nárazově zatížen mediální kondyl a tibiální plateau. Jako každodenní sport lze místo běhu doporučit rychlou chůzi ve kvalitní sportovní obuvi (viz níže), resp. nordic walking (25). Namísto sjezdového lyžování je vhodné lyžování běžecké. Při jízdě na kole je nutné dbát na dostatečnou výšku sedla a v některých případech (varózní předonoží) také upravit sklon horní plochy pedálů nebo provést úpravy obuvi (28). Na druhé straně je nutné důrazně doporučit ukončení či alespoň omezení nevhodných aktivit a sportů spojených s opakovanými doskoky a dopady či prudkými změnami směru a rychlosti (např. sálové sporty typu košíkové, sálové kopané či squash), s dlouhodobým zatížením ve flexi v kolenou (např. sjezdové lyžování) nebo dlouhodobým či častým nošením těžkých břemen.

Ke snížení zatížení dolních končetin slouží u lehcích případech vycházková hůl, u těžších jedna či dvě berle, obvykle francouzské. Je zajímavé, jak současné módní a společenské trendy ovlivňují adherenci pacientů k těmto pomůckám. Především ženy hole často odmítají. Asi nejčastěji využívanou a pacienty požadovanou zdravotní pomůckou jsou bandáže. Faktem je, že běžná lehká kolenní bandáž koleno výrazněji nefixuje, subjektivní zlepšení stability a snížení bolestivosti je zřejmě dáno změnou exterocepce a propiocepce (tlak na patelu). Nejdostupnější je obyčejné elastické obinadlo, u kterého může schopný pacient nastavit potřebný tah i místo jeho působení. Také zde se ale projevují „módní vlivy“ a pacienti vyžadují prefabrikované bandáže, a to především v případech, kdy je koleno odhalené. Možností fyzikální terapie je poměrně dost, v zásadě je nutné se řídit především aktuálním stavem (stabilizovaný stav či exacerbace). Dobré výsledky mívá magnetoterapie, jednoduché a přitom účinné jsou priessnitzské obklady, resp. oviny. V rámci kinezioterapie jsou důležité především cviky k udržení či zvýšení aktivity extenzorů kolene a balanční cvičení ke stabilizaci kolene svalovou souhrou, pokud ho pacient zvládá.

Z hlediska farmakologie je jako lék první volby doporučován paracetamol. Až poté následují nesteroidní antirevmatika (NSA, např. diclofenac), které mají, oproti paracetamolu, nezanedbatelné riziko nežádoucích účinků ve smyslu krvácení ze zažívacího traktu. U paracetamolu, který patří k volně dostupným léčivům, je naopak nutné upozornit na možné poškození jater při opakovaném překročení maximální denní dávky. Podrobný přehled konzervativní léčby podává Olejárová (20). Ohledně efektu chondroprotektiv dosud nepanuje shoda. Byla již publikována řada studií, které jejich pozitivní efekt potvrzují, nicméně metodika těchto studií bývá předmětem kritiky. Při čistě pragmatickém pohledu na věc lze konstatovat,

že pokud by byl efekt chondroprotektiv skutečně významný, tak by ho zdravotní pojišťovny zajisté neváhaly hradit, aby ušetřily za nákladnou léčbu pokročilých stadií. Pokud jde o inraartikulární injekce, tak ty jsou spíše doménou ortopedů.

ORTOTICKÉ VLOŽKY

Již v počátečních stadiích je nutné pacientovi doporučit vhodnou obuv s pružnou podrážkou, ovšem ani tato doporučení ohledně obuvi nejsou často respektována, především ženami, a je asi zbytečné připomínat proč. Dále je vhodné doporučit kompenzační ortotickou vložku, nejlépe dle funkčního typu nohy (18, 20, 28). Zvládnutí funkční typologie nohy není lehké, takže v běžné praxi obvykle postačí klasická ortopedická vložka s podporou podélné a příčné klenby. Ta díky své stavbě obvykle funguje také jako nízký supinační klínek zánoží, což odpovídá nejčastějšímu typu nohy u mužů (kompenzované varózní zánoží, RFvarC) i u žen (flexibilní valgózní předonoží FFvalgF) (27, 28).

Přesně opačný efekt na zánoží mají tzv. laterally wedged insole (LWI), tedy pronační klínky pod zánožím, které bývají doporučovány u pacientů s mediální tibiofemorální gonartrózou, především I. a II. stupně. V zásadě se jedná o korekční ortézování, jehož cílem ovšem není korekce na úrovni nohy, ale snížení varozity v oblasti kolene. V dohledatelné literatuře byli Yasuda a Sasaki (22, 29) prvními autory, kteří popsali tento způsob ortotické léčby. Indikace vychází z faktu, že mediální tibiofemorální gonartróza je spojena s pomalu či rychleji progredující varizací kolenních kloubů. Ta je podle Hinmana a spol. (7, 8) způsobena progresivní ztrátou chrupavky v mediálním oddílu, což, jak uvádějí Schipplein a spol. (24), vede ke zvýšení zatížení v této lokalitě a ke zvýšení addukčního (varizačního) momentu. Čím více se tedy vektor reakční síly podložky (GRF) dostává mediálně od středu kolenního kloubu, tím narůstá varizační (addukční) moment síly a stav se dále zhoršuje, což je typický *circulus vitiosus*. Baliunas a spol. (2) a Hurwitz a spol. (9) prokázali, že pacienti s gonartrózou mají vyšší zevní addukční moment než jejich vrstevníci, a Miyazaki a spol. (19) prokázali, že vyšší addukční moment je spojen s větší bolestí. Sharma a spol. (23) pozorovali u pacientů s vyšším addukčním momentem větší závažnost i dalších příznaků provázejících gonartrózu. Až 18% pacientů ale reaguje na LWI právě zvýšením addukčního momentu kolene (13), což lze brát jako typický příklad toho, že reakce organismu není dána pouze biomechanickými principy. Dále byl prokázán posun COP (místo působení reakční síly podložky) laterálně (13) a také, jak lze ostatně očekávat, pronace zánoží (3, 13, 29). Na tomto místě

je nutné poznamenat, že momenty sil kolenního kloubu nebyly ve výše uvedených studiích měřeny přímo, ale vypočítány metodou inverzní dynamiky z kinematických dat (11), resp. z posunů COP (místo působení reakční síly podložky). Kuroyanagi a spol. (15) doporučují doplnit LWI o elastickou fixaci subtalárního (STJ) a talokrurálního (TCJ) kloubu. To, podle nich, vede k omezení pronace v STJ a zpevnění TCJ, takže se efekt klínku více projeví na postavení bérce bez nutné hyperpronace v STJ. Běrec se tak více blíží vertikále, čímž dochází k výraznější redukci addukčního (varizačního) momentu kolene než u klasické LWI.

Zajímavým nálezelem je zvýšení úhlu chůze (16), protože jiní autoři (10) pozorovali, že zevní rotace špiček je spojena s nižší progresí gonartrózy. Tomu odpovídá i biomechanický model (12), podle kterého je větší úhel chůze spojen s významně nižším addukčním (varizačním) momentem, a tedy i s nižším zatížením mediálního tibiofemorálního kloubu. Obvykle jsou používány pouze krátké LWI pod patou, ale někteří autoři (7, 8) doporučují podložení celého laterálního okraje, což spolehlivě vyvolá redukci addukčního momentu nejen při dopadu paty, ale i při odrazu předonoží.

Snížení bolestivosti prokázala např. tříměsíční studie autorů Hinmana a spol. (7), ale dvouletá prospektivní randomizovaná studie neprokázala vliv LWI na subjektivní příznaky či zpomalení progresu strukturálních změn ve srovnání s kontrolní skupinou (21), stejně jako práce dalších autorů (1). Nicméně bylo opakovaně zjištěno omezení spotřeby nesteroidních antiflogistik (17, 21), což snižuje riziko jejich nebezpečných vedlejších efektů při dlouhodobé terapii.

DISKUSE

Využití LWI u pacientů s mediální tibiofemorální gonartrózou lehkého a středního stupně je jednoduché a levné terapeutické opatření, obvykle s dobrými výsledky v běžné praxi. Nejednotné výsledky laboratorních a klinických studií mohou být způsobeny, mimo jiné, faktem, že indikací k použití vložky je většinou pouze klinický nález na koleni doplněný rtg vyšetřením, ovšem bez ohledu na typ nohy. Přitom lze na základě znalostí kineziologie dolní končetiny odvodit, že použití pronační vložky může u některých typů nohy obtíže naopak zhoršit (18, 26, 28), nicméně k ověření tohoto předpokladu je potřebný další výzkum. Přinejmenším by měla být výška klínku individuálně přizpůsobená (3). Při indikaci ortézování a hodnocení jeho výsledků, stejně jako při hodnocení efektů ortéz na velkém vzorku pacientů, je nutné si uvědomit, že výsledek není dán pouze biomechanickými a anatomickými faktory. Jde o celkovou reakci dynamického

systemu, jenž je řízen, i když nelineárně, CNS, a to včetně nastavení postury i provedení pohybu. Kompenzační a substituční strategie přitom nejsou uniformní, přestože mají mnohé výrazné společné charakteristiky. Naopak se individuálně liší nejen v míře, ale i ve způsobu provedení a mění se, resp. vyvíjejí, v čase. Navíc kolena nebývají obvykle jedinou postiženou lokalitou, artróza typicky postihuje i kyčle, časté jsou také degenerativní změny bederní páteře atd. Všechny tyto faktory se spolu s řadou dalších promítají do výsledné reakce. Pro praxi z toho vyplývá nutnost opakované kontroly efektů víceméně jednotných postupů a jejich individuálního přizpůsobení.

ZÁVĚR

Přestože jsou názory na účinnost pronačního klínku pod patou u mediální tibiofemorální gonartrózy nejednotné, lze doporučit jejich vyzkoušení u I., II. (případně i III.) stadia při sledování individuální reakce. Metoda je levná, jednoduchá, a nevyžaduje zvláštní znalosti indikujícího. Nejsou známy závažné komplikace, při zhoršení obtíží lze efekt okamžitě zrušit. Jinou možností je využití kompenzačního ortézování. To ale vyžaduje dobrou znalost funkční typologie nohy dle Roota.

Literatura

1. **BAKER, K., GOGGINS, J., XIE, H., SZUMOWSKI, K., LAVALLEY, M., HUNTER, D. J., FELSON, D. T.:** A randomized crossover trial of a wedged insole for treatment of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.*, roč. 56, 2007, č. 4, s. 1198-1203.
2. **BALIUNAS, A. J., HURWITZ, D. E., RYALS, A. B., KARRAR, A., CASE, J. P., BLOCK, J. A., ANDRIACCHI, T. P.:** Increased knee joint loads during walking are present in subjects with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, roč. 10, 2002, č. 7, s. 573-579.
3. **BUTLER, R. J., MARCHESI, S., ROYER, T., DAVIS, I. S.:** The effect of a subject-specific amount of lateral wedge on knee mechanics in patients with medial knee osteoarthritis. *J. Orthop. Res.*, roč. 25, 2007, s. 1121-1127.
4. **BUTLER, R. J., BARRIOS, J. A., ROYER, T., DAVIS, I. S.:** Effect of laterally wedged foot orthoses on rearfoot and hip mechanics in patients with medial knee osteoarthritis. *Prosthet. Orthot. Int.*, roč. 33, 2009, č. 2, s. 107-116.
5. **FELSON, D. T., ZHANG, Z.:** An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis Rheum.*, roč. 41, 1998, č. 8, s. 1343-1355.
6. **FELSON, D. T., NAIMARK, A., ANDERSON, J., KAZIS, L., CASTELLI, W., MEENAN, R. F.:** The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. the framingham osteoarthritis study. *Arthritis Rheum.*, roč. 30, 1987, č. 8, s. 914-918.
7. **HINMAN, R. S., BOWLES, K. A., PAYNE, C., BENNELL, K. L.:** Effect of length on laterally-wedged insoles in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.*, roč. 59, 2008, č. 1, s. 144-147.

PŮVODNÍ PRÁCE

- 8. HINMAN, R. S., PAYNE, C., METCALF, B. R., WRIGLEY, T. V., BENNELL, K. L.:** Lateral wedges in knee osteoarthritis: What are their immediate clinical and biomechanical effects and can these predict a three-month clinical outcome? *Arthritis Rheum.*, roč. 59, 2008, č. 3, s. 408-415.
- 9. HURWITZ, D. E., RYALS, A. B., CASE, J. P., BLOCK, J. A., ANDRIACCHI, T. P.:** The knee adduction moment during gait in subjects with knee osteoarthritis is more closely correlated with static alignment than radiographic disease severity, toe out angle and pain. *J. Orthop. Res.*, roč. 20, 2002, č. 1, s. 101-107.
- 10. CHANG, A., HURWITZ, D., DUNLOP, D., SONG, J., CAHUE, S., HAYES, K., SHRAMA, L.:** The relationship between toe-out angle during gait and progression of medial tibiofemoral osteoarthritis. *Ann. Rheum. Dis.*, roč. 66, 2007, č. 10, s. 1271-1275.
- 11. JANURA, M., ZAHÁLKA, F.:** Kinematická analýza pohybu člověka. Olomouc, Vydavatelství UP, 2004.
- 12. JENKYN, T. R., HUNT, M. A., JONES, I. C., GIFFIN, J. R., & BIRMINGHAM, T. B.:** Toe-out gait in patients with knee osteoarthritis partially transforms external knee adduction moment into flexion moment during early stance phase of gait: a tri-planar kinetic mechanism. *J. Biomech.*, roč. 41, 2008, č. 2, s. 276-283.
- 13. KAKIHANA, W., AKAI, M., NAKAZAWA, K., TAKASHIMA, T., NAITO, K., TORII, S.:** Effects of laterally wedged insoles on knee and subtalar joint moments. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 86, 2005, č. 7, s. 1465-1471.
- 14. KAKIHANA, W., AKAI, M., NAKAZAWA, K., NAITO, K., TORII, S.:** Inconsistent knee varus moment reduction caused by a lateral wedge in knee osteoarthritis. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 86, 2007, č. 6, s. 446-454.
- 15. KUROYANAGI, Y., NAGURA, T., MATSUMOTO, H., OTANI, T., SUDA, Y., NAKAMURA, T., TOYAMA, Y.:** The lateral wedged insole with subtalar strapping significantly reduces dynamic knee load in the medial compartment. *Gait analysis on patients with medial knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage*, roč. 15, 2007, č. 8, s. 932-936.
- 16. MALY, M. R., CULHAM, E. G., COSTIGAN, P. A.:** Static and dynamic biomechanics of foot orthoses in people with medial compartment knee osteoarthritis. *Clin. Biomech. (Bristol, Avon)*, roč. 17, 2002, č. 8, s. 603-610.
- 17. MAILLEFERT, J. F., HUDRY, C., BARON, G., KIEFFERT, P., BOURGEOIS, P., LECHEVALIER, D., & COUTAX, A.:** Laterally elevated wedged insoles in the treatment of medial knee osteoarthritis: a prospective randomised controlled study. *Osteoarthritis Cartilage*, roč. 9, 2001, s. 738-45.
- 18. MICHAUD, T. C.:** Foot orthoses and other forms of conservative foot care. Newton, Thomas C. Michaud, 1993.
- 19. MIYAZAKI, T., WADA, M., KAWAHARA, H., SATO, M., BABA, H., SHIMADA, S.:** Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Ann. Rheum. Dis.*, roč. 61, 2002, č. 7, s. 617-622.
- 20. OLEJÁROVÁ, M.:** Současná mezinárodní doporučení pro diagnózu a léčbu gonartrózy. *Med. Pro Praxi*, roč. 7, 2010, č. 12, s. 470-474.
- 21. PHAM, T., MAILLEFERT, J. F., HUDRY, C., KIEFFERT, P., BOURGEOIS, P., LECHEVALIER, D., DOUGADOS, M.:** Laterally elevated wedged insoles in the treatment of medial knee osteoarthritis. A two year prospective randomized controlled study. *Osteoarthritis Cartilage*, roč. 12, 2003, č. 1, s. 46-55.
- 22. SASAKI, T., YASUDA, K.:** Clinical evaluation of the treatment of osteoarthritic knees using a newly designed wedged insole. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 1987, č. 221, s. 181-187.
- 23. SHARMA, L., SONG, J., FELSON, D. T., CAHUE, S., SHAMIYEH, E., DUNLOP, D. D.:** The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *JAMA*, roč. 286, 2001, č. 2, 188-195.
- 24. SCHIPPLEIN, O. D., ANDRIACCHI, T. P.:** Srovnání výskytu funkčních typů nohy u mužů a žen. *J. Orthop. Res.*, roč. 9, 1991, č. 1, s. 113-119.
- 25. VAŘEKA, I., HAK, J., VAŘEKOVÁ, R.:** Severská chůze – principy a možnosti uplatnění v rehabilitaci. *Rehabilitácia*, roč. 35, 2002, č. 2, s. 78-83.
- 26. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R.:** Patokineziologie a funkční ortézování nohy. *Rehab. fyz. Lek.*, roč. 12, 2005, č. 4, s. 156-166.
- 27. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R.:** Srovnání výskytu funkčních typů nohy u mužů a žen. *Rehab. fyz. Lek.*, roč. 15, 2008, č. 2, s. 57-62.
- 28. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R.:** Kineziologie nohy. Olomouc, Vydavatelství UP, 2009.
- 29. YASUDA, K. SASAKI, T.:** The mechanics of treatment of the osteoarthritic knee with a wedged insole. *Clin. Orthop.*, 1987, č. 215, s. 162-172.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.
Katedra fyzioterapie FTK UP
Tř. Míru 115
771 11 Olomouc
e-mail: ivanvareka@seznam.cz

McKenzie metóda ako súčasť klasickej fyzioterapie u pacientov s chronickou bolesťou cervikálnej chrčtice

Hagovská M.¹, Takáč P.^{1,2}, Petrovičová J.²

¹ Klinika fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie LF UPJŠ, Košice

² Ústav lekárskej informatiky, UPJŠ, Lekárska fakulta, Košice

SÚHRN

Cieľ práce: Hodnotenie účinku McKenzie metódy v porovnaní s klasickou fyzioterapiou u pacientov s chronickou bolesťou cervikálnej chrčtice. Sledovanie tonusu m. trapezius v zaťažení a stupňa dizability. V skupine liečenej McKenzie metódou súvis fenoménu centralizácie s hodnotami tonusu m. trapezius.

Vzorka: Výskumná vzorka pozostávala z 55 pacientov, ktorí boli stratifikovaným výberom rozdelení do dvoch skupín. Skupina A bola liečená McKenzie metódou s pridaním klasickej fyzioterapie (n=30), skupina B bola liečená výlučne klasickou fyzioterapiou (n=25). Kontrolnú skupinu C predstavovali zdraví jedinci (n=24) bez liečebného zásahu.

Metódy: Na hodnotenie dizability bol použitý Neck disability index/NDI/. Metódou na meranie tonusu m. trapezius z oblasti C7 bola povrchová EMG prostredníctvom 2-kanálového prístroja EMG - Biofeedback 2000 x-pert /Firma Schuhfried/, hodnoty tonusu boli merané v μV , v zaťažení, počas vykonávania opakovanej elevácie lopatiek. Hodnotený bol fenomén centralizácie prostredníctvom 4-stupňovej škály.

Výsledky: V hodnotení celkového skóre dotazníka /NDI/ a v hodnotení tonusu m. trapezius v zaťažení medzi skupinami A, B neboli po celú dobu sledovania zaznamenané významné rozdiely. Pred liečbou boli

hodnoty tonusu m. trapezius u zdravých významne nižšie ($p < 0,05$) v porovnaní so skupinami A, B. V skupine A bol zaznamenaný fenomén centralizácie po týždni u 60 %, po mesiaci u 100 % pacientov. Po mesiaci v skupinách A a B došlo k významnému ústupu dizability ($p < 0,05$). Nedošlo k významnému poklesu tonusu m. trapezius. Tri mesiace po liečbe bol zaznamenaný u skupín A a B ďalší pokles dizability ($p < 0,05$). V hodnotení tonusu m. trapezius v zaťažení pred liečbou boli hodnoty tonusu m. trapezius u zdravých významne nižšie ($p < 0,05$). Tri mesiace po liečbe došlo k významnému poklesu v skupinách A a B ($p < 0,05$) a zároveň neboli zistené významné rozdiely oproti zdravým.

Záver: V predkladanej štúdii sa nám podarilo významne redukovať dizabilitu po mesiaci a ďalej po troch mesiacoch liečby v skupinách A a B a významne redukovať tonus m. trapezius v zaťažení, po troch mesiacoch liečby u oboch skupín A a B. Nebola potvrdená dynamika fenoménu centralizácie s dynamickou poklesu tonusu m. trapezius v skupine A.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

povrchová EMG, cervikobrachiálny syndróm, McKenzie metóda

SUMMARY

Hagovská M., Takáč P., Petrovičová J.: McKenzie Method in Combination with (as a part of) the Classic Physiotherapy in the Treatment of Patients with Chronic Pain in the Cervical Region of the Spine

The objective of the work: The comparison of the effect of special rehabilitation the McKenzie method and

classic physiotherapy in patients with chronic pain in cervical spine region, based on muscle tone reduction (m. trapezius) evaluated by means of the surface EMG, decline of disability.

In the group of patients treated by McKenzie method the monitoring of the association of the centralization phenomenon with m. trapezius tone values was conducted.

Patient sample: Our patient research sample consisted of 55 patients who were divided into two groups by a stratified selection. The group A was treated by McKenzie method (n=30). The group B was treated by classical physiotherapy (n=25). The control group C consisted of healthy individuals (n=24) without any therapeutic intervention.

Methods used: For the measurement of disability we used Neck disability index /NDI/. For the measurement of muscle tone we used the surface EMG, applying two-channel EMG apparatus- Biofeedback 2000 x-pert. The muscle tone values were measured in μV , on loaded, during performing repetition elevation of shoulder blade. Assessment of centralization phenomenon was used.

Results: Before treatment In overall score evaluation in both groups A, B there were no significant differences recorded. The m. trapezius muscle tone values in healthy individuals C, were significantly lower ($p < 0.05$), in comparison with groups A, B. In the A group the centralization phenomenon was recorded after one week in 60%, after one month in 100% patients. **One**

month after the treatment in both groups A, B a significant decline of disability occurred ($p < 0.05$). There was no significant decrease of m. trapezius tone. **Three months after the treatment** further disability decline was recorded in groups A, B. In the assessment of m. trapezius muscle tone in μV in both groups occurred ($p < 0.05$). At the same time the measured muscle tone values in μV were comparable with values in healthy individuals without pain.

Conclusion: In the presented study we report how we managed to significantly reduce the of disability one month and three month after the treatment in groups A,B ($p < 0.05$) and also to significantly reduce m. trapezius tone reduction under loading three months after the treatment in both groups A, B ($p < 0.05$). The association between the centralization phenomenon and m. trapezius tone decrease was not proven.

KEYWORDS

surface EMG, cervicobrachial syndrome, McKenzie method

Rehabil. fyz. Léč., 20, 2013, č. 2, s. 81–89

ÚVOD

V predkladanej štúdií bol porovnaný efekt McKenzie metódy v kontexte klasickej fyzioterapie a klasickej fyzioterapeutickej liečby u pacientov s chronickými, recidivujúcimi bolesťami cervikálnej oblasti chrbtice. Ďalším cieľom práce bolo zistiť, či došlo k redukcii tonusu m. trapezius v zaťažení počas opakovanej elevácie lopatiek, k redukcii stranového rozdielu pravej strany voči ľavej strane (objektívizované prostredníctvom povrchovej EMG) a k redukcii dizability hodnotenej dotazníkom NDI. Realizované bolo aj porovnanie hodnôt tonusu m. trapezius v zaťažení so zdravými jedincami pred a tri mesiace po liečbe. V skupine liečenej McKenzie metódou sme sa pokúsili zistiť, ako súvisí fenomén centralizácie v štádiu redukcie derangementu s hodnotami amplitúdy EMG krivky v rámci merania tonusu m. trapezius.

V našej práci sme sa zamerali na hodnotenie tonusu m. trapezius z dôvodu jeho dobrej prístupnosti pre aplikáciu povrchových elektród. Uvedený sval je tonický, so zvýšenou náchylnosťou ku skráteniu. Predstavuje skupinu niekoľkých samostatných funkčných celkov integrovaných do spoločného plošného útvaru. V jeho hornej časti pôsobí ako synergista m. sternocleidomastoideus. Stredná a dolná časť má vplyv na postavenie lopatky a ramenného kĺbu. Nosenie predmetov v rukách zaťažuje tieto svaly a vyvoláva radu cervikokraniálnych

a cervikobrachiálnych ťažkostí (25). Pri kontrakcii všetkých svalových zložiek pritlača lopatku k hrudníku a fixuje ju. Horná časť svalu elevuje lopatku a podieľa sa na extenzii krčnej chrbtice. Stredná časť addukuje lopatku. Dolná časť svalu ťahá lopatku do depresie. Súčasná kontrakcia vzostupnej a zostupnej časti svalu rotuje jamku ramenného kĺbu nahor a umožňuje vzpaženie končatiny. Funkčná porucha m. trapezius ovplyvňuje držanie hlavy a hornej polovice tela (6, 11, 25). M. trapezius, najmä jeho horná časť, a m. levator scapulae, citlivo reagujú na vizuálny stres a psychickú záťaž (24).

McKenzie metóda je určená pre pacientov s akútnymi a chronickými bolesťami muskuloskeletálneho systému, ako aj cervikálnej oblasti chrbtice. Od bežne používaných cvičení a metodík, napr. uvoľňovacieho cvičenie a aplikácie post izometrickej relaxácie, sa odlišuje dôsledným diagnostickým postupom a zaradením pacienta do jednej zo štyroch možných diagnóz podľa McKenzieho (derangement, dysfunkčný, posturálny syndróm, alebo kategória iné, napr. spinálna stenóza). Cvičenie je realizované špecificky, podľa vhodnej smerovej preferencie, čiže polohy alebo pohybu, ktorý spôsobuje centralizáciu, znižovanie, odstraňovanie symptómov. Predpokladá sa, že fenomén centralizácie súvisí s udrzaním nucleus pulposus v centrálnej pozícii (12, 13, 14, 15). Ďalšou dôležitou zásadou je progresia síl a tlaku s cieľom a prefe-

rovaním autoterapie pod vedením erudovaného McKenzie terapeuta.

METÓDY

Výskum bol realizovaný na Klinike fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie v Košiciach od januára do decembra 2011. Táto štúdia bola schválená Etickou komisiou Lekárskej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach s registračným číslom 113/2011.

Pacienti uvedeného súboru boli odoslaní z neurologickej ambulancie s RTG nálezmi. Vyšetrení boli rehabilitačným lekárom, odporučení na liečbu McKenzie metódou na základe pozitivity provokačných testov pre bolesť. McKenzie terapeutom s certifikovaným kurzom D boli diagnostikovaní a nastavení na cvičenie stanovenej smerovej preferencie.

Vstupné kritéria pre zaradenie pacientov do súboru

Chronická bolesť krčnej oblasti chrbtice s trvaním viac ako tri mesiace, lokalita bolesti centrálna, v oblasti cervikálnej chrbtice, alebo unilaterálne ku lakťu, veková hranica od 30 rokov do 55 rokov, ochota spolupracovať. V RTG obrazoch bol nález v oblasti stredných a dolných krčných segmentoch (intervertebrálna osteochondróza, incipientné známky cervikálnej spondylózy, artrotické zmeny. Blokované postavenie krčných segmentov C3-C6). Podľa medzinárodnej klasifikácie chorôb dg.: M50.8 Cerviko brachiálny syndróm.

Vylučujúce kritéria

Pooperačné stavy cervikálnej chrbtice, závažná spinálna patológia (extrúzia, spinálna stenóza, spondylolistéza), úrazová etiológia, malignita, bolesti hlavy. Podľa McKenzie klasifikácie mechanicky nezaraditeľní, ireverzibilný derangement, anteriórny derangement, fixovaný nervový koreň.

Do štúdie bolo vybraných 73 pacientov s chronickou bolesťou cervikálnej oblasti chrbtice. Zaradili sme pacientov s chronickou bolesťou krčnej chrbtice s pozitívnym vyššie popísaným RTG nálezom a podľa McKenzie klasifikácie sa jednalo o posteriórne a posterolaterálne derangementy ku lakťu. Stratifikovaným výberom boli rozdelení do dvoch skupín. Skupina A bola liečená kombináciou McKenzie metódy a klasickej fyzioterapie. Skupina B bola liečená klasickej fyzioterapiou. Kontrolnú skupinu tvorili zdraví jedinci bez bolesti a dizability. Mechanicky nezaraditeľní a nespôsobujúci boli zo štúdie vylúčení (n=12). Tri mesiace po liečbe boli zo štúdie vylúčení ďalší pacienti z dôvodu neochoty dobre spolupracovať (n=6).

METODIKA

1. Neck disability index /NDI/ zhodnocuje intenzitu bolesti v krčnej oblasti chrbtice a dizabilitu, osobnú starostlivosť o seba, ťažkosti pri zdvíhaní predmetov, schopnosť pracovať, bolesti hlavy, schopnosť koncentrácie, kvalitu spánku, vedenie motorového vozidla, čítanie a aktivity vo voľnom čase. Čím vyššie skóre, tým je závažnejšie funkčné obmedzenie v krčnej oblasti chrbtice (26).

2. Povrchové EMG bolo merané prostredníctvom prístroja Biofeedback 2000 x-pert, /Firma Schuhfried/. Bol použitý EMG - dvojkáňalový modul. Pokožka v oblasti aplikácie elektród očistená roztokom alkoholu. Pre meranie tonusu m. trapezius boli použité povrchové nalepovacie elektródy umiestené po stranách chrbtice 2cm od processus spinosus C7 a 2cm nad horným okrajom lopatky v strednej línii bilaterálne symetricky. Referenčná elektróda bola umiestnená do oblasti processus spinosus C7. Vzďialenosť medzi elektródami bola 2,5cm. Hodnoty merané v μV . EMG filter bol nastavený na 25 - 500 Hz, na široký rozsah merania. Senzitivita nastavená na 0 - 1000 μV . Aktivita m. trapezius bola meraná v sede počas trikrát opakovanej elevácie lopatiek v dĺžke trvania 10 sekúnd. Hodnotili sme stredné hodnoty amplitúdy. Namerané stredné hodnoty amplitúdy troch meraní boli spriemernené. Merania boli realizované pred liečbou, mesiac po liečbe a 3 mesiace po liečbe. V našich predošliých prácach (4) sme dokázali koreláciu medzi nami použitou metódou povrchovej EMG so snímaním svalovej sily svalového testu podľa Jandu. Táto metóda dostala pozitívne odporúčenie na silnom konsenze hodnoty dôkazov III triedy, zaradeného do vysokého stupňa odporúčenia, typu C. Pullman a spol. (22).

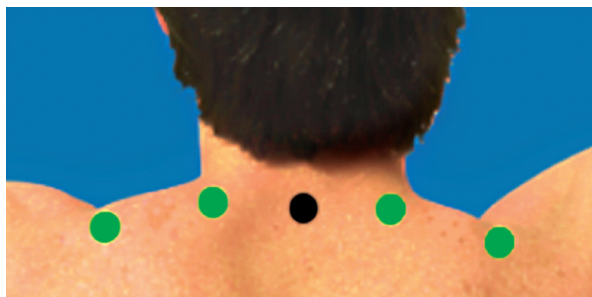
3. Hodnotenie fenoménu centralizácie na základe odporúčení Robina McKenzieho podľa 4. stupňovej škály.

Lokalizácia symptómov:

1. Bez bolesti.
2. Centrálna bolesť krčnej chrbtice.
3. Vyžarovanie bolesti do oblasti lopatky, alebo do hornej končatiny nad oblasť lakťa.
4. Vyžarovanie bolesti do hornej končatiny do oblasti predlaktia alebo ruky.

Fenomén centralizácie je sprevádzaný ústupom bolesti z periférie s prechodným zvýšením centrálne v oblasti chrbtice. Následne dochádza k úplnému ústupu bolesti aj z centra (1, 2, 3, 5). Hodnotený bol v skupina A zaznamenaním lokalizácie bolesti pred začatím liečby, po týždni liečby, mesiac a tri mesiace po liečbe (obr. 1).

PŮVODNÍ PRÁCE



Obr. 1 Umiestnenie elektród v oblasti m. trapezius. (Obrázok je kopírovaný z databázy prístroja Biofeedback 2000 x-pert od firmy Schuhfried.)

ŠTATISTICKÉ SPRACOVANIE

Získané údaje od pacientov a výsledky hodnotenia globálneho a parciálneho bodového skóre jednotlivých štandardizovaných testov sme spracovali pomocou štatistického programu STATDIRECT nasledovnými metódami: Na testovanie hypotézy rovnosti dvoch stredných hodnôt pre premenné pred liečbou a po liečbe sme použili párový T-test a jeho neparametrickú obdobu. Za významné považujeme rozdiely na hladine významnosti $p < 0,05$.

Medziskupinové porovnanie

Na testovanie hypotézy rovnosti viacerých stredných hodnôt sme použili analýzu rozptylu jednoduchého triedenia, vzájomné porovnanie medzi skupinami sme uskutočnili Tukey-Kramerovou metódou vzájomného porovnania. V prípadoch, keď súbory nespĺňali požiadavku normality na porovnanie rozdielov medzi skupinami, sme použili Kruskal Wallisov test (tab. 1).

Všetci pacienti v sledovaných skupinách boli pracujúci. V type zamestnania boli statické a dynamické aktivity v priebehu dňa vyvážené, mali ľahké pracovné zaťaženie. Pred liečbou bolo diagnostikované u všetkých chybné držanie tela.

Prvá skupina - A bola liečená McKenzie metódou, ambulantne. Pacienti boli diagnostikovaní a konzultovaní s McKenzie terapeutom 7-krát-10-krát. Počet žien v skupine bol 49 %, podiel mužov 51 %. V tejto skupine sa vyskytovali syndrómy:

Centrálny symetrický posteriórny derangement u 48 % pacientov a unilaterálny asymetrický derangement s vyžarovaním bolesti ku laktú u 51 % pacientov. Centrálny symetrický posteriórny derangement je charakteristický lokalizáciou bolesti centrálne v oblasti krčnej chrbtice, v oblasti m. trapezius alebo ramien, prípadne lopatiek. Môže byť spojený pocitom tlaku na záhlaví. Po štandardizovanom vyšetrení prostredníctvom spisu a testovaní opakovaných pohybov pacienti priaznivo reagujú na extenčný princíp, čiže retrakciu v zaťažení, prípadne v odľahčení. Opakovaná retrakcia spôsobuje zníženie, odstránenie symptómov, prípadne fenomén centralizácie, čiže odstránenie bolesti z lopatiek, ramien, m. trapezius a redukciu tlaku v oblasti záhlavia. Fenomén centralizácie sa považuje za kľúčový k určeniu mechanickej diagnózy a liečby (16). Unilaterálny asymetrický derangement s vyžarovaním bolesti ku laktú je charakteristický asymetrickou bolesťou lokalizovanou na jednej strane trapézu, ramena s vyžarovaním do oblasti laktá. Pacienti priaznivo reagujú na extenčný alebo laterálny princíp, ktorý redukuje bolesť na periférii (12, 13, 14). Cvičenie bolo indikované v sede, u pacientov, ktorí cvičenie v sede netolerovali, bola indikovaná retrakcia v ľahu na chrbte alebo na bruchu. Pokiaľ sú ale príznaky unilaterálne a asymetrické a pacient nereaguje na cvičenie v sagitálnej rovine, alebo dokonca periferizuje v sagitálnej rovine, je nutné čo najskôr prejsť na cvičenie vo frontálnej rovine, odporučuje sa zahájiť cvičenie lateroflexiou z retrakcie najprv na bolestivú stranu. Pacienti cvičili 10 - 20 opakovaní každú hodinu. U všetkých pacientov sa podarilo dosiahnuť redukciu derangementu a zníženie, odstránenie symptómov a fenomén centralizácie. Po diagnostike na stabilitu uvedeného derangementu, čiže v štádiu obnovy funkcie, v čase, keď je pacient minimálne tri dni bez ťažkostí, bola do liečby zaradená anteflexia 1-2-krát denne 5, neskôr 10 opakovaní. Pacienti boli inštruovaní ohľadom správneho sedu a držania tela pri vykonávaní každodenných činností. Pacienti naďalej cvičili udržiavacie cvičenie v domácej liečbe počas 1-3 mesiacov. Udržiavacie cvičenie: 2-krát denne 10 retrakcií, flexií, lateroflexií a rotácií z retrakcie,

Tab. 1 Charakteristika vzorky.

Skupiny KRK	Vek ̄	SD	BMI ̄	SD	n
1. skupina McKenzie	46,24	11,53	25,60	3,27	30
2. skupina Klasická liečba	48,64	11,14	26,58	3,37	25
3. skupina Zdraví jedinci	44,08	12,52	24,97	2,64	24

korigovaný sed s podporou bedrovej role. Pacienti boli inštruovaní ohľadom prerušovania statickej záťaže chrbtice počas flekčných aktivít (12, 13, 14, 15). Obe skupiny boli homogénne v podávaní základných procedúr.

Druhá skupina - B bola liečená klasickou fyzioterapiou ambulantne. Základné procedúry: aplikácia mäkkých techník a parafínu 10-krát. Z elektroliečebných procedúr boli aplikované nízkofrekvenčné a strednofrekvenčné prúdy na cervikálnu oblasť. Fyzikálne podnety vzniknuté prostredníctvom aplikácie mäkkých techník, parafínu a elektroliečebných procedúr spôsobujú prekrvenie v cieľovom tkanive. Prekrvenie má účinky trofické, resorbčné, protizápalové, analgetické a spazmolytické (9).

Pacienti v skupine B v úvode liečby užívali nesteroidné antireumatiká a myorelaxanciá. Na krčnú oblasť chrbtice bolo indikované uvoľňovacie cvičenie a post izometrická relaxácia. Podiel žien v skupine bol 50%, podiel mužov 50%. U týchto pacientov sa bolesti vyskytovali v oblasti lopatiek a ramien u 40 % pacientov. Pseudoradikulárne bolesti s občasným vyžarovaním do oblasti lakťa udávalo 60 % pacientov. Pacienti naďalej cvičili udržiavacie cvičenie v domácej liečbe počas 1 - 3 mesiacov. Udržiavacie cvičenie: 5-krát úklon a rotácia hlavy bilaterálne, 5-krát predklon hlavy, 5-krát šikmý predklon hlavy bilaterálne. Boli oboznámení s dôležitosťou správneho držania tela a nesprávnych pohybových stereotypoch.

Tretiu skupinu - C tvorili zdraví jedinci, bez subjektívneho pocitu bolesti, dizability a s plným rozsahom pohyblivosti v krčnej oblasti chrbtice. V dotazníku NDI bolo výsledné skóre 0 bodov. Podiel žien v skupine 50%, podiel mužov tiež 50%.

VÝSLEDKY VÝSKUMU

Vysvetlivky:

McKenzie metóda (M) - 1. skupina
Klasická fyzioterapia (K) - 2. skupina
Zdraví jedinci (Z) - 3. skupina

Dotazník NDI: Zhodnocuje intenzitu bolesti v krčnej oblasti chrbtice a dizabilitu, osobnú starostlivosť, ťažkosti pri zdvíhaní predmetov, schopnosť pracovať, bolesti hlavy, schopnosť koncentrácie, kvalitu spánku, vedenie motorového vozidla, čítanie a aktivity vo voľnom čase.

V rámci hodnotenia jednotlivých položiek dotazníka NDI bol zistený signifikantne vyšší výskyt bolesti v rámci vykonávania aktivít vo voľnom čase a výskyt bolesti hlavy ($p < 0,05$) v porovnaní s ostatnými položkami dotazníka. V oboch sledovaných skupinách bola dizabilita mierna a minimálna.

Medziskupinové porovnanie: Pred liečbou boli medzi skupinami zaznamenané signifikantné rozdiely v intenzite bolesti pri zdvíhaní predmetov, v obmedzení pracovných činností, v narušení spánku vzhľadom k bolesti a v rámci vykonávania aktivít vo voľnom čase. Významne vyššie hodnoty boli namerané v skupine liečenej McKenzie metódou ($p < 0,05$). Mesiac a tri mesiace po liečbe medzi sledovanými skupinami už neboli zaznamenané signifikantné rozdiely.

V rámci skupiny liečenej McKenzie metódou došlo po mesiaci k signifikantnému zníženiu (z miernych na minimálne): bolesti hlavy, bolesti pri vykonávaní aktivít vo voľnom čase, v momentálnej intenzite bolesti, vo výskyte bolesti pri dvíhaní, počas spánku, pri šoférovaní a čítaní. Došlo k úplnému ústupu problémov s koncentráciou a bolestiami pri starostlivosti o seba a pri práci. Tri mesiace po liečbe bol úplný ústup bolesti zaznamenaný v momentálnej intenzite bolesti, starostlivosti o seba, pri práci, neboli zaznamenané problémy s koncentráciou a pri vykonávaní aktivít vo voľnom čase a pri spánku. Minimálne problémy boli sporadicky zaznamenané pri dvíhaní bremien, šoférovaní, čítaní a udávaný bol občasný výskyt bolesti hlavy.

V skupine liečenej klasicky došlo po mesiaci k signifikantnému zníženiu (z miernych na minimálne) všetkých sledovaných parametrov. Tri mesiace po liečbe bol zaznamenaný úplný ústup bolesti pri vykonávaní starostlivosti o seba, pri práci, nebola narušená koncentrácia pre bolesť. Minimálne problémy boli zaznamenané pri dvíhaní, spánku, šoférovaní, čítaní, pri aktivitách vo voľnom čase. Pacienti udávali aj občasné bolesti hlavy.

V hodnotení celkového skóre medzi oboma skupinami neboli zaznamenané signifikantné rozdiely pred liečbou, mesiac a tri mesiace po liečbe.

V oboch skupinách došlo k signifikantnému poklesu sledovaných parametrov dotazníka mesiac aj tri mesiace po liečbe ($p < 0,05$).

Hodnotenie tonusu m. trapezius v zatažení, počas vykonávania elevácie lopatiek v sede prostredníctvom povrchovej EMG v μV ukazuje tabuľka 2.

Medziskupinové porovnanie stredných hodnôt amplitúdy EMG v μV : Pred liečbou neboli medzi skupinou liečenou McKenzie metódou a skupinou liečenou klasicky zistené signifikantné rozdiely. V porovnaní so zdravými jedincami boli hodnoty tonusu m. trapezius u zdravých jedincov signifikantne nižšie ($p < 0,05$). Mesiac po liečbe medzi oboma intervenčnými skupinami neboli zaznamenané signifikantné rozdiely. Tri mesiace po liečbe neboli medzi sledovanými skupinami a ani v porovnaní so zdravými jedincami bez bolesti zaznamenané signifikantné rozdiely.

PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 2 Stredné hodnoty amplitúdy m. trapezius počas vykonávania elevácie lopatiek.

m.trapezius elevácia lopatiek EMG μV	n	pred L	pred L	pred L SR	M	mesiac po L	mesiac po L	mesiac po L SR	M	n	3 mesiace po L	3 mesiace po L	3 mesiace po L SR	M
		\bar{x}	SD	p	p	\bar{x}	SD	p	p		\bar{x}	SD	p	p
1. sk. M - P	30	137,73	98,00	NS	NS	141,4	100,5	NS	NS	27	104,5	60,0	p < 0,05	NS
1. sk. M - L	30	116,45	83,79			135,7	93,3			27	132,3	60,34		
2. sk. K - P	25	119,42	80,731	NS	NS	81,3	89,9	NS	NS	23	75,18	70,09	NS	NS
2. sk. K - L	25	92,76	80,83			79,1	63,3			23	77,66	66,19		
3. sk. Z - P	24	80,10	162,28	NS	p < 0,05					24	80,10	162,28	NS	NS
3. sk. Z - L	24	85,99	152,36					24	85,99	152,36				

n – počet, \bar{x} – priemer, SD – smerodajná odchýlka, p – hladina významnosti, L – liečba, SR – stranový rozdiel pravej strany m. erector spinae voči ľavej strane, P – pravá strana, L – ľavá strana, M – medziskupinové porovnanie

Signifikantné stranové rozdiely u stredných hodnôt amplitúdy EMG v μV : Boli zaznamenané tri mesiace po liečbe v prvej skupine z dôvodu nerovnomerného poklesu tonusu m. trapezius s prevahou na pravej strane (p < 0,05).

Porovnanie stredných hodnôt amplitúdy EMG v μV v rámci skupín:

V 1. skupine bol zaznamenaný signifikantný pokles hodnôt amplitúdy na pravej strane medzi 2 – 3 mesiacom (p < 0,05).

V 2. skupine bol zaznamenaný signifikantný pokles hodnôt amplitúdy po troch mesiacoch na pravej strane (p < 0,05).

Fenomén centralizácie v skupine liečenej McKenzie metódou

U 48 % pacientov prvej skupiny boli bolesti pred liečbou lokalizované bilaterálne, symetricky v oblasti ramien, lopatiek s pocitom tlaku na záhlaví. Počas prvých dní liečby pacienti udávali úplný ústup tlaku na záhlaví a zmenu lokalizácie bolesti

s prechodným zvýšením intenzity bolesti centrálnu v oblasti dolnej krčnej chrbtice (tab. 3).

U 51 % pacientov boli bolesti pred liečbou jednostranné v oblasti lopatky, ramena s vyžarovaním ku laktu. Počas prvých dní liečby pacienti udávali zníženie, odstránenie príznakov v oblasti lakťa a lopatky a prechodné zvýšenie bolesti centrálnu v oblasti dolnej krčnej chrbtice.

Mesiac a tri mesiace po liečbe nebolo zaznamenané opätovné šírenie, produkovanie a zvyšovanie príznakov na periférii. Mesiac po liečbe bola zaznamenaná u 65 % pacientov centralizácia, 35 % pacientov už bolo bez bolesti. Tri mesiace po liečbe bola u 20 % pacientov bolesť centrálnu, 80 % pacientov bolo bez bolesti.

V rámci hodnotenia položky dotazníka NDI bola u intenzity bolesti mesiac aj tri mesiace po liečbe zaznamenaná jej signifikantná redukcia (p < 0,05). Signifikantná redukcia tonusu m. trapezius ale zaznamenaná nebola. V skupine liečenej klasicky fenomén centralizácie nebol hodnotený.

Tab. 3 Lokalizácia symptómov.

	Pred liečbou	Po týždni	Po mesiaci	Po troch mesiacoch
1. Centrálna bolesť krčnej chrbtice	48%	60%	65%	20%
2. Vyžarovanie bolesti do oblasti lopatky, alebo do hornej končatiny nad oblasť lakťa	51%	40%	-	-
3. Vyžarovanie bolesti do hornej končatiny do oblasti predlaktia, alebo ruky	-	-	-	-
4. Bez bolesti	-	-	35%	80%

DISKUSIA

V predkladanej štúdií bol porovnaný efekt McKenzie metódy a klasickej fyzioterapeutickej liečby u pacientov s chronickými, recidivujúcimi bolesťami cervikálnej oblasti chrbtice.

Disabilita hodnotená dotazníkom NDI. V rámci hodnotenia jednotlivých položiek dotazníka NDI bol zistený signifikantne vyšší výskyt bolesti v rámci vykonávania aktivít vo voľnom čase a výskyt bolesti hlavy v porovnaní s ostatnými položkami dotazníka. V položkách hodnotenia starostlivosti o seba, koncentrácie a bolesti krčnej chrbtice pri šoférovaní, bolo skóre v porovnaní s ostatnými položkami dotazníka výrazne nižšie. U všetkých pacientov sa jednalo o mierne narušenie sledovaných parametrov.

Medziskupinové porovnanie: Pred liečbou boli medzi skupinami zaznamenané signifikantné rozdiely v intenzite bolesti pri zdvíhaní predmetov, v obmedzení pracovných činností, v narušení spánku vzhľadom k bolesti a v rámci vykonávania aktivít vo voľnom čase. Významne vyššie hodnoty boli namerané v skupine liečenej McKenzie metódou. Mesiac a tri mesiace po liečbe medzi sledovanými skupinami už neboli zaznamenané signifikantné rozdiely. Uvedené aktivity súvisia s dodržaním zásad správneho držania tela. Je známe, že pacienti na tento súvis často zabúdajú, čo spôsobuje vznik recidivujúcich bolesti, alebo neschopnosť udržať dosiahnuté zlepšenie.

V hodnotení celkového skóre medzi oboma skupinami neboli zaznamenané signifikantné rozdiely pred liečbou, mesiac a tri mesiace po liečbe. V oboch skupinách došlo k signifikantnému poklesu sledovaných parametrov mesiac aj tri mesiace po liečbe.

Hodnotený bol tonus m. trapezius prostredníctvom povrchovej EMG v μV počas vykonávania elevácie lopatiek v sede (v zaťažení). Vyššie hodnoty tonusu boli namerané na pravej strane u oboch skupín, predpokladáme, že je to z dôvodu, že všetci jedinci boli praváci, uvedená strana bola viac zaťažovaná a bolestivá. U oboch skupín napravo dochádzalo počas liečby k signifikantnej redukcii tonusu uvedeného svalu. Na ľavo redukcia tonusu nebola signifikantná. Počas vykonávania elevácie lopatiek sa stranové rozdiely objavovali z dôvodu signifikantného poklesu tonusu m. trapezius v skupine liečenej McKenzie metódou. Medzi skupinou liečenou McKenzie metódou a skupinou liečenou klasicke neboli počas celého cyklu meraní zistené signifikantné rozdiely.

V porovnaní so zdravými jedincami pred začatím liečby boli hodnoty tonusu m. trapezius u zdravých jedincov signifikantne nižšie. Po troch mesiacoch liečby boli hodnoty tonusu m. trapezius v zaťažení porovnateľné so zdravými jedincami bez bolesti a dizability.

V rámci oboch skupín došlo k signifikantnému poklesu tonusu m. trapezius tri mesiace po liečbe na pravej strane. Očakávaným výsledkom bol v skupine liečenej McKenzie metódou signifikantný pokles tonusu uvedeného svalu už mesiac po liečbe z dôvodu redukcie derangementu, zníženiu, odstráneniu symptómov na periférii a výskytu fenoménu centralizácie. Predpokladáme, že dôvodom nesignifikantného poklesu je vzťah negatívnych psychosociálnych faktorov a náhlych zmien tonusu m. trapezius v zmysle zvýšenia.

Hodnotenie fenoménu centralizácie charakterizovalo zníženie, odstránenie príznakov na periférii a zmena lokality bolesti v skupine liečenej McKenzie metódou počas prvých dní liečby. Mesiac a tri mesiace po liečbe nebolo zaznamenané opätovné šírenie, produkovanie a zvyšovanie príznakov na periférii. To potvrdzuje udržanie redukcie derangementu. Centrálna zostatková bolesť, zaznamenaná po mesiaci, bola zapríčinená pridruženou diagnózou dysfunkcie do lateroflexie, ktorú je možné diagnostikovať po redukcii derangementu a jej liečba trvá 6-8 týždňov, niekedy aj dlhšie.

V rámci hodnotenia položky dotazníka NDI – intenzita bolesti bola mesiac aj tri mesiace po liečbe zaznamenaná jej signifikantná redukcia, podobne sa správalo aj hodnotenie dizability. Uvedené zistenie objektívne potvrdzuje redukcii derangementu. Signifikantná redukcia tonusu m. trapezius bola zaznamenaná až tri mesiace po liečbe. Z uvedených zistení vyplýva, že meranie tonusu m. trapezius prostredníctvom 2-kanálového prístroja EMG biofeedback v našom výskume nekorešponduje s hodnotením fenoménu centralizácie a dizability. Sledovaním fenoménu centralizácie a trvaním jeho efektu sa zaoberali autori (1, 2, 3, 5). Bolo zaznamenané pretrvávanie jeho efektu až 12 mesiacov.

Nováková (16) vyzdvihuje potrebu zmeny algoritmu vyšetrovania a následnej liečby pacientov s klinicky dominujúcimi bolesťami chrbtice. Navrhuje diagnostický postup u vertebropatov doplniť o špecifické mechanické vyšetrenie. Ak je klasifikácia presnejšia, môžeme zahájiť špecifickú liečbu, t.j. cvičenie iba jedným smerom, najmä v prípade diagnostikovaného derangementu.

Problémom hodnotenia EMG aktivity m. trapezius sa zaoberali autori (5, 17, 18, 19, 20, 21). Značná časť populácie trpí ťažkosťami a bolesťami spojenými s hyperaktivitou horných vlákien m. trapezius. Túto hyperaktivitu podporujú nevhodné pohybové stereotypy a držanie tela. V klinickej praxi sa často stretávame s pacientmi, u ktorých je možné hyperaktivitu m. trapezius ovplyvniť len minimálne. Uvedená hyperaktivita je viditeľná aj pri vykonávaní rôznych druhov cvičení (19, 20). Hollanderová

PŮVODNÍ PRÁCE

(10) sa zaoberala snímaním aktivity m. trapezius vo vodnom prostredí. Z výsledkov jej prípadovej štúdie vyplýva, že vplyv vodného prostredia spôsobuje zníženie stupňa svalovej aktivity v oblasti ramenného pletenca a hornej časti m. trapezius. Redukcia tonusu m. trapezius úzko súvisí s dosiahnutím a udržaním korigovaného držania tela s udržaním krčnej chrbtice v miernej retrakcii v odľahčení, ale aj v zaťažení, čiže počas sedu a stoja. Sjors (23) dospel k zisteniam, že stereotypná a stresujúca práca spôsobuje vznik bolesti v oblasti trapézového svalu. Chronická bolesť svalov je spojená s nerovnováhou autonómneho NS, prevažne vyjadrená zvyšujúcou sa aktivitou sympatiku. Voerman (27) sledoval najčastejšiu príčinu mechanickej bolesti chrbtice – súvislosť s pracovným zaťažením, alebo ako následkov whiplash syndrómu. Zistil zvýšenú aktiváciu m. trapezius a zníženú schopnosť relaxovať v porovnaní s jedincami bez bolesti. Snímal EMG z oblasti horného trapézu počas práce s počítačom. Neznamenal abnormálnu svalovú aktivitu v porovnaní so zdravými jedincami. Bola zaznamenaná vysoká variabilita počas meraní. Táto variabilita môže poukazovať na existenciu rôznych podskupín bolesti, najmä v súvislosti s jej etiológiou. To by mohlo byť aj predmetom ďalšieho výskumu v danej oblasti.

Hodnotenie tonusu zo svalu m. trapezius, prostredníctvom 2-kanálového prístroja EMG biofeedback, je metódou, ktorá nám len orientačne môže objektivizovať výsledky liečby v rámci merania tonusu svalov pri výskyte chronických bolestí. Predpokladáme, že pokiaľ by boli použité multikanálové prístroje, prípadne ďalšie zobrazovacie metódy, bolo by možné exaktnejšie diskutovať o objektivizácii jednotlivých intervencií. Americká akadémia neurológov - Subcommittee of the American Academy of Neurology 2000 - povrchovú EMG považuje za prijateľný nástroj na kineziologickú analýzu pohybových porúch a na zaznamenávanie kvantifikácie klinicky dôležitej svalovej aktivity. Pozitívne odporúčenie na silnom konsenze hodnoty dôkazov III. triedy, zaradeného do vysokého stupňa odporúčenia typu C. Pullman a spol. (22). Metódu povrchovej EMG sme považovali v kontexte nášho výskumu za využiteľnú, nakoľko sme v našich predošlých prácach (7) dokázali koreláciu medzi nami použitou metódou povrchovej EMG so snímaním svalovej sily svalového testu podľa Jandu (11).

Odporúčenia pre ďalší výskum a do klinickej praxe: Porovnávanie aktivácie m. trapezius v rámci vykonávania ďalších špeciálnych intervencií, ambulantne, alebo aj vo vodnom prostredí vo väčších skupinách pacientov so súčasným zhodnocovaním vplyvu psychosociálneho stresu. Vyhľadávanie rizikových skupín s možným rozvojom chronickej

bolesti a komplexná prevencia u týchto jedincov. Vhodné by bolo porovnať aktivitu uvedeného svalu vzhľadom k typu zamestnania vo vzťahu k prolongovanej statickej záťaži. Zistiť, či koreluje stupeň dizability s hodnotami svalového tonusu hodnoteného povrchovou EMG vo väčších skupinách pacientov. Bolo by potrebné sledovať správanie sa bolesti a výskytu fenoménu centralizácie počas liečby klasickou rehabilitáciou.

ZÁVERY

V predkladanej štúdií sa nám podarilo signifikantne redukovať disabilitu po mesiaci liečby a následne aj tri mesiace po liečbe v oboch skupinách a signifikantne redukovať tonus m. trapezius v zaťažení po troch mesiacoch liečby u oboch skupín, tieto fakty potvrdzujú účinnosť oboch intervencií. Nebola potvrdená dynamika fenoménu centralizácie s dynamickou poklesu tonusu m. trapezius. Výsledky merania tonusu m. trapezius naznačujú, že je potrebné brať do úvahy aj nepriaznivé psychosociálne faktory a flexibilne meniť program liečby vzhľadom k dosiahnutiu maximálneho možnému ústupu dizability, a tým pádom spokojnosti pacientov.

Pokiaľ má byť akákoľvek intervencia účinná, pacient musí dodržiavať zásady cvičenia, zásady udržiavacieho cvičenia v domácom prostredí a musí zvládnuť inštrukcie ohľadom správneho držania tela. Mnohí pacienti nie sú schopní zmeniť nesprávne posturálne návyky. Následkom toho sa zdajú byť mnohé špeciálne metodiky, vrátane McKenzie metódy, nedostatočne účinné a efekt liečby krátkodobý. Preto je dôležité, aby boli pacienti motivovaní, k čomu môže pomôcť aj vyšetrovanie tonusu svalov prostredníctvom povrchovej EMG, prípadne ďalšie neinvazívne objektivizačné vyšetrenia.

Literatúra

1. AINA, A., MAY, S., CLARE, H.: The centralization phenomenon of spinal symptom – a systematic review. *Manual Therapy*, 9, 2004, s. 134-143.
2. AL-OBAYDI, S. M., NOWALL, A. A., NAKHI, H. B., AL-MANDEEL, M.: Evaluation of the McKenzie intervention for chronic low back pain by using selected physical and bio-behavioral outcome measures. *Phys. Med. Rehab.*, 3, 2011, s. 637-646.
3. ALBERT, H. B., HAUGE, E., MANNICHE, C.: Centralization in patients with sciatica: are pain responses to repeated movement and positioning associated with outcome or types of disc lesions? *Eur Spine J.* DOI 10:1007/s00586-011-2018-9, 2012.
4. ABDULWAHAB, S., SABBHANI, M.: Neck retractions, cervical root decompression, and radicular pain. In: *J. Ortop. Sports Phys. Ther.*, [online], roč. 30, 2000, č. 4, s. 4-12.
5. CLARE, H. A., ADAMS, R., MAHER, C. G.: Construct validity of lumbar extension measures in McKenzie's derangement syndrome. *Manual Therapy*, 12, 2007, s. 328-334.

- 6. De MEY, K., CAGNIE, B., VAN DER VELDE, A., DANNEELS L.A., COOLS A.:** Trapezius muscle timing during selected shoulder rehabilitation exercises. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 39, 2009, 10, s. 743-752.
- 7. DYLEVSKÝ, I.:** Funkční anatomie. Grada, 2009, 544 s., ISBN 978-80-247-3240-4.
- 8. HAGOVSÁ, M., TAKÁČ, P.:** Návrh hodnotenia sily svalov panvového dna u pacientok inkontinentných aj bez inkontinencie. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 17, 2010, č. 3, s. 87-94, ISSN 1211-2658.
- 9. HUPKA, J.:** Fyzikálna terapia. Osveta, 1993, s. 10, ISBN 80-217 - 0568-X.
- 10. HOLLANDEROVÁ, D., PAVLŮ, D., PÁNEK, D.:** Hodnocení EMG aktivity horní části m. trapezius při cviku proti pružnému odporu ve vodním prostředí a na suchu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 19, 2012, č. 1, s. 35, ISSN 1211 - 2658.
- 11. JANDA, V. a kol.:** Svalové funkční testy. Grada, 2004, s. 34, 41, 76-83, ISBN 80-247-0722 - 5.
- 12. MCKENZIE, R.:** Lčíme si bolesti krční páteře sami. 1. vydání, 2005, 55 s., ISBN 80-239-4862-8.
- 13. MCKENZIE, R., MAY, S.:** The cervical & thoracic spine mechanical diagnosis & therapy. 1. diel, 2. vydanie, New Zealand, Spinal Publications New Zealand Ltd, 2006, s. 564, ISBN 13 978-0-9583647-7-5.
- 14. MCKENZIE, R., MAY, S.:** The cervical & thoracic spine mechanical diagnosis & therapy. 2. diel, 2. vydanie, New Zealand, Spinal Publications New Zealand Ltd, 2006, s. 564, ISBN 13 978-0-9583647-7-5.
- 15. NOVÁKOVÁ, E., MALIŠKA, L. ILIAŠOVÁ, M.:** Terapie bederní páteře přístupem Robina McKenzie. 2001, 68 s., ISBN 80-238-7047-5.
- 16. NOVÁKOVÁ, E., ŘÍHA, M., ŠOLCOVÁ, H., LETÁKOVÁ, J., HACKEL, M.:** Postačí dostupné zobrazovací metody při výřezu meziobratlové ploténky ke stanovení klinické diagnózy? Rozvaha z pohledu kliniků zabývajících se problematikou vertebrogenních onemocnění. *Rehabilitačná Medicína & Fyzioterapia*, 2012, č. 2, s. 34-42.
- 17. PÁNEK, D., JURÁK, D., PAVLŮ, D., KRAJČA, V., ČESMUSOVÁ, J.:** Metodika snímání povrchové EMG ve vodním prostředí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 17, 2010, 1, s. 21-25, ISSN 1211 - 2658.
- 18. PASCAL, M., FREDERIC, L., LARS, AN., PHILIPPE, R., DARIO, F.:** Experimental muscle pain changes the spatial distribution of upper trapezius muscle activity during sustained contraction. In: *Clinical Neurophysiology* [online], roč. 117, 2006, č. 11, s. 2436-2445.
- 19. PAVLŮ, D., PÁNEK, D.:** EMG analýza vybraných svalů horní končetiny při pohybu ve vodním prostředí a pohybu proti odporu elastického tahu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 15, 208, č. 4, s. 167-173, ISSN 1211 - 2658.
- 20. PAVLŮ, D., PÁNEK, D., LOUČKOVÁ, Z., MUSÁLEK, M.:** Vliv cvičení s vibrační činkou na aktivitu m. trapezius. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 19, 2012, č. 1, s. 30, ISSN 1211 - 2658.
- 21. PETTY, N. J., MOORE, A. P.:** Principles of neuromusculoskeletal treatment and management. Churchill Livingstone, 2004, s. 171-174, ISBN 0443070628.
- 22. PULLMAN, S. L., GOODIN, D. S., MARQUINEZ, A. I., TABBAL, S., RUBIN, M. D.:** Clinical utility of surface EMG report of the therapeutics and technology assessment, subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 55, 2000, s.171-177.
- 23. SJORS, A., LARSSON, B., DAHLMAN, J., FALKMER, T., GERDLE, B.:** Physiological response to low-force work and psychosocial stress in women with chronic trapezius myalgia. In: *BMC Musculoskelet. Disord.*, [online], roč.10, 2009, s. 63.
- 24. SOMMERICH, C. M., SHARON, M. B., JOINES, HERMANS, V., MOON, S. D.:** Use of surface electromyography to estimate neck muscle activity - review, [online]. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, roč. 10, 2000, s. 377-398.
- 25. VÉLE, F.:** Kineziologie. Triton, 2006, s. 211, ISBN 80-7254 - 837 - 9.
- 26. VERNON, H., MIOR, S.:** The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 14, 1991, s. 409-415.
- 27. VOERMAN, G. E., VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M., HERMENS, H. J.:** Upper trapezius muscle activation patterns in neck-shoulder pain patients and healthy controls. *Eur J. Appl. Physiol.*, 102, 2007, 1, s. 1-9.

Adresa pre korešpondenciu:

PhDr. Magdaléna Hagovská, Ph.D.

Klinika fyziatrie, balneológie
a liečebnej rehabilitácie LF UPJŠ
Rastislavova 43
040 01 Košice
Slovenská republika
e-mail: lehag@centrum.sk

Poruchy polykání v dětském věku – mezioborová spolupráce fyzioterapeuta s klinickým logopedem

(2. část – terapie)

Nováková T.¹, Bunová B.²

¹ Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné výchovy a sportu UK, Praha,
vedoucí katedry doc. PaedDr. D. Pavlů, CSc.

² Neštátna ambulancia klinickej logopédie, Skalica, Slovenská republika

SOUHRN

Porucha polykání v dětském věku je závažným rizikovým faktorem, který ohrožuje zdraví a dokonce i život dítěte. V textu předkládáme výčet terapeutických technik využívaných fyzioterapeutem a klinickým logopedem při komplexním řešení dysfagie v dětském věku, které není možné provádět bez důkladného posouzení závažnosti stavu a předchozího komplexního vyšetření. Optimální s ohledem na dítě a jeho rodinu

je možnost stanovování cílů pro terapii společně na základě komplexního zhodnocení zahrnujícího očekávání rodičů a přiměřených cílů zúčastněných odborníků.

KLÍČOVÁ SLOVA

dysfagie, krmení, posturální zajištění, orální kontrola

SUMMARY

Nováková T., Bunová B.: Swallowing Disorders in Children – Interdisciplinary Cooperation Physiotherapists with Clinical Speech Pathologist (Part 2 - Therapy)

Swallowing disorder in childhood is a major risk factor that endangers the health and even the life of a child. In the text we present a list of therapeutic techniques used by physical therapists and clinical speech therapist with a comprehensive solution dysphagia in childhood, which is not possible without a thorough assessment of the severity of the condition and the previous complex examination. Optimal with regard to the child and his family is the possibility of setting goals for therapy together based on a comprehensive evaluation including expectations of parents and reasonable targets of the participating experts.

without a thorough assessment of the severity of the condition and the previous complex examination. Optimal with regard to the child and his family is the possibility of setting goals for therapy together based on a comprehensive evaluation including expectations of parents and reasonable targets of the participating experts.

KEYWORDS

dysphagia, feeding, postural control, oral control

Rehabil. fyz. Lék., 20, 2013, č. 2, s. 90–94

ÚVOD

Porucha vyživovací funkce může mít nejzávažnější důsledky ohrožující zdraví, resp. i život dítěte. Terapie poruch polykání ve smyslu dysfagie má multidisciplinární charakter, podílí se na ní tým

odborníků lékařských i nelékařských profesí. Na zahraničních klinikách vznikají multidisciplinární koncepty terapie poruch polykání - např. Pády koncept (Damstadt, Německo), ve kterém se na terapii vzájemně podílejí pediatři, neonatologové,

dětští gastroenterologové, kliničtí logopedi, fyzioterapeuti, psychologové, behaviorální terapeuti i nutriční sestry (5).

FYZIOTERAPEUTICKÉ POSTUPY

V případě diagnostikované poruchy v orofaciální oblasti je nutné co nejdříve zahájit komplexní terapii, která vychází ze závěrů vyšetření, které by mělo ozřejmit příčinu, a tím umožnit rozhodnutí o nejvhodnější a specifické léčbě (10). Funkce orofaciální oblasti je velmi komplexní a nespočívá jen s vyživováním a komunikací, ale účastní se i lokomoce. Kineziologickým předpokladem funkce orofaciální oblasti je klasické axiální zajištění vycházející u dítěte krmeného v sedu ze stability pánve a na ní navazující kontrolu pozice trupu a hlavy, které budou základem stability čelisti. Pouze toto zajištění může být základem pro kontrolu funkce jazyka, dostatečné mobility rtů a v neposlední řadě i kontrolu polknutí. Vzhledem k tomu, že porucha v orofaciální oblasti je v naprosté většině případů dětských pacientů s dysfagií jen jednou z oblastí, ve kterých řešíme atypickou nebo dokonce patologickou funkci, je nutné v terapii dysfagie pracovat na všech úrovních motoriky. Není zde důležité, kterou terapeutickou metodu či koncept použijeme, ale je třeba se zaměřit na ovlivnění těch posturálních a motorických funkcí, které mají zásadní vliv na efektivnost práce orofaciální oblasti. Mezi změny, které zásadně negativně ovlivňují funkci orofaciální oblasti, patří zejména:

- abnormální svalové napětí
- nestabilita oblasti pánve
- nedostatečné napřímení axiálního systému
- flekční nebo hyperextenční pozice krční páteře
- asymetrie pozice trupu nebo držení hlavy
- deprese nebo nestabilita dolní čelisti
- retrakce nebo nekoordinovanost jazyka
- snížení pohyblivosti rtů

V atypickém vývoji dětí s DMO nacházíme změny vycházející z formy postižení (7), které mohou komplikovat nebo zcela bránit bezpečnému polknutí:

- výrazná změna nastavení osového systému (sekundární změny)
- porucha změny pohybu, cyklického opakování a koordinace
- porucha koordinace dýchání a polykání
- přetrvávání primitivních reflexů a infantilního způsobu polykání
- porucha cílení pohybu, mimovolní pohyby, měnící se svalové napětí (grimasování)
- postižená koordinace buko-faryngo-laryngeálních svalů (snižuje i schopnost vokalizace a artikulace)

- neschopnost vydržet v jedné poloze (nestabilita, dyskineza)
- dystonické nebo hypotonické nadměrné otevření úst, hypersalivace

Fyzioterapeut může využít pozitivního efektu přizpůsobení prostředí dítěti. Nejčastěji využívanou změnou je kvalita opory v sedu např. změnou úhlu sezení ve smyslu anteverze nebo retroverze pánve či zvýšením pasivního zajištění pomůckou v korigovaném sedu, kterými bude ovlivňováno s okamžitým efektem držení trupu a následně i funkce orofaciální oblasti. Mezi aktivní terapeutické postupy bude patřit jakákoliv technika ovlivňující svalové napětí, napřímení a stabilitu axiálního systému a korigující asymetrie držení trupu nebo hlavy. V praxi jsou nejčastěji používány principy reflexní lokomoce dle prof. Vojty nebo techniky neurovývojové terapie dle manželů Bobathových, lze ale využít i některé analytické metody při respektování neurofyziologických zákonitostí. Základním efektem fyzioterapeutického zásahu do patologického stavu dítěte s dysfagií by měla být změna jeho schopnosti vnímat zaujímanou polohu jako předpoklad budoucí kontroly držení pozice a z ní vycházejícího pohybu. Tato změna bude odrazovým můstkem pro další práci s tímto pacientem.

Při všech typech dysfagií je třeba zvažovat i senzorické a percepční poruchy z orofaciální oblasti, jako je přijetí senzorického podnětu (jeho ostrost), schopnost CNS kontrolovat v jednom okamžiku všechny přijímané podněty a vnímat (uvědomit si) podnět a nakonec i schopnost ho interpretovat. Mezi nejčastější senzoricko-percepční poruchy řadíme hypersenzitivitu a hyposenzitivitu, které mohou být manifestovány na úrovni taktilní, hlubokého čítí anebo chuti (často ovlivněnou i medikací). K přímému ovlivnění úrovně senzitivity dochází polohou, kterou dítě zaujímá nebo do které je uloženo, a souborem dalších senzorických podnětů, které CNS ve stejný okamžik přijímá nebo od kterých je izolována (protože v některých případech existuje riziko jejího zahlcení).

Hypersenzitivita orofaciální oblasti je často manifestována jako netolerance jídla s výraznou texturou v ústech a kontaktů v oblasti úst a tváří (utření pusy). Naopak na hyposenzitivitu oblasti ukazuje nadměrné strkání předmětů do úst, skřípání zuby, ignorance zašpiněné pusy a tváří jídlem, nebo dokonce vyhledávání jiných neobvyklých podnětů ústy (např. libost výrazné vibrace v ústech). U většiny dětí nacházíme s tím spojené poruchy stereognózie, polohocitu a pohybocitu v orofaciální oblasti s důsledkem snížení schopnosti její kontroly.

PŮVODNÍ PRÁCE

LOGOPEDICKÉ POSTUPY

Klinický logoped léčí poruchy polykání behaviorálními metodami. Gross (6) rozlišuje přímou a nepřímou léčbu poruch polykání. **Nepřímá léčba** je souborem cvičení zaměřených na poškozenou fázi polykání (orální nebo hltanovou) bez použití jídla. **Přímá léčba** je souborem terapeutických technik, které učíme dítě používat při samotném orálním příjmu a zpracování sousta. Podobně rozlišuje terapii poruch polykání i Bartolome (1), která hovoří o kauzální a kompenzační terapii poruch polykání. Cílem kauzální terapie je vytvořit senzomotorický předpoklad pro normální polknutí, nebo alespoň zlepšit funkce tak, aby bylo polknutí možné bez aspirace. Do **kauzálních prostředků** patří stimulace vibrací, tlakem a tahem v oblasti orofaciální a laryngo-faryngeálního traktu nebo mobilizační techniky (ve smyslu zvýšení mobility oblasti na základě cílené aktivity svalů). V rámci stimulace orofaciální oblasti se zaměřujeme na eliminaci patologické orální reflexní aktivity, stimulaci procesu polykání, cvičení mobility spodní čelisti a jazyka ve všech jeho částech, stimulaci lícních svalů a funkce měkkého patra. Tyto terapeutické techniky lze využít už v raných fázích vývoje dítěte. U větších kognitivně zdatných dětí je možné stimulovat laryngo-faryngeální trakt nácvikem hrtanové elevace a addukce, nácvikem fonace a volně modulované respirace. Často je nutné využít tzv. **kompenzační terapeutické prostředky**, kterými usnadňujeme samotný akt polykání a zabráňujeme jimi aspiraci přímo během samotného procesu polykání. Mezi kompenzační prostředky patří změny polohy těla a držení hlavy a tzv. kompenzační manévry - např. Mendelsohnův manévr, supraglotické polknutí



Obr. 1 Ukázka orální kontroly (zdroj autorka).

Tab. 1 Nejvyšší dosažená úroveň orální motoriky a přiměřená textura pokrmu.

VĚK	ORÁLNÍ MOTORIKA nejvyšší dosažená úroveň	TEXTURA
Novorozenec	Reflexní sání	Tekutina
4 měsíce	disociace rtů a jazyka	hustá tekutina
6 měsíců	laterální kontrola čelisti	pyré (kašovitá)
8 měsíců	funkční spodní rty	pyré s heterogenní konzistencí
12 měsíců	jazyk stabilizuje hrnek, laterální pohyby jazyka, žvýkání	pítí z hrnku, měkká jídla

či polknutí s úsilím. Využít tyto kompenzační terapeutické strategie je možné až u dětí starších a kognitivně zdatných.

Úkolem klinického logopeda je určit na základě speciálního vyšetření (např. videofluoroskopie - VFSS) způsob krmení, konzistenci, objem a strukturu jídla, které spolu s přiměřenou pozicí pro krmení a zajištěním orální kontroly (obr. 1) umožní zvýšit efektivitu orofaciální oblasti nebo eliminují riziko aspirace. U kojenců a batolat s non-orálním příjmem potravy (přes nasogastrickou sondu nebo perkutánní endoskopickou gastrostomii) přecházíme podle stadia vývoje motoriky dítěte (tab. 1) na orální příjem potravy, pokud nám VFSS potvrdí její bezpečný orální příjem.

Specifická situace nastává u dětí s non-orálním způsobem příjmu potravy, pokud VFSS potvrdí orofaryngeální dysfagii např. ve smyslu aspirace potravy. I v těchto případech je bezpodmínečně nutné provádět nepřímou terapii - stimulovat ústní dutinu, mimické a žvýkácké svalstvo i po-

lykací reflex, aby docházelo k náhradní aferenci z orofaciální oblasti, potřebné pro možnou budoucí nervosvalovou činnost v této oblasti (funkce hlavových nervů, trofika a koordinace svalů účastnících se polykání, ale i příjmu, zpracování a transportu sousta z úst do žaludku). Velmi často se využívá orofaciální regulační terapie (ORT) podle Moralese (v současnosti se už přednáší pouze v rámci konceptu Castilla Moralese) s vibrací, tlakem, tahem a termotaktilní stimulací (8, 9).

U dětí s dysfagií, u kterých jsme zaznamenali poruchy senzoričky a senzitivity, využíváme senzoričskou integrační terapii, která se v těchto případech může zaměřit na hru jednotlivých částí těla navzájem i dlaní a prstů s jídlem (4).

Další specifickou skupinou dětských pacientů jsou děti předčasně narozené. Mezi 32.-34. gestačním týdnem dítě už dokáže koordinovat dýchání, sání a polykání a jsou u něj přítomny orální reflexy, např. hledací, sací, palmomentální, a je přítomen obranný reflexní kašel. Velice často mají ale předčasně narozené děti negativní zkušenosti s vjemy z ústní dutiny (odsávání, nazogastrická sonda) a tyto nepříjemné pocity jim mohou časem komplikovat nebo zcela znemožňovat orální příjem potravy. Proto je potřeba vyhodnocovat reakce dítěte na podněty v ústní dutině a případně využívat v terapii proprioceptivní a taktilní stimuly, které by kompenzovaly negativní zkušenost, popř. napomáhaly snížit zvýšenou dráždivost (2). Pokud je již dítě schopno sání ať už z prsu nebo láhve, zůstává stěžejní jeho poloha při krmení. Protože dítě v tomto věku není schopné samo korigovat svou pozici, je velmi důležité zajistit dítěti při krmení takovou polohu, která umožňuje efektivní sání.

Při přechodu z tekuté ke kašovitě konzistenci stravy dodržujeme pravidlo, že nejprve je podávána homogenní kašovitá konzistence (např. hladce vymixované bramborové pyré), později homogenní s malými kousky (bramborové pyré s kousky nerozmixovaných, ale štouchaných nebo jen „pomačkaných“ brambor) a nakonec hustá kašovitá konzistence, která může přejít v pevnou stravu (obr. 2a).

Při terapii dětské dysfagie se používají různé speciální pomůcky - dudlíky, láhve. Na stimulaci jazyka a patra se využívají různé stimulační lžičky (obr. 2b).

ZÁVĚR

Diagnostika poruch polykání, která se provádí na specializovaných dysfagiologických pracovištích, umožňuje lokalizaci úrovně postižení (orální,



Obr. 2 Ukázka stravy různé textury (2a) a stimulačních pomůcek (2b) pro terapii dysfagie. (Převzato z 3.)

faryngeální, ezofageální) a spolu s komplexním kineziologickým vyšetřením dítěte vede ke stanovení cílů pro léčbu (10). U všech rizikových dětí je třeba dodržovat základní pravidla pro krmení a zajistit klidné, nerozptylující prostředí, optimální polohu zejména trupu a držení hlavy, orální kontrolu a dostatečný čas na krmení (max. však 30 min.).

Základem terapie všech typů poruch je zajištění **stability i mobility** orofaciální oblasti adekvátně k věku dítěte jako základ pro přiměřenou komunikaci a výživu. Právě nedostatečná úroveň posturálních funkcí a hrubé motoriky je příčinou neschopnosti dítěte zajistit zaujetí výchozí polohy, která spolu s přetrvávající primitivní reflexní aktivitou způsobuje nevhodné nastavení s důsledkem ve zhoršení pohybového efektu orofaciální oblasti.

Příspěvek vznikl s podporou VZ MŠMT ČR MSM 002162086 a v rámci Programu rozvoje vědních oblastí na UK č. P38.

PŮVODNÍ PRÁCE

Literatura

1. **BARTOLOME, G., SCHROETER-MORASCH, H.:** Schluckstoe-
rungen. Diagnostik und Rehabilitation. Munchen-Jena, Urban &
Fischer, 2006, s. 245-370, ISBN -10:3-437-47160-0.
2. **BIBER, D.:** Fruehkindliche Dysphagien und Trinksschwächen.
Springer Wien NewYork, 2012, ISBN 978-3-7091-0970-0.
3. **BUKOVSKÝ, I., MRÁZOVÁ, K., FROLKOVIČOVÁ, A.:** Hned to
bude, anjelik. AKV Bratislava, 2011, ISBN 978-80-970230-1-0.
4. **ENGEL-HOECK, L.:** Futterstorungen. Schulz-Kirchner Verlag
GmbH Idstein, 2008, ISBN: 978-3-8248-0523-5.
5. **FREY, S. et al.:** Pädiatrisches Dysphagie-
management. Eine multidisziplinäre Herausforderung 1st Edition Urban-Fischer, 2011,
ISBN 978-3-437-48750-7.
6. **GROSS, R.:** Rehabilitácia porúch prehĺtania. In: TEDLA M. a kol.:
Poruchy polykání. Tobiaš, 2009, s. 107-113, ISBN-13- 978-80-7311-
105-2.
7. **KRAUS, J. ET AL.:** Dětská mozková obrna. Grada, Praha, 2005,
ISBN 80-247-1018-8.
8. **MORALES, C. R.:** Die Orofaziale Regulationstherapie.
PflaumVerlag GmbH,Munchen, 1998
9. **MORALES, C. R.:** Orofaziale Regulationstherapie – kurz.
Insbruck, 2. - 4. 4. 2004.

10. NOVÁKOVÁ, T., BUNOVÁ, B.: Poruchy polykání v dětském
věku – mezioborová spolupráce fyzioterapeuta s klinickým lo-
gopedem. Rehabil. fyz. Léč., 20, 2013, č. 1, s. 11-16.

Adresy pro korespondenci:

PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.

Katedra fyzioterapie FTVS UK

J. Martího 31

162 52 Praha 6

e-mail: tnovakova@ftvs.cuni.cz

PaedDr. Barbora Bunová, Ph.D.

Ambulancia klinickej logopédie

Koreszkova 7

909 01 Skalica

Slovenská republika

e-mail: barbora.bunova@gmail.com

Jan Štulík et al.

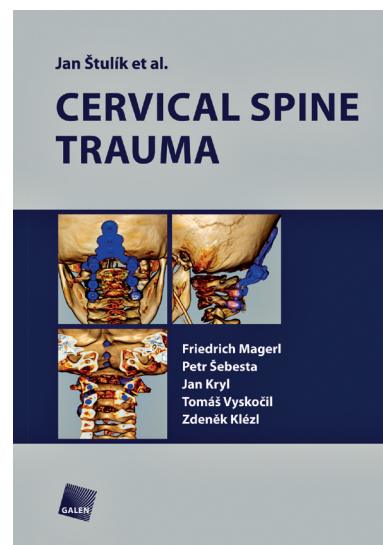
CERVICAL SPINE TRAUMA

Anglické a přepracované vydání úspěšné monografie *Poranění krční páteře* (Galén, 2010) zpracovává v 16 kapitolách problematiku poranění krční páteře. Mezinárodní autorský kolektiv podrobně zmapoval historii chirurgie páteře, vývoj páteře, chirurgickou anatomii, klasifikaci, diagnostiku a léčbu jednotlivých typů poranění, včetně pórakových deformit. Součástí každé kapitoly je vlastní soubor pacientů autorů s uvedením výsledků léčení nebo výsledků z mul-

ticentrických studií. Dlouholeté zkušenosti autorů s léčbou závažných poranění krční páteře podtrhuje rozsáhlá obrazová dokumentace.

*Praha: Galén, 2012,
doporučená cena 1200 Kč*

Objednávky zasílejte e-mailem nebo poštou: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz. Na objednávce laskavě uveďte i jméno časopisu, v němž jste se o knize dozvěděli.



Kvantifikace vlivu vakuově-kompresní terapie na přímé zvýšení dodávky kyslíku léčené končetině

Ticháček J.^{1,4}, Štvrtinová V.², Gúth A.³, Hána K.¹, Průcha J.^{1,4}

¹ Společné pracoviště 1. LF UK a Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT, Praha, vedoucí Ing. K. Hána, Ph.D.

² Lékařská fakulta Univerzity Komenského a Angiologická ambulance II. interní kliniky Univerzitní nemocnice Bratislava,

proděkanka pro vědu a výzkum a zástupce přednosty kliniky prof. MUDr. V. Štvrtinová, Ph.D.

³ Klinika fyziatrie, balneologie a léčebné rehabilitace, Univerzitní nemocnice Bratislava, přednostka kliniky prof. MUDr. A. Gúth, CSc.

⁴ Embitron s.r.o., Plzeň, ředitelka Mgr. M. Čermáková

SOUHRN

S využitím exaktních záznamů z některých dříve uskutečněných experimentů byly kvantitativně ohodnoceny příspěvky vakuově-kompresní terapie (VCT) k požadovaným změnám periferní hemodynamiky.

Jako jeden z řady předpokládaných léčebných mechanismů vakuově-kompresní terapie (VCT) byl sledován přírůstek objemu arteriální krve, a tím i přírůstek nabídky utilizovatelného kyslíku v léčené končetině. Tyto přírůstky byly výpočetně kvantifikovány s využitím výsledků třech starších, dosud takto neanalyzovaných experimentů, prokazujících účinnost VCT. Ukázalo se, že vakuově-kompresní terapie dokáže během léčebné procedury přivádět do léčené končetiny trvalý inkrement čerstvé, okysličené krve, v objemech až 100 ml/min., což pro léčenou končetinu představuje 50% nárůst nabídky, respektive spotřeby kyslíku. Potvrdilo se však též, že pokud nejsou technické podmínky podávání procedury optimální, přetrvává sice stále ještě určitý signifikantní přírůstek nabídky kyslíku indukovaný podáváním VCT, je ovšem již zřetelně menší. Tyto experimentální závěry podporují účelnost a efektivitu vakuově-kompresní terapie i v její klasické, standardní podobě (VCT), ale zároveň

poukazují na potřebu vývoje a uplatnění zdokonalených metod a nových technických prostředků pro provádění této vysoce účinné fyzikálně-léčebné terapie, pro něž bude charakteristické snímání odezvy léčené končetiny na léčbu a zpětnovazební počítačové řízení optimálních hodnot biotropních parametrů procedury. Tyto nové systémy, které bude možno považovat za kvalitativně vyšší generaci tradiční VCT, nesou pracovní název „počítačově řízená periferní bipolární baroterapie“ (Computer Control Peripheral Bipolar Barotherapy, CC - PBBT).

KLÍČOVÁ SLOVA

vakuově kompresní terapie, VCT, počítačově řízená periferní bipolární baroterapie, CC-PBBT, onemocnění periferních cév, periferní prokrvení, nabídka kyslíku, ischemická choroba dolních končetin, ICHDK, diabetes – komplikace, diabetická noha, diabetická neuropatie, polyneuropatie, amputace, venózní insuficience, trofické defekty končetin, následky úrazů, degenerativní onemocnění pohybového aparátu, radionuklidová diagnostika, spektrofotometr tkání, pletysmografie

SUMMARY

Ticháček J., Štvrtinová V., Gúth A., Hána K., Průcha J.: Quantifying the Influence of Vacuum-compression Therapy on the Direct Increase of Oxygen Supply in the Treated Extremity

The accession of volume of arterial blood and thereby the increment of offered exploitable oxygen in the treatment of extremity has become obvious as one of the line of supposed treatment mechanism vacuum-compression therapy (VCT). These increments were quantified with the usage of three older, so far not

analyzed experiments that show the effectiveness of vacuum compression therapy. It was proved that vacuum-compression therapy can get the constant increment of the fresh oxygenated blood in volumes up to 100 ml/min into the treated extremity during the treatment procedure. It means the increase by 50 % of the offer of oxygen for the treated extremity. However it has become apparent that if the technical conditions of the procedure are not optimal, the specific increment of the offer of oxygen induced by administration of VCT persists but is distinctly lower.

These experimental conclusions support the purposefulness and efficiency of the vacuum-compression therapy (VCT) in its standard classic form but they support the need of development and the usage of improved methods and new technical tools for performing this highly effective physical-treatment therapy for which the scanning of the response of the treated extremity on the treatment and the feedback impedance control of the optimal values of the biotrophic

procedure's parameters will be characteristic. These new systems will be possibly considered the higher generation of classic VCT. They are called "computer controlled peripheral bipolar barotherapy, CC-PBBT (Computer Control Peripheral Bipolar Barotherapy).

KEYWORDS

vacuum-compression therapy, VCT, Computer Control Peripheral Bipolar Barotherapy, CC-PBBT, peripheral vascular diseases, peripheral blood vessel disturbances, peripheral vascularization, oxygen delivery, peripheral arterial diseases, diabetes mellitus complication, diabetic foot, diabetic neuropathy, polyneuropathy, chronic venous insufficiency, peripheral trophic defects, posttraumatic conditions, movement system degenerative diseases, radionuclide diagnosis, spectrophotometry of the tissues, plethysmography

Rehabil. fyz. Léč., 20, 2013, č. 2, s. 95-108

ÚVOD

Onemocnění cév dolních i horních končetin, popřípadě i onemocnění končetin jiné etiologie, spojená s účastí poruch prokrvení, představují značný medicínský i společensko-ekonomický problém. Jedná se především o periferní arteriální onemocnění (PAD – peripheral arterial diseases), většinou ischemická onemocnění dolních končetin (ICHDK), která v různé formě a intenzitě postihují až 20 % populace starší 60 let, což ve vyspělých zemích světa představuje zhruba 5 % populace (49). I přes obrovský pokrok invazivních metod léčby je nesporné, že nezanedbatelná část těchto pacientů může být léčena výlučně konzervativními metodami, mezi kterými zvláštní místo zaujímá fyzikální léčba (2, 3, 12, 13, 19, 22, 23, 35, 36, 39, 42, 44, 45, 46). Ovšem fyzikální terapie je potřebná i z hlediska primární a sekundární prevence PAD a též jako součást komplexní léčebné a rehabilitační péče o operovaného pacienta v době před i po operaci. Kromě těchto organických poruch tepen končetin se lze často setkat i s funkčními poruchami, tedy vazospastickými a vazoneurotickými onemocněními. Výskyt těchto onemocnění spojených s hemodynamickou významností se statisticky odhaduje kolem 5 % z celkové počtu obyvatel (48). Mimo to se často vyskytují i vazoneurózy profesní (profesní traumatická vazoneuróza). Ty představují kolem 16 % všech profesních onemocnění (48). Jde především o postižení pracovníků s vibračními nástroji. Počet nehlášených případů bude však pravděpodobně vyšší.

Mimořádně závažný je problém periferních komplikací diabetu. Ty se týkají jak diabetické neuropatie, tak i stavů vedoucích ke vzniku diabetické ulcerace (diabetická noha). Incidence periferních diabetických polyneuropatií u diabetiků dosahuje až 50 % (48, 49). Diabetickou nohou trpí kolem 10 % diabetiků (48, 49). Výskyt diabetu je v našich podmínkách zjišťován u 8 - 9 % celkové populace. V České republice je z důvodů vážných komplikací diabetu směřujících ke vzniku diabetické nohy léčeno téměř 50 000 pacientů; pro vážné projevy senzomotorické neuropatie je léčeno kolem čtvrt milionu pacientů ročně (statistické údaje se pohybují kolem 27 %, skutečný výskyt potíží je však zřejmě ještě vyšší). Počet amputací dolních končetin z důvodů diabetické nohy z přibližně 4 500 amputací v roce 1995 vzrostl až na více než 10 000 amputací v roce 2011 (48, 49). Rovněž ve zdravotnický mimořádně vyspělých zemích (např. USA) bylo i přes veškerou lékařskou péči a při 40% nárůstu náročných cévních operací dosaženo jen zhruba 10% poklesu počtu amputací dolních končetin z důvodů těžké nedokrevnosti (24, 25, 38, 40, 47).

Z venózních onemocnění končetin je nejčastěji zastoupena chronická žilní nedostatečnost (CVI, chronic venous insufficiency), která v závažné podobě postihuje až 5 % populace (48). Výskyt venózních ulcerací se objevuje zhruba u 1 % populace. Ovšem nejen čistě venózní, ale často i lymfovenózní a lymfatická onemocnění představují významný podíl nemocí končetin s účastí cirkulace krve a lymfy. Výskyt lymfedémů končetin

činí v populaci přibližně 0,5 % (48). Jde přitom převážně o následky onkochirurgických operací u žen (ablace mamy, gynekologické operace). K tomu je nutno uvážit ještě lymfedémy primárního charakteru, jejichž výskyt v populaci činí zhruba 0,1 % (48).

Rovněž na mnohých onemocněních pohybového aparátu končetin nese svůj podíl jejich špatné prokrvení a trofika. Pokud by se dařilo účinně zlepšovat prokrvení, a tím trofiku a metabolismus končetin, lze předpokládat prokazatelně příznivý efekt u řady degenerativních onemocnění kloubů, šlach, vazů, svalů a dalších struktur pohybového aparátu končetin. Přitom se onemocnění pohybového aparátu týká až 30 % populace a zhruba pro 3 % populace představuje trvalé a závažné postižení (48). Bolestivé projevy těchto onemocnění na distálních částech končetin (ruka, předloktí, loket, hlezno, lýtko, koleno) představují asi čtvrtinu těchto případů, což znamená zhruba 5 % celkové populace. K této kategorii je možno přiřazovat i případy úžinových syndromů, nejčastěji postižení karpálních tunelů (až 5 % populace). V těchto případech jde sice o onemocnění periferních nervů spojené s jejich anatomickým umístěním, dovolujícím relativně snadné mechanické poškození nervu, ovšem cévní složka zde z hlediska etiologie choroby i z hlediska její léčby hraje významnou roli. Podobné případy představují i další kompresivní syndromy. Svým způsobem je těmto případům etiopatogeneticky blízký útlak nervů procházejících mezi obratli páteře, spojený s krutými bolestmi zad, s postižením inervované končetiny a s rizikem určité míry poškození mechanicky namáhaného nervového výběžku. Tyto případy se mohou týkat až 15 % populace, z nichž nejméně 1/3 bývá torpidních. Ačkoliv se přirozeně nejedná o primárně cévní onemocnění postižené končetiny, přesto však léčebné nastolení významně zlepšeného periferního prokrvení vytváří předpoklady k rychlejší obnově funkce postiženého nervu, což je velmi důležité z hlediska reverzibilního průběhu onemocnění a rychlého dosažení úzdravy „ad integrum“. Podobně je tomu s celou řadou etiopatogeneticky rozmanitých periferních neuropatií a polyneuropatií.

K onemocněním končetin, jejichž etiologie je spojena s cirkulační složkou, prokrvením a zásobováním kyslíkem a živinami lze řadit i následky některých traumat a pooperačních stavů na končetinách. Jedná se zejména o poúrazové stavy spojené s otokem končetiny, fraktury kostí končetin, poškození kloubů, šlach, vazů, periferních nervů a svalů, kontuze, hematomy v oblasti končetin, následky řezných poranění a podobně. Statisticky se jedná zhruba o 2,5 % populace ročně (48).

Možnosti léčení cévních onemocnění končetin zahrnují přirozeně farmakologický přístup, reži-

mové změny ve způsobu života pacienta a v případě nezbytnosti i invazivní chirurgické řešení. Ovšem pro léčbu cévních onemocnění končetin je specifický i vysoký podíl uplatnění léčebně-rehabilitačních a fyzikálně-léčebných metod. Prakticky ve všech indikacích hrají důležitou roli rehabilitační tělesná cvičení. Z pohledu fyzikální léčby se dále využívá především různých druhů fyzikálních energií, například elektřiny, ultrazvuku, laserového záření, působení chladu nebo tepla, magnetického pole, elektromagnetického pole apod. (3, 4, 8, 11, 19, 30, 31). Léčebné působení těchto vlivů je ve většině případů zprostředkováno reakcí vegetativního nervového systému. Přímý vliv na cévy končetin, který by rezultoval v signifikantní zlepšení prokrvení, lze obvykle jen stěží prokázat (17). Roli zde hraje rovněž odkladný efekt; účinek je často vysoce individuální, obtížně měřitelný, s malou mírou reprodukovatelnosti. Proto metody fyzikální terapie nemají vždy tu vážnost, jakou se pyšní jiné léčebné metody.

V této souvislosti se však významně vymezuje působení střídavého mechanického přetlaku a podtlaku na končetinu, tedy fyzikálně-léčebná metoda označovaná obvykle termínem vakuově-kompresní terapie. Budeme-li ovšem předpokládat vysokou účinnost této fyzikálně-léčebné metody, pak musíme především dokázat její přímé hemodynamické efekty na oběhové poměry v končetině. Starší i novější experimenty a studie nám k tomuto cíli poskytují dostatek dosud nezpracovaných podkladů. V následujícím textu se tudíž pokusíme zodpovědět jednu ze zásadních otázek:

Jak a nakolik dokáže vakuově-kompresní terapie pasivními mechanismy svého působení zvýšit objem arteriální krve s užitelným kyslíkem v léčené končetině?

METODIKA A MATERIÁL

O vakuově-kompresní terapii se v odborné literatuře nepíše příliš často, ačkoliv se jedná o jednu z nejlépe vědecko-výzkumně podložených fyzikálně-léčebných metod. Přesto v našem i světovém písemnictví najdeme řadu prací, které vesměs významně dokazují její vysokou léčebnou účinnost a účelnost jejího využití (1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 42, 43, 44, 45, 46). Vakuově-kompresní terapie (VCT) je založena na střídání fáze podtlaku a fáze přetlaku v aplikátoru, ve kterém je léčená končetina hermeticky utěsněna a vystavena tak řízenému působení periodicky se střídajícího hyperbarického (přetlakového) a hypobarického (podtlakového) prostředí. Principem metody vakuově-kompresní terapie je tedy cyklicky se opakující působení hyperbarického a hypobarického pro-

PŮVODNÍ PRÁCE

středí na ošetřovanou dolní nebo horní končetinu. Léčená končetina je obvykle uložena v průhledném polymethylmetakrylátovém aplikačním válci a je hermeticky utěsněna pryžovou nafukovací manžetou, vloženou v hrdle tohoto válce. V minulosti bylo značným problémem, do určité míry limitujícím použití vakuově-kompresní terapie, zaškrcení léčené končetiny těsnicí nafukovací manžetou. U moderních přístrojů pro vakuově-kompresní terapii je tento problém řešen tak, že těsnicí tlak v manžetě je elektronickým řídicím subsystémem dynamicky a adaptivně minimalizován. Technické podmínky podávání procedury jsou tedy plně fyziologické, čímž se možnost indikací přístroje významně rozšiřuje (např. flebologičtí pacienti s otoky dolních končetin nebo algodystrofické syndromy horních končetin).

Ve fázi přetlaku se zvyšuje arteriovenózní tlakový gradient v kapilárním řečišti a žilním systémem je krev vytlačována centrálně. Už tím dochází ke zlepšení prokrvení a ke zvýšení absorpce z tkání. Současně se zmenšuje objem venózní krve na periferii i objem extravazální tekutiny. Účinkem VCT se povzbuzuje fibrinolytická činnost, čímž se dokonce mírně snižuje i trombotická aktivita. Pokud jsou cesty odtoku lymfy v těle pacienta volné, urychluje se též lymfatická drenáž. Při správně volených parametrech procedury dochází ke zmenšení eventuálního otoku, žilní chlopně jsou přitom otevřeny. V navazující fázi podtlaku dochází nejprve k významnému snížení extravazálního tlaku (tj. tlaku ve tkáních v okolí cév - tedy mimo objemu cév) a z toho plynoucím zvýšení filtrace plynů (zejména kyslíku), výživných látek, biokatalyzátorů a farmak do tkání ve směru tlakového gradientu.

Velmi důležitý je postupný druhotný pokles intravazálního tlaku (tlaku uvnitř cév), který přirozenými mechanismy stimuluje rozvoj arteriálních kolaterál, čímž je dále dlouhodobě zlepšováno prokrvení. Otevřenými arterioly a posílenými preexistujícími kolaterálami je krev přiváděna i do obliterovaných úseků periferie, kde díky indukovanému tlakovému gradientu dochází ke zlepšení látkové výměny mezi intravazálním a extravazálním prostorem. Otevírají se rovněž mnohé z dosud uzavřených kapilár, stimulována je zřejmě i samotná neovaskularizace. Tím se prokazatelně významně a dlouhodobě zlepšuje trofika i metabolismus tkání v oblasti léčené končetiny a dokonce i v dalších částech těla v její blízkosti. Tlakové rozdíly působící při vakuově-kompresní terapii též eliminují důsledky zvýšené viskozity krve nebo zmenšené elasticity erytrocytů, a tak dále podporují prokysličení a výměnu metabolitů.

Uvedené vlastnosti VCT vedou k účinným a jinak těžko dosažitelným možnostem fyzikálně léčebné-

ho ovlivnění poruch prokrvení při makro-, mini- i mikroangiopatiích rozličné etiologie, poruchách prokrvení neurogenního druhu, při jiných poruchách periferního prokrvení, při poruchách trofiky a poruchách tlaku v končetinách, jakož i u některých typů lymfovenózních edémů, při poruchách stavech, algodystrofických syndromech, při periferních komplikacích závažných systémových onemocnění (např. diabetes), zátěžových syndromech, při změnách spojených se stárnutím a degenerativními změnami tkání končetin, zvláště při degenerativních onemocněních pohybového aparátu (např. artrózy), při trofických defektech kožního krytu a podobně. Vakuově-kompresní terapii lze též využít pro všeobecně rehabilitační, rekondiční, preventivní, sportovní a kosmetické účely. Kontraindikacemi jsou především faktické i potenciálně možné trombózy a podezření na možnost jejich vzniku, rizika krvácení a rizika rozsevu infekce nebo metastáz a těžké případy srdeční nedostatečnosti spojené s kardiálními otoky, resp. otoky hepatického původu (3, 8, 19, 20, 21, 23, 27, 30, 31, 45).

Uvedený princip střídání hyperbarického a hypobarického působení na léčenou končetinu je znám již dávno a od 70. let 20. století je využíván např. ve fyzikálně-léčebných přístrojích vyráběných nejdříve v Holandsku (Vasotrain), dále pak v Japonsku, Německu, Spojených státech, Rusku, ale i v České republice a ve Slovenské republice. Právě přístroje vyráběné v České republice, které jsou stále zdokonalovány a pracují v mnoha stech zdravotnických zařízení v ČR, SR i v řadě dalších zemích, byly využity pro tento předložený výzkum vlivu vakuově-kompresní terapie na oběhové poměry v končetině. Je však nutné podotknout, že šlo vesměs o přístroje dřívější generace. Výsledky získané při práci s přístroji novějších generací by tak mohly představovat ještě výraznější úspěch.

Účinnost vakuově-kompresní terapie (VCT) byla prověřena mnoha experimenty a výzkumy (1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 42, 43, 44, 45, 46), jakož i potvrzena dlouholetou lékařskou praxí v řadě oborů medicíny. Provedené experimenty a četná pozorování z odborné lékařské praxe prokazují účinnost VCT, která pozitivně působí na periferní hemodynamiku a léčí řadu onemocnění končetin, které mají vaskulární, neurocirkulační, posttraumatickou, degenerativní nebo systémovou etiologii. Výzkumy a zejména výpočty, které by kvantitativně ohodnotily příspěvek VCT k požadovaným změnám periferní hemodynamiky, však dosud nebyly provedeny.

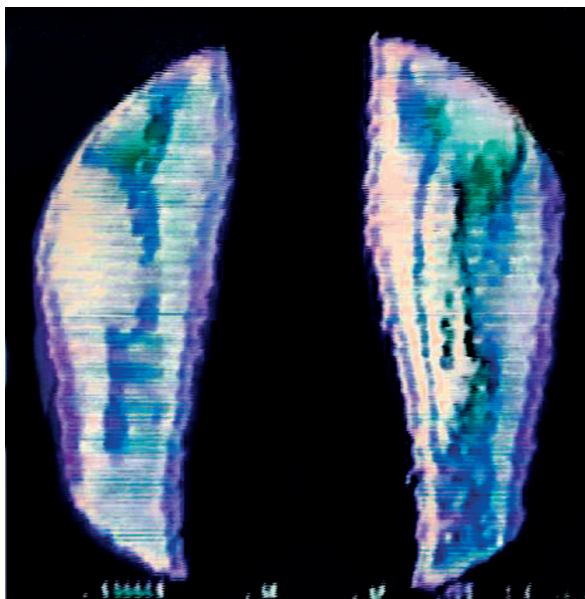
Předložená analytická práce se snaží tuto mezeru v objektivním poznání vakuově-kompresní terapie vyplnit. Jde v zásadě o práci průřezovou

a retrospektivní. Předložená práce si neklade za úkol dlouhodobě sledovat velký počet probandů či pacientů, nýbrž usiluje o numerické zhodnocení příspěvku vakuově-kompresní terapie ke změnám v lokální hemodynamice končetiny na základě deskriptivních údajů, získávaných z experimentů, uskutečněných v minulosti s rozličnými probandy nebo pacienty, léčenými standardními vakuově-kompresními přístroji.

VÝSLEDKY

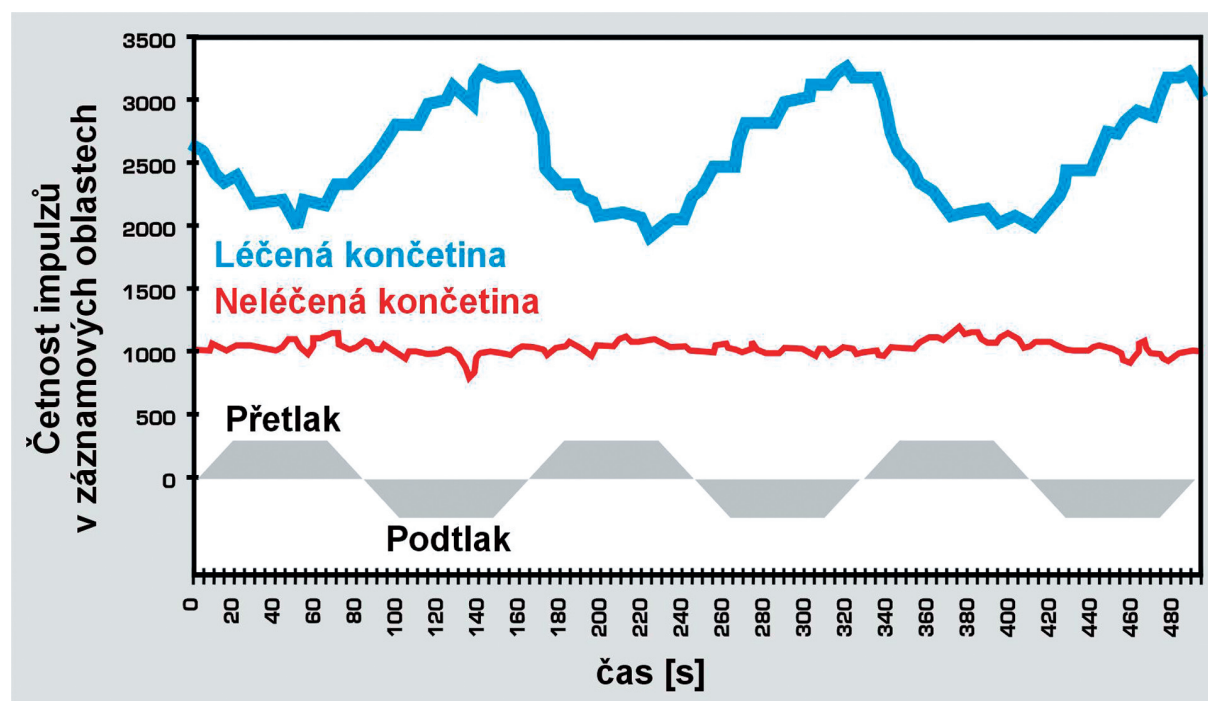
Základní experiment, potvrzující účinnost vakuově-kompresní terapie na prokrvení dolních končetin, byl uskutečněn již před 16 lety ve Fakultní nemocnici v Plzni (26, 27), aniž by však výsledky tohoto zásadního experimentu pozbývaly cokoli ze svého významu. Nyní však budeme výsledky tohoto experimentu kvantitativně analyzovat, což doposud provedeno nebylo.

Experiment byl zaměřen na radionuklidovou diagnostiku poskytující možnost objektivizace účinků vakuově-kompresní terapie za využití prostředků a postupů nukleární medicíny, zejména scintilační kamery typu ORBITER firmy Siemens. Erythrocyty probanda byly označeny radionuklidem ^{99m}Tc . Gama-kamera s velkým zorným polem v přední cílené projekci na oba bérce dolních končetin léčené i neléčené konče-



Obr. 1 Uspořádání experimentu pro objektivizaci vlivu VCT na prokrvení léčené končetiny s využitím radionuklidu ^{99m}Tc .

tiny (obr. 1) prokázala jak závislost prokrvení na cyklech střídajícího se hyperbarického a hypobarického prostředí, tak rovněž vyšší prokrvení léčené končetiny během celé procedury (obr. 2) i po jejím ukončení.



Obr. 2 Změna prokrvení léčené i neléčené končetiny v závislosti na cyklech vakuově-kompresní terapie. Vzorkování po 5 sekundách.

PŮVODNÍ PRÁCE

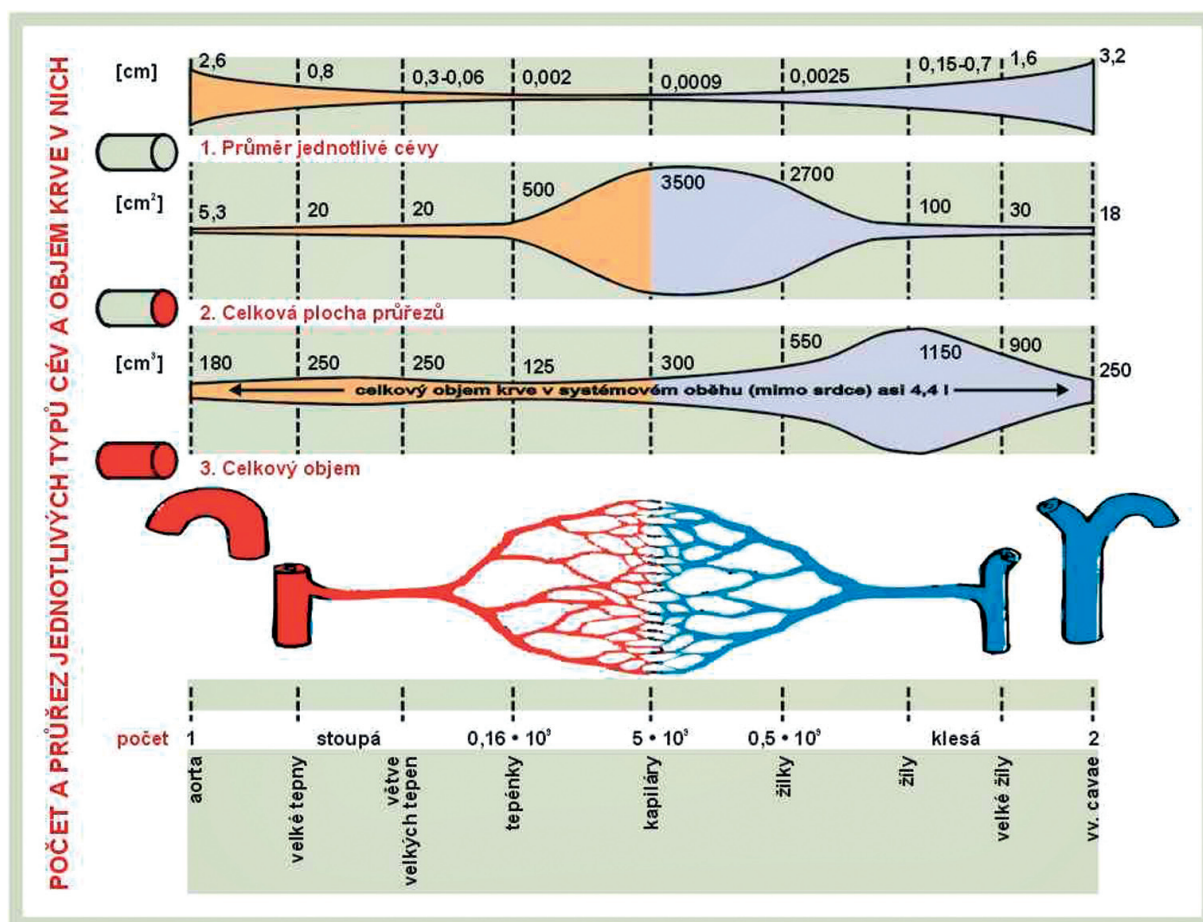
Výsledky tohoto významného a ojedinělého experimentu objektivně vypovídají především o příznivých změnách prokrvení v hlubokých cévních svazcích, v hlouběji uložených tkáních a ve sva-
lech.

Položme si však nyní otázku, je-li tomu opravdu tak a jak lze výsledky tohoto významného experimentu kvantitativně biomedicínsky interpretovat.

Gama-kamera snímá četnost impulzů ionizujícího záření, vycházejícího z jednotlivých erytrocytů označených radionuklidem. Čím více je v záznamové oblasti gama-kamery erytrocytů, tím více je i impulzů. Přitom je však nezjistitelné, zda konkrétní erytrocyt nese hemoglobin oxygenovaný, nebo již deoxygenovaný. Před experimentem byly sice probandu podávány neaktivní cínaté ionty s pyrofosfátem a teprve po 20 minutách byl podán aktivní technecian (500 MBq). Radionuklid technecia se tak váže v erytrocytech, kde je redukován Sn ionty, čímž jsou erytrocyty selektivně označeny. Z těchto skutečností však

nikterak nevyplývá, že snímané impulzy jsou vysílány výlučně nebo alespoň převážně erytrocyty s oxygenovaným hemoglobinem, tedy erytrocyty nesoucími kyslík. Může jít stejně dobře o erytrocyty, které již kyslík předaly a měly by se vlastně žilním řečištěm vracet k srdci a následně být srdcem přečerpány do malého, plicního krevního oběhu, kde by v alveolách plic získaly opět nový „náklad“ kyslíku.

Fyziologické poměry v oběhovém systému přibližuje obrázek 3, vytvořený podle předlohy získané z celosvětově známé učebnice Atlas fyziologie člověka autorů Silbernagela a Despopulose (37). Na základě kvantifikace fyziologických údajů z tohoto uznávaného odborného pramene je patrné, že poměr arteriální krve s erytrocyty nesoucími oxyhemoglobin a venózní krve s erytrocyty obsahujícími převážně již jen deoxyhemoglobin, je přibližně 1 : 2 (pomíjíme příspěvek proximálních částí velkých stehenních žil, které z větší části nebyly v zorném poli gama-kamery zahrnuty). Za kvaziustáleného dynamického stavu



Obr. 3 Systémová vaskulatura z pohledu průměrů cév, jejich celkového průřezu a příslušného objemu krve.

Tab. 1 Ocenění etiologicky různých podílů krve v končetině během kvaziustáleného stavu při pokusu s podáváním vakuově-kompresní terapie.

1 000 imp. / 5 s	Podíl odpovídající obvyklému stavu objemu krve v končetině (arteriální i venózní dohromady).
1 000 imp. / 5 s	Podíl připadající na smíšenou a venózní krev, která byla do končetiny sice zavedena vlivem VCT původně jako krev nesoucí kyslík, která však již svůj kyslík povětšinou předala a nyní z převážné míry přispívá už jen ke zvětšení objemu končetiny, v zásadě nežádoucímu.
1 000 imp. / 5 s	Podíl připadající na skutečně čerstvou arteriální krev nesoucí nový kyslík.

odpovídá maximu počtu erytrocytů v končetině (tedy přibližně i maximu celkového objemu krve v končetině) četnost impulzů ionizujícího záření, zhruba 3000 impulzů za zvolený interval času (5 s). Poměr mezi přírůstkem objemu arteriální krve s kyslíkem, přírůstkem objemu krve venózní a objemem krve, která by byla v končetině přítomna i bez působení VCT, lze přibližně určit podle tabulky 1.

Distální léčená a sledovaná část typické dolní končetiny obsahuje v klidovém stavu objem přibližně 200 ml krve, čemuž odpovídá dosažená hladina radiace 1000 impulzů / 5 sekund. Další 200 ml krve (dosažená sumární hladina radiace 2000 impulzů / 5 s) představuje v zásadě již zbytečná krev, která již svůj kyslík z větší části předala, ale z končetiny dosud vytlačena nebyla. A konečně dalších 200 ml (celková dosahovaná hladina radiace kolem 3000 impulzů / 5 s) představuje onen žádoucí přírůstek přísunu arteriální krve. Objem této čerstvé kyslík nesoucí krve však není během průběhu procedury konstantní, ale cyklicky roste a klesá v rytmu střídání biotropně působících komprese a vakuu. Dlouhodobý průměrný přírůstek je zhruba 100 ml čerstvé krve / min. Tento objem ve srovnání s klidovým stavem tak představuje 50% zlepšení zásobování končetiny kyslíkem.

Podle výsledků experimentu z obrázku 2 je prokázána příznivou skutečností, že ani jednonásobné zvětšení objemu (cca 2dl) venózní krve v léčené části končetiny nevede k potlačení schopnosti končetiny přijímat s každou další vakuovou fází periodicky probíhající terapie novou, čerstvou arteriální krev s kyslíkem (amplitudy se v postupně probíhajících periodách nikterak prokazatelně nesnižují a nesnižuje se ani rychlost jejich náběhu). Tuto skutečnost lze zřejmě přičíst na vrub mechanické adaptability cévního řečiště. U jiných probandů či pacientů se však tato adaptabilita nemusí dostatečně uplatnit, což by mohlo mít za následek postupné slábnutí příznivých efektů VCT během podávané procedury, popřípadě i nepříznivou zátěž cévního řečiště i dalších tkání končetiny, ústící až v její otok. Z těchto experimentálně doložených skutečností vyplývá i význam dostatečně intenzivní, cyklicky se střídající fáze přetlaku i jejího dostatečně dlouhého trvání. Na druhé straně

je známo, že obvykle uvažovaná 25% využitelnost kyslíku z arteriální krve (pokles saturace z cca 95% na 75–70%) může být za určitých podmínek (např. práce svalů) významně zvýšena (6, 37, 41, 42). Tato skutečnost se může přirozeně týkat jen té smíšené krve, která se ještě nachází v kapilárním řečišti. Tento objemový podíl je ve srovnání s veškerou krví v těle malý, zhruba 5% (37). Uváděný údaj však platí pro veškerou krev v těle a dále je nutno též uvážit, že tělo v jediném okamžiku využívá maximálně jen 25–30% sítě vlásečnic. Podíl krve, která přichází s každým novým srdečním tepem a zdržuje se přitom v kapilárách, může být tudíž vlivem vnitřních i vnějších podnětů (např. právě VCT) zřejmě značně proměnlivý. Není tudíž vyloučeno, že i z uvažovaných 200 ml krve, která již obvyklý 25% podíl utilizovatelného kyslíku předala, může léčená tkáň pacienta ještě nějaký kyslík extrahovat. Pro naše výpočty však tuto eventualitu neuvažujeme.

Poněvadž má časový průběh „prokrvení“ (ve skutečnosti četnosti snímaných impulzů ionizujícího záření z radionuklidu Tc vázaného v erythrocytech) v závislosti na cyklech VCT a s ohledem na dopravní zpoždění přítoku krve do končetiny zhruba trojúhelníkový tvar křivky, pak po přibližné integraci můžeme považovat objem čerstvé okysličené krve, přivedené během terapie do končetiny, za polovinu maxima. A poněvadž maximum odpovídá 1000 impulzů, dospíváme k hodnotě četnosti 500 impulzů. Této hodnotě odpovídá proporcionální skutečný průměrný přísun nové okysličené krve během procedury. Ve srovnání se stavem bez léčby se tedy jedná o 50% přírůstek prokrvení končetiny, tedy průměrný 50% nárůst množství kyslíku nabídnutého ke spotřebě tkáním léčené končetiny.

Pro ustálený stav dlouhodobě po ukončení procedury byl cestou radionuklidového experimentu zjištěn přírůstek z kumulativní četnosti 7390 impulzů za 20 sekund pro neléčenou končetinu na četnost 11 054 impulzů za 20 sekund pro končetinu léčenou, tedy téměř 50% přírůstek erytrocytů v léčené končetině. Je však opět těžké rozhodnout, které z erytrocytů tohoto přírůstku nesou kyslík a které již nikoliv. Při předpokládaném standardním poměru objemu arteriální krve

PŮVODNÍ PRÁCE

k objemu venózní krve v končetině 1 : 2, je tedy nárůst množství kyslíku nabídnutého tkáním léčené končetiny i 1 hodinu po ukončení procedury ovšem stále přibližně 15%.

Úroveň metabolismu periferních tkání závisí na výměně plynů (především kyslíku) a dalších látek mezi krví a tkáněmi, která se odehrává v kapilárách, respektive závisí na kapilárním prokrvení a kapilární filtraci. Prokrvení odpovídá množství otevřených kapilár a filtrace koreluje s transmuraním tlakem, tj. tlak intravazální minus extravazální (6, 41). Hovoříme-li tedy o prokrvení, měli bychom mít na mysli především množství otevřených kapilár. Toto množství se však nedozvíme přesně, ale můžeme na něj ze zjištěných objemových změn spojených s přítomností radionuklidem značených erytrocytů hodnověrně usuzovat.

Popsaný experiment byl přitom uskutečněn u probanda středního věku s lehkými arteriálními i venózními potížemi obou DK a při parametrech přetlak / podtlak +5 kPa / - 10 kPa.

Jak již bylo řečeno, výsledky tohoto významného a ojedinělého experimentu objektivně vypovídají především o příznivých změnách prokrvení v hlubokých cévních svazcích, v hlouběji uložených tkáních a ve svalech. Nedozvídáme se z nich ovšem prakticky nic o tom, jak vakuově-kompresní terapie ovlivňuje prokrvení kůže.

Proto ke kritické kvantitativní analýze využijeme i další experiment, který poskytuje informaci o objektivních změnách prokrvení v kožních subpapilárních i v hlubokých cévních plexech. Tyto experimenty byly provedeny opět ve Fakultní nemocnici v Plzni za pomoci emisní spektroskopie, která souvisí s využitím polychromatického světelného toku VIS a NIR oblasti, jakožto nedestruktivního bezkontaktního senzoru, pronikajícího do tkáně a zde interagujícího s jejími opticky aktivními strukturami hemoglobinu (27). Výsledkem těchto interakcí je zjištění tzv. LIR - logaritmu inverzní reflektance. Měření několika desítek pacientů byla provedena pro tři různé situace:

- Jednak pro maximální léčebně používané hodnoty přetlaku a podtlaku +/- 15 kPa.
- Jednak pro běžné parametry s převahou přetlaku +10/-5 kPa.
- Jednak pro běžné parametry s převahou podtlaku +5/-10 kPa.

Samotnou reflektanci získáme z hodnoty LIR odlogaritmováním a výpočtem reciproké hodnoty. Reflektanci na vlnových délkách odpovídajících píkům oxyhemoglobinu pak již můžeme s určitou mírou aproximace považovat za úměrnou množství (koncentraci) reflektující látky. Touto látkou je zde tudíž oxygenovaný hemoglobin erytrocytů (tab. 2).

Vypočtené hodnoty (zakroužkovány) procentuálního přírůstku oxyhemoglobinu vykazují vysokou míru shody s reálnými předpoklady.

Při relativně vysoké hodnotě léčebného vakua -15 kPa a zároveň výrazné předchozí eliminaci žilní krve radikálním přetlakem +15 kPa, se koncentrace oxyhemoglobinu zvyšuje až o 21,6%. Nižší hodnota podtlaku -10 kPa a nepříliš výrazná předchozí eliminace žilní krve kompresí o velikosti +5 kPa dává (přes převahu podtlaku nad přetlakem) přírůstek koncentrace oxyhemoglobinu už jen 15,6%. A za situace poměrně nevýrazného podtlaku -5 kPa už přirozeně nepomáhá ani značná intenzita vytlačování žilní krve přetlakem +10 kPa a přírůstek koncentrace oxyhemoglobinu už je jen 9,1%, ačkoliv i toto je hodnota nepochybně medicínsky významná.

Porovnáme-li uvedené kvantifikace s výsledky výpočtů z předchozího experimentu s erytrocyty značenými radionuklidem technecia, je patrné, že objemové změny za srovnatelných podmínek pokusu jsou nyní pro krev s oxygenovaným hemoglobinem „jen“ kolem 15 - 20 %, zatímco bychom očekávali hodnoty přírůstku objemu krve až kolem 50 %, tedy minimálně dvojnásobné. Zřejmě vysvětlení poskytuje zjištění, že emisní spektrofotometrická sonda byla přiložena až na samotné distální části končetiny, na špičce palce dolní končetiny, a že tato sonda funguje pouze lokálně a pouze do hloubi několika mm, zatímco předchozí experiment

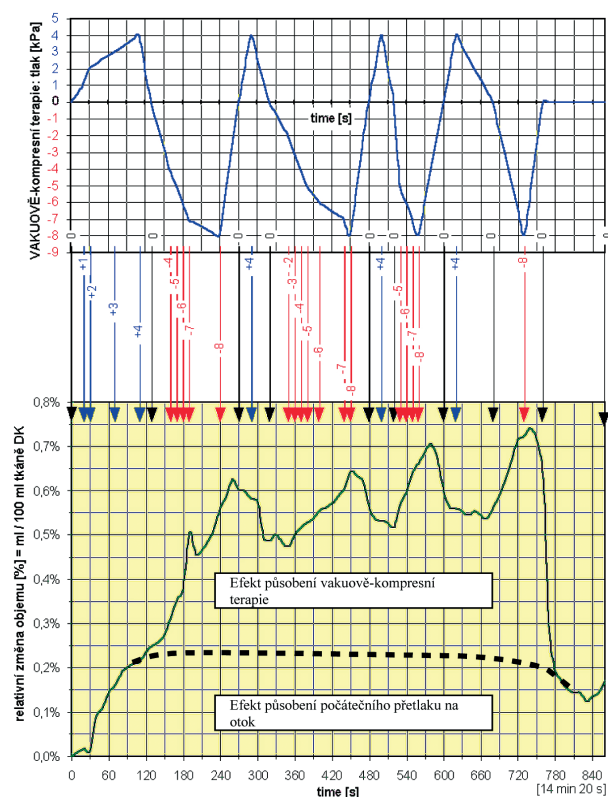
Tab. 2 Vliv vakuově-kompresní terapie na koncentraci oxygenovaného hemoglobinu při různých parametrech procedury – zjištěno výpočtem z výsledků emisní spektrofotometrických experimentů.

Tabulka změn koncentrace oxyhemoglobinu HbO ₂			+15 kPa / -15 kPa				+10 kPa / -5 kPa				+5 kPa / -10 kPa			
			LIR	ABS. HODN.	DIF.	INKREMENT (%)	LIR	ABS. HODN.	DIF.	INKREMENT (%)	LIR	ABS. HODN.	DIF.	INKREMENT (%)
Amplituda křivky oxyhemoglobinu	Nasátí	R1	0,675	0,211	0,038	21,60	0,567	0,271	0,023	9,10	0,649	0,224	0,03	15,60
	Vytlačení	R2	0,76	0,174			0,605	0,248			0,712	0,194		

poskytoval informaci z celého objemu končetiny a minimálně pro celý její bérce.

I tak lze konstatovat, že vlivem vakuově-kompresní terapie je až do nejdistanější části končetiny a až do samotných cévních plexů kůže nasáto o 15–20 % více krve s erytrocyty s čerstvým a využitelným kyslíkem.

Dále se věnujme kvantifikaci výsledku ještě jednoho zajímavého experimentu, který je o to cennější, že byl uskutečněn na končetině těžkého pacienta s vážnými arteriálními i venózními potížemi a navíc za podmínek, které automatika tehdejšího, dnes již značně zastaralého, modelu přístroje pro vakuově-kompresní terapii jen velice obtížně zvládala. Tato experimentální objektivizace účinku vakuově-kompresní terapie byla uskutečněna prostřednictvím měření objemových změn léčené končetiny tenzometrickým pletysmografem typu "strain gauge" u pacientky, 73 let, základní diagnóza ICHDK plus přidružená onemocnění žilního i lymfatického toku DK spojená s trvalým mírným otokem. Terapie i měření byly uskutečněny na bérce, max. obvod 37 cm (27, 32, 34). Experimentální práce byla provedena v IKEM Praha, Klinika kardiologie. Průběh měření ilustruje obrázek 4:



Obr. 4 Objemové změny končetiny pacientky se závažnými periferně-cévními potížemi pod vlivem působení vakuově-kompresní terapie.

Z výsledku pokusu je okamžitě patrné, že po zahájení procedury vakuově-kompresní terapie se nejprve uplatnila její přetlaková složka. Jejím působením však překvapivě došlo během úvodních cca 2 minut k přírůstku čerstvé krve v léčené části končetiny zhruba o 0,23 % na 100 ml veškerých tkání umístěných v léčebném aplikátoru. Celkový objem veškerých tkání v léčebném aplikátoru lze v prvním přiblížení aproximovat válcem o výšce cca 45 cm a průměru 10 cm; takto určený objem léčené části končetiny činí 3,5 dm³, tedy 3,5 litru. Zjištěná změna objemu vyvolaná úvodním přetlakem, vyjádřená poměrným číslem 0,0023 / 100 ml, představuje tudíž přísun 8,05 ml čerstvé krve, tedy inkrement cca 4 ml arteriální krve za minutu. Tento zdánlivě paradoxní stav, kdy působením šetrného přetlaku se objem končetiny nezmenšuje, ale naopak zvětšuje, je vysvětlitelný tím, že zevní mírně hyperbarické prostředí (zde max. 5 kPa) přeskupilo v léčené končetině tělesné tekutiny tak, že uvolněnými artériemi, respektive arterioly, mohlo do kapilár končetiny proudit více čerstvé krve. Samotného vytlačování krve z žilních rezervoárů však tímto tlakem ještě dosaženo nebylo. Nelze ani vyloučit reflexní uvolnění prekapilárních sfinkterů. Sledovaný efekt je zároveň vyjádřením možností léčby samotným, celkově působícím, šetrným a plně fyziologickým přetlakem. Zvláště při otoku končetiny nemusí být toto působení zanedbatelné, nicméně je značně limitované. Sledovaný příznivý efekt provází pochopitelně i vakuově-kompresní terapii a může víceméně přetrvávat po celou dobu procedury (viz černá tečkovaná křivka na obrázku 4).

Zhruba po 2–2,5 minutách po zahájení procedury ovšem na křivce změny objemu končetiny (obr. 4) dochází k inflexi, křivka se mění z konvexní na konkávní, začíná se uplatňovat vakuová fáze procedury a probíhá již plně aktivní nasávání čerstvé krve, projevující se zvětšením objemu končetiny o 0,63 % / 100 ml tkáně v prvním cyklu, respektive až o 0,74 % v dalších cyklech. Rozdíl oproti iniciální hodnotě 0,23 %, vyvolané vlivem počátečního hyperbarického působení, je tudíž 0,4–0,5 %. Tomu odpovídají absolutní přírůstky objemu krve v přímo léčené části končetiny během každého cyklu VCT kolem 15 ml. Perioody těchto cyklů jsou zhruba dvouminutové, tudíž vlivem dalšího střídání přetlaku a podtlaku dochází k přírůstku prokrvení léčené části končetiny o 7–8 ml / min. což je zhruba dvakrát tolik, než byla schopna zajistit iniciální přetlaková fáze. Celkem lze přírůstek prokrvení v léčené části končetiny odhadnout kolem 12 ml / minutu. Ovšem jen u 8 ml / min. je zaručeno, že se jedná o nasátou krev arteriální, tedy krev s vysokým stupněm saturace kyslíkem. U přírůstku objemu krve,

PŮVODNÍ PRÁCE

který se do končetiny dostal vlivem iniciálního přetlaku, nelze s jistotou tvrdit, jaká bude jeho dlouhodobá saturace kyslíkem, zda po uplynutí iniciální fáze procedury nepůjde již o krev smíšenou a s jakým procentem využitelnosti kyslíku u této krve můžeme počítat.

DISKUSE

V naposledy uvedeném pletysmografickém experimentu je vypočtený přírůstek objemu krve v končetině indukovaný léčebným účinkem vakuově-kompresní terapie zhruba kolem 10 ml / minutu. Tomu odpovídá přírůstek nabídky kyslíku 2 ml / minutu a příspěvek ke spotřebě kyslíku 0,5 ml / minutu. Poněvadž se v tomto experimentu jednalo o aplikaci vakuově-kompresní terapie podkolenní, lze odhadnout množství krve v léčené části končetiny na 100 ml. Pak se pohybujeme kolem 10% zlepšení minutové nabídky i bezprostřední minutové spotřeby kyslíku. Rovněž s těmito výsledky byla aplikace vakuově-kompresní terapie přínosem, poněvadž ani tento přírůstek objemu kyslíku pro postiženou končetinu není zanedbatelný. Navíc lze u chorobně zatížených tkání předpokládat zvýšenou extrakci kyslíku ze smíšené krve, neboť je známo, že za určitých podmínek (práce svalů, stres, choroba) dokáže využitelnost kyslíku z hemoglobinu stoupnout výrazně nad 25%. Ovšem i přes tento nezanedbatelný přínos procedury je zřejmé, že biotropní parametry procedury nebyly zvoleny optimálně a rovněž tak, že technické podmínky podávání procedury z dnešního pohledu již zastaralým přístrojem nebyly optimální. Žádoucí efekt zvýšení dodávky kyslíku do léčené končetiny je sice přesto zřejmý, ale výrazně menší, než-li tomu bylo v předchozích experimentech, zvláště pak v prvním experimentu. Toto zjištění podporuje potřebu vývoje počítačově řízených přístrojů se snímáním odezvy končetiny na léčebnou proceduru v reálném čase a s možností jejich, pokud možno automatizovaného, počítačového řízení. Dále ještě diskutujeme výsledky kvantifikací předchozích experimentů (s radionuklidem technecia a s využitím remisního spektrofotometru). Tyto experimenty ukázaly, že pokud jsou podmínky podávání procedury alespoň kvazioptimální, pak lze dosahovat až 50% přírůstku objemu krve (objemový inkrement v léčené části dolní končetiny je až 100 ml / min.), a tím i 50% přírůstku dodávky kyslíku. Prostřednictvím těchto inkrementálních 100 ml krve je během jedné minuty zvýšena nabídka kyslíku pro léčenou část dolní končetiny o 20 ml kyslíku. Jedná se tedy o 50% nárůst klidové nabídky, z níž bude tkáněmi končetiny využito zmíněných cca 25%, tedy 5 ml, tudíž opět 50%

z klidové kyslíkové spotřeby. Pokusme se tyto závěry verifikovat postupem „z druhé strany“:

V 1 litru krve je cca 150 g Hb, přičemž 1 g Hb váže 1,35 ml kyslíku. Množství kyslíku vázaného v hemoglobinu červených krvinek v 1 litru okysličené krve je tudíž cca 200 ml. Srdce přečerpá za jednu minutu v klidu přibližně 5 litrů krve (minutový srdeční objem), v jehož hemoglobinu je vázán 1 litr kyslíku. Ovšem z hemoglobinu se při průchodu kapilárami uvolní jen zhruba 25% kyslíku, tedy 250 ml kyslíku, který bude využit buňkami tkání těla (6, 17, 37, 41). V těle průměrného člověka bývá přítom přibližně 5 litrů veškeré krve.

Hmotnost distální části dolní končetiny, umístované v aplikátoru přístroje pro VCT, činí v průměru 9% hmotnosti celého těla; tato hmotnost u 70 – 75 kg člověka zhruba 6 – 7 kg. Aproximujme spotřebu kyslíku tkáněmi této části končetiny v klidu a za jednu minutu (6, 37, 41). Jedná se především o svalovou tkáň (hmotnosti 3 – 4 kg, cca 2,5 ml O₂ / kg . min.), kůži (hmotnosti 1 – 1,5 kg, cca 0,5 ml O₂ / kg . min.) a kostní tkáň (hmotnosti 1,5 – 2 kg, cca 0,2 O₂ / kg . min.). Klidové požadavky na spotřebu kyslíku v těchto tkáních jsou dosti odlišné, ale po zprůměrování se dostáváme přibližně na hodnotu 10 ml kyslíku pro léčenou část končetiny za 1 minutu. Vakuově-kompresní terapie je schopna nad tuto hodnotu prokazatelně zajišťovat trvalý minutový přírůstek až 5 ml kyslíku přímo využitelného z arteriální krve, tedy onen vypočtený 50% přírůstek.

Nelze ovšem opomenout, že v celé předložené práci uvažujeme jednak dosti skeptické hodnoty nárůstu prokrvení (neuvažujeme např. zlepšení přítoku čerstvé krve vlivem snížení tkáňového toku při mírném přetlaku) a jednak - a to především - vycházíme z plně fyziologických hodnot zdravých lidí. Pokud je přítok krve patologicky snížen, pak relativní význam přírůstků prokrvení vyvolaných vakuově-kompresní terapií radikálně roste (viz závěry vztažené ke kvantifikaci posledního ze tří analyzovaných experimentů). Uvažujme tudíž dále modelový patologický stav s 50% snížením prokrvení končetiny. U takového pacienta je VCT schopna indukovat již dvojnásobné zvýšení nabídky kyslíku. Pro srovnání lze uvést, že klidná, ale vytrvalá chůze zvyšuje spotřebu kyslíku u modelového pacienta s 50% deficitem prokrvení zhruba 1,5násobně.

Při dosavadních kvantifikacích jsme uvažovali výlučně biochemický přenos kyslíku hemoglobinem. Určité množství kyslíku je ovšem rovněž fyzikálně rozpuštěno v krevní plazmě. Toto množství ve srovnání s množstvím kyslíku přenášeného hemoglobinem erytrocytů je velmi malé (8,5 ml / litr krve oproti 200 ml / litr krve), jde tudíž jen o 4,25% podíl (6, 41). Ovšem i tento podíl má svůj

význam, a to právě na postižených perifériích těla, kde i přenos rozpuštěného kyslíku k buňkám sehrává zřejmě určitou roli. Vakuově-kompresní terapie může za optimálních podmínek během jedné periody procedury obohatit léčenou končetinu až o 100 ml krve, která přinese navíc další téměř 1 ml rozpuštěného kyslíku. Místo dodávky (nabídky) 20 ml kyslíku / minutu můžeme tudíž počítat se 21 ml kyslíku za minutu, nehledě na to, že se zvyšujícím se tlakem samotná rozpustnost kyslíku v krvi roste.

Zároveň nelze opomíjet, že vakuově-kompresní terapie působí léčebně i mnoha dalšími, významnými a v zásadě samostatnými léčebnými mechanismy, jako např. zvýšením filtrace i resorpce látek z tkání na úrovni kapilár, zlepšením arteriovenózního tlakového gradientu, stimulací vzniku a rozvoje kolaterálního tepenného řečiště z preexistujících anastomóz, stimulací zvětšení lumenu arterií, příznivým vlivem na obnovu pružnosti vaskulatury, příznivým vlivem na reologické vlastnosti krve, na její viskozitu a v neposlední řadě i otevřením jinak zavřených kapilár.

Položme si však ještě další vtíravou otázku: Je změna koncentrací hemoglobinu opravdu proporcionální objemovým změnám?

Vakuově-kompresní terapie totiž ze své podstaty působí především objemové změny krve v léčených tkáních. Vypočtená změna koncentrace hemoglobinu je zřejmě dosti dobře úměrná změně objemu krve nasáté při cyklicky se opakující vakuové fázi, respektive vytlačené při cyklické kompresní fázi. Konstantou této úměrnosti je přitom hematokrit, tedy poměr erytrocytů v 1 litru krve, který se u člověka pohybuje kolem 40 %. Případně lze též uvažovat poměr hmotnosti hemoglobinu v určitém objemu krve, neboť je známo, že v 1 litru krve je přibližně konstantní množství 120-150 g hemoglobinu (6, 37). Procentuální změna koncentrace hemoglobinu je tedy zhruba přímo úměrná počtu erytrocytů a rovněž tak úměrná objemu krve. Pomíjíme přitom samozřejmě patofyziologické stavy závažných poruch hematokritu nebo poruch množství (hmotnosti) hemoglobinu v samotných erytrocytech. Je však známo, že i poměrně malé odchylky hematokritu i malé změny množství hemoglobinu v erytrocytech způsobují již vážná a nepřehlédnutelná onemocnění. Snížení počtu erytrocytů a/nebo snížení množství hemoglobinu v krvi vede rychle ke stavům závažné anémie.

Koncentrace hemoglobinu v erytrocytech (MCHC, mean cell hemoglobin concentration) je definována jako koncentrace hemoglobinu v objemové jednotce erytrocytů. Vypočítá se podle vzorce:

MCHC (g/l) = koncentrace Hb v krvi (g/l) / hematokrit (v poměrných jednotkách).

Fyziologická hodnota je přitom 300-350 g/l (zde míněno v 1 litru erytrocytů, nikoliv v 1 litru krve). V 1 litru krve by tomu odpovídalo již výše zmíněným 120-150 g.

Počet erytrocytů je u dospělého člověka též velmi stálá hodnota, která se mění jen v nepatrném rozmezí. Normální počet červených krvinek je u dospělého muže 5,5 milionů v mm^3 , nebo-li 4,3 - 5,3x 10¹²/l, u ženy 4,8 milionů v mm^3 , nebo-li 3,8 - 4,8x 10¹²/l. Pohlavní rozdíly jsou dány vlivem pohlavních hormonů (testosteronu a estroge- nu) na erytropoetin. Při objemu krve 5 litrů činí celkový počet červených krvinek okolo 25x10¹². Zvýšení červených krvinek nad hodnotní hranici nazýváme hypererytrocytóza (polycytemie) a naopak úbytek pod dolní hranici je erythrocytopenie (oligocytemie), která také znamená úbytek hemoglobinu v krvi (anémie). Silným podnětem pro zvýšení počtu erytrocytů je pokles parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi. Klesne - li počet červených krvinek u muže pod 4,5 milionů a u ženy pod 4 miliony, jedná se o patologický stav, ale krátká vydatná námaha může zase zvýšit počet červených krvinek pomocí zahuštění krve, protože část tekutiny opustí cévní řečiště. Role VCT je v těchto souvislostech dobře patrna!

Hlavní funkcí hemoglobinu je přenos kyslíku z plic do tkání a zpětný odvod oxidu uhličitého z tkání do plic. Každý ze čtyř Fe²⁺ iontů hemu reverzibilně váže molekulu kyslíku (proces oxygenace hemoglobinu). Schopnost navázání O₂ a ztráta CO₂ na železnatém iontu je úměrná parciálnímu tlaku dýchacích plynů (v plicích má kyslík vyšší parciální tlak než oxid uhličitý - ve tkáních je tomu naopak). Pro přenos kyslíku je tedy zásadně důležitý jeho vysoký parciální tlak ve vdechovaném vzduchu (normálně 21 kPa = 157,5 mmHg) a naopak nízký parciální tlak kyslíku v alveolách plic, který obvykle činí pouhých 13 kPa = 97,5 mmHg (obr. 5). Ovšem i ve venózní krvi ve tkáních je parciální tlak kyslíku stále ještě větší, než-li 5 kPa, tj. 37,5 mmHg a hypoxie nastává teprve při hodnotách pod 3,5 kPa, tj. pod 26,25 mmHg. Zlepšení arteriovenózního tlakového gradientu vlivem působení VCT by tak hypoteticky mohlo přispívat rovněž k vyšší využitelnosti kyslíku z hemoglobinu.

Při transportu kyslíku v organismu hraje přirozeně velkou roli saturace arteriální krve kyslíkem. Oxygenovaný podíl z celkového obsahu hemoglobinu v arteriální krvi se nazývá saturace (nasycení) O₂ a udává se v procentech. Kyslíková kapacita je maximální hodnota saturace. Při úplném nasycení kyslík váže 1 mol tetrameru hemoglobinu 4 moly kyslíku. Tedy 64 500 g Hb váže 4 * 22,4 litru O₂. Po přepočtu na 1 gram je to 1,39 ml kyslíku. Ovšem tato hodnota platí jen

PŮVODNÍ PRÁCE

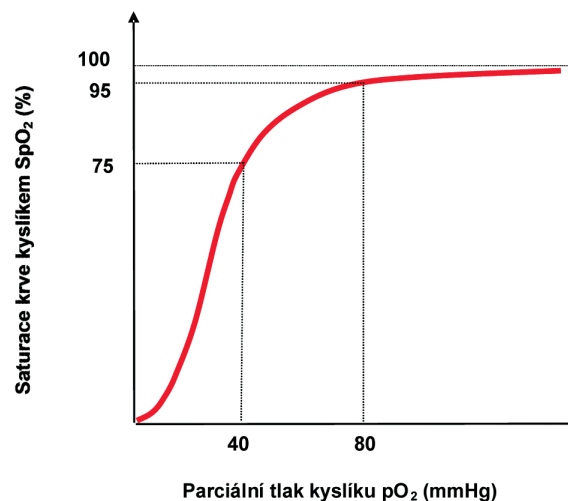
pro situaci in vitro. Za podmínky in vivo je toto číslo poněkud sníženo (tzv Huffnerův přepočet, uvažující určité množství hemoglobinu, na který jsou navázány např. dusitany, dusičnany nebo oxid uhelnatý), a to na 1,35 ml kyslíku na 1 gram Hb (6, 37, 41).

Saturační křivka (obr. 5) vyjadřuje závislost procentuální saturace hemoglobinu kyslíkem na parciálním tlaku kyslíku. Křivka má sigmoidní průběh, protože je třeba překonat určitou hodnotu parciálního tlaku kyslíku, než-li se naváže první kyslík na tetramer, což způsobí zánik ne vazebných interakcí a usnadnění vazby kyslíku na zbývající podjednotky. Sigmoidní tvar saturační křivky je z fyziologického hlediska velmi důležitý, jelikož kdyby měla křivka tvar hyperbolický (jako u zásobního myoglobinu), nebylo by možné za daného parciálního tlaku O₂ v tkáních kyslík z hemoglobinu odvázat. Na 1 molekulu hemoglobinu se mohou navázat čtyři molekuly kyslíku. Navázání jedné molekuly kyslíku zrychluje vazbu dalších kyslíkových molekul (alosterický efekt). Vazba kyslíku je reverzibilní. Změnou pCO₂ (vzestup), pH (pokles) a vyšší teplotou, afinita kyslíku k hemoglobinu klesá a kyslík se může z hemoglobinu uvolnit. Opačná situace afinitu hemoglobinu ke kyslíku zvyšuje. Hovoří se zde o tzv. Bohrovu efektu, což je soubor jevů vycházející ze skutečnosti, že oxyhemoglobin je silnější kyselina (pK_A=6,2) než deoxyhemoglobin (pK_A=7,8). Ve tkáních vlivem buněčného dýchání vzniká větší množství oxidu uhličitého, který reaguje s vodou (za přítomnosti karbonátdehydrogenázy) na kyselinu uhličitou. Kyselina uhličitá dále disociuje na hydrogenkarbonátový anion a vodíkový kation (proton). Tím se snižuje pH v tkáních (tj. roste počet H⁺ iontů):



Působení VCT by mohlo potencovat i tyto zásadní fyziologické mechanismy. Oxygenovaný hemoglobin z plic putuje do tkání, kde je nucen odevzdat kyslík, což je způsobeno faktem, že deoxyhemoglobin (zásaditější) lépe váže tkáňové vodíkové protony než nasycený oxyhemoglobin. V plicích proces probíhá obráceně: deoxyhemoglobin ztrácí vodíkový ion (oxygenace Hb), který zpětně reaguje s hydrogenkarbonátovým ionem na kyselinu uhličitou, jež je rozkládána karbonátdehydrogenázou na oxid uhličitý a vodu (vydechovaný vzduch).

Přítom saturace hemoglobinu kyslíkem v arteriální krvi je cca 95%, čemuž odpovídá cca 80 mmHg (zhruba 12 kPa), ve venózní krvi cca 75%, čemuž odpovídá cca 40 mmHg - zhruba 10 kPa (obr. 5).



Obr. 5 Závislost saturace krve kyslíkem v závislosti na parciálním tlaku kyslíku a dalších faktorech (dle 6, 37, 41).

Tato shrnutá fyziologická fakta (6, 37, 41) by nám měla pomoci při analýze výsledků měření změn objemu končetiny, změn saturace arteriální krve kyslíkem a především změn perfúzního indexu. Sledování těchto veličin v reálném čase probíhající procedury vakuově-kompresní terapie pak umožní optimalizaci parametrů procedury, popřípadě též automatizované řízení parametrů léčby s cílem dosažení maximálních léčebných efektů při plném respektování individualit diagnóz a indikací i při respektování rozdílů mezi pacienty, a to zároveň s dalším pokrokem při zabezpečení vysoké bezpečnosti a patientského komfortu této účinné přístrojové fyzikální terapie. Pak už ovšem nelze hovořit o pouhé tradiční a klasické vakuově-kompresní terapii (VCT), ale spíše o „počítačově řízené periferní bipolární baroterapii“ (CC - PBBT). Tímto tématem se budeme v souvislosti s nástupem nových generací podstatně účinnějších přístrojů pro VCT zabývat v dalších pracích věnovaných vakuově-kompresní terapii.

ZÁVĚR

Uvedené kvantifikace dovolují předpokládat, že „klasická“, dosud standardně využívaná vakuově-kompresní terapie, dokáže pasivními mechanismy zvýšit dodávku arteriální krve s užitelným kyslíkem až o 100 ml/min., a tím zvýšit i nabídku, respektive spotřebu kyslíku v končetině až o 50%. Veškeré vyhodnocené a v předložené práci uváděné údaje byly získány při experimentech, kdy byly procedury vakuově-kompresní terapie podávány pomocí starších modelů přístrojů. U nynějších přístrojů se zpětnovazební počítačovou optima-

lizací účinků lze při jejich správném uplatnění předpokládat ještě významně vyšší efekty. Této otázce bude věnována některá z dalších prací.

Literatura

1. **AKBARI, A., MOODI, H., GHIASI, F. et al.:** Effects of vacuum-compression therapy on healing of diabetic foot ulcers: Randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 2007, č. 5.
2. **BULVAS, M.:** Doporučení pro diagnostiku a léčbu ischemické choroby dolních končetin. *Cor et vasa*, 2009, č. 51 (2).
3. **CALTA, J., MACHÁLEK, Z., VACEK, J.:** Základy fyzikální terapie pro praxi. Praha, Reforum, 1994.
4. **CORDES, J. C.:** Spezielle Physiotherapie in der Kardiologie, Angiologie, Broncho-Pneumologie, Rheumatologie und Chirurgie-Traumatologie. Berlin, VEB Verlag Volk und Gesundheit, 1980.
5. **GAJDUKOV, S. N.:** Primenenie abdominalnoj dekompressii v akušerstve – Teorija i praktika. Sankt-Peterburg. Gosudarstvenaja pediatričeskaja medicinskaja akademija, 2007.
6. **GANONG, W. F.:** Přehled lékařské fyziologie (překlad pod vedením prof. MUDr. Jana Hergera). Praha, Galén, 2005.
7. **GHADERI, F., BAGHERI, J.:** Effect of vasotrain in reducing lower limb edema. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*, 2004, č. 60.
8. **GÚTH, A. et al.:** Liečebné metódy v rehabilitácii pre fyzioterapeutov, Liečreh. Bratislava, 2004: s. 43-47.
9. **HÁNA, K., PRŮCHA J.:** Sborník příspěvků odborné konference na téma „Zpětnovazební řízení vakuově-kompresní terapie“. Praha, Fakulta biomedicínského inženýrství Českého vysokého učení technického v Praze, 2010.
10. **HRDÝ, R.:** Choroby periferních tepen – možnosti prevence a léčby z pohledu rehabilitačního lékaře. *Praktický lékař*, 1998, č. 78, s. 33-35.
11. **HRAZDÍRA, I.:** Biofyzika - Učebnice pro lékařské fakulty. Praha, Avicenum, 1983.
12. **KARÁSKOVÁ, K.:** Efekt vakuově-kompresní terapie u seniorů s Ulcus Cruris jako součást komplexní terapie. *Magisterská diplomová práce*, Olomouc, Univerzita Palackého, 2009.
13. **KARÁSKOVÁ, K., URBAN, J.:** Vakuově-kompresní terapie u seniorů s Ulcus Cruris Venosum. *Nemocnice Milosrdných bratří Vizovice a Katedra fyzioterapie Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého Olomouc*, Sborník Absolventské konference Katedry fyziologie Fakulty tělesné výchovy UP Olomouc, 18. - 19. 6. 2010.
14. **KOUDELA, K., PITR, K., PRŮCHA, J.:** Měření změn perfúzního indexu při vakuově-kompresivní terapii. *XV. sjezd Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny ČLS JEP, Luhačovice*, 16. - 17. 5. 2008.
15. **KOUDELA, K., PRŮCHA, J.:** Praktická možnost objektivizace změn prokrvení dolní končetiny podrobené léčebnému vlivu vakuově-kompresní terapie. *Rehabilitácia*, 44, 2007.
16. **KUNC, Z.:** Vakuově-kompresní léčba z pohledu rehabilitačního lékaře. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2004, č. 4, s. 180-183.
17. **KRAUSE, D., DITTMAR, K.:** Ergebnisse bei der physikalischen Therapie peripherer arterieller Durchblutungsstörungen. *Munchener Medizinische Wochenschrift*, 1984, č. 8, s. 385.
18. **LARIJANI, B., HASANI RANJBAR, S.:** Overview of diabetic foot, novel treatments in diabetic foot ulcer. *DARU*, 2008, č. 16.
19. **LEISSER, J.:** Lázeňská rehabilitace u pacientů s cévním onemocněním s využitím přírodního léčebného zdroje. *Trendy soudobé angiologie*, svazek 2, 2007, s. 37-38.
20. **MATOUŠEK, P.:** Využití vakuově-kompresní terapie u angiologických a flebologických pacientů. *Praktická flebologie*, roč. 15, 2006, č. 3, s. 56-64.
21. **MATOUŠEK, P.:** Zkušenosti s vakuově-kompresní terapií při léčbě ischemické choroby dolních končetin. *Praktický lékař*, roč. 83, 2003, č. 9, s. 530-531.
22. **MCCULLOCH, J. M. Jr., KEMPER, C. C.:** Vacuum-compression therapy for the treatment of an ischemic ulcer. *Physical Therapy*, roč. 73, 1993, č. 3.
23. **NAKLÁDALOVÁ, M.:** Vakuově-kompresivní terapie. *Výukový portál Lékařské fakulty Univerzity Palackého, Olomouc*, 2010. http://mefanet.upol.cz/weby/Nakladalova_Marie/Profesionalni_Onemocneni_Hornich_Koncetini/prezentace/p4.pdf
24. **NORGREN, L., HIATT, W. R.:** Inter-society consensus for the management of PAD. *J. Vasc. Surg.*, 45, 2007, Suppl. S, s. 1-67.
25. **NOWYGRÓD, R. et al.:** Trends, complications, and mortality in peripheral vascular surgery. *J. Vasc. Surg.* 33, 2007, s. 205-216.
26. **PITR, K., PRŮCHA, J., MARKOVÁ, N.:** Nové metody fyzikální terapie v rehabilitaci pohybového a cévního systému končetin. *Rehabilitácia*, roč. 34, 2001, č. 1: s. 51-58.
27. **PITR, K., PRŮCHA, J., RESL, V., ZÁHLAVA, J., ZÁBRAN, J.:** Vakuově-kompresní terapie: Hemodynamická metoda fyzikální terapie – pět let výzkumů a zkušeností. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2001, č. 1, s. 18-32.
28. **PITR, K., TŘEŠKA, V., PRŮCHA, J. et al.:** Einfluss der Zeit zwischen Odemanifestation und Behandlungsbeginn auf den Therapieerfolg bei Patienten mit sekundärem Lymphödem nach chirurgischer Behandlung von Brustkrebs. *OZPMR*, 2007, 17/2.
29. **PITR, K., ZÁHLAVA, J., PRŮCHA, J.:** Experimentální ověření efektů vakuově-kompresní terapie podávané přístrojem EXTREMITER firmy EMBITRON (CZ) prostřednictvím erytrocytů značených radionuklidem Tc. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1996, č. 3, s. 103-108.
30. **PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R.:** Fyzikální terapie - manuály a algoritmy, Praha, Grada Publishing, 2009.
31. **PODĚBRADSKÝ, J., VAREKA, I.:** Fyzikální terapie I. Praha, Grada Publishing, 1998, s. 37-40.
32. **PRŮCHA, J. (ed.):** Sborník přednášek semináře „Nové poznatky ve fyzikální léčbě periferní hemodynamiky a léčebné rehabilitaci končetin.“ Společnost pro rehabilitaci a fyzikální medicínu, Česká angiologická společnost a Česká radiobiologická společnost ČLS JEP. Rožnov pod Radhoštěm, 2001.
33. **PRŮCHA, J., PITR, K., ZÁHLAVA, J., ZÁBRAN, J.:** Vacuum-compression therapy: Haemodynamic therapeutic-rehabilitation method. *Sborník prací 5th International Conference on Haemodynamics of the International Haemodynamic Society, Čejkovice, ČR*, 18. - 20. 5. 2000.
34. **PRŮCHA, J.:** Biofyzikální experimenty objektivizující účinnost vakuově-kompresní terapie při léčbě cévních onemocnění končetin. *Odborný seminář Společnosti pro rehabilitační a fyzikální medicínu ČLS JEP, Brno*, 9. - 10. 10. 2009.
35. **RITHALIA, S. V. S., GONSALKORALE, M., EDWARDS, J.:** Effects of vacuum-compression therapy on blood flow in lower limbs. *International Journal of Rehabilitation Research*, 1989, č. 12, s. 320-322.
36. **SAMY, A. K., MACBAIN, G., HUTCHINSON, A. S.:** The use of vacuum-compression therapy on ischemic lower limbs as assessed by changes in venous blood gases and serum lactate. *Vascular and Endovascular Surgery*, 27, 1993, č. 8.
37. **SILBERNAGEL, S., DESPOPULOS, A.:** Atlas fyziologie člověka (překlad pod vedením prof. MUDr. Eliany Trávníčkové). Praha, Grada, 2004.
38. **SPÁČIL, J.:** Dochází u nás k poklesu amputací dolních končetin? *SANQUIS*, 62, 2009, s. 68.
39. **SPÁČIL, J., SVOBODOVÁ, J.:** Význam rehabilitace u nemocných s klaudikacemi. *Angiologie*, 2006, *Trendy soudobé angiologie*, svazek 1, 2006: s. 19-21.
40. **SPÁČIL, J., TÁBORSKÝ, J.:** Klesá počet amputací dolních končetin? *Rozhl. chir.*, roč. 87, 2008, č. 10, s. 531-535.
41. **ŠRÁMEK, B. B., VALENTA, J., KLIMEŠ, F.:** Biomechanics of the cardiovascular system. Praha, Czech Technical University Press, 1995.
42. **ŠTVRTINOVÁ, V. (ed.):** Choroby ciev (učebnice angiologie), Bratislava, Slovak Academic Press, 2008, s. 258-262.

PŮVODNÍ PRÁCE

43. ŠTVRTINOVÁ, V., PREKOPOVÁ, E., BOŽEK et al.: Uplatnění operativní diagnostiky hemodynamiky při podávání některých fyzikálně-léčebných procedur. Seminář II. interní kliniky LF UK v Bratislavě, Slovenská republika, 31. 1. 2007.

44. ŠTVRTINOVÁ, V., PREKOPOVÁ, E., BOŽEK, L. et al.: Vakuově-kompresní terapie – nová naděje pro diabetiky. DIAS – odborný zdravotnický časopis pre diabetickú a diabetologickú verejnú, vydavateľ: DIAS, s.r.o., Bratislava, SR, 2007, č. 6-7.

45. TIELROY, W. F.: Vacuum-compression therapy. 2-nd edition, Enraf Nonius. Delft, 1989.

46. TOMANOVÁ, J., RESL, V.: Nové fyzikálně – léčebné metody u pacientů s lymfovenózní isuficiencí. Flebologické dny – konferenční příspěvek. Český Krumlov, 2002.

47. TUNIS, S. R. et al.: The use of angioplasty, bypass surgery and amputation in the management of peripheral vascular disease. N. Engl. J. Med., 325, 1991, s. 556-562.

48. Ústav zdravotnických informací a statistiky: <http://www.uzis.cz/publikujeme/publikace>

49. Ústav zdravotnických informací a statistiky: Péče o nemocné s cukrovkou, ÚZIS, Praha, 2011.

Adresa pro korespondenci:

Ing. Jan Ticháček

**Společné pracoviště 1. LF UK
a Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT**

Studničkova 7/2028

128 00 Praha 2 - Albertov

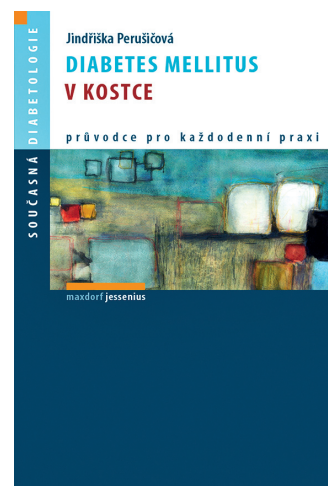
e-mail: tichy158@gmail.com

Jindřiška Perušičová DIABETES MELLITUS V KOSTCE

Publikace Diabetes mellitus v kostce přináší stručné, přehledné a aktuální informace o typech diabetu, rizikových faktorech, epidemiologii, statistice, diagnostice diabetu až po strategii léčby, prediabetes a případných komplikacích diabetu, edukace nemocných cukrovkou jako nedílné a neodmyslitelné součásti léčebné strategie pacientů atd.

Knížka je jednou z řady publikací vycházejících v edici Současná diabetologie, jejímž cílem je důraz na kvalitu života nemocného s diabetem.

*Praha: Maxdorf, 2012,
doporučená cena 195 Kč*



Objednávky zasílejte e-mailem nebo poštou: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz. Na objednávce laskavě uveďte i jméno časopisu, v němž jste se o knize dozvěděli.

Prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc. – 85. výročí narození

Vladimír Janda se narodil 19. 4. 1928 v Praze. V dětství onemocněl infekční dětskou obrnou (poliomyelitidou) a na dva roky ochrnl. Po dlouhé léčbě se zotavil a mohl znovu obtížně chodit, později se u něj vyvinul post-poliomyelitický syndrom a ke své chůzi byl nucen používat oporu až do konce svého života. Onemocnění poliomyelitidou zásadně ovlivnilo jeho profesní život, rozhodl se pro studium na lékařské fakultě, které úspěšně ukončil roku 1952. Již v době studií se věnoval výzkumu, vyšetření a možnostem léčby pacientů po poliomyelitidě ac. anterior Heine-Medin. Znalost 5 světových jazyků



mu umožnila studium literatury a navázání kontaktů se zahraničím a díky jeho osobnímu úsilí se podařilo pozvat z USA do Československa v r. 1947 proslulou sestru Kenny, kdy tlumočil jako student prvního ročníku medicíny její přednášky o specifické léčbě dětské infekční obrny. Po celou dobu studia se zajímal o neurologii a možnosti léčebné rehabilitace, docházel na neurologickou kliniku akademika prof. MUDr. K. Hennera, Dr.Sc. Později, kolem svých 23-25 let věku, pracoval v rehabilitačním centru pro pacienty po prodělané poliomyelitidě.

Po promoci v roce 1952 nastoupil krátce na umístěnku do Janských Lázní, odkud navštěvoval v blízké Železnici MUDr. V. Vojtu v léčebně pro děti s mozkovou obrnou. Po konkurzu nastoupil na Neurologickou kliniku do Nemocnice na Královských Vinohradech, věnoval se ihned léčebné rehabilitaci neurologických nemocných a postupně se mu dařilo od několika málo vyčleněných lůžek na neurologické klinice vybudovat výukovou základnu Ústavu pro doškolování lékařů a farmaceutů (ÚDL, později přejmenováno na Institut pro doškolování lékařů ILF a nyní IPVZ = Institut pro doškolování pracovníků ve zdravotnictví). Věnoval se elektromyografickému (EMG) studiu svalové činnosti v oblasti pánve a kyčelního kloubu, kde ověřil, že je podstatné testovat funkci svalu více než jen sílu svalu. Formulace jeho poznatků byly na tehdejší dobu naprosto převratné, posunul hodnocení jednoho svalu

od lokálního nálezu k posuzování funkcí pohybového systému globálně, v souvislostech. V r. 1971 se stalo rehabilitační oddělení vedoucím Koordinačním centrem pro výzkum léčebné rehabilitace v rámci oborového plánu výzkumu Ministerstva zdravotnictví ČSR.

Výzkumné úkoly byly tyto: Výzkum koordinace pohybu a hybných stereotypů se zřetelem na ovlivnění pohybovou léčbou; Funkční a morfologické změny v oblasti pánve při vývoji coxartrozy se zřetelem na možnosti ovlivnění léčebnou rehabilitací; Dětská mozková obrna; Výzkum svalového faktoru v pa-

togeneze vertebrogenních poruch se zřetelem k léčebné rehabilitaci; Ovlivnění srdeční funkce a periferní cirkulace léčebně rehabilitačními metodami. Významnost výzkumů byla opakovaně oceněna Cenou Rehabilitační společnosti ČLS JEP a výsledky výzkumů byly a jsou od té doby citovány v naší a zahraniční literatuře.

Prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc., byl od r. 1970 do r. 2000 přednostou samostatné Kliniky rehabilitačního lékařství Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a přednostou Katedry léčebné rehabilitace na IPVZ. V padesátých letech již vypracoval koncepci oboru, připravil náplň specializačního vzdělávání, otázky k atestaci lékařů a konstitoval obor RFM a odbornou společnost ČLS J. E. Purkyně. Byl jedním z prvních lékařů, spolu s prof. MUDr. Karlem Lewitem, DrSc., doc. MUDr. Vélem, CSc., a neuroradiologem prof. Dr. Jiroutem, DrSc., kteří se zabývali manuální (později nazvanou myoskeletální) medicínou, a ve spolupráci i s prof. MUDr. Václavem Vojtou, DrSc., se stali nestory nových směrů medicíny funkčních poruch neuromuskulárního systému. Díky úzké spolupráci těchto velikánů neurofyziologie, kineziologie, myoskeletální medicíny a léčebné rehabilitace se stali reprezentanty známé a doposud celosvětově uznávané „Pražské školy“.

Prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc., napsal svou první publikaci již při studiích ve svých 21 letech. Tato odborná literatura s názvem „Svalový test“

ZPRÁVA

byla první svého druhu v českém jazyce a její reedice patří nejen u nás, ale i v zahraničí mezi základní literaturu pro fyzioterapeuty a lékaře, nyní s názvem „Funkční svalový test“. Profesor MUDr. Vladimír Janda, DrSc., se velmi se zajímal o léčbu bolestivých syndromů pohybového ústrojí, zaměřoval se na svalové nerovnováhy, na poruchy funkce při blokádách páteře a kloubů, profesně se věnoval celý život diagnostice a terapii svalové dysfunkce, řetězení svalových funkcí a zřetězení funkčních myofasciálních poruch. Jako první na světě definoval oslabené-inhibované svaly, svaly s tendencí k hypertonu a zkrácení, poruchy svalové souhry, svalové dysbalance, horní a dolní zkřížený syndrom a definoval vrstvý syndrom (1979). Publikoval tyto zcela novátorské myšlenky v učebnici „Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch“. Rozpoznání souvislostí chronické nestability nosných kloubů s bolestivými vertebrogenními syndromy vedly později k výzkumu a důkazům poruch propriocepce a rozvoji zcela nové léčby - senzomotorické stimulace. Proti vžitým způsobům léčby poruch pohybového systému prosadil se svými spolupracovníky KRL nové způsoby myšlení, přístupy k diagnostice a léčbě neparetických poruch neuromuskulárního systému. Senzomotorickou stimulaci podrobně rozpracoval se svými spolupracovníky PhDr. K. Kabelíkovou, CSc., PaedDr. M. Vávrovou, PhDr., A. Herbenovou, později s M. Veverkovou, a dalšími osobnostmi KRL.

Byl dlouholetým hlavním odborníkem ČR pro obor Fyziatrie, balneologie a léčebné rehabilita-

ce, členem komise MZ ČSR a MZ ČR, patřil k zakladatelům odborné společnosti SRFM ČLS J. E. Purkyně a spolu s prof. MUDR. K. Lewitem k zakladatelům odborné společnosti Myoskeletální medicíny ČLS J. E. Purkyně.

V r. 1992 se stal zakladatelem nového studia nelékařského bakalářského směru - specializace ve zdravotnictví, oboru fyzioterapie na FTVS UK a 3. LF UK v Praze, jako přednosta KRL přednášel i medikům 3. LF UK. Z jeho mezinárodního působení vedle aktivních přednášek na světových kongresech, školení v zahraničí aj. patří zdůraznit, že v letech 1960 až 1970 působil jako poradce Světové zdravotní organizace. V r. 1979 (únor - květen) byl profesor MUDr. Vladimír Janda, DrSc., vyslán Ministerstvem zdravotnictví ČSR spolu s MUDr. Miladou Barešovou a s MUDr. Radomírem Růžičkou do Vietnamu na univerzitu do Hanoje na kurz klasické akupunktury. Později významně podpořil rozvoj výuky klasické akupunktury v IPVZ. Celkem publikoval více jak 16 knih- učebnic a více jak 200 publikací o funkci svalů. Zemřel 25. listopadu 2002.

Vzpomínáme na něj u příležitosti jeho nedožitých 85. narozenin.

**As. MUDr. Jan Vacek, Ph.D.,
předseda výboru SRFM ČLS J. E. Purkyně
a vedoucí katedry Léčebné rehabilitace IPVZ**

**Doc. MUDr. Dobroslava Jandová, Dr.h.c.,
přednostka KRL FNKV a 3. LF UK v Praze**

Druhé vydání učebnice algeziologie

Nakladatelství Tigris, s.r.o., rozšířilo koncem minulého roku nabídku lékařské literatury o druhé vydání stěžejní algeziologické publikace domácí proveniencí *Bolest – Monografie algeziologie*. Hlavní editor knihy prof. MUDr. Richard Rokyta, DrSc., FCMA, koeditoři prof. MUDr. Miloslav Kršiak, DrSc., FCMA, prim. MUDr. Jiří Kozák, Ph.D., a recenzent prim. MUDr. Dimitrij Miloschewsky s autorským kolektivem předních odborníků reprezentativního výběru lékařských i nelékařských oborů připravili po šesti letech od prvního vydání jeho rozšířenou a doplněnou verzi.

Na 747 stranách (oproti 647 stranám 1. vydání) jsou mimořádně komplexním způsobem zpracovány a představeny poznatky o patofyziologii, diagnostice, o různých možnostech a formách ovlivnění a léčby bolesti. Mají příspěvek k pochopení bolesti jako bio-psycho-sociálně-spirituálního problému v podobě dvou klinicky odlišných forem - akutní a chronické.

Posuzují-li 2. vydání z pozice algeziologa-anesteziologa, který se ve své ordinaci setkává po více než dvě desetiletí s pacienty, kteří prošli pracovišti různých odborností a přece se jim nedostalo očekávané úlevy od bolesti, vidím jeho přínos především v reflexi zkušeností a nových poznatků v oboru za poslední léta, lepším didaktickým a mnohdy i grafickým uspořádání jednotlivých kapitol.

V teoretické části je tradičně uchvacující sledovat patofyziologické mechanismy bolesti v klasickém celostním pohledu prof. Rokyty, buněčné a molekulární mechanismy nocicepce dr. Vlachové a dr. Vyklického, stejně jako účinky jednotlivých farmak v podání prof. Kršiaka a spoluautorů, které se pak odrážejí i v řadě speciálních kapitol. Čtenáři určitě ocení informace o neopioidních i opioidních analgetikách a možnostech jejich vzájemných kombinací. Celou kapitolu o farmakologii nocicepce lze považovat za didakticky propracovanější.

Prakticky přínosnou je kapitola o vyšetřování osob s algickými syndromy. Za pozornost určitě stojí i novější pohledy na psychologické vyšetřovací metody a možnosti ovlivňování pacientů s chronickou bolestí ve smyslu kognitivně - behaviorálního přístupu.

Zajímavých změn doznala i kapitola o dětské bolesti. Velmi přínosná je i podrobnější zmínka o průlomové bolesti v kapitolách o nádorové bolesti. Nově je zařazena zajímavá kapitola o refrakterní angině pectoris a současných možnostech jejího ovlivnění. Poučné je i podrobné sdělení o novějších možnostech farmakoterapie revmatoidní artritidy.

Tradičně velmi pěkně je zpracována kapitola o neuromodulacích, nověji především v pohledu na indikace, ale hlavně na komplikace této léčby. Podobně je na tom i nově zařazená velice zajímavá kapitola o radiofrekvenční léčbě bolesti. Velmi prakticky přínosné jsou kapitoly o léčebných možnostech akutní bolesti v terénní praxi, ambulantním ošetřování i v pooperační péči. Vyznavače alternativních metod jistě potěší kapitola o akupunktuře, zejména o její patofyziologii v podání prof. Rokyty.

Algeziologická praxe dokazuje, že zdrojem chronické bolesti převážně části pacientů je postižení různých částí pohybového systému. A i když kapitola o funkčních poruchách pohybového systému je precizně teoreticky zpracovaná, přece jen chybí podrobnější výčet jednotlivých klinických jednotek, které mohou být právě funkčními poruchami pohybového systému vyvolány. Bylo by vhodné přiblížit rozlišení radikulárních a pseudoradikulárních neurologických syndromů, jejich segmentální projevy, klinické projevy vertebrogenních poruch, problematiku vertebroviscerálních vztahů, dopady nocicepční aferentace u poruch nosných i periferních kloubů a podobně. Na algeziologická pracoviště mnohdy přicházejí nemocní, u nichž tato problematika nebyla na předchozích zdravotnických instancích uspokojivě vyřešena. Znalosti myoskeletální medicíny jsou pro algeziology proto nesmírně významné, a to nejen teoreticky, ale i prakticky. V kombinaci s lokálními anesteziologickými postupy přinášejí pacientům rychlou a výraznou úlevu a významně modifikují i používanou farmakoterapii.

V této souvislosti je třeba vzít v úvahu, že je stále poměrně velké množství pacientů, kteří trpí farmakologickou polypragmazií, mají řadu zažívacích potíží a jsou mnohdy proto diskvalifikováni k použití teoretických schémat klasické

RECENZE KNIHY

farmakoterapie. Pro ně, stejně jako pro mnohé nemocné, kteří farmakoterapii nepreferují ze zásady, tyto postupy představují přijatelnou alternativu.

Ve srovnání s trendy ve vyspělých demokratických zemích se jeví žádoucím věnovat více pozornosti i spirituálnímu rozměru chronické, především obtížně tišitelné a nádorové bolesti v terminálních stádiích nemoci, kdy se pacienti dostávají do bilančních situací, v nichž nejen lékaři, ale i ostatní zdravotníci a příslušníci mnoha pomáhajících profesí nejsou schopni nabídnout relevantní pomoc.

Závěrem je třeba znovu zopakovat, že monografie je mimořádným dílem, neboť je zdrojem nepostradatelných informací pro zdravotnické

pracovníky všech stupňů, kteří se jakýmkoliv způsobem s lidskou bolestí utkávají. Editorský kolektiv v čele s prof. Rokyťou zasluhuje úctu a obdiv především za to, že se jim podařilo multidisciplinární problematiku bolesti tak komplexním a srozumitelným způsobem zpracovat. Kéž je druhé vydání učebnice algeziologie i výzvou k intenzivní interdisciplinární spolupráci, bez níž není potřebná pomoc nemocným s chronickou bolestí uskutečnitelná.

MUDr. Milan Rataj
Ambulance léčby bolesti a anesteziologie
Otakara Ševčíka 1031/1
397 01 Písek
e-mail: ratajsen@volny.cz

Neinvazivní laser třídy 4 v rehabilitační praxi

Prouza O.^{1,3}, Jeníček J.², Procházka M.³

¹Katedra anatomie a biomechaniky FTVS UK v Praze, vedoucí katedry doc. PaedDr. Karel Jelen, CSc.

²Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze, přednostka doc. MUDr. Olga Švestková, Ph.D.

³Rehab Clinic Jarov – Rehabilitace MUDr. Miroslava Procházky, Praha, primář MUDr. Miroslav Procházka

SOUHRN

Využití laserového světla na hojení traumatizované či patologicky pozměněné tkáně je fyzikální metodou, která je dlouhodobě odborně akceptována a klinicky využívána. Cílem této literární rešerše bylo shrnout současný stav odborné evidence této metody, zejména pak ve vztahu k jejímu intenzivnímu technologickému rozvoji. V poslední době se začínají k biostimulačním účinkům využívat také lasery o vysokém výkonu (třída 4). Terapeutické možnosti

těchto laserů a klinická dokumentace jejich účinnosti jsou prezentovány.

Metodologie: Literární review studií základního a klinického výzkumu dostupných ve veřejně přístupných odborných on-line databázích.

KLÍČOVÁ SLOVA

vysokovýkonový laser, HILT, nízkovýkonový laser, LLLT, biostimulace

SUMMARY

Using laser light in order to induce healing of traumatized or pathological tissue is physical therapy method which is long term accepted and clinically used. The aim of this literature review is to summarize current status of research evidence of this method

mainly in relation to its latest intense technological development. Recently the lasers with high intensity (Class 4) are starting to be used for biostimulation purposes. Therapeutic possibilities of these lasers and the current clinical documentation of their efficiency are discussed.

Rehabil. fyz. Léč., 20, 2013, č. 2, s. 113–119

ÚVOD

Vliv laserového záření na regeneraci patologicky změněné nebo traumaticky poškozené tkáně, potlačení zánětu a zánětlivého otoku a zmírnění bolesti je zkoumán již od vynálezu prvních laserových zařízení v 60. letech 20. století. Technologický rozvoj poslední doby umožňuje využití laserů o různých typech vlnových délek i výkonů za účelem ovlivnění jejich terapeutických účinků. Cílem této rešeršní práce je shrnout historii i současný stav využití neinvazivní laserové terapie.

HISTORIE A VÝVOJ LASEROVÉ TECHNOLOGIE

Existenci stimulované emise elektromagnetického záření předpověděl Albert Einstein již v roce 1917 v článku „Zur Quantentheorie der Strahlung“. Teprve v 50. letech byly ale vypracovány teorie, jak pomocí stimulované emise zesílit i světlo ve viditelném spektru a přilehlých infračervených oblastech vlnových délek. Na praktické realizaci pracovala řada vědeckých týmů: Za fundamentální teoretické práce v konstrukci laserových



zařízení jsou považovány publikace Nikolaje G. Basova a Alexandra M. Prochorova v Sovětském svazu z roku 1955 a Charlese H. Townese a Arthura Schawlowa v USA z roku 1957, kteří společně obdrželi v roce 1964 Nobelovu cenu za výzkum v oblasti kvantové elektroniky. Za oficiálního vynálezce je po mnoha patentových sporech považován Gordon Gould, který je i autorem termínu LASER, prezentovaného v roce 1959 a odvozeného od prvních písmen názvu Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (1, 2). Mnohými autory je nicméně za pravého vynálezce laseru označován Theodore Maiman, který jako první v roce 1960 prezentoval první funkční rubínový laser (3, 4, 5, 6). Záhy po něm byla zkonstruována další laserová zařízení, v nichž byla pro generování koherentního elektromagnetického záření použita různá aktivní média (kromě pevných a kapalných látek nejčastěji páry alkalických kovů a jiné plyny: He-Ne, Ar, CO₂, aj.) a velmi rychle pro ně bylo nalezeno využití v mnoha oborech medicíny – nejdříve zejména v chirurgii, dermatologii a oftalmologii (4).

Paralelně s klinickým využitím prvních vysokovýkonných laserů v invazivní medicíně se v druhé polovině 60. let objevují výzkumy popisující biostimulační efekt nízkovýkonných (studených, neinvazivních) laserů s výkonem do 500 mW. Efekt byl vysvětlován absorpcí laserového záření na buněčné úrovni, kdy energie fotonů vyvolávají fotochemické změny podobné fotosyntetickým procesům u rostlinných buněk (7, 8). Medicínské využití biomodulačních vlastností nízkovýkonných laserů (tzv. low-level laser therapy – LLLT) se od 70. let rychle rozšířilo zejména v zemích vý-

chodní Evropy, větší popularitu ve zbytku světa si pravděpodobně, z důvodů geopolitického rozdělení a nedostatku anglicky psaných publikací, získalo až v průběhu 80. let. V té době se také objevily nové technologie, umožňující zkonstruovat výrazně levnější a menší polovodičové diodové lasery s větším spektrem emitovaných vlnových délek, které byly předpokladem pro širší klinické využití laserů v téměř všech oblastech fyzikální medicíny (9, 4).

Od konce 90. let se v objevují nejprve v základním výzkumu a následně i v klinické rehabilitační praxi lasery o výkonu v řádech Wattů (vysokovýkonový laser 4. třídy). Technologie těchto přístrojů umožňuje generovat výkon nejčastěji okolo 10 W a více za účelem vyvolání silnějšího biomodulačního a analgetického účinku. Ačkoliv se jedná o lasery třídy 4, vzhledem ke svému divergentnímu charakteru nemohou vyvolat poškození tkáně. Hlavním přínosem této technologie je tedy výrazné urychlení emise, což umožňuje z praktického pohledu značné navýšení terapeutické dávky (J/cm²), aniž by došlo k neúnosnému prodloužení aplikace. Dále je popisován okamžitý analgetický a myorelaxační účinek vysokovýkonového laseru v návaznosti na pulzní aplikaci a také adjuvantní termický efekt (10, 11, 12, 13, 14).

V současné době existují dvě základní technologie vysokovýkonového laseru pro rehabilitační využití: modifikovaný invazivní laser (NdYAG) a diodový laser o vysokém výkonu. Výhodou NdYAG přístrojů je možnost emitovat v krátkých pulzech velmi vysoký výkon v řádech kWatt. Omezením je pak nemožnost kontinuální emise, značné rozměry i méně ekonomický provoz. Diodové lasery

VYSOKOVÝKONOVÝ LASER



BTL-6000 HIGH INTENSITY LASER

- ◇ výkonový laser pro využití v rehabilitaci a ortopedii
- ◇ maximální výkon až 12 Wattů
- ◇ laserový zdroj s unikátní vlnovou délkou 1064 nm
- ◇ široké indikační spektrum
- ◇ pulzní mód pro efektivní analgetickou terapii

nejčastější indikace: svalová a kloubní poranění, svalové spasmy a spoušťové body, chronické úponové bolesti, degenerativní artróza, revmatická artritida, patní ostruha, frozen shoulder, impingement syndrom, radikulární iritace



BTL zdravotnická technika, a.s.
Šantrochova 16, 162 00 Praha 6
TEL 270 002 411
GSM 777 920 281-6
E-MAIL obchod@btl.cz
www.btl.cz



BEZPLATNÉ
VYZKOUŠENÍ
PŘÍSTROJE

REKLAMNÍ ČLÁNEK

umožňují kontinuální i pulzní emisi, flexibilitu ve využívaných vlnových délkách a přijatelnější rozměry přístroje. Relativní nevýhodou je omezení ve schopnosti dosáhnout extrémně vysokých peakových hodnot v pulzní emisi (12, 15).

BIOLOGICKÉ ÚČINKY LASERU

Fenomén laserové biostimulace byl poprvé poprvé popsán v roce 1967 Endre Mesterem, profesorem Semmelweisovy univerzity v Budapešti, který experimentálně ozařoval skupiny myši k ověření, zda laserové záření nemůže v tkáni vyvolat zhojbné bujení. Tento vliv prokázán nebyl, nicméně u myši, které byly ozařovány nízkovýkonovým laserem v červeném spektru světelného záření, byla pozorována výrazně rychlejší obnova oholené srsti v místě aplikace než u neozařované skupiny. V návaznosti na tato pozorování Mester ozařoval otevřené kožní rány a prokázal účinky laserového záření sérií histologických a imunologických testů (6, 15). Termín laserové biostimulace byl v následujících letech některými autory zobecněn na „laserovou biomodulaci“, aby lépe popisoval nejen stimulační, ale i další (analgetické, protizánětlivé) účinky laserového záření ve tkáních (4, 7, 16, 17).

Od prvního popisu laserové biostimulace Endre Mesterem v roce 1967 bylo publikováno velké množství laboratorních in vitro studií a studií na zvířecích modelech, vysvětlujících mechanismy a teoretickou podstatu účinků LLLT (18, 19, 20). Specifické části buněčných mitochondriálních řetězců mají schopnost absorbovat určité vlnové délky laserového záření a uvolněním dalších signálních molekul (NO, cytokiny, růstové faktory) následně dochází ke zvýšení tvorby ATP, zvýšení úrovně buněčného metabolismu, a tím k podpoře regenerace a hojení tkáně (4, 20, 21, 22, 23, 24, 25). Studie naznačují, že laserové záření má vliv i na zvýšenou aktivitu fibroblastů, syntézu kolagenu a angiogenezi díky proliferaci endoteliálních buněk v postižené tkáni (26, 27, 28). Vliv na potlačení zánětu byl prokázán inhibicí prozánětlivých cytokinů (interleukinů, aj.) v postižené tkáni a zmírnění bolesti je vysvětlováno jednak nepřímo potlačením zánětu a otoku, jednak přímo stimulací sekrece endogenních opioidů – endorfinů a enkefalinů a snížením rychlosti vedení v A δ a C nervových vláknech (24, 29).

KLINICKÁ EVIDENCE

Klinické studie účinnosti LLLT, publikované během obou dekad na přelomu tisíciletí, se obecně shodují s nálezy laboratorních experimentů, nicméně existuje i celá řada studií, které klinickou účinnost nepotvrzují. Tento fakt je nicméně v souladu se znalostmi šíření laserového světla v tkáni.



Laserové světlo o nízkém výkonu je z valné části absorbováno v povrchových vrstvách tkáně. Proto je v některých případech obtížné dosáhnout srovnatelné terapeutické dávky při studiích in-vitro a in-vivo (12). Častým rysem studií s pozitivními i negativními výsledky z tohoto období je také velmi nízká metodologická kvalita, neúplný popis použitých parametrů a obtížná porovnatelnost aplikačních technik (4, 30). V posledních letech dochází v tomto směru ke změně přístupu a databáze PEDro pro Evidence Based Medicine ve fyzioterapii. V roce 2010 evidovala téměř sto randomizovaných, kontrolovaných studií s akceptovatelnou metodologickou kvalitou dle PEDro škály (30). Pozitivní efekt LLLT je dokumentován zejména v léčbě osteoartritidy a jiných chronických kloubních poruch (31, 32, 33, 34, 35, 36), revmatoidních onemocnění (35, 37), tendinopatií (4, 38, 39, 40), radikulopatií (41, 42), bolestí krční páteře (43, 44, 45, 46, 47), fibromyalgií (48), periferních nervových poranění (49), hojení ran a jizev (7, 20, 25, 50, 51, 52).

Je zjevné, že LLLT je metoda v současné době velmi dobře klinicky dokumentovaná, avšak se svými jasně danými fyzikálními limity (zejména maximální výkon omezující hloubku průniku do tkáně i možnost zvyšovat terapeutickou dávku). V návaznosti na tato omezení dochází nyní k využití laserů s řádově vyšším výkonem než u LLLT. Ten umožní ovlivnění i velmi hluboko uložených struktur a zásadní navýšení terapeutické dávky (11, 12). Maximální terapeutická dávka u LLLT je stále diskutována, avšak nepřekračuje většinou 16 J/cm² (12), u vysokovýkonového laseru je však běžně

aplikováno až 80-120 J/cm². Navzdory dogmatům u nízkovýkonové laserové terapie nedochází při takovéto terapeutické dávce k inhibičním účinkům, ale naopak k navýšení klinické účinnosti (11, 12, 13, 53).

Vysokovýkonová laserová terapie je v současné době ve fázi dramatického rozvoje, kdy probíhá celá řada klinických studií zkoumajících její účinnost. Intenzivní základní výzkum, probíhající zejména v přecházejícím desetiletí, potvrdil mechanismy ovlivnění nejenom povrchových měkkých tkání (54, 55, 56), ale také kostní a chrupavčité tkáně (57, 58, 59, 60, 61). Klinické studie zveřejněné do současné doby dokumentují účinnost u symptomatologické léčby bolesti (13, 14, 53), bolestí dolní části zad (62), ovlivnění svalové mikrocirkulace (63) a impingement syndromu (64). První výsledky svých velmi rozsáhlých klinických studií publikuje v současné době Navrátil (10, 11). Analyzuje efekt diodových laserů o vysokém výkonu ve srovnání s nízkovýkonovými na různé chronické poruchy muskuloskeletálního aparátu. Popisuje jednoznačně lepší účinky u laserů s výkonem vyšším než 1W a současně zmiňuje výrazné zkrácení nutné doby léčby. Tato tvrzení potvrzuje i Procházka, který je v České republice průkopníkem ve využití této technologie (12, 65). Další zahraniční klinické studie potvrzují možné využití výkonových laserů v dermatologických indikacích (66, 67, 68).

ZÁVĚR:

Nízkovýkonová biostimulační laserová terapie je využívána již více než padesát let, mechanismy jejího účinku i klinické využití jsou dobře dokumentovány. Vysokovýkonová laserová terapie, která se rozšiřuje v posledních letech, využívá stejných biologických mechanismů, avšak, zejména díky řádově vyšším výkonům laserového zdroje, dosahuje vyšší klinické účinnosti. Klinický výzkum potvrzující toto tvrzení je nicméně v současné době v počátcích a jsou nutné další studie k ověření tohoto slibného technologického trendu.

Literatura

- TAYLOR, N.: LASER:** The inventor, the Nobel laureate, and the thirty-year patent war. Simon and Schuster, 2000.
- MYERS, R. A., DIXON, R. W.:** „Who invented the laser: An analysis of the early patents.“ Historical studies in the physical and biological sciences, sv. 34, 2003, č. 1, s. 115-149.
- MAIMAN, T. H.:** „Stimulated optical radiation in ruby.“ Nature, sv. 187, 1960, č. 08, s. 493-494.
- TUMILTY, S., MUNN, J., MCDONOUGH, S., HURLEY, D. A., BASFORD, J. R., BAXTER, G. D.:** „Low level laser treatment of tendinopathy: a systematic review with meta-analysis.“ Photomedicine and Laser Surgery, sv. 28, 2010, č. 1, s. 3-16.

- KNEEBONE, W. J.:** „Practical applications of low level laser therapy.“ Practical Pain Management, sv. 6, 2006, č. 8, s. 34-40.
- SIMUNOVIC, Z.:** Lasers in medicine and dentistry: Basic science and up-to-date clinical application of Low Energy-Level Laser Therapy – LLLT. Z. Simunovic, Editor, Vitagraf, Rijeka, 2000.
- HUANG, Y., CHEN, A., CARROLL, J. D., HAMBLIN, M. R.:** „Biphasic dose response in low level light therapy.“ Dose-Response, sv. 7, 2009, č. 4, s. 358-383.
- DEVOR, M.:** „What's in a laser beam for pain therapy?“ Pain, sv. 43, 1990, č. 2, s. 139.
- WHELAN, H. T., SMITS Jr., R., BUCHMAN, E. V., WHELAN, N. T., TURNER, S. G., MARGOLIS, D. A., CEVENINI, V., STINSON, H., IGNATIUS, R., MARTIN, T.:** „Effect of NASA light-emitting diode irradiation on wound healing.“ Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery, sv. 19, 2001, č. 6, s. 305-314.
- NAVRÁTIL, L., KOČÍ, P., VRÁNOVÁ, J., HÁJKOVÁ, S., BLÁŠKOVÁ, E., NAVRÁTIL, V.:** „Přínos HILT pro léčbu některých onemocnění pohybového aparátu.“ XXII. konference rehabilitační, fyzikální a balneo medicíny, Jáchymov, 2012.
- NAVRÁTIL, L., KOČÍ, P., VRÁNOVÁ, J., HÁJKOVÁ, S., BLÁŠKOVÁ, E., NAVRÁTIL, V.:** „The benefits of high performance laser beams in the treatment of musculoskeletal issues.“ Laser Florence – Lasers in Medical Science, Florence, 2012.
- PROCHÁZKA, M.:** Class IV. Laser in non-invasive laser therapy – clinical experience, Prague, 2006.
- TIGLIČ-ROGOZNICA, N., STAMENKOVIČ, D., FRLAN, L., AVANCINI-DOBROVIČ, V., SCHNURRER-LUKE VRBANIČ, T.:** „Analgesic effect of high intensity laser therapy in Knee osteoarthritis.“ Collegium Antropologicum, sv. 35, 2011, č. 2, s. 183-185.
- YASUO, I.:** „Phototherapy for Chronic Pain Treatment.“ <http://www.jpubb.com/en/press/8969/>, 2009.
- MESTER E.:** „Clinical results of wound-healing stimulation with laser and experimental studies of the action mechanism.“ Laser, sv. 75, 1976, s. 119-125.
- SOMMER, A. P., PINHEIRO, A. L. B., MESTER, A. R., FRANKE, R. P., WHELAN, H. T.:** „Biostimulatory windows in low-intensity laser activation: lasers, scanners, and NASA's light-emitting diode array system.“ Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery, sv. 19, 2001, č. 1, s. 29-33.
- KARU, T. I., KOLYAKOV, S. F.:** „Exact action spectra for cellular responses relevant to phototherapy.“ Photomedicine and Laser Therapy, sv. 23, 2005, č. 4, s. 355-361.
- CHEN, CH. H., TSAI, J., WANG, Y., LEE, CH.:** „Low-level laser irradiation promotes cell proliferation and mRNA expression of type I collagen and decorin in porcine achilles tendon fibroblasts in vitro.“ Journal of Orthopaedic Research, sv. 27, 2009, č. 5, s. 646-650.
- PEPLOW, P., CHUNG, T. Y., BAXTER, G. D.:** „Laser photobiomodulation of proliferation of cells in culture: a review of human and animal studies.“ Photomedicine and Laser Surgery, sv. 28, 2010, č. S1, s. 3-40.
- PEPLOW, P., CHUNG, T. Y., BAXTER, G. D.:** „Application of low level laser technologies for pain relief and wound healing: overview of scientific bases.“ Physical Therapy Reviews, sv. 15, 2010, č. 4, s. 253-285.
- KARU, T.:** „Photobiology of low-power laser effects.“ Health Phys., sv. 56, 1986, č. 5, s. 691-704.
- KARU, T. I.:** Ten lectures on basic science of laser phototherapy. Prima Books, 2007.
- KARU, T. I.:** „Mitochondrial mechanisms of laser phototherapy.“ Proceedings of Light-Activated Tissue Regeneration and Therapy Conference, Lecture Notes in Electrical Engineering, 2008.
- GAVISH, L., PEREZ, L., REISSMAN, P., GERTZ, S. D.:** „Irradiation with 780 nm diode laser attenuates inflammatory cytokines but upregulates nitric oxide in lipopolysaccharide-stimulated macrophages: Implications for the prevention of aneurysm progression.“ Lasers in Surgery and Medicine, sv. 40, 2008, č. 5, s. 371-378.
- HOPKINS, J. T., MCLODA, T. A., SEEGMILLER, J. G., BAXTER, G. D.:** „Low-level laser therapy facilitates superficial wound hea-

- ling in humans: a triple-blind, sham-controlled study." *Journal of Athletic Training*, sv. 39, 2004, č. 3, s. 223.
- 26. BJORDAL, J. M., LOPES-MARTINS, R. A. B., IVERSEN, V. V.:** „A randomised, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achilles tendinitis with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E2 concentrations." *British Journal of Sports Medicine*, sv. 40, 2006, č. 1, s. 76-80.
- 27. CHEN, CH.-H., HUNG, H.-S., HSU, S.:** „Low-energy laser irradiation increases endothelial cell proliferation, migration, and eNOS gene expression possibly via PI3K signal pathway." *Lasers in Surgery and Medicine*, sv. 40, 2008, č. 1, s. 46-54.
- 28. ENWEMEKA, CH. S., PARKER, J. C., DOWDY, D. S., HARKNESS, E. E., HARKNESS, L. E., WOODRUFF, L. D.:** „The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study." *Photomedicine and Laser Therapy*, sv. 22, 2004, č. 4, s. 323-329.
- 29. PEPLow, P., CHUNG, T. Y., BAXTER, G. D.:** „Laser photobiomodulation of wound healing: a review of experimental studies in mouse and rat animal models." *Photomedicine and Laser Surgery*, sv. 28, 2010, č. 3, s. 291-325.
- 30. BJORDAL, J. M., LOPES-MARTINS, R. A., JOENSEN, J., IVERSEN, V.:** „The anti-inflammatory mechanism of low-level laser therapy and its relevance for clinical use in physiotherapy." *Physical Therapy Reviews*, sv. 15, 2010, č. 4, s. 286-293.
- 31. FUKUDA, V. O., FUKUDA, T. Y., GUIMARES, M., SHIWA, S., LIMA, B., MARTINS, R. A. B. L.:** „Short-term efficacy of low-level laser therapy in patients with knee osteoarthritis: a randomized placebo-controlled, double-blind clinical trial." *Revista Brasileira de Ortopedia*, sv. 46, 2011, č. 5, s. 526-533.
- 32. BJORDAL, J. M., COUPPÉ, CH., CHOW, R. T., TURNER, J., LJUNGGREN, E. A.:** „A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders." *Australian Journal of Physiotherapy*, sv. 49, 2003, č. 2, s. 107-122.
- 33. BJORDAL, J., JOHNSON, M., LOPES-MARTINS, R. B. B., CHOW, R., LJUNGGREN, A.:** „Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials." *BMC Musculoskeletal Disorders*, sv. 8, 2007, č. 1, s. 51.
- 34. TASCIOGLU, F., ARMAGAN, O., TABAK, Y., CORAPCI, I., ONER, C.:** „Low power laser treatment in patients with knee osteoarthritis." *Swiss Medical Weekly*, sv. 134, 2004, č. 17-18, s. 254-258.
- 35. BROSSEAU, L., ROBINSON, V., WELLS, G., DEBIE, R., GAM, A., HARMAN, K., MORIN, M., SHEA, B., TUGWELL, P.:** „Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating osteoarthritis." *The Cochrane Library*, 2006.
- 36. CONTI, P. C.:** „Low level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders (TMD): a double-blind pilot study." *Cranio. The Journal of Craniomandibular Practice*, sv. 15, 1997, č. 2, s. 144.
- 37. BÁLINT, G., BARABÁS, K., ZEITLER, Z., BAKOS, J., KÉKESI, K. A.; PETHES, Á., NAGY, E., LAKATOS, T., BÁLINT, P. V., SZEKANE CZ, Z.:** „Ex vivo soft-laser treatment inhibits the synovial expression of vimentin and enolase, potential autoantigens in rheumatoid arthritis." *Physical Therapy*, sv. 91, 2011, č. 5, s. 665-674.
- 38. BJORDAL, J. M., LOPES-MARTINS, R. A. B., JOENSEN, J., COUPPE, CH., LJUNGGREN, A. E., STERGIOLAS, A., JOHNSON, M. I.:** „A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of low level laser therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow)." *BMC Musculoskeletal Disorders*, sv. 9, 2008, č. 1, s. 75.
- 39. COOMBES, B. K., BISSET, L., VICENZINO, B.:** „A new integrative model of lateral epicondylalgia." *British Journal of Sports Medicine*, sv. 43, 2009, č. 4, s. 252-258.
- 40. STASINOPOULOS, D. I., JOHNSON, M. I.:** „Effectiveness of low-level laser therapy for lateral elbow tendinopathy." *Photomedicine and Laser Therapy*, sv. 23, 2005, č. 4, s. 425-430.
- 41. KONSTANTINOVIC, L. M., CUTOVIC, M. R., MILOVANOVIC, A. N., JOVIC, S. J., DRAGIN, A. S., LETIC, M. D., MILER, V. M.:** „Low level laser therapy for acute neck pain with radiculopathy: A double blind placebo controlled randomized study." *Pain Medicine*, sv. 11, 2010, č. 8, s. 1169-1178.
- 42. JOVIČIĆ, M., KONSTANTINOVIC, L., LAZOVIĆ, M., JOVIČIĆ, V.:** „Clinical and functional evaluation of patients with acute low back pain and radiculopathy treated with different energy doses of low level laser therapy." *Vojnosanitetski Pregled*, sv. 69, 2012, č. 8, s. 656-662.
- 43. CHOW, R. T., JOHNSON, M. I., LOPES-MARTINS, R. A. B., BJORDAL, J. M.:** „Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials." *The Lancet*, sv. 374, 2009, č. 9705, s. 1897-1908.
- 44. GROSS, A. R., GOLDSMITH, CH., HOVING, J. L., HAINES, T., PELOSO, P., AKER, P.:** „Conservative management of mechanical neck disorders: a systematic review." *The Journal of Rheumatology*, sv. 34, 2007, č. 5, s. 1083-1102.
- 45. DJAVID, G. E., MEHRDAD, R., GHASEMI, M., HASAN-ZADEH, H., SOTOODEH-MANESH, A., POURYAGHOUB, G.:** „In chronic low back pain, low level laser therapy combined with exercise is more beneficial than exercise alone in the long term: a randomised trial." *Australian Journal of Physiotherapy*, sv. 53, 2007, č. 3, s. 155.
- 46. YOUSEFI-NOORAIE, R., SCHONSTEIN, E., HEIDARI, K., RASHIDIAN, A., PENNICK, V., AKBARI-KAMRANI, M.:** „Low level laser therapy for nonspecific low-back pain." *Cochrane Database Syst. Rev.*, sv. 2, 2008.
- 47. MOMENZADEH, S., KIABI, F. H., MORADKHANI, M., MOGHADAM, M. H.:** „Low level laser therapy (LLLT) combined with physical exercise, a more effective treatment in low back pain." *Journal of Lasers in Medical Sciences Volume*, sv. 3, 2012, č. 2.
- 48. ARMAGAN, O., TASCIOGLU, F., EKIM, A., ONER, C.:** „Long-term efficacy of low level laser therapy in women with fibromyalgia: a placebo-controlled study." *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, sv. 19, 2006, č. 4, s. 135-140.
- 49. ROCHKIND, S., GEUNA, S., SHAINBERG, A.:** „Phototherapy in peripheral nerve injury: effects on muscle preservation and nerve regeneration." *International Review of Neurobiology*, sv. 87, 2009, s. 445-464.
- 50. CONLAN, M. J., RAPLEY, J. W., COBB, CH. M.:** „Biostimulation of wound healing by low-energy laser irradiation: a review." *Journal of Clinical Periodontology*, sv. 23, 2005, č. 5, s. 492-496.
- 51. WOODRUFF, L. D., BOUNKEO, J. M., BRANNON, W.M., DAWES, K. S., BARHAM, C. D., WADDELL, D. L., ENWEMEKA, CH. S.:** „The efficacy of laser therapy in wound repair: a meta-analysis of the literature." *Photomedicine and Laser Surgery*, sv. 22, 2004, č. 3, s. 241-247.
- 52. KAWECKI, M., BERNAD-WISNIEWSKA, T., SAKIEL, S., NOWAK, M., ANDRIESEN, A.:** „Laser in the treatment of hypertrophic burn scars." *International Wound Journal*, sv. 5, 2008, č. 1, s. 87-97.
- 53. IDE, Y.:** „Phototherapy for chronic pain treatment." *Masui. The Japanese Journal of Anesthesiology*, sv. 58, 2009, č. 11, s. 1401.
- 54. HAWKINS, D. H., ABRAHAMSE, H.:** „Time-dependent responses of wounded human skin fibroblasts following phototherapy." *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, sv. 88, 2007, č. 2, s. 147-155.
- 55. EVANS, D. H., ABRAHAMSE, H.:** „Efficacy of three different laser wavelengths for in vitro wound healing." *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, sv. 24, 2008, č. 4, s. 199-210.
- 56. JAYASREE, R. S., GUPTA, A. K., RATHINAM, K., MOHANAN, P. V., MOHANTY, M.:** „The influence of photodynamic therapy on the wound healing process in rats." *Journal of Biomaterials Applications*, sv. 15, 2001, č. 3, s. 176-186.
- 57. FRANCO, R. A., DOWDALL, J. R., BUJOLD, K., AMANN, CH., FAQUIN, W.:** „Photochemical repair of vocal fold microflap defects." *The Laryngoscope*, sv. 121, 2011, č. 6, s. 1244-1251.
- 58. HOLDEN, P. K., LI, CH., DA COSTA, V., SUN, CH., BRYANT, S. V., GARDINER, D. M., WONG, B. J. F.:** „The effects of laser

irradiation of cartilage on chondrocyte gene expression and the collagen matrix." *Lasers in Surgery and Medicine*, sv. 41, 2009, č. 7, s. 487-491.

59. ZATI, A., DESANDO, G., CAVALLO, C., BUDA, R., GIANNINI, S., FORTUNA, D., FACCHINI, A., GRIGOLO, B.: „Treatment of human cartilage defects by means of Nd: YAG Laser Therapy.“ *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, sv. 26, 2011, č. 4, s. 701-711.

60. VESCOVI, P., MERIGO, E., MANFREDI, M., MELETI, M., FORNAINI, C., BONANINI, M., ROCCA, J. P.: „Nd: YAG laser biostimulation in the treatment of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: clinical experience in 28 cases.“ *Photomedicine and Laser Surgery*, sv. 26, 2008, č. 1, s. 37-46.

61. KIM, I. S., CHO, T. H., KIM, K., WEBER, F. E., HWANG, S. J.: „High power pulsed Nd: YAG laser as a new stimulus to induce BMP2 expression in MC3T3E1 osteoblasts.“ *Lasers in Surgery and Medicine*, sv. 42, 2010, č. 6, s. 510-518.

62. FIORE, P., PANZA, F., CASSATELLA, G., RUSSO, A., FRISARDI, V., SOLFRIZZI, V., RANIERI, M., DI TEO, L., SANTAMATO, A.: „Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of low back pain: a randomized controlled trial.“ *Eur J. Phys. Rehabil. Med.*, sv. 47, 2011, č. 3, s. 367-373.

63. LARKIN, K. A., MARTIN, J. S., ZEANAH, E. H., TRUE, J. M., BRAITH, R. W., BORSA, P. A.: „Limb blood flow after class 4 laser therapy.“ *Journal of Athletic Training*, sv. 47, 2012, č. 2, s. 178-183.

64. SANTAMATO, A., SOLFRIZZI, V., PANZA, F., TONDI, G., FRISARDI, V., LEGGIN, B. G., RANIERI, M., FIORE, P.: „Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial.“ *Physical Therapy*, sv. 89, 2009, č. 7, s. 643-652.

65. PROCHÁZKA, M.: „Využití vysokovýkonové laserové terapie v rehabilitaci a ortopedii.“ Prague, 2012.

66. MAROTTI, J., SPERANDIO, F. F., FREGNANI, E. R., ARANHA, A. C., DE FREITAS, P. M.: „High-intensity laser and photodynamic therapy as a treatment for recurrent herpes labialis.“ *Photomedicine and Laser Surgery*, sv. 28, 2010, č. 3, s. 439-444.

67. HOCHMAN, L. G.: „Laser treatment of onychomycosis using a novel 0.65-millisecond pulsed Nd: YAG 1064-nm laser.“ *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, sv. 13, 2011, č. 1, s. 2-5.

68. KOZAREV, J., VIZINTIN, Z.: „Novel laser therapy in treatment of onychomycosis.“ *Journal of the Laser and Health Academy*, sv. 1, 2010, s. 1-8.

69. BROSEAU, L., ROBINSON, V., WELLS, G., DEBIE, R., GAM, A., HARMAN, K., MORIN, M., SHEA, B., TUGWELL, P.: „Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating rheumatoid arthritis.“ *Cochrane Database Syst. Rev.*, sv. 4, 2005.

70. FORTUNA, D., ROSSI, G., BILOTTA, T. W., ZATI, A., GAZZOTTI, V.: „High-intensity laser therapy during chronic degenerative tenosynovitis experimentally induced in broiler chickens.“ *Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Conference Series*, 2002.

71. GIULIANI, A., FERNANDEZ, M., FARINELLI, M., BARATTO, L., CAPRA, R., ROVETTA, G., MONTEFORTE, P.: „Very low level laser therapy attenuates edema and pain in experimental models.“ *International Journal of Tissue Reactions*, sv. 26, 2004, s. 29-38.

72. ZEREDO, J. L., SASAKI, K. M., TODA, K.: „High-intensity laser for acupuncture-like stimulation.“ *Lasers in Medical Science*, sv. 22, 2007, č. 1, s. 37-41.

73. WU, S., MALONEY, R.: „Low-level laser therapy: a possible new light on wound healing.“ *Podiatry Management*, sv. 27, 2008, s. 105-110.

74. NINOMIYA, T., MIYAMOTO, Y., ITO, T., YAMASHITA, A., WAKITA, M., NISHISAKA, T.: „High-intensity pulsed laser irradiation accelerates bone formation in metaphyseal trabecular bone in rat lemur.“ *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, sv. 21, 2003, č. 2, s. 67-73.

Adresa autora:

Mgr. Ondřej Prouza

Edvarda Beneše 146

251 01 Říčany

e-mail: ondrej.prouza@seznam.cz

MUDr. Milan Novák
NEJSEM SI JIST ANI ROKEM 2012
... aneb Toulky nejen českým zdravotnictvím

Texty neurologa a publicisty MUDr. Milana Nováka v sobě spojují umění hutné analýzy i bryskní glosy, často okořeněné sžíravým, ale trefným sarkasmem. A přestože jsou původně psané pro čtrnáctideník Zdravotnické noviny, nezaobírají se pouze zdravotnickou oblastí. Vývoj zdravotnictví se totiž odehrává v určitém politickém kontextu, domácím i zahraničním, z něhož nelze jednotlivou problematiku uměle vypreparovat. Právě v politických poměrech, svízelně se transformující a dějinami nemálo potrefené země, autor hledá odpovědi na mnohá „proč“. A byť v naší realitě není přebytek důvodů k veselosti, snaží se uchopit zvolená témata i s humorem jemu vlastním. Kniha je vzhledem ke svému konceptu jakýmsi deníkem uplynulého roku, protože však řada témat a myšlenek má nadčasov-

ou platnost, bude jistě zajímavé nahlédnout do ní třeba i za deset let. Onen přesah pak podtrhují „historické prostříhy“, tedy ukázky ze starších článků (autor publikuje již 11. rokem), coby ilustrace, jak se určité věci nemění, problémy přetrvávají, stále jsou zkoušeny stejné slepé uličky... Některé z těchto historických textů mají i prognostickou hodnotu a stojí za to je porovnat s dnešním stavem.

Autor sám zdůrazňuje, že komentář, na rozdíl od zpravodajství a analýzy, nemůže a nesmí být vyvážený. Je to naopak žánr navýsost osobní a subjektivní. Dle svých slov používá převážně otevřeně zdroje informací a promítá do nich vlastní prožitky z pětatřiceti let práce lékaře, někdy i sebekriticky přehodnocené. Nechtě se tedy jeho texty stanou zdrojem poučení, zábavy i zamyšlení jak pro zdra-



vatnické profesionály, tak pro nejširší veřejnost, často tápající v turbulentním prostředí naší polistopadové společnosti i zdravotnictví.

*Mladá fronta a. s.,
Edice Zdravotnické noviny,
doporučená cena 250 Kč*

**Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.,
prof. MUDr. Vítězslav Kolek, DrSc., a kolektiv**
ASTHMA BRONCHIALE A CHRONICKÁ OBSTRUKČNÍ PLICNÍ NEMOC
- možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta

Cílem předkládané monografie je pozvednout povědomí o skutečných možnostech dechové rehabilitace jako součásti komplexní nefarmakologické léčby CHOPN a astmatu, které je v České republice zatím malé. Vedle kapitol věnovaných kinéziologii, chemické regulaci dýchání, funkčnímu vyšetření dechových funkcí a poruchám ventilace jsou proto v knize podrobně zpracovány právě klinické jednotky asthma bronchiale

a chronická obstrukční plicní nemoc. Spolu s precizním popisem farmakoterapie jsou uvedeny zcela nové nefarmakologické způsoby léčby AB a CHOPN se zaměřením na možnosti komplexní rehabilitační léčby.

*Mladá fronta a. s.,
Edice Aeskulap,
doporučená cena 350 Kč*

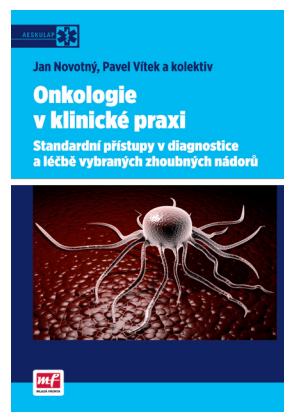
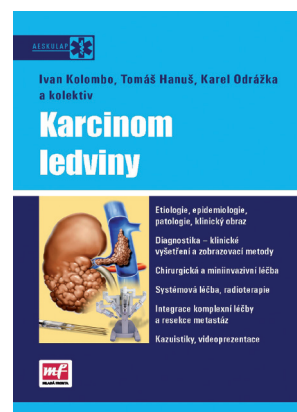
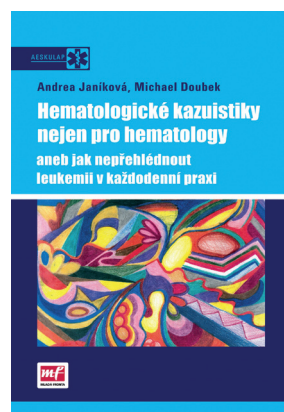
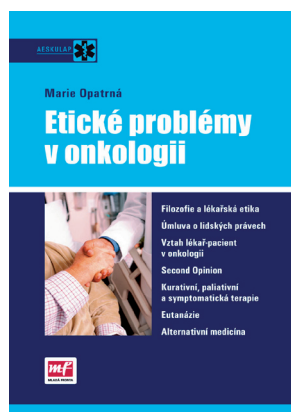


Objednávky zasílejte e-mailem nebo poštou: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz. Na objednávce laskavě uveďte i jméno časopisu, v němž jste se o knize dozvěděli.

Mladá fronta a. s.
divize Medical Services

Profesionální
partner
pro vydávání
zdravotnické
literatury

Představujeme publikace v edici Aeskulap



Při objednání na
sleva 25% **knihna.cz**

**MEDICAL
SERVICES**

Největší vydavatelství zdravotnických titulů v ČR

Mladá fronta a. s. Mezi Vodami 1952/9, 143 00 Praha 4-Modřany
tel. 225 276 168, e-mail: knihy@mf.cz, www.medical-services.cz

mf
MLADÁ FRONTA

KOMPLEXNÍ PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ PRO REHABILITACI



NOVÁ ŘADA KONČETINOVÝCH VAN

NOVINKA

- ◇ úsporný provoz
- ◇ vana i její komponenty vyrobené v EU
- ◇ tichý chod
- ◇ dlouhá životnost

CORNEA
pro horní
končetiny



TENEA
pro dolní končetiny



BTL-6000 LYMPHASTIM

lymfodrenážní přístroj pro
rehabilitační a lymfologická pracoviště

- ◇ rychlé a jednoduché připojení aplikátorů
jedním konektorem
- ◇ automatické vyfukování aplikátorů po
ukončení terapie
- ◇ možnost nastavení tlakového gradientu
- ◇ zobrazení aktivity komor na přístroji
- ◇ tichý a spolehlivý chod přístroje



Řada aplikátorů vyvinuta
ve spolupráci s lymfology



ELEKTROLÉČBA | ULTRAZVUK | LASER
| MAGNET | KOMBINOVANÉ PŘÍSTROJE
| RÁZOVÁ VLNA | LYMFODRENÁŽ
| VODOLÉČBA | LEHÁTKA | TEPELNÁ
TERAPIE | DIATERMIE

BTL zdravotnická technika, a.s.
Šantrochova 16, 162 00 Praha 6
TEL 270 002 411
GSM 777 920 281-6
E-MAIL obchod@btl.cz
www.btl.cz

Pro informace o přístrojích a akčních
nabídkách nás kontaktujte