

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

Vaňásková E., Vařeka I., Vaňásek J.: Pohybové aktivity ve vztahu k nádorovým onemocněním.....131

Uhlíř P., Opavský J.: Autonomní reaktivita u pacientů s ischemickou srdeční chorobou po aortokoronárním bypassu před kardiorehabilitací.....136

Šťastný E., Prouza O.: Klinická studie aplikace vysokoindukčního elektromagnetického pole na bolestivé stavy142

Hagovská M., Olekszyová Z.: Vybrané strategie a mechanismy ovplyvnenia posturálnej stability150

Vláčilová I.: Funkční stav klenby nohy a posturální zajištění trupu dívek závodní složky sportovního aerobiku157

Orenčák R., Janičko M., Macejová Ž., Kasaková M.: Hodnotenie elektrickej aktivity horných vlákien m. trapezijských po aplikácii rôznych prostriedkov kineziotherapie a fyzikálnej terapie.....162

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

Betlachová M., Uhlíř P., Bednářiková H., Fritscherová A.: Hipoterapie a její možnosti využití v rehabilitaci168

CONTENTS

ORIGINAL PAPERS

Vaňásková E., Vařeka I., Vaňásek J.: Physical Activity and Cancer.....131

Uhlíř P., Opavský J.: Autonomous Reactivity in Patients with Ischemic Heart Disease After Aortocoronary Bypass before Cardiac Rehabilitation136

Šťastný E., Prouza O.: Clinical Study of Applied High-induction Electromagnetic Field on Painful Conditions.....142

Hagovská M., Olekszyová Z.: Strategies and Mechanisms Affection of Postural Stability150

Vláčilová I.: Functional State of Foot Arches and Deep Stabilization System of Trunk at Girls Racing Sports Aerobics.....157

Orenčák R., Janičko M., Macejová Ž., Kasaková M.: Evaluating Electric Activity of Upper Fibers after Application of Various Kinds of Kinesiotaping and Physical Therapy.....162

REVIEW ARTICLE

Betlachová M., Uhlíř P., Bednářiková H., Fritscherová A.: Hippotherapy and Its Use in Rehabilitation.....168

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2016

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ



Vedoucí redaktor:
MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

Zástupce vedoucího redaktora:
MUDr. Jan Čalá

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:
Karel Novotný, BA (Hons)

Koordinátor odborných časopisů ČLS JEP:
MUDr. Michaela Lizlerová

Produkční:
Jana Schrammová

Grafická úprava, sazba:
Jan Borovka

Marketing a distribuce:

ředitel marketingu a distribuce: David Švanda
Brand Manager: Petra Trojanová
manažerka výroby a distribuce: Lucie Bittnerová

Tisk: EUROPRINT a. s.

V ČR rozšiřuje: A.L.L. production s.r.o.,
P.O. BOX 732, 111 21, Praha 1

V SR: Mediaprint Kapa-Pressgrosso, 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: Kristína Kupcová
kupcova@mf.cz, tel.: 225 276 355

Rukopisy zasílejte na adresu:

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

Rukopis byl předán do výroby 22. 8. 2016.

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 jakémkoliv formě či jakýmkoliv způsobem,
ať již mechanickým nebo elektronickým,
včetně pořizování fotokopíí, nahrávek,
informačních databází na mechanických
nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka
autorských práv a vydavatelského oprávnění.

Pohybové aktivity ve vztahu k nádorovým onemocněním

Vaňásková E.¹, Vařeka I.^{1,2}, Vaňásek J.^{3,4}

¹Rehabilitační klinika LF UK a FN Hradec Králové

²Katedra fyzioterapie, FTK UP Olomouc

³Onkologické centrum Pardubice, MULTISCAN, s.r.o.

⁴Fakulta zdravotnických studií, Univerzita Pardubice

SOUHRN

V řadě studií byl opakovaně prokázán významný vztah mezi vyšší intenzitou a frekvencí fyzické aktivity na straně jedné a nižším výskytem a lepší prognózou nejčastějších nádorových onemocnění na straně druhé. Lze se tedy důvodně domnívat, že fyzická aktivita snižuje výskyt a tíží těchto onemocnění, i když vysvětlení tohoto efektu je i nadále spíše hypotetické. Za prokázané lze považovat také nepříznivé účinky

fyzické hypoaktivity a zvláště nepříznivé účinky sedavého způsobu života. Je proto důležité doporučovat a připomínat pacientům potřebu pravidelné fyzické aktivity stejně jako dodržování dalších principů zdravého životního stylu.

KLÍČOVÁ SLOVA

fyzická aktivita, cvičení, rehabilitace, nádorové onemocnění

SUMMARY

Vaňásková E., Vařeka I., Vaňásek J.: Physical Activity and Cancer

In many studies, it was repeatedly shown that there is significant relation between higher intensity and frequency of physical activity and lower incidence and better prognosis of the most common cancers. It can therefore be reasonably assumed that physical activity reduces the incidence and severity of these diseases, although the explanation of this effect is still

rather hypothetical. The adverse effects of physical hypoactivity and particularly the damaging effects of sedentary lifestyle have been also satisfactorily demonstrated. That is why it is important to advise and remind patients about the positives of regular physical activity, as well as about the other aspects of a healthy lifestyle.

KEYWORDS

physical activity, exercise, rehabilitation, cancer

Rehabil. fyz. Léč., 23, 2016, č. 3, s. 131–135

ÚVOD

Fyzická aktivita spolu se stravovacími návyky ovlivňuje zdravotní stav. Pomáhá kontrole hmotnosti, má příznivý vliv na kostní metabolismus a pohybový aparát, snižuje riziko řady onemocnění jako je diabetes mellitus, arteriální hypertenze, snižuje riziko smrti na kardiovaskulární onemocnění, zlepšuje psychický stav a vede tak ke snížení pravděpodobnosti předčasného úmrtí. V současné době se ukazuje, že fyzická aktivita je také spojena se snížením rizika vzniku nádorových onemocnění i úmrtí na karcinomy, a to především tlustého střeva a prsu. Další studie také popisují snížení rizika u nádorů, jako jsou tumory prostaty, plic a endometria (9, 15, 43, 44). Přes tyto poznatky je cvičení jen minimálně doporučováno veřejnosti i osobám s nádorovým onemocněním.

Cílem naší práce je uvést přehled observačních a intervenčních studií zaměřených na uvedenou problematiku a dále shrnout práce týkající se vybraných nádorových onemocnění.

OBSERVAČNÍ STUDIE

Observační studie ukazují na vztah mezi tělesnou inaktivitou a četností vzniku karcinomů a s nimi spojenou mortalitou. Nízká fyzická aktivita je prokázaným rizikovým faktorem pro vznik karcinomu prsu a tlustého střeva (2, 22). V roce 2014 Schnid a Leitzmann našli 16 studií zaměřených na karcinom prsu a 7 na kolorektální karcinom, sledující téměř 50 tisíc nemocných s nádory a s 8 tisíci úmrtími, přičemž téměř 5 tisíc úmrtí bylo v důsledku nádorového onemocnění (34). Výsledky ukázaly, že nemocné s karcinomem prsu s vysokou fyzickou aktivitou v předchorobí měly nižší počet

PŮVODNÍ PRÁCE

úmrtí na karcinom prsu (Response-rate ratio RR, 0,72, 95 % Confidence interval CI, 0,60-0,85) i z dalších příčin (RR, 0,52, 95 % CI, 0,42-0,64). Podobně i aktivní osoby s kolorektálním karcinomem měly nižší úroveň úmrtí na kolorektální karcinom (RR, 0,61, 95 % CI, 0,40-0,92) i na další příčiny (RR, 0,58, 95 % CI, 0,48-0,70).

Nemocní s karcinomem prsu a kolorektálním karcinomem, kteří po diagnóze maligního onemocnění zvýšili fyzickou aktivitu, měli menší riziko úmrtí ve srovnání s nemocnými bez zvýšení aktivity (RR 0,61, 95 % CI, 0,46-0,80). Prospěch fyzické aktivity u pacientů s jinými typy nádorů je méně jasná, avšak zvýšená fyzická aktivita přináší další benefity. Kombinace fyzické aktivity prováděné aerobním cvičením a posilováním je spojena s nižším rizikem a lepším zvládnutím komorbidit, jakými jsou postižení kardiovaskulárního systému, osteoporóza a diabetes (33, 38).

Je zjištěno, že fyzická aktivita může souviset s dalšími charakteristikami životního stylu, jakými jsou spotřeba ovoce a zeleniny nebo zdravá dieta. George a spol. zjistili, že vzniká významný synergický protektivní efekt vytvořený kombinací vyšší úrovně fyzické aktivity a zdravé diety na přežití na nádorové onemocnění a na celkové přežití ve skupině 670 pacientek s karcinomem prsu (12). Podobné výsledky byly zjištěny v trialu Women's Healthy Eating and Life Style, kde fyzicky aktivní ženy, které jedly více ovoce a zeleniny, měly následně nižší výskyt karcinomu prsu (29). Analýza, kterou provedli Kim a spol. u 2729 pacientek s karcinomem prsu, ukázala, že zdravá dieta přináší největší benefit ženám s nízkou fyzickou aktivitou (21).

INTERVENČNÍ STUDIE

V nedávné minulosti proběhly studie hodnotící přínos cvičení pro nemocné s nádorovým onemocněním a byla publikována i řada metaanalýz a přehledových článků. Prokázal se pozitivní účinek fyzické aktivity u řady nádorových onemocnění (4, 5, 20, 25, 27). Benefit byl zjištěn v následujících oblastech: stav kardiorepiračního systému (18), svalová síla (37), fyzická aktivita (27), únava (31), deprese (6), sebehodnocení (36) a kvalita života (23). Evidence pozitivního vlivu je také u ostatních důležitých parametrů, jako jsou prevence osteoporózy, svalová hmota, výskyt periferní neuropatie, bolest, sexualita, obtíže spojené s menopauzou, kognitivní funkce a poruchy spánku (2, 7, 14, 42). Další studie sledující fyzickou aktivitu u nemocných s nádory prokázaly pozitivní změny řady biologických pochodů, jako jsou imunita, metabolismus glukózy a markery zánětu, které vyjadřují nádorovou aktivitu (23). Význam efektu cvičení je zatím nejlépe prostudovaný u nemocných s karcinomem prsu a prostaty (3, 25). Ačkoliv efekt je evi-

dentní v průběhu aktivní primární léčby, prospěch z něj může přetrvávat v dalším období. Výhodou je, že pohybové aktivity lze později přizpůsobit omezením daným typem onemocnění a léčbou a lze snáze dosahovat potřebné intenzity cvičení i v období rekonvalescence (8).

Většina studií provedených v minulosti byla zaměřena na aerobní cvičení. Současné práce většinou kombinují aerobní cvičení s posilováním. V systematickém přehledu a metaanalýze 82 intervenčních trialů u nemocných s řadou nádorových onemocnění (83 % nemocných s karcinomem prsu) Speck a spol. zjistili významný efekt intervencí zaměřených na zvýšení svalové síly a jejich vliv na únavu při cvičení po ukončení protinádorové léčby (36).

Výzkum fyzické aktivity se též zaměřil na aktivity spojené s volnočasovými aktivitami. Studie NCI (National Cancer Institute) Cohort Consortium studovala vztah mezi volnočasovými fyzickými aktivitami u 26 různých typů nádorů. Výsledky ukazují, že fyzická aktivita ovlivňuje celkovou mortalitu u všech příčin úmrtí. Studie ukazuje, že volnočasová fyzická aktivita je spojena s delší očekávanou dobou přežití, a to i při relativně nízkém stupni aktivity a bez ohledu na tělesnou hmotnost (28).

Bylo zjištěno, že sedavý způsob života je rizikový faktor, který je nezávislý na volnočasových fyzických aktivitách. Sedavý způsob života je spojen se vznikem diabetu, kardiovaskulárních onemocnění a obezitou, může však také zvyšovat riziko vzniku některých nádorů, jako je kolorektální a endometriální karcinom. Průměrný dospělý ve Spojených státech amerických stráví více než polovinu dne vsedě nebo sedavým chováním. Ukazuje se, že samotné cvičení není pro redukci rizika vzniku nádorů a dalších onemocnění v důsledku tohoto životního stylu dostatečné. Délka sedavého způsobu života a sledování televize jsou spojeny s vyšší mortalitou i po zohlednění pohybových aktivit (24). Podobně byl publikován vztah mezi fyzickou aktivitou a sledováním televize. Sledování televize představuje nejvýznamnější způsob sedavého chování a negativně ovlivňuje mortalitu u nemocných s kolorektálním karcinomem před i po diagnóze nádorového onemocnění. Cvičení snižuje mortalitu a osoby s nejnižší intenzitou sledování televize a nejvyšší intenzitou cvičení mají nejnižší riziko mortality (1).

VLIV FYZICKÉ AKTIVITY U VYBRANÝCH NÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ

Kolorektální karcinom

Vztah fyzické aktivity a rizika vzniku kolorektálního karcinomu je předmětem desítek studií. Řada z nich, provedená především ve Spojených státech,

ale i jiných zemích, prokázala, že dospělí s vysokou fyzickou aktivitou, ať už jde o intenzitu, trvání nebo frekvenci mají snížené riziko vzniku karcinomu tlustého střeva o 30-40 % ve srovnání s inaktivními osobami. Benefit cvičení stoupá s intenzitou této aktivity a nezávisí na velikosti tělesné hmotnosti (BMI). Určení optimální velikosti a trvání fyzické zátěže je v důsledku obtížného srovnání mezi studiemi obtížná. Lze odhadnout, že k dosažení příznivého efektu je potřebných 30-60 minut střední nebo intenzivní fyzické aktivity za den. Není jasné, zda tato fyzická aktivita má protektivní efekt na vznik karcinomu rekta, adenomů nebo recidivu polypů (35). Mechanismus účinku na vznik malignity je zřejmě multifaktoriální a úlohu hraje působení na spotřebu energie, tvorbu hormonů, regulaci hladin inzulínu, snížení expozice střevní sliznice potenciálním karcinogenům a bylo zjištěno působení i na řadu zánětlivých a imunitních faktorů, což může riziko vzniku karcinomu střeva také ovlivnit (26).

Karcinom prsu

Vztah mezi fyzickou aktivitou a incidencí karcinomu prsu byl předmětem četných studií. Byly prováděny především ve vyspělých státech Severní Ameriky, Evropy, Asie a Austrálie. Většina studií ukázala, že fyzicky aktivní ženy mají snížené riziko vzniku karcinomu prsu, avšak velikost projekčního efektu kolísá v širokém rozmezí mezi 20 a 80 %. Většina prací ukazuje, že fyzická aktivita snižuje riziko u pre- i postmenopauzálních žen, vysoký stupeň střední a intenzivní tělesné aktivity je zvláště účinný v oblasti dospívání (15, 44). Studie také prokázaly, že efekt fyzické aktivity může záviset na velikosti BMI, kdy největší efekt mají ženy s normální váhou. Dalším faktorem je frekvence a trvání fyzické aktivity, takže většinou je doporučováno 30-60 minut denně střední až vysoké fyzické zátěže. Biologický podklad účinku fyzické aktivity na vznik karcinomu prsu souvisí patrně se snížením hladiny hormonů, zvláště u premenopauzálních žen a dále se zvýšením imunity. Cvičení také pomáhá udržovat váhu a snižuje množství tuku (16, 30, 32).

U nemocných po operaci karcinomu prsu vzniká v důsledku operačního výkonu a případně i léčby zářením řada poruch pohybového aparátu. Nemocné po exenteraci axily jsou ohroženy vznikem lymfedému, který výrazně zhoršuje kvalitu života pacientek. V prevenci a léčbě uvedených komplikací má významnou úlohu léčebná rehabilitace (17, 18, 41).

Karcinom endometria

Více než 20 studií hodnotilo vliv fyzické aktivity na riziko vzniku karcinomu endometria. Výsledky

ukazují pozitivní vliv fyzické aktivity ke snížení incidence karcinomu endometria. Fyzická aktivita vede k redukci rizika vzniku onemocnění o 20 až 40 %. Velikost efektu stoupá s intenzitou fyzické aktivity a je nezávislá na věku. Vliv fyzické aktivity se vysvětluje efektem na spotřebu energie vedoucí k udržení nižšího BMI (obezita je jedním z nejvýznamnějších rizikových faktorů pro vznik karcinomu endometria) a působením na metabolismus pohlavních hormonů, jako jsou především estrogény (11).

Karcinom plic

Vliv fyzické aktivity na incidenci karcinomu plic hodnotilo více než 20 prací. Obecně tyto studie ukazují příznivý vliv fyzické aktivity na riziko vzniku karcinomu plic, přičemž tento efekt stoupá s velikostí této aktivity. Snížení rizika u aktivních osob dosahuje asi 20 %, avšak nedokáže tímto efektem odstranit vliv kouření. Souvislost fyzické aktivity a incidence karcinomu plic je u žen méně jasná než u mužů (39).

Karcinom prostaty

Výsledky studií týkající se vlivu fyzické aktivity na incidenci karcinomu prostaty jsou rozporné. Bylo však zjištěno, že pravidelná intenzivní fyzická aktivita může zpomalit progresi již diagnostikovaného karcinomu prostaty u mužů starších 65 let (40). Biologický mechanismus účinku cvičení není jasný, předpokládá se však význam změn hladin hormonů, energetické spotřeby, inzulín-like růstových faktorů, zvýšení imunity a vlivu na antioxidační mechanismy (13).

Obecná doporučení

American Cancer Society (ACS) zveřejňuje v intervalu 5 let doporučení pro výživu a pohybové aktivity v prevenci nádorových onemocnění. Doporučení z roku 2012 uvádějí (43):

- Dospělí mají provádět nejméně 150 minut cvičení střední intenzity nebo 75 minut cvičení vysoké intenzity každý týden (nebo kombinace obou), pokud možno pravidelně rozložených v průběhu celého týdne.
- Dospívající mají mít nejméně 1 hodinu cvičení střední nebo vysoké intenzity aktivity denně a vysoká aktivita má být prováděna nejméně 3 dny v týdnu.
- Je doporučeno omezit sedavé chování, jako je sezení, ležení, sledování televize a další způsoby pasivní zábavy.
- Fyzická aktivita mimo obvyklé činnosti, bez ohledu na její úroveň, může přinášet řadu zdravotních benefitů.
- Není jasné, zda cvičení v průběhu dne přináší největší prospěch pokud se realizuje v jedné sérii

PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 1 Příklady střední a vyšší intenzity pohybových aktivit.

	Střední intenzita	Vysoká intenzita
Volnočasové aktivity	chůze, tanec, klidná jízda na kole, rekreační bruslení na ledu, in-line bruslení, jízda na koni, kanoistika, jóga	běh, rychlá jízda na kole, posilovací trénink, aerobik, bojová umění, plavání
Sporty	volejbal, golf, softbal, baseball, badminton, tenis čtyřhra, sjezdové lyžování	fotbal, pozemní nebo lední hokej, míčové hry, tenis dvouhra, basketbal, běh na lyžích
Domácí práce	sekání trávníku, údržba zahrady a okolí domu	koupání, nošení, vytahování, zednické, tesařské práce
Pracovní aktivity	chůze a zvedání (zemědělská práce, autoopravářské práce apod.)	těžká manuální práce (lesnické práce, stavebnictví, hasičská profese)

light - zahrnují činnosti jako jsou domácí práce, nakupování, oblékání

moderate- činnosti vyžadující úsilí podobné svižné chůzi

vigorous- činnosti zapojující velké svaly s rychlejší tepovou frekvencí, hlubším, rychlejším dýcháním a pocením

nebo menších úsecích v průběhu dne. Fyzické aktivity je vhodné provádět v oddělených blocích trvajících 20-30 minut (tab. 1).

ZÁVĚR

Fyzická aktivita může redukovat incidenci i mortalitu některých nádorových onemocnění, jedná se především o tumory prsu, kolon, endometria a pokročilého nádoru prostaty. Riziko vzniku dalších nádorových onemocnění se v důsledku fyzické aktivity pravděpodobně také snižuje, avšak existuje zde pouze omezená evidence. Fyzická aktivita přispívá k prevenci obezity, což může redukovat riziko vzniku karcinomů, které souvisejí s nadváhou. Navzdory dostatečným důkazům vlivu fyzické aktivity na incidenci a mortalitu maligních onemocnění je většina zdravých osob i onkologických nemocných v České republice nedostatečně motivována ke cvičení. Lékaři často tento faktor v primární prevenci podceňují a u pacientů s maligními chorobami se obávají intenzivní tělesnou zátěž doporučit. Také nabídka kvalifikované péče, podporující tyto aktivity, není dostatečná. Přítom literární údaje prokazují značný vliv na mortalitu řady široce rozšířených nádorových onemocnění.

LITERATURA

1. **AREM, H., PFEIFFER, R. M., ENGELS, E. A. et al.:** Pre- and postdiagnosis physical activity, television viewing, and mortality among patients with colorectal cancer in the National Institutes of Health-AARP diet and health study. *JCO*, 10, 2015, s. 180-188; published online on December 8, 2014.
2. **BALLARD-BARBASH, R., FRIEDENREICH, C., COURNEYA, K. et al.:** Physical activity, biomarkers, and disease outcomes in cancer survivors: A systematic review. *J. Natl. Cancer Inst.*, 104, 2012, s. 815-840.
3. **BAUMANN, F. T., ZOPF, E. M., BLOCH, W.:** Clinical exercise interventions in prostate cancer patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Support Care Cancer*, 20, 2012, s. 221-233.
4. **BOURKE, L., HOMER, K. E., THAHA, M. A. et al.:** Interventions for promoting habitual exercise in people living with and beyond cancer [serial online]. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 9, 2013, s. CD010192.
5. **BRAAM, K. I., VAN DER TORRE, P., TAKKEN, T. et al.:** Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013, 4, s. CD008796.
6. **BROWN, J. C., HUEDO-MEDINA, T. B., PESCATELLO, L. S. et al.:** The efficacy of exercise in reducing depressive symptoms among cancer survivors: a meta-analysis [serial online]. *PLoS One*, 7, 2012, s. e30955, doi:10.1371/journal.pone.0030955.
7. **COURNEYA, K. S., SEGAL, R. J., MACKEY, J. R. et al.:** Effects of exercise dose and type on sleep quality in breast cancer patients receiving chemotherapy: a multicenter randomized trial. *Breast Cancer Res. Treat.*, 144, 2014, s. 361-369.
8. **Demark-Wahnefried, W., Case, L. D., Blackwell, K. et al.:** Results of a diet/exercise feasibility trial to prevent adverse body composition change in breast cancer patients on adjuvant chemotherapy. *Clin. Breast Cancer*, 8, 2008, s. 70-79.
9. **Eliassen, A. H., Hankinson, S. E., Rosner, B. et al.:** Physical activity and risk of breast cancer among postmenopausal women. *Archives of Internal Medicine*, 170, 2010, 19, s. 1758-1764.
10. **FERRER, R. A., HUEDO-MEDINA, T., JOHNSON, B. et al.:** Exercise interventions for cancer survivors: a meta-analysis of quality of life outcomes. *Ann. Behav. Med.*, 41, 2011, s. 32-47.
11. **FRIEDENREICH, C. M., COOK, L. S., MAGLIOCCO, A. M. et al.:** Case-control study of lifetime total physical activity and endometrial cancer risk. *Cancer Causes Control*, 21, 2010, s. 1105-1116.
12. **GEORGE, S. M., IRWIN, M. L., SMITH, A. W. et al.:** Postdiagnosis diet quality, the combination of diet quality and recreational physical activity, and prognosis after early-stage breast cancer. *Cancer Causes & Control: CCC*, 22, 2011, 4, s. 589-598.
13. **GIOVANNUCCI, E. L., LIU, Y., LEITZMANN, M. F., STAMPFER, M. J., WILLETT W. C.:** A prospective study of physical activity and incident and fatal prostate cancer. *Arch. Intern. Med.*, 165, 2005, 9, s. 1005-1010.
14. **HAYES, S. C., RYE, S., DISIPIO, T. et al.:** Exercise for health: a randomized, controlled trial evaluating the impact of a pragmatic, translational exercise intervention on the quality of life, function and treatment-related side effects following breast cancer. *Breast. Cancer Res. Treat.*, 137, 2013, s. 175-186.
15. **HILDEBRAND, J. S., GAPSTUR, S. M., CAMPBELL, P. T. et al.:** Recreational physical activity and leisure-time sitting in relation to postmenopausal breast cancer risk. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 22, 2013, 10, s. 1906-1912.
16. **HOLMES, M. D., CHEN, W. Y., FESKANICH, D. et al.:** Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *Journal of the American Medical Association*, 293, 2005, 20, s. 2479-2486.

- 17. HRADIL, V., KITTLEROVÁ-TRÁVNÍČKOVÁ, O.:** Rehabilitace v onkologii. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 14, 2007, 4, s. 135-147.
- 18. HUSAROVICOVÁ, E., HUSAROVICOVÁ, V.:** Vplyv rehabilitácie na redukciu lymfedému: The rehabilitation influence to reduction of lymphoedema. Rehabilitácia, 43, 2006, 1, s. 53-57.
- 19. JONES, L., LIANG, Y., PITUSKIN, E. et al.:** Effect of exercise training on peak oxygen consumption in patients with cancer: a meta-analysis. Oncologist., 16, 2011, s. 112-120.
- 20. KHAN, F., AMATYA, B., NG, L., DEMETRIOS, M. et al.:** Multidisciplinary rehabilitation for follow-up of women treated for breast cancer (Protocol). Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012, 1, s. D009553.
- 21. KIM, E. H., WILLETT, W. C., FUNG, T. et al.:** Diet quality indices and postmenopausal breast cancer survival. Nutr. Cancer, 63, 2011, s. 381-388, doi:10.1080/01635581.2011.535963.
- 22. KUSHI, L. H., DOYLE, C., MCCULLOUGH, M. et al.:** American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. CA Cancer J. Clin., 62, 2012, s. 30-67.
- 23. LÖF, M., BERGSTRÖM, K., WEIDERPASS, E.:** Physical activity and biomarkers in breast cancer survivors: a systematic review. Maturitas, 73, 2012, s. 134-142.
- 24. MATTHEWS, C. E., GEORGE, S. M., MOOR, E. S. C. et al.:** Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. Am. J. Clin. Nutr., 95, 2012, s. 437-445.
- 25. McNEELY, M. L., CAMPBELL, K. L., ROWE, B. H. et al.:** Effects of exercise on breast cancer patients and survivors: a systematic review and meta-analysis. CMAJ, 175, 2006, 4, s. 34-41.
- 26. MEYERHARDT, J. A., GIOVANNUCCI, E. L., HOLMES, M. D. et al.:** Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. Journal of Clinical Oncology, 24, 2006, 22, s. 3527-3534.
- 27. MISHRA, S. I., SCHERER, R. W., GEIGLE, P. M. et al.:** Exercise interventions on health-related quality of life for cancer survivors. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012, 8, s. CD007566.
- 28. MOORE, S. C., PATEL, A. V., MATTHEWS, C. E. et al.:** Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: A large pooled cohort analysis. PLOS Med., 9, 2012, 11, s. e1001335.
- 29. PIERCE, J. P., STEFANICK, M. L., FLATT, S. W. et al.:** Greater survival after breast cancer in physically active women with high vegetable-fruit intake regardless of obesity. J. Clin. Oncol., 25, 2007, s. 2345-2351.
- 30. PINTO, B. M., FRIERSON, G. M., RABIN, C. et al.:** Home-based physical activity intervention for breast cancer patients. Journal of Clinical Oncology, 23, 2005, 15, s. 3577-3587.
- 31. PUETZ, T. W., HERRING, M. P.:** Differential effects of exercise on cancer-related fatigue during and following treatment: a meta-analysis. Am. J. Prev. Med., 43, 2012, s. e1-e24.
- 32. REEVES, G. K., PIRIE, K., BERAL, V. et al.:** Cancer incidence and mortality in relation to body mass index in the Million Women Study: cohort study. BMJ, 335, 2007, 7630, s. 1134.
- 33. ROCK, C. L., DOYLE, C., DEMARK-WAHNEFRIED, W. et al.:** Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. CA Cancer J. Clin., 62, 2012, s. 242-274.
- 34. SCHMID, D., LEITZMANN, M. F.:** Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. Ann. Oncol., 25, 2014, s. 1293-1311.
- 35. SLATTERY, M. L.:** Physical activity and colorectal cancer. Sports Medicine, 34, 2004, 4, s. 239-252.
- 36. SPECK, R. M., COURNEYA, K. S., MASSE, L. C. et al.:** An update of controlled physical activity trials in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. J. Cancer Surviv., 4, 2010, s. 87-100.
- 37. STENE, G. B., HELBOSTAD, J. L., BALSTAD, T. R. et al.:** Effect of physical exercise on muscle mass and strength in cancer patients during treatment-a systematic review. Crit. Rev. Oncol. Hematom., 88, 2013, s. 573-593.
- 38. STURGEON, K. M., KY, B., LIBONATI, J. R. et al.:** The effects of exercise on cardiovascular outcomes before, during, and after treatment for breast cancer. Breast Cancer Res. Treat., 143, 2014, s. 219-226.
- 39. TARDON, A., LEE, W. J., DELGADO-RODRIGUEZ, M. et al.:** Leisure-time physical activity and lung cancer: A meta-analysis. Cancer Causes and Control, 16, 2005, 4, s. 389-397.
- 40. VALENTOVÁ, E., VAŇÁSKOVÁ, E., ODRÁŽKA, K.:** Význam léčebné rehabilitace v léčbě urologických komplikací spojených s léčbou karcinomu prostaty. Rehabilitácia, 51, 2014, 1, s. 49-54.
- 41. VANÍKOVÁ, K., BUCHTELOVÁ, E., ŠLECHTOVÁ, D.:** Vliv operace prsu na pohybový systém. Rehabilitácia, 47, 2010, 3, s. 177-186.
- 42. WINTERS-STONE, K. M., LAUDERMILK, M., WOO, K. et al.:** Influence of weight training on skeletal health of breast cancer survivors with or at risk for breast cancer-related lymphedema. J. Cancer Surviv., 8, 2014, s. 260-268.
- 43. WOLIN, K. Y., SCHWARTZ, A. L., MATTHEWS, C. E. et al.:** Implementing the exercise guidelines for cancer survivors. The Journal of Supportive Oncology, 10, 2012, 5, s. 171-177.
- 44. WU, Y., ZHANG, D., KANG, S.:** Physical activity and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective studies. Breast Cancer Res. Treat., 137, 2013, 3, s. 869-882.

Adresa ke korespondenci:

Doc. MUDr. Eva Vaňásková, Ph.D.
 Rehabilitační klinika FN
 Sokolská 581
 500 05 Hradec Králové
 e-mail: eva.vanaskova@fnhk.cz

Autonomní reaktivita u pacientů s ischemickou srdeční chorobou po aortokoronárním bypassu před kardiorehabilitací

Uhlíř P., Opavský J.

Katedra fyzioterapie FTK UP, Olomouc

SOUHRN

Článek je zaměřen na hodnocení autonomní reaktivity kardiaků s ischemickou srdeční chorobou po aortokoronárním bypassu, kteří byli odesláni na kardiorehabilitaci. Výzkumný soubor tvořilo 30 pacientů s ischemickou srdeční chorobou po aortokoronárním bypassu ve věku $63,1 \pm 7,1$ let (21 mužů, 9 žen, s dobou od operace aortokoronárního bypassu $2,4 \pm 0,6$ měsíců). Do kontrolního souboru bylo zařazeno 30 zdravých dobrovolníků ve věku $63,1 \pm 6,9$ let (4 muži, 26 žen). Autonomní reaktivita byla hodnocena podle variability srdeční frekvence metodou spektrální analýzy (SAVSF) v krátkodobých záznamech. Při porovnání souboru kardiaků po bypassu s kontrolní skupinou byly u souboru kardiaků ve vybraných ukazatelích SAVSF

zjištěno statisticky významné změny hodnot ukazatelů ve frekvenční oblasti (snížení Power LF, Power HF, Rel. HF, Total power a zvýšení poměru LF/HF), snížení časového ukazatele MSSD v opakovaném lehu (leh 2) a statisticky významné snížení komplexních ukazatelů (celkové skóre, Vagotonie, S-V balance). Získané nálezy naznačují u pacientů, v porovnání s kontrolní skupinou, tendenci ke změně sympatikovagové balance k vyšší aktivitě sympatiku.

KLÍČOVÁ SLOVA

ischemická srdeční choroba, aortokoronární bypass, spektrální analýza, variabilita srdeční frekvence, reaktivita

SUMMARY

Uhlíř P., Opavský J.: Autonomous Reactivity in Patients with Ischemic Heart Disease After Aortocoronary Bypass before Cardiac Rehabilitation

This article is focused on the evaluation of cardiac autonomic reactivity of patients with coronary artery disease after coronary artery bypass graft surgery (CABG) and before cardiac rehabilitation. The group under study involved 30 patients after coronary artery disease after CABG (mean age 63.1 ± 7.1 years; 21 men, 9 women, the mean period from the date of CABG was 2.4 ± 0.6 months). Control group included 30 healthy volunteers (mean age 63.1 ± 6.9 years; 4 men, 26 women). Autonomic reactivity was evaluated by means of the spectral analysis of heart rate variability (SAHRV) in short-term records. Statistically significant differences in values of the parameters in frequency domain

(reduction of Power LF, Power HF, Rel. HF, Total power and increase Ratio LF/HF), reduction of time domain parameter MSSD and complex indices (Total score, Vagotonia, Sympathovagal balance) in repeated supine body position (supine 2) in the orthoclinostatic test in a group of patients in a comparison with the control group were registered. The findings suggest a tendency towards change in a sympathovagal balance, as compared with the control group, to a higher activity of sympathetic.

KEYWORDS

coronary artery disease, coronary artery bypass graft surgery, spectral analysis of heart rate variability, reactivity

Rehabil. fyz. Léč., 23, 2016, č. 3, s. 136-141

Úvod

Nálezy dysfunkcí autonomního nervového systému (ANS) při ischemické srdeční chorobě (ICHS) se objevují již ve starších studiích, jak bylo popsáno v souvislosti s postižením v parasympatické regulaci (5). U nemocných, u nichž obtíže způsobené ICHS

nejdou zvládnutelné farmakologicky, resp. konzervativně, je jednou z metod volby aortokoronární bypass (CABG). Spočívá v přemostění postižené koronární tepny cévním štěpem. Principem operace aortokoronárního bypassu je distribuce krve i do

těch částí srdečního svalu, které jsou nedostatečně zásobené krví v důsledku stenózy koronární tepny. Přitom však zároveň dochází k porušení kardiální autonomní inervace. Významným postižením ANS u ICHS, i u stavů po CABG, je snížení až vymizení variability srdeční frekvence (VSF). Tu je možné hodnotit několika metodami, kdy pro klinickou praxi je vhodná spektrální analýza variability srdeční frekvence (SAVSF). Tato metoda umožňuje registrovat aktivity dvou subsystémů ANS - sympatiku a parasympatiku (vagu). Práce několika autorů (3, 6, 19) prokázaly snížení hodnot ukazatelů SAVSF po CABG, které se upravovaly v průběhu různé dlouhé doby. Kardiovaskulární autonomní dysfunkce u pacientů s ICHS souvisejí mimo jiné i se snížením tolerance vůči fyzické zátěži (15). Dosud není jednoznačně vyřešena otázka, zda kardiorehabilitace napomáhá úpravě kardiální autonomní regulace. V naší předchozí práci jsme hodnotili změny ukazatelů SAVSF po čtyřtýdenním lázeňském pobytu spojeném s kardiorehabilitací (22). V nyní předložené práci jsme se zaměřili na porovnání výchozích hodnot ukazatelů VSF pacientů po CABG nastupujících do lázeňského kardiorehabilitačního programu s nálezy u osob kontrolního souboru bez ICHS.

METODIKA

Na studii participovalo 30 kardiaků s ischemickou srdeční chorobou po aortokoronárním bypassu ve věku $63,1 \pm 7,1$ let (21 mužů, 9 žen), funkční klasifikace třídy NYHA II, z Lázní Teplice nad Bečvou, s dobou od operace aortokoronárního bypassu $2,4 \pm 0,6$ měsíců, kteří byli odesláni ke kardiorehabilitaci. Četnost aortokoronárního bypassu během této operace byla $2,1 \pm 1,1$. Pacienti byli nekuřáci, bez abúzu alkoholu či jiných návykových látek a bez závažných komorbidit. Do studie nebyli zařazeni pacienti s mírou duševního napětí nad hodnotu 5 dle vizuální analogové škály (0-10). Do kontrolního souboru bylo zařazeno 30 dobrovolníků ve věku (4 muži, 26 žen), kteří netrpěli žádným onemocněním postihujícím autonomní nervový systém, ani neužívali farmaka, která by mohla ovlivnit variabilitu srdeční frekvence. Autonomní reaktivita byla hodnocena pomocí metody SAVSF ve zkoušce se změnami ortostatické zátěže (14). Pro měření byl použit diagnostický systém VarCor PF7. EKG signál byl snímán pomocí pásu s elektrodami (systém POLAR), který je umístěn na hrudníku. EKG signál byl následně zpracován v PC (18). Byly prováděny krátkodobé záznamy. V každé poloze ortoklinostatické zkoušky (leh1-stoj-leh2), vždy z přibližně s 300 tepy, byly sledovány hodnoty spektrálních výkonů LF (nízkofrekvenční složky) a HF (vysokofrekvenční složky). Metoda SAVSF byla použita pro hodnocení regulací autonomního nervového systému pro její citlivost, neinvazivitu a malou časovou náročnost.

Oblasti kmitočtového spektra se v krátkodobých záznamech dělí do tří hlavních komponent:

1. Komponenta VLF (velmi nízká frekvence, od 20 do 50 mHz), jejíž regulační mechanismy nejsou dosud jednoznačně objasněny.
2. Komponenta LF (nízká frekvence, mezi 50 až 150 mHz) je interpretována především jako odraz arteriální baroreceptorové sympatické aktivity.

Tab. 1 Hodnoty spektrálních výkonů a časového ukazatele MSSD u kardiaků po bypassu v porovnání s kontrolní skupinou věkově odpovídajících zdravých probandů v opakovaném lehu 2 ortoklinostatické zkoušky.

Ukazatel	M pacienti	M kontrola	p
Power LF [ms ²]	77,61	142,4	0,002
Power HF [ms ²]	62,54	240,66	0,005
MSSD [ms ²]	236,26	672,62	0,0004
Total power [ms ²]	217,47	492,54	0,0002

Legenda:

M = aritmetický průměr

LF = nízkofrekvenční komponenta spektrální analýzy variability srdeční frekvence (0,05-0,15 Hz)

Power LF [v ms²] = spektrální výkon LF komponenty SAVSF

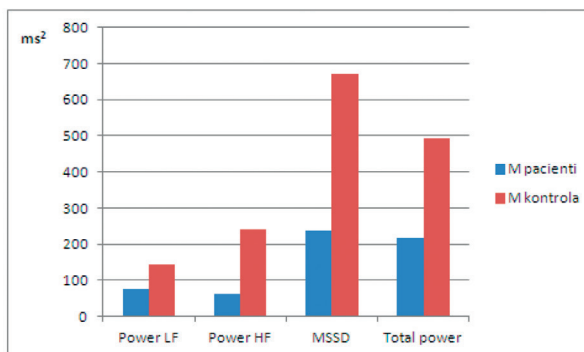
HF = vysokofrekvenční komponenta spektrální analýzy variability srdeční frekvence (0,15-0,4 Hz)

Power HF [v ms²] = spektrální výkon HF komponenty SAVSF

Total power [v ms²] = celkový spektrální výkon, součet spektrálních výkonů velmi nízkofrekvenční komponenty (VLF), nízkofrekvenční komponenty (LF) a vysokofrekvenční komponenty (HF)

MSSD [v ms²] = průměrná hodnota druhé mocniny rozdílu po sobě následujících R-R intervalů

p = hladina statistické významnosti



Graf 1 Spektrální výkony jednotlivých komponent, celkový spektrální výkon a hodnota časového ukazatele MSSD u kardiaků po bypassu v porovnání s kontrolní skupinou v lehu 2 ortoklinostatické zkoušky.

Legenda:

M = aritmetický průměr

LF = nízkofrekvenční komponenta spektrální analýzy variability srdeční frekvence (0,05-0,15 Hz)

Power LF [v ms²] = spektrální výkon LF komponenty SAVSF

HF = vysokofrekvenční komponenta spektrální analýzy variability srdeční frekvence (0,15-0,4 Hz)

Power HF [v ms²] = spektrální výkon HF komponenty SAVSF

Total power [v ms²] = celkový spektrální výkon, součet

spektrálních výkonů velmi nízkofrekvenční komponenty

(VLF), nízkofrekvenční komponenty (LF) a vysokofrekvenční

komponenty (HF)

MSSD [v ms²] = průměrná hodnota druhé mocniny rozdílu po

sobě následujících R-R intervalů

PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 2 Hodnoty poměru LF/HF pacientů v porovnání s kontrolní skupinou v lehu 2 ortoklinostatické zkoušky (leh-stoj-leh).

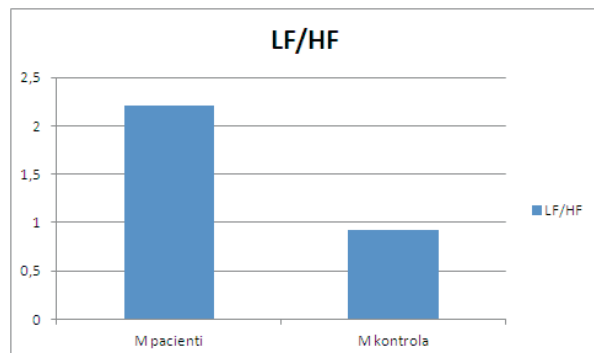
Ukazatel	M pacienti	M kontrola	p
LF/HF	2,21	0,92	0,008

Legenda:

M = aritmetický průměr

LF/HF = Ratio LF/HF = poměr výkonů komponenty LF [v ms²] a HF [v ms²]

p = hladina statistické významnosti



Graf 2 Poměr LF/HF pacientů v porovnání s kontrolní skupinou věkově odpovídajících zdravých probandů v lehu 2 ortoklinostatické zkoušky.

Legenda:

M = aritmetický průměr

LF/HF = Ratio LF/HF = poměr výkonů komponenty LF [v ms²] a HF [v ms²]

3. Komponenta HF (vysoká frekvence, mezi 150 až 400 mHz) představuje vagovou aktivitu spojenou s dýcháním (10).

Spektrální výkon jednotlivých komponent je vyjádřen v ms². Součet spektrálních výkonů představuje celkový spektrální výkon (Total power). Ukazatel Rel. HF představuje poměr výkonu složky HF k Total power, ukazatel MSSD (mean square successive differences) představuje průměrnou hodnotu postupných diferencí R-R intervalů v průběhu naměřeného časového úseku a jeho velikost je přímo úměrná stavu autonomního nervového systému a velikosti aktivity jeho modulací (18).

Vzhledem k tomu, že někteří autoři (20) užívají i tzv. komplexní ukazatele autonomních regulací, v naší studii jsme hodnotili pouze některé z nich, tj. Celkové skóre (Celk. skóre), Sympatikovagovou bilanci (S-V balance) a Vagotonii (VA).

Pro porovnání hodnot vybraných spektrálních parametrů a vybraných časových ukazatelů osob zařazených do souboru kardiaků po CABG s nálezy u členů kontrolního souboru byl použit Mann Whitney U-test.

VÝSLEDKY

Při porovnání souboru kardiaků po bypassu s kontrolní skupinou bylo u souboru kardiaků ve vybraných ukazatelích SAVSF nalezeno statisticky významné snížení hodnot ukazatelů Power LF,

Power HF, Rel. HF a Total power, statisticky významné zvýšení ukazatele Ratio LF/HF a statisticky významné snížení časového ukazatele MSSD v druhém lehu ortoklinostatické zkoušky (leh-stoj-leh) a statisticky významné snížení komplexních ukazatelů autonomních regulací (Celkové skóre, Vagotonie a S-V balance) (tab. 1, tab. 2, graf 1, graf 2).

Dalšími hodnocenými ukazateli byly vybrané tzv. komplexní ukazatele autonomních regulací (Celk. Skóre, Vagotonie a S-V balance), které někteří autoři při interpretaci preferují. Všechny komplexní ukazatele jsou standardizované v rozsahu 10 bodů (-5,0 až +5,0). Normální hodnoty komplexního indexu Celk. skóre se pohybují mezi -1,5 až +1,5 bodu. Normální hodnoty komplexních indexů Vagotonie a S-V balance se pohybují mezi -2,0 až +2,0 bodů (20) (tab. 3, graf 3).

DISKUSE

Kardiovaskulární choroby jsou nejčastější příčinou úmrtí ve všech vyspělých zemích. Samotná ischemická srdeční choroba a její komplikace odpovídá za přibližně čtvrtinu úmrtí v naší populaci. Terapie této choroby prodělala za poslední roky velký po-

Tab. 3 Hodnoty vybraných komplexních ukazatelů pacientů a kontrolní skupiny.

Ukazatel	M pacienti	M kontrola	p
Celk. skóre	-2,56	-0,66	0,0001
Vagotonie	-3,22	-1,21	0,0004
S-V balance	-1,31	0,39	0,003

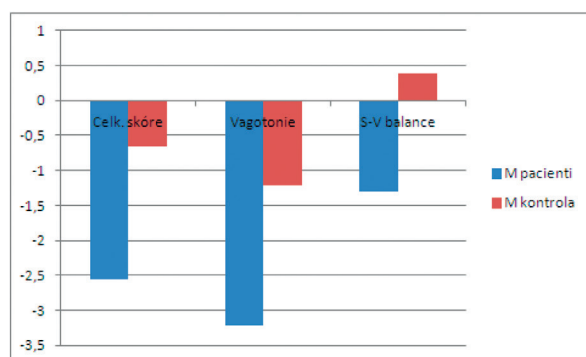
Legenda:

M = aritmetický průměr

Celk. skóre = komplexní ukazatel „Celkové skóre“

S-V balance = komplexní ukazatel „S-V balance“

p = hladina statistické významnosti



Graf 3 Vybrané komplexní ukazatele pacientů a kontrolní skupiny.

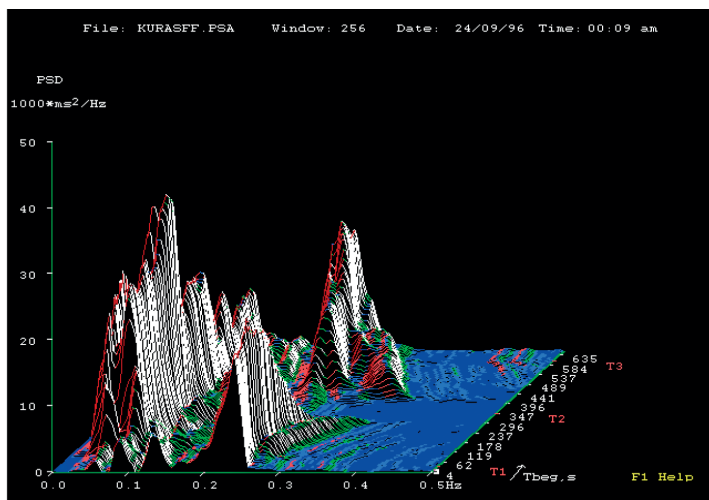
Legenda:

M = aritmetický průměr

Celk. skóre = komplexní ukazatel „Celkové skóre“

Vagotonie = komplexní ukazatel „Vagotonie“

S-V balance = komplexní ukazatel „Sympatikovagová balance“



Obr. 1 Ukázka 3D záznamu spektrální analýzy variability srdeční frekvence u zdravého člověka.

krok. Pacienti s ICHS vykazují vedle obecně známých klinických obtíží i známky poruch kardiální autonomní regulace a jsou proto pro tento rizikový faktor ohroženi i náhlou srdeční smrtí, zejména při prudkém zvýšení aktivity sympatiku (1, 7; 16). Mimo farmakoterapie a intervenčních kardiologických metod představuje chirurgická revaskularizace srdce alternativu s nejlepšími dlouhodobými výsledky. CABG představuje i efektivní a zavedenou léčbu pro redukci symptomů a úmrtnosti, které jsou spojeny s ICHS (4).

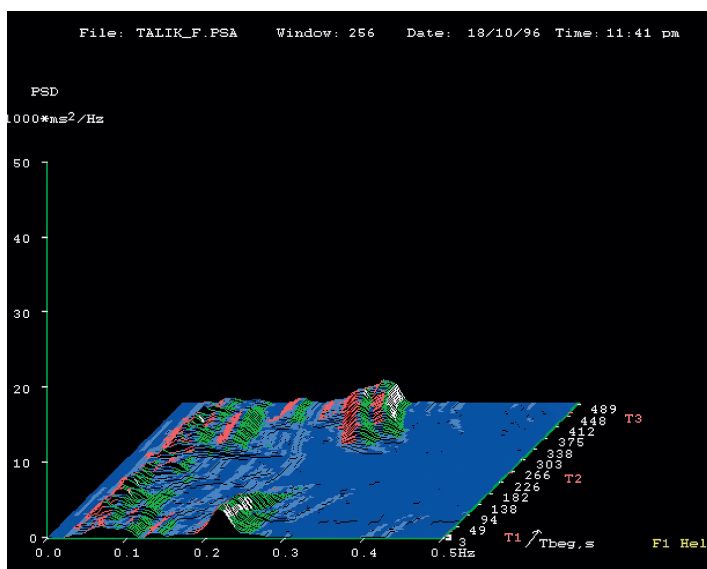
CABG však způsobuje další přechodné zhoršení kardiálních autonomních regulací, přičemž se tento stav zlepšuje v různé kvalitě a v různých časových intervalech, kdy je však při následné úpravě obtížné určit význam efektu kardiorehabilitace, resp. časového faktoru. Studie Soares a spolupracovníků (19) uvádějí maximální pokles kardiiovaskulárních autonomních funkcí kolem šestého dne po chirurgickém zákroku, trvající přibližně 60 dní (19). Redukci aktivity obou subsystémů ANS po aortokoronárním bypassu potvrzuje na 40 pacientech i studie Hoguea a spolupracovníků (1994). Poškození vláken autonomních nervů a sinoatriálního nodu je možnou příčinou této poruchy (13, 21). Jasnou známkou poruchy kardiální autonomní regulace je pokles variability srdeční frekvence, která zároveň představuje i rizikový faktor pro náhlou srdeční smrt (3, 7, 16).

Dle studie Milicevice a spolupracovníků (11) byla VSF u CABG více redukována než u skupiny po infarktu myokardu. Milicevic a spolupracovníci (11) dále uvá-

dějí, že na rozdíl od výrazně negativně predikčního významu snížené VSF u infarktu myokardu, nemá snížená VSF u pacientů po CABG tak velký význam. Niemalá a spolupracovníci (13) pozorovali u svých pacientů, že se po CABG snížila hodnota Power HF na 1/3 předoperační úrovně a Power LF dokonce k 1/7 předoperační úrovně.

Rychlost úpravy VSF po CABG se mezi jednotlivými autory lišila. Kiseleva a spolupracovníci (6) provedli studii, která srovnávala 44 pacientů před zákrokem CABG a následně 2 týdny a 2 měsíce po zákroku. Bylo zjištěno, že VSF byla snížena po 14 dnech po zákroku u všech pacientů, po 2 měsících se dostala na předoperační úroveň. Studie Demirela a spolupracovníků (3) na dvanácti pacientech po CABG ukázala snížení poměru

LF/HF, která se dostává na předoperační úroveň až po 3 měsících. Kuo a spolupracovníci (8) pozorovali u skupiny 14 pacientů, že variabilita srdeční frekvence byla po CABG a dostala se na předoperační úroveň asi až po dvou měsících, přičemž tato úroveň nebyla překročena do šesti měsíců po operaci. Laitio a spolupracovníci (9) popisovali šestiměsíční pokles nízkofrekvenční a vysokofrekvenční komponenty po CABG, což se lišilo od výsledků Cygankiewiczze a spolupracovníků (2), kde úprava vysokofrekvenční komponenty HF trvala jeden rok. V naší studii jsme u pacientů po CABG, kteří byli průměrně $2,4 \pm 0,6$ měsíců po operaci, registrovali signifikantní snížení hodnoty vysokofrekvenční



Obr. 2 Ukázka 3D záznamu spektrální analýzy variability srdeční frekvence pacienta - kardiaka po bypassu.



Obr. 3 Vyšetření pacienta s použitím metody spektrální analýzy variability srdeční frekvence.

složky variability srdeční frekvence (HF) a tendenci k posunu sympatovagové balance směrem k vyšší aktivitě sympatiku. Vyšetření metodou SAVSF umožnilo citlivě zhodnotit stav kardiální autonomní regulace u pacientů po CABG a v naší předchozí práci (22) jsme zachytili i tendenci k její úpravě kardiorehabilitací (obr. 1 - obr. 3).

ZÁVĚRY

1. Autonomní dysregulaci u pacientů s ICHS po CABG lze zachytit již v krátkodobých záznamech metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence v ortoklinostatické zkoušce lehl-stoj-leh2.
2. U námi vyšetřených pacientů po CABG bylo ve srovnání s kontrolní skupinou zachyceno statisticky významné snížení hodnot ukazatelů SAVSF.
3. Redukce vysokofrekvenční (HF) složky SAVSF, celkového spektrálního výkonu (Total power) a vybraných komplexních ukazatelů (Celk. skóre, Vagotonie, S-V balance) svědčí pro snížení aktivity vagu a tendenci k relativně vyšší aktivitě sympatiku u pacientů s ICHS po CABG.

Studie vznikla za podpory MŠMT v rámci výzkumného záměru č. G198959221 „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn“.

LITERATURA

1. ARSHAD, A., MANDAVA, A., KAMATH, G., MUSAT, D.: Sudden cardiac death and the role of medical therapy. Prog. Cardiovasc. Dis., 50, 2008, 6, s. 420-438.

2. CYGANKIEWICZ, I., WRANITZ, J. K., BOLINSKA, H., ZASLONKA, J., JASZEWSKI, R., ZAREBA, W.: Influence of coronary artery bypass rafting on heart rate turbulence parameters. Am. J. Cardiol., 94, 2004, s. 186-189.
3. DEMIREL, S., AKKAYA, V., OFLAZ, H., TUKEK, T., ERK, O.: Heart rate variability after coronary artery bypass graft surgery: a prospective 3-year follow-up study. Ann Noninvasive Electrocardiol., 7, 2002, s. 247-250.
4. EAGLE, K. A., GUYTON, R. A., DAVIDOFF, R., EDWARDS, F. H., EWY, G. A., GARDNER, T. J., HART, J. C., HERRMANN, H. C., HILLIS, L. D., HUTTER, A. M., LYTLE, B. W., MARLOW, R. A., NUGENT, W. C., ORSZULAK, T. A.: ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation, 110, 2004, 14, s. 340-437.
5. ECKBERG, D. L., DRABINSKY, M., BRAUNWALD, E.: Defective cardiac parasympathetic control in patients with heart disease. 285, 1971, s. 877-883.
6. KISELEVA, I. V., RIABYKINA, G. V., SOBOLEV, A. V., AGAPOV, A. A., AKCHURIN, R. S.: Heart rate variability before and after coronary artery bypass surgery in patients with ischemic heart disease. Kardiologija, 42, 2002, 7, s. 16-20.
7. KLEIGER, R. E., MILLER, J. P., BIGGER J. T., MOSS A. J.: Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. Am. J. Cardiol., 56, 1987, s. 256-262.
8. KUO, C. D., CHEN, G. Y., LAI S. T., WANG, J. H.: Sequential changes in heart rate variability after coronary artery bypass grafting. Am. J. Cardiol., 83, 1999, 5, s. 776-779.
9. LAITIO, T. T., HUIKURI, H. V., KOSKENVUO, J., JALONEN, J., MÄKIKALLIO, T. H., HELENIUS, H., KENTALA, E. S., HARTIALA, J., SCHEININ, H.: Long-term alterations of heart rate dynamics after coronary artery bypass graft surgery. Anesth. Analg., 102, 2006, 4, 1026-1031.
10. MALIK, M., CAMM, A. J.: Significance of long-term components of heart rate for the further prognosis after acute myocardial infarction. Cardiovascular Research, 24, 1990, 793-803.
11. MILICEVIC, G., ISTVANOVIC, N., MAJSEC, M.: Coronary artery bypass rafting reduces heart rate variability more than myocardial infarction does. In Thompsen P. E. B. (Ed.). Proceedings „Europace 2001“ Bologna, Medimond SRL, s. 355-358.
12. MILICEVIC, G., FORT, L., MAJSEC, M., BAKULA, V.: Heart rate variability decreased by coronary artery surgery has no prognostic value. European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation, 11, 2004, s. 228-232.
13. NIEMALÄ, M. J., AIRAKSINEN, K. E. J., TAHVANAINEN, K. U. O., LINNALUOTO, M. K., TAKKUNEN, J. T.: Effect of coronary artery bypass grafting on cardiac parasympathetic nervous function. Eur Heart J., 13, 1992, s. 932-935.
14. OPAVSKÝ, J.: Autonomní nervový systém a diabetická autonomní neuropatie. Praha, Galén, 2002.
15. PIERO, O., BONETTI, M., GERALYN, M., PUMPER, R., STUART, T.: Noninvasive identification of patients with early coronary atherosclerosis by assessment of digital reactive hyperemia. Am. Coll. Cardiol., 42, 2004, 11, s. 2137-2141.
16. RIAHI, S., SCHMIDT, E. B., AMANAVICIUS, N., KARMISHOLT, J., JENSEN, H. S., HRISTOFFERSEN, R. P., NIEBUHR, U., CHRISTENSEN, J. H., TOFT, E.: The effect of atorvastatin on heart rate variability and lipoproteins in patients treated with coronary bypass surgery. International Journal of Cardiology, 111, 2006, s. 436-441.
17. SALINGER, J., OPAVSKÝ, J., STEJSKAL, P., VYCHODIL, R., OLŠÁK, S., JANURA, M.: The evaluation of heart rate variability in

physical exercise by using the telemetric variapulse TF 3 system. Acta Gymnica Universitatis Palackianae Olomucensis, 28, 1998, s. 13-23.

18. SALINGER, J., ŠTĚPANÍK, P., KREJČÍ, J., STEJSKAL, P.: Non invasive investigation of the function of the autonomic nervous system with the use of the VarCor PF7 system. In Z. Borysiuk (Ed.), 5th International Conference Movement and Health-proceedings, Opole, 2006, s. 486-493.

19. SOARES, S. P. P., MORENO, A. M., CRAVO, S. L. D., NOBREGA, A. C., L.: Coronary artery bypass surgery and longitudinal evaluation of the autonomic cardiovascular function. Crit. Care, 9, 2005, 2, s. 124-131.

20. STEJSKAL, P., ŠLACHTA, R., ELFMARK, M., SALINGER, J., GAUL-ALÁČOVÁ, P.: Spectral analysis of heart rate variability: New evaluation method. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 32, 2002, 2, s. 13-18.

21. TSAI, M. W., CHIE, W. C., KUO, T. B., CHEN, M. F., LIU, J. P., CHEN, T. T., WU, Y. T.: Effects of exercise training on heart rate variability after coronary angioplasty. Phys. Ther., 86, 2006, 5, s. 626-635.

22. UHLÍŘ, P., OPAVSKÝ, J., ZAATAR, A. M. Z., LEISSER, J.: Efekt lázeňské kardio-rehabilitace na variabilitu srdeční frekvence pacientů po aortokoronárním bypassu. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 20, 2013, 3, s. 129-133.

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Petr Uhlíř, Ph.D.

Katedra fyzioterapie
Fakulta tělesné kultury UP
Tř. Míru 117
771 11 Olomouc
e-mail: petr.uhlir@upol.cz

Inzerce A161006023



Fascial Manipulation®

Fascial Manipulation® Stecco® Method

poprvé v České republice!

Nejpracovanější manuální terapie fasciálních systémů současnosti založená na recentní vědě!

Level I: 10.-12. + 24.-26. února 2017

Level II: 26.-28. května + 9.-11. června 2017



REHAEDUCA®
CENTRUM VZDĚLÁVÁNÍ VE FYZIOTERAPII

Výhradní poskytovatel kurzů Fascial Manipulation®/ Stecco® Method v České republice
www.rehaeduca.cz; kurzy@rehaeduca.cz

Klinická studie aplikace vysokoindukčního elektromagnetického pole na bolestivé stavy

Šťastný E.^{1,2}, Prouza O.³

¹Ortopedie Šťastný, s.r.o., Praha-Řepy

²Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie, FN Motol, Praha

³Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha

SOUHRN

Úvod: Ve fyzikální terapii se objevil nový přístup v léčbě muskuloskeletálních poruch. Jde o technologii založenou na působení silného pulzního elektromagnetického pole (s indukcí v řádech jednotek tesla) na lidskou tkáň. Tato pilotní studie zkoumá analgetický účinek tohoto systému u různých diagnóz.

Cíl studie: Ověření analgetického účinku silného pulzního elektromagnetického pole na dostatečném statistickém vzorku v klinické praxi.

Metody: Terapie byla provedena u 57 náhodně vybraných pacientů s chronickými i akutními bolestmi pohybového aparátu. Pacienti absolvovali průměrně 6 terapií, 1-2x týdně, 10-15 minut dle zvoleného protokolu. K určení analgetického efektu byla použita kom-

binace Visual Analog Scale (VAS) a Verbal Numerical Rating Scale (VNRS).

Výsledky: Celkový pokles bolesti bez ohledu na diagnózu byl 37,5 %. U 46 pacientů došlo ke zlepšení, u 4 zůstala úroveň bolesti stejná. 7 pacientů bylo ze studie vyřazeno.

Závěr: Prokázali jsme analgetický účinek silného pulzního elektromagnetického pole na bolest pohybového aparátu.

KLÍČOVÁ SLOVA

FMS, elektromagnetická indukce, analgetický účinek, pohybový aparát

SUMMARY

Šťastný E., Prouza O.: Clinical Study of Applied High-induction Electromagnetic Field on Painful Conditions

Background: A new approach to pain management appeared in a physical therapy. It is technology based on the effect of strong pulsed electromagnetic field in human tissue (the value of induction is in the order of units of tesla). This pilot study examines the analgesic effect of this technology with different diagnoses.

Objective: Verification of an analgesic effect of a strong pulsed electromagnetic field on a sufficient statistical sample in a clinical practice.

Methods: The therapy was performed with 57 randomly selected patients with chronic and acute pain of musculoskeletal system. Patients had 6 therapies in average, 1-2 times per week, 10-15 minutes according

to the selected protocol. We used the combination of the Visual Analog Scale (VAS) and the Verbal Numerical Rating Scale (VNRS) to determine the analgesic effect.

Results: Regardless of diagnoses the overall decrease of pain was 37.5%. There was significant release of pain at 46 patients. There was neither improvement nor worsening of pain in 4 of the 50 patients. Seven patients were excluded from the study.

Conclusion: We have demonstrated the analgesic effect of a strong pulsed electromagnetic field on musculoskeletal pain.

KEYWORDS

FMS, electromagnetic induction, analgesic effect, musculoskeletal system

Rehabil. fyz. Lék., 23, 2016, č. 3, s. 142-148

ÚVOD

Vysokoindukční elektromagnetické pole se využívá ve výzkumu, diagnostice i terapii různých centrálních a periferních poruch. V literatuře jsou technologie využívající tento fyzikální princip známy pod názvy: FMS, TMS, rTMS, MRI, ExMI a další. Pro potřeby této studie se soustředíme pouze na periferní aplikaci, která je vzhledem k transkraniální

aplikaci rozšířena méně. Přihlédneme-li k tomu, že bolest provází téměř každou muskuloskeletální poruchu, je na místě hledat další možnosti jejího dlouhodobého ovlivnění.

Několik studií se věnuje konkrétním efektům vysokoindukčního pole na lidskou tkáň. Analgetický efekt popisují Poděbradský (37), Lee (26) a Uher (44). V těchto studiích používali stimulátor dosahující

frekvence 50 Hz. Ovlivňovali tedy bolest na základě endorfinové teorie bolesti. My jsme aplikovali technologii Super Inductive System, která dosahuje frekvence až 150 Hz.

VYUŽITÍ V MEDICÍNĚ

Statické vysokoindukční elektromagnetické pole se využívá od 70. let minulého století při vyšetření MRI. Pulzní vysokoindukční elektromagnetické pole se využívá od 80. let minulého století. Periferní magnetická stimulace byla poprvé použita v roce 1982. Transkraniální v roce 1985 na univerzitě v Sheffieldu. V roce 1988 byla objevena tzv. rTMS (repetitive transcranial stimulation), kdy bylo poprvé možno skládat více pulzů do jedné sekvence. Do té doby se jednalo vždy o aplikaci jednotlivých pulzů. Transkraniální, nebo chtěli centrální aplikace, je v dnešní době používána ve výzkumu a diagnostice mozkových poruch (8), Tourettova syndromu (48), ataxie (7), fokální dystonie (1), roztroušené sklerózy (17), Parkinsonovy nemoci (2, 4), funkce motorického kortexu (3, 10, 31), motorického učení (39), neuroplasticity (36) a také v léčbě stavů po centrální mozkové příhodě (15, 22), afázie (16, 32, 42), v léčbě blefarospasmu (24), v léčbě spasticity (35) a v léčbě bolesti (23, 41, 43). V psychiatrii je transkraniální stimulace aplikována v léčbě deprese (13, 19, 27, 46), bipolární poruchy (21), obsedantně-kompulzivní poruchy (34, 38), post-traumatických poruch (19), sluchových halucinací (40), schizofrenie (9, 28) a autismu (11). Periferní aplikace je využívána primárně v rehabilitaci neuromuskulárních poruch (5, 26, 29, 37, 44), dále pak ve výzkumu a diagnostice svalové a nervové tkáně (6, 14, 25) a v urologii (30, 45, 47).

METODA

Metodický princip

K terapii byl použit vysokoindukční elektromagnetický stimulátor (BTL-6000 Super Inductive System, výroba BTL Industries Ltd.). Efektivita přístroje byla zjišťována na pražském ortopedickém ambulantním pracovišti úzce napojeném na ortopedickou kliniku s bohatými zkušenostmi s fyzikální léčbou (vysokovýkonovou laseroterapií, nízkoindukční magnetoterapií, kontaktní elektroterapií). Přístroj byl po celou dobu studie umístěn v samostatném prostoru vyčleněném za tímto účelem. Jednotlivé typy fyzikální léčby nebyly u pacientů kombinovány. V závislosti na typu patologie byly použity následující protokoly:

Protokol 1

Použit při chronických bolestivých stavech (např. burzitidě, gonartróze). Je tvořen 4 sekcemi. Frekvence se mění od 1 do 10 Hz. Protokol působí na základě endorfinové teorie a byl aplikován

v intenzitě prahově motorické. Celkový čas terapie byl 10 minut.

Protokol 2

Použit v případě akutní bolesti (vertebroalgický syndrom). Je monosekční s konstantní frekvencí 143 Hz. Protokol působí na základě teorie periferního kódu a byl aplikován v intenzitě nadprahově senzitivní až prahově motorické. Celkový čas terapie byl 15 minut.

Protokol 3

Použit v případě bolestivých stavů spojených s otokem (ve fázi pasivní hyperemie nebo fibroblastické přestavby). Je tvořen ze 3 frekvenčně modulovaných sekcí. Frekvence nepřekračuje 10 Hz. Protokol působí na základě aktivace mikrosvalové pumpy a byl aplikován v intenzitě prahově motorické. Celkový čas terapie byl 12 minut.

Protokoly aplikované u jednotlivých diagnóz jsou uvedeny v tabulce 1. Graf 1 znázorňuje průměrný pokles bolesti v prvních 6 terapiích u protokolu č. 1 a 3.

Experimentální skupina

Studie byla prováděna od 24. 11. 2015 do 29. 1. 2016 na náhodně vybraných pacientech s různými poruchami pohybového aparátu. Jednotlivé diagnózy jsou uvedeny v grafu 1. Účinek jsme nesrovnávali s kontrolní skupinou léčenou placebem (prázdným přístrojem) nebo jiným typem fyzikální léčby. Před samotnou terapií jsme důkladně odebrali anamnézu se zřetelem na kontraindikace a pečlivě provedli vstupní klinické vyšetření. Vstupní kritéria byla stanovena takto: věk více jak 12 let, diagnostikována muskuloskeletální porucha akutního nebo chronického rázu, bezinfekčnost, dobrovolný souhlas. Během 3 měsíců bylo testováno celkem 57 pacientů (38 žen/19 mužů). Průměrný věk žen byl 53 let (+33/-36), průměrný věk mužů 49 let (+38/-35).

Výstupní kritérium bylo stanovena takto: Min. 4 absolvované terapie. Výstupní kritérium nesplnilo 7 pacientů (6 žen/1 muž). Byli ze studie vyřazeni. Pacienti průměrně absolvovali 1-2 terapie týdně. Neabsolvovali jinou fyzikální terapii. Testování probíhalo ve stejné místnosti s konstantní teplotou 22° +/- 1°.

Technika měření

Aplikátor (15x15 cm) byl přikládán 1-3 cm nad kožním povrchem bolestivé oblasti. K hodnocení škály bolesti byl využit VAS (Visual Analog Scale) v kombinaci s VNRS (Verbal Numerical Rating Scale) před a ihned po aplikaci terapie a s odstu-

PŮVODNÍ PRÁCE

pem 3 měsíců. po ukončení léčebné kúry. VAS i VNRS jsou součástí protokolu pacienta, který obsahuje údaje o věku, pohlaví, diagnóze a záznam jednotlivých terapií.

Tab. 1 Přehled použitých protokolů u jednotlivých diagnóz.

Diagnóza	Protokol č.
Gonartróza	1
Burzitida ramene	1
Distorze kolenního kloubu	3
Epikondylitida	3
Bolest bederní	2
Ostruha kosti patní	3
Metatarzalgie	3
Artritida traumatická	3
Osgood-Schlatterova nemoc	3
De Quervainova nemoc	3
Plantární aponeurositida	3
Bolestivé plochnoží	1
Tendovaginitida	3
Tendinitida	3
Rhizartróza	1
Artróza AC kloubu	1
Bolest přední části hlezna	1

Sběr dat

Bolest byla hodnocena na základě subjektivního sdělení pacientů před a po každé terapii a při každé další návštěvě. Hodnoty byly zaznamenávány do protokolu pacienta.

Analýza dat

Analýza byla prováděna na základě výpočtu průměrné a střední hodnoty jednotlivých souborů dat. Kromě výše zmíněných hodnot bolesti byl sledován také její průměrný pokles, průměrný počet provedených terapií a celkový pokles bolesti na celém vzorku pacientů. Dále pak hodnocení poklesu bolesti podle jednotlivých diagnóz.

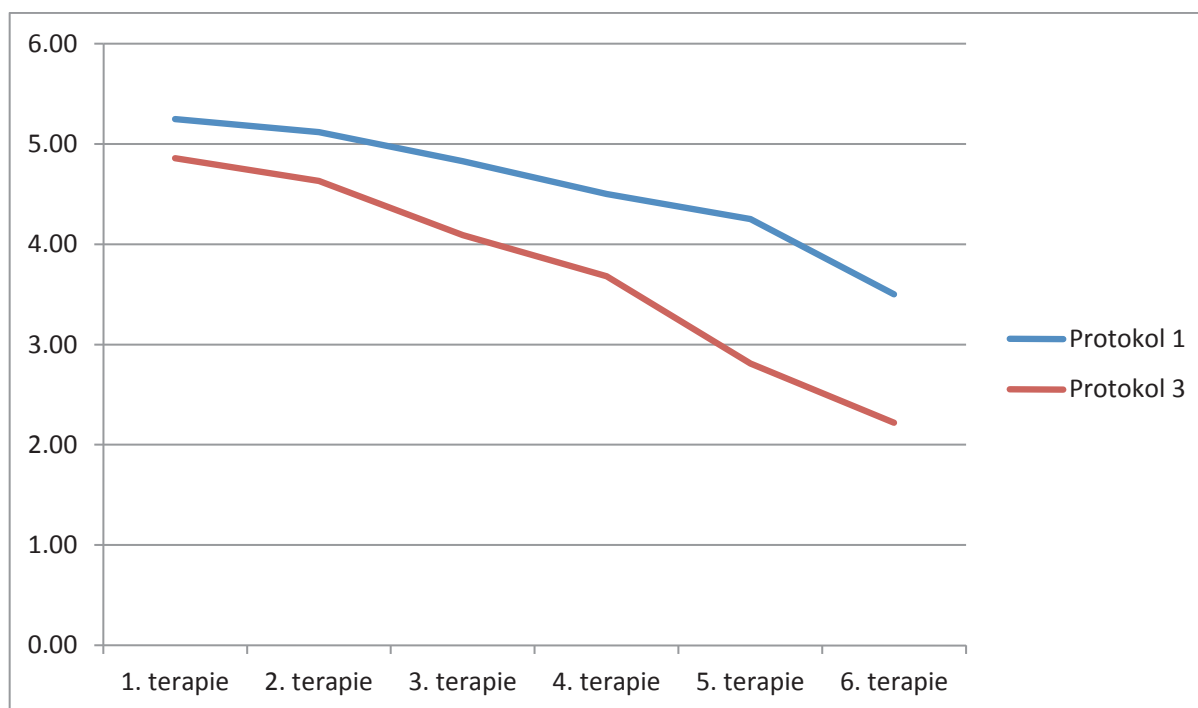
VÝSLEDKY

Celkem bylo provedeno 335 terapií na 57 pacientech. Po vyloučení 7 pacientů, kteří absolvovali méně jak 4 návštěvy, byl počet terapií zredukován na 317. Medián počtu terapií byl 6 (tab. 2).

Variační rozpětí mezi maximální hodnotou bolesti před první a minimální hodnotou po poslední terapii byl 7. Celkový průměr bolesti za všechny

Tab. 2 Počet \bar{x} provedených terapií u jednoho pacienta.

celkový počet terapií	317
průměrný počet terapií	6.34
medián počtu terapií	6



Graf 1 Znárodnění celkového průměrného poklesu bolesti v prvních 6 terapiích u protokolu č. 1 a 3. Protokol č. 2 nebyl aplikován na dostatečném statistickém vzorku ve srovnání s předchozími protokoly.

Tab. 3 Počet pacientů u jednotlivých diagnóz a procentuální pokles bolesti.

Diagnóza	Počet pacientů	Pokles bolesti na VNRS (%)
Gonartróza	12	35,15
Burzitida ramene	11	29,91
Distorze kolenního kloubu	6	40,16
Epikondylitida	3	34,66
Bolest bederní	3	25
Ostruha kosti patní	2	32,50
Metatarzalgie	2	32,5
Artritida traumatická	2	62
Osgood-Schlatterova nemoc	1	50
De Quervainova nemoc	1	60
Plantární aponeurositida	1	67
Bolestivé plochoňoží	1	40
Tendovaginitida	1	50
Tendinitida	1	50
Rhizartróza	1	40
Artróza AC kloubu	1	25
Bolest přední části hlezna	1	40

terapie byl 3,95 (tab. 3). Největší zastoupení mezi diagnózami měla gonartróza (24%) a burzitida ramene (22%) (tab.3, graf 2).

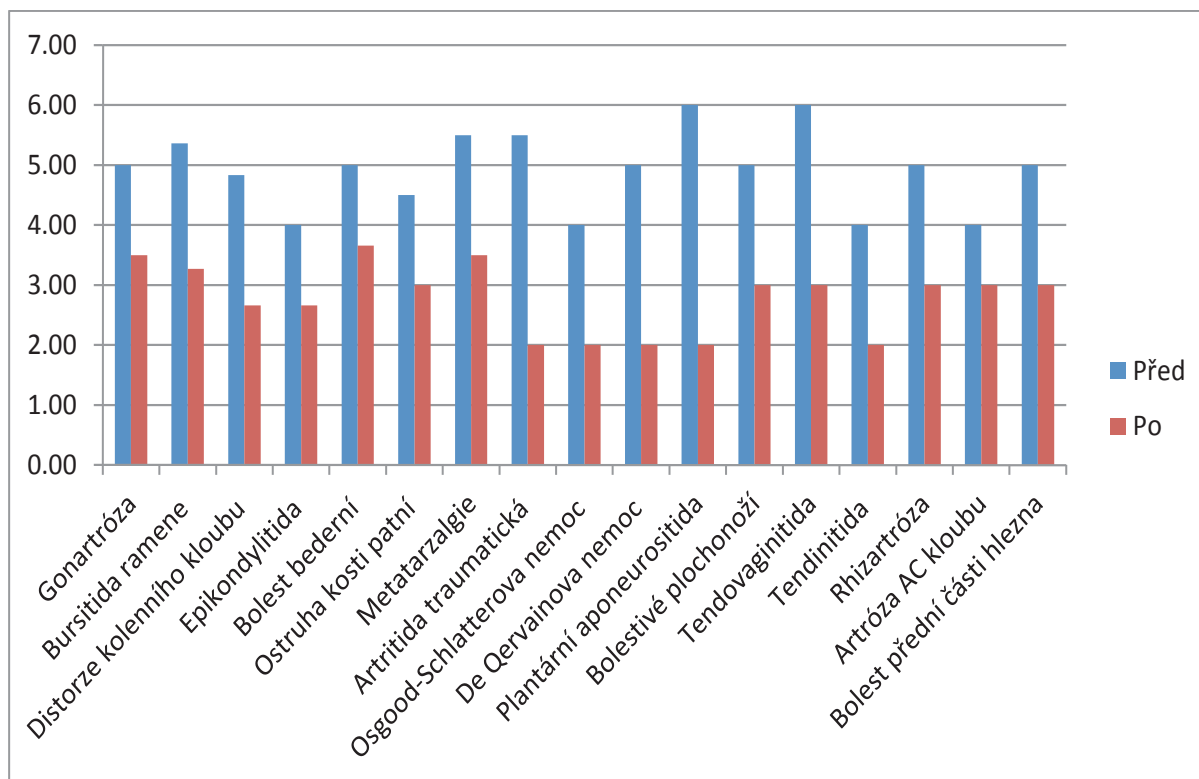
Celkový průměr bolesti před první terapií byl 4,96 (medián 5), celkový průměr bolesti po poslední terapii byl 3,10 (medián 3), což je pokles o 37,5 % (tab. 4, tab. 5). Čtyři pacienti neměli pokles bolesti. Nikdo z pacientů nebyl zhoršen.

Tab. 4 Průměr bolesti ze všech 317 provedených terapií.

celkový průměr bolesti	3,95
celkový medián bolesti	4
max. hodnota bolesti	8
min. hodnota bolesti	1
variační rozpětí	7

Tab. 5 Srovnání hodnot VNRS před první a po poslední terapii u celého statistického vzorku.

průměr hodnoty bolesti před první terapií	4,96
medián hodnoty bolesti před první terapií	5
průměr hodnoty bolesti po poslední terapii	3,1
medián hodnoty bolesti po poslední terapii	3



Graf 2 Znárodnění celkové průměrné hodnoty bolesti před první a po poslední terapii. Na ose x jsou jednotlivé diagnózy, na ose y škála VNRS.

Gonartróza II.-III. typu RTG klasifikace dle Lawrence-Kellgrena představovala vstupní diagnózu u 12 jedinců. U 2 pacientů s těžkým poškozením mediálního kompartmentu se žádný efekt nedostavil. U zbylých 10 došlo k poklesu bolesti o 35 % (20-50 %). Pozorovali jsme snížení otoku, funkční zlepšení kloubu jsme nehodnotili.

Jedenáct pacientů podstoupilo aplikaci z indikace chronické bolesti ramenního kloubu ve smyslu subakromiální burzitidy. Průměrný počet sezení byl 6 (3-10), pokles bolesti pak o 30 % (20-75 %). Nejlepších výsledků bylo dosaženo při absolvování 10 sezení s poklesem bolesti o 75 %, a to ve 2 případech. U všech pacientů došlo nejméně k 20% zlepšení.

Poměrně výrazná úleva se dostavila u stavů po podvrtnutí kolena. Jedenkrát byla léčba doplněna o punkci hamartrosu. Pokles bolesti po průměrných 6 aplikacích činil 40 % (40-60 %). Byl patrný výrazný antiedematózní efekt již po 2 aplikacích. Imobilizace v ortéze při zachovalých statických stabilizátorech kloubu dosahovala pouze 2,5 týdne. Do spektra indikačních diagnóz jsme též zařadili entezopatii extenzorů v oblasti radiálního epikondylu humeru - tenisový loket (6 sezení vedlo k úlevě od bolesti o 50 %), artrózu karpometakarpového kloubu palce - rhizartrózu (po 6 sezeních úleva o 40 %), bolesti přední části hlezna po přetížení (6 sezení vedlo k úlevě o 40 %), metatarzalgie (pv průměru po 6 sezeních snížily bolest o 32,5 %) a další.

Nejefektivnější terapie bylo dosaženo u akutních zánětlivých stavů měkkých tkání - tendovaginitidy extenzorů předloktí (úleva od bolesti o 50 % po 5 sezeních), tendinitidy m. tibialis ant. (50 % po 4 sezeních) a M. de Quervain (60 % po 6 sezeních), dále u aseptických nekróz - M. Osgood-Schlatter (50 % po 6 sezeních), plantární aponeurositidy (67 % po 10 sezeních) a u bolestivého plochonoží (40 % po 7 sezeních).

DISKUSE

Touto pilotní studií superindukční terapie jsme si potvrdili naši pracovní hypotézu. Analgetický efekt byl zaznamenán u většiny pacientů. V průběhu léčby, která trvala v průměru 2-3 týdny docházelo k lineárnímu poklesu bolesti u většiny pacientů (graf 2). Poděbradský (37) uvádí až několikátýdenní úlevu od bolesti. Hodnotil bolest pomocí VAS v mm. Uvádí pokles rozepsaný po jednotlivých diagnózách. Průměrný pokles činí 26,46 mm u mužů, 27,25 mm u žen. Lee (26) uvádí statistiku 1 a 4 týdny po terapii s přetrvávajícím pozitivním efektem. Pokles bolesti 1 týden po aplikaci byl 2,3 a po 4 týdnech 2,2. Uher (44) uvádí pokles bolesti v průměru o 2,33 po 5týdenní léčbě. Všechny výše uvedené výsledky jsou srovnatelné s našimi, kdy byl celkový pokles bolesti 3,5 %.

Poděbradský pracoval se 4 různými přednastavenými protokoly s frekvencemi od 3 do 40 Hz. Lee pracoval s protokolem, kdy se střídá 5 a 10 Hz. Uher pracoval se stejnými protokoly jako Poděbradský. Výše uvedené hodnoty frekvencí korespondují s endorfinovou teorií bolesti. V naší studii jsme používali hodnoty frekvence 1-10 Hz. Navíc jsme použili i frekvenci 143 Hz, která odpovídá teorii periferního kódu. Poděbradský řešil akutní a chronický stav změnou intenzity (prahově senzitivní, resp. nadprahově senzitivní). Lee nastavoval intenzitu dle pocitu pacienta od nízké v začátku až po nejvyšší, kterou pacient snesl. Uher akutnost či chronicitu obtíží nerozlišoval, intenzitu neuvádí. My jsme pro akutní potíže používali frekvenci 143 Hz s intenzitou nadprahově senzitivní až prahově motorickou. Pro chronické stavy frekvence od 1 do 10 Hz (viz. protokol 1 a 3). Z dostupných dat se zdá, že intenzita není pro efekt důležitá. Toto tvrzení je však potřeba dále zkoumat. Není také jasné, zda-li různé frekvence mají různé efekty. Na akutní bolest jsme vždy použili frekvenci vysokou a nikdy nízkou. I přesto, že i nízká frekvence má efekt na akutní bolest (36). Jak píše Poděbradský, dlouhotrvající zlepšení stavu nelze vysvětlit pouze analgetickým efektem. Jako důkaz uvádí dobu trvání úlevy od bolesti u jednotlivých teorií (vrátková: 35-50 minut, endorfinová: 45-60 minut, periferního kódu: až 2 hodiny). Činí tak na základě vlastní zkušenosti. V odborné literatuře toto není příliš řešeno. Poděbradský vysvětluje dlouhotrvající analgetický efekt v zahraniční odborné literatuře ne příliš známým disperzním účinkem. Teoreticky jsme toto schopni potvrdit vzhledem k tomu, že jsme u protokolu 3 využívali svalové záškuby, tedy určitou mechanickou zátěž tkáně. Dále vysvětluje dlouhodobý efekt ovlivněním sympatiku na spinální etáži. Tuto informaci nijak dále nevysvětluje. Z anatomického a fyziologického hlediska fungování autonomního systému to možné je. V této studii nejsme toto schopni potvrdit nebo vyvrátit. Dále zaznamenal účinek antiedematózní, myorelaxační a trofotropní.

V zahraniční literatuře je několik prací, které se zabývaly podobnou problematikou. Khedr (21) aplikoval vysokoindukční magnetické pole transkraniálně (motorický homunkulus-oblast ruky) u pacientů s trigeminální bolestí a u pacientů po centrální mozkové příhodě, popisuje analgetický efekt až 2 týdny po terapii (20 Hz, rTMS, 5 dní po sobě, dobu trvání terapie neuvádí). I pro něj zůstává mechanismus dlouhotrvající úlevy od bolesti neznámý. Uvádí několik studií, které pozorují zvýšení průtoku krve mozkem v oblasti talamu, gyrus cinguli a orbitofrontální kůry a také v oblasti mozkového kmene (12). Je tedy jasné, že dochází i k ovlivně-

ní limbického systému. Otázkou zůstává, zda-li i periferně může superindukční terapie ovlivnit limbický systém. Naopak Nási (33) píše ve své studii o snížení koncentrace hemoglobinu, která souvisí se změnou krevního objemu. Při transkraniální aplikaci v obou hemisférách pozorovala na rozdíl od Khedra vazokonstrikci, stejně jako při aplikaci periferní v oblasti ramene. Knotkova (23) krátce zmiňuje využití rTMS při léčbě fantomových bolestí, ovšem pouze s krátkodobým efektem. Naopak Treister (43) uvádí ve svém přehledu mnoho studií, kde rTMS signifikantně ulevuje od neuropatických bolestí. Short (41) se ve své studii zaměřuje na léčbu fibromyalgie (transkraniální aplikace v oblasti prefrontální). Dosáhl 29% úlevy od bolesti a jako doprovodný efekt uvádí antidepresivní účinek. Jiné studie se věnují i jinému, do budoucna slibnému využití. TMS (periferní aplikaci) zmiňuje Lin (29). Ve své studii potvrzuje zlepšenou funkci vyprazdňování žaludku u pacientů s postižením páteře. Bustamante (5) pomocí periferní aplikace rTMS zvýšil svalovou sílu m. quadriceps femoris u pacientů s CHOPN. Periferní aplikaci použil také Carres (6) k výzkumu patofyziologie svalových křečí. Harris (14) využil periferní stimulace k diagnostice svalové funkce u pacientů hospitalizovaných na JIP. Kyroussis (25) pomocí periferní stimulace zkoumal unavitelnost břišních svalů při maximálním výdechu. Vysokoindukční magnetické pole působí primárně na svalovou a nervovou tkáň. Z toho vyplývá, že pokud ovlivňujeme motorickou nebo senzitivní složku, může docházet také k dalším efektům.

ZÁVĚR

V naší pilotní studii jsme prokázali analgetický efekt technologie Super Inductive System. Došlo ke snížení jak chronické, tak akutní bolesti u všech diagnóz. Snížení bolesti bylo zaznamenáno ihned po jednotlivých terapiích i v dlouhodobějším horizontu. Původ bolesti nebyl rozhodujícím ani limitujícím faktorem. Lépe se ovlivňují akutní a subakutní stavy. Podmínkou je respektování režimových opatření. Lepších výsledků bylo dosaženo u mladších jedinců. Počet sezení významně ovlivňuje efekt léčby. Nejlepší účinek se dostává u onemocnění měkkých tkání a stavů po přetížení, velmi slušný je pak u bolestí artrotických kloubů při dekompenzaci stavu a při mírných až středně těžkých stádiích. Efekt nastupuje mnohem dříve a přetrvává déle než u konvenčních fyzikálních metod. Tato terapie přináší nespornou výhodu v bezkontaktní aplikaci, bez nutnosti pacienta svlékat. Aplikace je jednoduchá a bezpečná. Během studie nebyly pozorovány žádné vedlejší účinky. Pro potvrzení výsledků a dalších efektů je nutné provést detailnější studie.

LITERATURA

1. **ABRUZZESE, G. et al.:** Abnormalities of sensorimotor integration in focal dystonia: A transcranial magnetic stimulation study. *Brain*, 124, 2001, 3, s. 537-545.
2. **BASTIAN, A. J. et al.:** Different effects of unilateral versus bilateral subthalamic nucleus stimulation on walking and reaching in parkinson's disease. *Movement Disorders*, 18, 2003, 9, s. 1000-1007.
3. **BAWA, P. et al.:** Responses of ankle extensor and flexor motoneurons to transcranial magnetic stimulation. *Journal of Neurophysiology*, 88, 2002, 1, s. 124-132.
4. **BERARDELLI, A., RONA, S., INGHILLERI, M., MANFREDI, M.:** Cortical inhibition in Parkinson's disease A study with paired magnetic stimulation. *Brain, Journal of Neurology*, 119, 1996, 1, s. 71-77.
5. **BUSTAMANTE, V., LOPEZ DE SANTA MARIA, E., GOROSTIZA, A., JIMENEZ, U., GALDIZ, J. B.:** Muscle training with repetitive magnetic stimulation of the quadriceps in severe COPD patients. *Respiratory Medicině*, 104, 2010, s. 237-245.
6. **CARESS, J. B., BASTINGS, E. P., HAMMOND, G. L., WALKER, F. O.:** A novel method of inducing muscle cramps using repetitive magnetic stimulation. *Muscle and Nerve*, 23, 2000, s. 126-128.
7. **CLAUS, D. et al.:** Central motor conduction in degenerative ataxic disorders: a magnetic stimulation study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 21, 1988, 6, s. 790-795.
8. **CRACCO, R. Q. et al.:** Cerebral function revealed by transcranial magnetic stimulation. *Journal of Neuroscience Methods*, 86, 1999, 2, s. 209-219.
9. **DASKALAKIS, Z. J. B. K., CRISTENSEN, R., CHEN, P., FITZGERALD, B., ZIPURSKY, R. B., KAPUR, S.:** Evidence for impaired cortical inhibition in schizophrenia using transcranial magnetic stimulation. *Archives of General Psychiatry*, 59, 2002, 4, s. 347-354.
10. **ELLAWAY, P. H. et al.:** Variability in the amplitude of skeletal muscle responses to magnetic stimulation of the motor cortex in man. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 109, 1998, 2, s. 104-113.
11. **ENTICOTT, P. G. H., KENNEDY, A., ZANGEN, A., FITZGERALD, P. B.:** Deep repetitive transcranial magnetic stimulation associated with improved social functioning in a young woman with an autism spectrum disorder. *Journal of ECT*, 27, 2010, 1, s. 41-43.
12. **GARCIA-LARREA, L., PEYRON, R., MERTENS, P.:** Electrical stimulation of the motor cortex for pain control: a combined PET scan and electrophysiological study. *Pain*, 83, 1999, 2, s. 259-273.
13. **GEORGE, M. S. et al.:** Daily left prefrontal transcranial magnetic stimulation therapy for major depressive disorder. *Archives of General Psychiatry*, 67, 2010, 5, s. 507-516.
14. **HARRIS, M. L. Y. M. LUO, A. C. WATSON, G. F. RAFFERTY, M., POLKEY, I., GREEN, M., MOXHAM, J.:** Adductor pollicis twitch tension assessed by magnetic stimulation of the ulnar nerve. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicině*, 162, 2000, 1, s. 240-245.
15. **HUMMEL, F. C., COHEN I.:** Non-invasive brain stimulation: a new strategy to improve neurorehabilitation after stroke?. *The Lancet Neurology*, 5, 2006, 8, s. 708-712.
16. **CHIEFFO, R. et al.:** Excitatory deep transcranial magnetic stimulation with H-coil over the right homologous Broca's region improves naming in chronic post-stroke aphasia. *Neurorehabilitation and Nerve Repair*, 28, 2014, 3, s. 291-298.
17. **INGRAM, D. A., THOMPSON, J., SWASH, M.:** Central motor conduction in multiple sclerosis: evaluation of abnormalities revealed by transcutaneous magnetic stimulation of the brain. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 21, 1988, 4, s. 487-494.
18. **ISSERLESS, M. et al.:** Cognitive-emotional reactivation during deep transcranial magnetic stimulation over the prefrontal

tal cortex of depressive patients affects antidepressant outcome. *Journal of Affective Disorders*, 128, 2011, 3, s. 235-242.

19. ISSERLESS, M. A., SHALEV, Y., ROTH, Y., PERI, T., KUTZ, I., ZLOTNICK, E., ZANGEN, A.: Effectiveness of deep transcranial magnetic stimulation combined with a brief exposure procedure in post-traumatic stress disorder – A pilot study. *Brain Stimulation*, 6, 2012, 3, s. 377-383.

20. KAYSER, S. B., H. BEWERNICK, CH., GRUBERT, B. L., HADRYŚIEWICZ, N., AXMACHER, SCHLAEPFER T. E.: Antidepressant effects, of magnetic seizure therapy and electroconvulsive therapy, in treatment-resistant depression. *Journal of Psychiatric Research*, 45, 2011, 5, s. 569-576.

21. KHEDR, E. M. et al.: Longlasting antalgic effects of daily sessions of repetitive transcranial magnetic stimulation in central and peripheral neuropathic pain. *Journal on Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 76, 2005, 6, s. 833-838.

22. KIM, Y. H. et al.: Repetitive transcranial magnetic stimulation-induced corticomotor excitability and associated motor skill acquisition in chronic stroke. *Stroke*, 37, 2006, 6, s. 1471-1476.

23. KNOTKOVA, H. R. A., CRUCIANI, V., TRONNIER, M., RASCHE, D.: Current and future options for the management of phantom-limb pain. *Journal of Pain Research*, 2012, 5, s. 39-49.

24. KRANZ, G. et al.: Transcranial magnetic brain stimulation modulates blepharospasm: A randomized controlled study. *Neurology*, 75, 2010, 16, s. 1465-1471.

25. KYROUSSIS, D., MILLS, G. H., POLKEY, M. I., HAMNEGARD, C. H.: Abdominal muscle fatigue after maximal ventilation in humans. *J. Appl. Physiol.*, 81, 1996, s. 1477-1483.

26. LEE, P. B. Y., C., KIM, Y. J., LIM, C. J., LEE, S. S., CHOI, S., PARK, H., LEE, J. G., LEE, S. C.: Efficacy of pulsed electromagnetic therapy for chronic lower back pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *The Journal of International Medical Research*, 2006, 34, s. 160-167.

27. LEVKOVITZ, Y. et al.: Deep transcranial magnetic stimulation over the prefrontal cortex: Evaluation of antidepressant and cognitive effects in depressive patients. *Brain Stimulation*, 2, 2009, 4, s. 188-200.

28. LEVKOVITZ, Y. L., RABANY, E., HAREL, V., ZANGEN, A.: Deep transcranial magnetic stimulation add-on for treatment of negative symptoms and cognitive deficits of schizophrenia: a feasibility study. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 14, 2011, 7, s. 1-6.

29. LIN, V. W. I., HSIAO, N., ZHU, E., PERKASH, I.: Functional magnetic stimulation for conditioning of expiratory muscles in patients with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 2001, 2, s. 162-166.

30. MORRIS, A. R. et al.: Extracorporeal magnetic stimulation is of limited clinical benefit to women with idiopathic detrusor overactivity: A randomized sham controlled trial. *European Urology*, 52, 2007, 3, s. 876-883.

31. MUNCHAU, A. et al.: Functional connectivity of human premotor and motor cortex explored with repetitive transcranial magnetic stimulation. *The Journal of Neuroscience*, 22, 2002, 2.

32. NAESER, M. A. et al.: Transcranial magnetic stimulation and aphasia rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93, 2012, 1, s. 26-34.

33. NĀSI, T. et al.: Magnetic-stimulation-related physiological artifacts in hemodynamic near-infrared spectroscopy signals. *Public Library of Science*, 6, 2011, 8, s. 1-8.

34. NAUCZYCIEL, C., NAUDET, F., DOUABIN S., ESQUEVIN, A., VÉRIN, M., DONDAINE, T., ROBERT, G., DRAPIER, D., MILLET, B.: Repetitive transcranial magnetic stimulation over the orbitofrontal cortex for obsessive-compulsive disorder: a double-blind, crossover study. *Translational Psychiatry*, 2014, 4.

35. NIELSEN, J. F., SINKJAER, T., JAKOBSEN, J.: Treatment of spasticity with repetitive magnetic stimulation; a double-blind placebo-controlled study. *Multiple Sclerosis*, 2, 1996, 5, s. 227-232.

36. PASCUAL-LEONE, A. et al.: Transcranial magnetic stimulation and neuroplasticity. *Neuropsychologia*, 37, 1999, 2, s. 207-217.

37. PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R.: Clinical study of high-induction electromagnetic stimulator SALUS talent. *Rehabilitation and Physical Medicine*. [online], 17, 2010, 3, s. 95-100.

38. PŘIKRYL, R.: Postavení repetitivní transkraniální magnetické stimulace v léčbě obsedantně-kompulzivní poruchy. *Česká a slovenská psychiatrie*, 109, 2013, 11, s. 11-19.

39. REIS, J. et al.: Consensus: "Can tDCS and TMS enhance motor learning and memory formation?". *Brain Stimulation*, 1, 2008, 4, s. 363-369.

40. ROSENBERG, O., ROTH, Y., KOTLER, M., ZANGEN, A., DANNON, P.: Deep transcranial magnetic stimulation for the treatment of auditory hallucinations: a preliminary open-label study. *Annals of General Psychiatry*, 10, 2011, 3, s. 1-6.

41. SHORT, E. B., J., J. BORCKARDT, B. S., ANDERSON, H., FROHMAN, W., BEAM, S., REEVES, T., GEORGE, M. S.: 10 Sessions of adjunctive left prefrontal rTMS significantly reduces fibromyalgia pain: A randomized, controlled, pilot study. *Pain*, 152, 2011, 11, s. 2477-2484.

42. TREBBASTONI, A. et al.: Repetitive deep transcranial magnetic stimulation improves verbal fluency and written language in a patient with primary progressive aphasia-logopenic variant (LPPA). *Brain Stimulation*, 6, 2013, 4, s. 545-553.

43. TREISTER, R., M., LANG, M. M., KLEIN, A., OAKLANDER, L.: Non-invasive transcranial magnetic stimulation (TMS) of the motor cortex for neuropathic pain—At the tipping point?. *Rambam Maimonides Medical Journal*, 4, 2013, 4, s. 1-11.

44. UHER, E., SCHNEIDER, R., WEWALKA, M., SCHUHFRIED, O.: Pilot study of musculoskeletal diseases with low effective high-energy electromagnetic stimulation. *Physical Medicine, Rehabilitation Medicine*, 2012, 1, s. 22-30.

45. VOORHAM, P. J. et al.: Effects of magnetic stimulation in the treatment of pelvic floor dysfunction. *BJU International*, 97, 2006, 5, s. 1035-1038.

46. WHITE, P. F. et al.: Anesthetic considerations for magnetic seizure therapy: A novel therapy for severe depression. *Anesthesia & Analgesia*, 103, 2006, 1, s. 76-80.

47. YOKOYAMA, T. et al.: Extracorporeal magnetic innervation treatment for urinary incontinence. *International Journal of Urology*, 11, 2004, 8, s. 602-606.

48. ZIEMANN, U., PAULUS, W., ROTHENBERG, A.: Decreased motor inhibition in Tourette's disorder: Evidence from transcranial magnetic stimulation. *American Journal of Psychiatry*, 154, 1997, 9, s. 1277-1284.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Eduard Šťastný, ml.

Ortopedie Šťastný, s.r.o.

Španielova 1280/28

163 00 Praha 6-Řepy

e-mail: stastnyed@seznam.cz



VÝKONOVÝ INDUKČNÍ SYSTÉM

RÝCHLÝ NÁVRAT K BĚŽNÉMU ŽIVOTU **BEZ BOLESTI**

BTL Výkonový Indukční Systém je technologie, která využívá elektromagnetického pole o vysoké intenzitě, díky které lze dosáhnout úlevy od bolesti, uvolnění kloubních blokády, podpořit proces hojení zlomenin, relaxovat svalovou tkáň či vyvolat svalovou kontrakci.

NEJČASTĚJŠÍ INDIKACE

- syndrom karpálního tunelu
- výhřez meziobratlové ploténky
- patelární tendinopatie
- impingement syndrom
- bolest bederní páteře
- zlomenina

VÝHODY TERAPIE



BEZKONTAKTNÍ
TERAPIE



OKAMŽITÉ
TERAPEUTICKÉ
VÝSLEDKY



PŘESNOST ZACÍLENÍ
TERAPIE



BTL zdravotnická technika, a.s., Šantrochova 16, 162 00 Praha 6
tel. 235 363 606 | GSM 774 702 410, 411
e-mail: obchod@btl.cz | www.btl.cz | www.facebook.com/BTLZT



Vybrané stratégie a mechanizmy ovplyvnenia posturálnej stability

Hagovská M.¹, Olekszyová Z.²

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

²Súkromná psychiatrická ambulancia, Čistá duša, s.r.o., Vysokošpecializovaný odborný ústav geriatrický sv. Lukáša, Košice

SÚHRN

Cieľ: Popísanie metód hodnotenia u posturálnej stability a porovnanie niekoľkých typov balančných programov s kognitívnymi úlohami.

Výsledky: Zistili sme, že existuje veľká variabilita balančných tréningov. Všetky typy sa navzájom líšia, vzhľadom k postupu, stratégii, vo frekvencii tréningov, v progresivite a používaní rôznych balančných pomôcok a podobne. V súčasnej dobe sa zdôrazňuje dôležitosť aplikácie tzv. dvojitého-kognitívneho úlohu v rámci rôznych druhov balančných tréningov.

Záver: Nebola však dostatočne sledovaná a potvrdená implementácia účinkov kognitívno-pohybových tréningov do lepšieho zvládania aktivít každodenného života a kvality života u seniorov.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

balančný tréning, balančné pomôcky, posturálna stabilita

SUMMARY

Hagovská M., Olekszyová Z.: Strategies and Mechanisms Affecting Postural Stability

Objective: Description of evaluation methods in postural stability, and comparison of several types of balance training programs with cognitive tasks.

Results: We have found that there are many kinds of balance trainings. All these kinds differ from each other due to the process, strategy, training frequency, in progressivity and the use of various balance aids and the like. Currently, the importance of applicati-

on of so-called cognitive dual tasks combined with different kinds of physical training is being stressed.

Conclusion: However, the transfer of the effect of this kind of training in the performance of daily activities and life quality in seniors has not been sufficiently long monitored and confirmed.

KEYWORDS

balance training, balance aids, postural stability

Rehabil. fyz. Léč., 23, 2016, č. 3, s. 150-156

ÚVOD

Vekom dochádza k narušeniu koordinácie pohybov (18). Svaly sa kontrahujú pomalšie a skôr vzniká únava, pohyby sa spomaľujú, chrupavky strácajú elasticitu a voľu, zhoršuje sa ich výživa, ľahšie sa opotrebovávajú. Na kĺboch vznikajú atrofické zmeny. Hustota kostí sa znižuje. Dochádza ku zníženiu rýchlosti chôdze a ku skráteniu dĺžky kroku a zníženiu počtu krokov. U starších jedincov dochádza k pádom často z dôvodu pošmyknutia sa, dochádza k zmenám proaktívnej a reaktívnej balančnej kontroly (9). Je preukázaná zvýšená variabilita jednotlivých parametrov pri chôdzi, napr. krok je príliš dlhý, alebo krátky, to svedčí pre zvýšené riziko pádov v porovnaní s jedincami s miernou

variabilitou jednotlivých parametrov pri chôdzi. Senzorické poškodenie a svalová slabosť majú rovnako negatívny dopad na chôdzu pacientov. Chôdza po schodoch predstavuje tiež vysoké riziko pádov, ktoré je spôsobené vychýlením ťažiska. Vstávanie z ľahu alebo sedu je tiež spojené s vysokým rizikom pádov (19). Pri vstávaní z ľahu je na chrbte dôležité symetrické zapájanie extenzorov dolných končatín (DK). Extenzory dolných končatín musia byť dostatočne silné. Cieľom príspevku je popísať metódy testovania a ovplyvnenia posturálnej stability u seniorov a porovnať viaceré typy balančných tréningov s kognitívnymi úlohami určenými pre geriatrickú populáciu.

METÓDY PRE HODNOTENIE POSTURÁLNEJ STABILITY

NAJČASTEJŠIE POUŽÍVANÉ ŠTANDARDIZOVANÉ TESTY NA HODNOTENIE ROVNOVÁHY

Short Physical Performance Battery (SPPT)

(2) hodnotí silu svalov dolných končatín, rovnováhu, chôdzu u starších jedincov. **Performance - Oriented Mobility Assessment (POMA)** **Tinettiové hodnotenie rovnováhy a mobility** - zložené z dvoch častí po 9 úloh. Používa sa na hodnotenie rovnováhy a chôdze a hodnotenie rizika pádov (19). **Bergova funkčná škála rovnováhy** obsahuje 14 úloh, riziko pádov, až 54%. Je určená pre gerontov (1). Nie je vhodná pre pacientov po CMP, vhodná je pre deti s DMO. **BESTest - Test na hodnotenie rovnováhy (Balance Evaluation - Systems Test)** (8).

Pozostáva zo 6 sekcií:

I. biomechanické obmedzenia (max. 15 bodov), II. obmedzenie stability vo vertikále (max. 21) bodov, III. anticipačné prispôsobenia postúry (max. 18 bodov), IV. posturálne reakcie (max. 18 bodov), V. zmyslová orientácia (max. 15 bodov), VI. stabilita pri chôdzi (max. 21 bodov).

METÓDY NA OVPLYVNENIE POSTURÁLNEJ STABILITY

RÔZNE DRUHY BALANČNÝCH TRÉNINGOV S DVOJITÝMI - KOGNITÍVNÝMI ÚLOHAMI

1. Špecifický progresívny balančný tréning

Pozostáva z piatich úrovni náročnosti v dĺžke trvania 45 minút, trikrát týždenne v dĺžke trvania 12 týždňov. Prvé dve úrovne náročnosti sú zamerané na nácvik statickej posturálnej kontroly bez balančnej pomôcky a s balančnou pomôckou. Ďalšie dve úrovne náročnosti sú zamerané na nácvik dynamickej posturálnej kontroly. Piata, najvyššia úroveň náročnosti, obsahuje aj tréning s dvojitými - kognitívnymi a motorickými úlohami (chôdza pri odčítaní čísel, čítanie novín a súčasné stláčanie gombíkov, chôdza s nosením tácky so šálkou naplnenou vodou smerom dopredu a dozadu). Tento typ programu je zahájený krátkym zahrievacím kondičným cvičením a ukončený krátkym strečingovým a dýchacím cvičením. Program obsahuje aj balančné cvičenie v sede na lopte. Tento typ tréningu prebieha skupinovo v malých skupinách po 6 osôb, celý proces manažujú fyzioterapeuti (6, 10).

2. Balančný tréning s dvojitými - kognitívnymi úlohami

Kognitívne úlohy predstavujú úlohy s **vizuálnym vyhľadávaním** (napr. porovnávaním dvoch obráz-

kov a hľadaním rozdielov), **nácvikom verbálnej fluencie** (v priebehu určitého času napr. jednej minúty vymenovať čo najviac slov, napr. zvieratá určitého druhu a pod.) a **kognitívne matematické úlohy** (napr. chôdza a odčítavanie čísel po troch, alebo spočítavanie čísel, prípadne násobenie čísel), počas vykonávania balančného tréningu, alebo počas chôdze. Uvedený program obsahuje aj cvičenia na balančných plošinách. Odporučená frekvencia je 2x týždenne v dĺžke trvania jednej hodiny, najlepšie tri mesiace (7).

3. Otago balančný tréning

Tento program je určený na prevenciu pádov u starších ľudí bez kognitívneho deficitu. Obsahuje balančný tréning v stoji a pri chôdzi, posilňovacie cvičenia a program s aplikáciou chôdze formou prechádzok. Frekvencia programu je 2krát týždenne minimálne 30 minút.

Posilňovacie cvičenie: štartujúca záťaž 1 kg, flexory a extenzory kolena a abduktory bedra. Dorzálne a plantárne flexory členka - bez závažia. Pomalé tempo, nádych pred začatím cviku, výdych počas vykonania cviku. Výdrž 2-4 sekundy. Poloha v sede a v stoji, 5 cvikov, 4 úrovne náročnosti.

Progresia: zvýšenie počtu opakovaní z 10 na 20, zvyšujúca sa záťaž - 1 kg až po 8 kg.

Balančný tréning v stoji a pri chôdzi pozostáva z 12 cvičebných prvkov:

1. ohýbanie kolien (s oporou 10 opakovaní, následne bez opory a so zvýšením na 30 opakovaní),
2. chôdza naspäť (10 krokov s oporou a následne bez opory, opakovanie štyri-krát),
3. chôdza s otáčaním (chôdza akoby kreslil číslo osem dva-krát, najprv s pomôckou, následne bez),
4. chôdza do strany (10 krokov štyri-krát s oporou a bez opory),
5. tandemový postoj (10 sekúnd s oporou, 10 sekúnd bez opory),
6. tandemová chôdza (10 krokov s oporou, 10 krokov bez opory),
7. stoj na jednej nohe (10 sekúnd s oporou, 10 sekúnd bez opory, 30 sekúnd bez opory),
8. chôdza po špičkách (10 krokov štyri-krát s oporou a bez opory),
9. chôdza po päťach (10 krokov štyri-krát s oporou a bez opory),
10. striedanie chôdze po špičkách a päťach smerom dozadu (10 krokov bez opory),
11. vstávanie zo sedu do stoji, najprv päť-krát s oporou oboch rúk, potom s oporou jednej ruky a bez opory, následne desať-krát s oporou oboch rúk, potom s oporou jednej ruky a bez opory,
12. chôdza po schodoch.

4. Balančný trénings s jednoduchými a dvojitými úlohami

Tento typ tréningu obsahuje balančný tréning v stoji, pri chôdzi a počas kognitívnych - dvojitých úloh v jednej úrovni náročnosti, frekvencia 30 minút tri-krát týždenne.

Balančné cvičenie v stoji:

1. Semitandemový postoj, oči otvorené, striedavé pohyby ramien.
2. Semitandemový postoj, oči zatvorené, striedavé pohyby ramien.
3. Stoj na jednej nohe, kresba tvarov s druhou nohou, striedať.
4. Stoj v predklone, hodiť loptu.
5. Stoj v záklone, hodiť loptu.

Balančné cvičenie pri chôdzi:

1. Zmeny smeru pri chôdzi s normálnou a zúženou bázou opory.
2. Chôdzu o zúženej báze smerom dopredu s obídením prekážky a s hodením lopty, so smerom do strany s obídením prekážky a hodením lopty.
3. Chôdzu s natáhovaním a rotáciou trupu a kopnutím lopty.

Balančný tréning s dvojitými - kognitívnymi úlohami:

1. Vyhláskovanie slova dopredu, následne dozadu.
2. Vymenovanie čo najviac slov s počiatočným písmenom od A - K, následne od L - Z.
3. Zapamätanie si čísel na bločku z nákupu.
4. Odčítanie čísel po troch.
5. Zapamätanie si slov.
6. Pomenovanie opačného smeru od hodenia lopty.
7. Úlohy s vizuálnou predstavivosťou (napr. popis smeru cesty do ambulancie). Rozprávania o aktivitách každodenného života (16).

5. Nami zostavený dynamický balančný tréningový program

Chôdza cez prekážky: proband prestupuje cez 5 krabíc s výškou 10 cm, šírkou 20 cm, následne sa otočí a vráti sa späť. Najprv kráča pomaly, postupne zvyšuje rýchlosť. Počas tohto cvičenia sa snaží udržať rovnováhu a nezakopnúť o prekážku.

Chôdza so zmenou smeru a rýchlosti chôdze: proband kráča 10 metrov doprava, následne doľava, otočí sa o 360°, spomalí, následne zrýchli tempo chôdze, precvičuje tandemovú chôdzu a chôdzu so striedavými zmenami dĺžky krokov (5 dlhých, 5 krátkych).

Chôdza so záťažou: chôdza s nosením záťaže v jednej ruke - 2 kg a následne v oboch rukách.

Chôdza po schodoch nahor a nadol: proband vystupuje na schody a zostupuje, počet schodov 10.

Frekvencia tréningu denne, v dĺžke trvania 30 minút. Sledovaný cieľ - zlepšenie koordinácie, statickej, anticipačnej a dynamickej zložky posturálnej kontroly a posilnenie svalov dolných končatín (podľa 3, 11, 13).

Posturálna kontrola môže byť zlepšená ak sú aplikované:

1. Cvičenia na zvýšenie sily svalov a rozsahu pohybu.
2. Špecifické senzorické, motorické a kognitívne stratégie.
3. Nové metódy, napr. softvérové balančné plošiny.
4. Ak je pacient schopný naučené stratégie aplikovať do každodenného života.

VÝSLEDKY

Porovnali sme nami stanovený dynamický balančný tréning s tzv. Otago cvičebným programom, konkrétne s balančným tréningom, ktorý použil v svojej štúdii Suttanon (14). Tento program je určený na prevenciu pádov u starších ľudí bez kognitívneho deficitu. Obsahoval balančný tréning v stoji a pri chôdzi, posilňovacie cvičenia a program s aplikáciou chôdze formou prechádzok 2-krát týždenne minimálne 30 minút.

(*The Otago Program*, www.acc.co.nz/preventing-injuries/at-home/olderpeople/information-for-older-people/otago-exerciseprogram/index.htm), ďalej sme porovnali náš typ tréningu s Balančným tréningom s jednoduchými a dvojitými úlohami, ktorý popísal Silsupadol (16) (tab. 1).

OTAGO CVIČEBNÝ PROGRAM

Otago cvičebný program má štyri úrovne náročnosti. V prvých dvoch úrovniach náročnosti je použitá pri tréningu pomôcka, alebo pevná opora, a nižší počet opakovaní. V úrovni náročnosti 3 a 4 už nebola použitá pomôcka alebo pevná opora a počet opakovaní bol vyšší. V našom programe pri tréningu nebola použitá ani pomôcka ani pevná opora, pretože probandi v našom výskume nepoužívali pomôcky pri chôdzi a mali menej závažné poruchy rovnováhy. Zaujímavé by bolo skúmanie účinnosti jednotlivých špecifických prvkov balančného tréningu vzhľadom k typu porúch rovnováhy a sledovanie a spresnenie ich dávkovania. Napríklad či má význam progresívny balančný tréning v porovnaní s neprogresívnym balančným tréningom, ktorý obsahuje napríklad kognitívne stratégie a pod.).

Ďalej sme zistili, že náš tréning neobsahoval statické balančné prvky v porovnaní s Otago balančným tréningom. Otago tréningový program zase neobsahoval chôdzu cez prekážky, zmeny rýchlosti chôdze, chôdzu so záťažou, chôdzu so zmenou šírky bázy pri chôdzi a so zmenou dĺžky kroku. Takže

Tab. 1 Porovnanie typov balančného tréningu: Otago Balančný tréning, nami realizovaný Dynamický balančný tréning a Balančný tréning s jednoduchými a dvojíťými úlohami

Číslo aktivity	Otago balančný tréningový program	Náš Dynamický balančný tréning	Balančný tréning s jednoduchými a dvojíťými úlohami
Druh	Progresívny – 4 úrovne náročnosti (tréning v stoji a pri chôdzi).	1 - vyššia úroveň náročnosti (tréning pri chôdzi)	1. úroveň náročnosti (balančný tréning v stoji, pri chôdzi a počas kognitívnych - dvojíťých úloh)
Dĺžka sedenia	30 minút, 3x týždenne, dokopy posilňovací, balančný a chôdza.	30 minút-denne	30 minút- 3x týždenne
Posilňovacie cvičenie	Štartujúca záťaž 1 kg: flexory a extenzory kolena a abduktory bedra. Dorzálne a plantárne flexory členka bez závažia. Pomalé tempo, nádych pred začatím cviku, výdych počas vykonania cviku. Výdrž 2 - 4 sekundy. Poloha v sede a v stoji -5 cvikov, 4 úrovne náročnosti. Progresia - zvýšenie počtu opakovaní z 10 na 20, zvyšujúca sa záťaž: 1 kg až po 8 kg.	-	-
Balančné cvičenie v stoji			
1	Ohýbanie kolien v stoji (s oporou 10 opakovaní, následne bez opory a so zvýšením na 30 opakovaní).	-	-
2	Tandemový postoj (10 sekúnd s oporou, 10 sekúnd bez opory).	-	Semitandemový postoj, oči otvorené, striedavé pohyby ramien. Semitandemový postoj, oči zatvorené, striedavé pohyby ramien.
3	Stoj na jednej nohe (10 sekúnd s oporou, 10 sekúnd bez opory, 30 sekúnd bez opory).	-	Stoj na jednej nohe, kresba tvarov s druhou nohou, striedať. Stoj v predklone, hodiť loptu. Stoj v záklone, hodiť loptu.
Balančné cvičenie pri chôdzi			
4	Chôdza naspäť, (10 krokov s oporou a následne bez opory, opakovanie 4x),	chôdza naspäť	Zmeny smeru pri chôdzi s normálnou a zúženou bázou opory.
5	chôdza s otáčaním (chôdza akoby kreslil číslo osem dvakrát, najprv s pomôckou, následne bez),	zmeny smeru chôdze (otočenie o 360°)	-
6	chôdza do strany (10 krokov 4x s oporou a bez opory),	zmeny smeru chôdze (doprava, dolava)	-

PŮVODNÍ PRÁCE

Číslo aktivity	Otago balančný tréningový program	Náš Dynamický balančný tréning	Balančný tréning s jednoduchými a dvojitými úlohami
7	tandemová chôdza (10 krokov s oporou, 10 krokov bez opory),	tandemová chôdza, chôdza so zmenami dĺžky krokov (5 dlhých, 5 krátkych)	-
8	chôdza po špičkách (10 krokov 4x s oporou a bez opory),	-	-
9	chôdza po pätách (10 krokov 4x s oporou a bez opory),	-	-
10	striedanie chôdze po špičkách a pätách smerom dozadu (10 krokov bez opory),	-	-
11	vstávanie zo sedu do stoja, najprv 5x s oporou oboch rúk, potom s oporou jednej ruky a bez opory, následne 10x s oporou oboch rúk, potom s oporou jednej ruky a bez opory),	-	-
12	chôdza po schodoch.	chôdza po schodoch	-
13	-	chôdza cez prekážky (výška 10 cm, šírka 20 cm)	Chôdza o zúženej báze smerom dopredu s obídením prekážky a s hodením lopty. Chôdza o zúženej báze smerom do strany s obídením prekážky a s hodením lopty.
14	-	zmeny rýchlosti chôdze (zrýchliť, spomaliť)	-
15	-	chôdza so záťažou 2 kg v jednej taške)	-
Iné aktivity počas chôdze	-	-	Chôdza s ťahovaním a rotáciou trupu. Chôdza s kopnutím lopty.
Chôdza	Chôdza – pokojné tempo, 2x týždenne.	-	-
Balančný tréning s kognitívnymi úlohami	-	Špecifický progresívny kognitívny tréning.	Vyhlasovanie slova dopredu, následne dozadu. Vymenovanie čo najviac slov s počiatočným písmenom od A- K, následne od L-Z. Zapamätanie si čísel na bločku z nákupu. Odčítanie čísel po troch. Zapamätanie slov. Pomenovanie opačného smeru od hodenia lopty. Úlohy s vizuálnou predstavivosťou (napr. popis smeru cesty do ambulancie). Vymenovanie a rozprávanie o aktivitách každodenného života.

náš typ tréningu obsahoval viac dynamických prvkov. Z uvedeného vyplýva, že balančný tréning je potrebné prispôsobovať cieľovej skupine probandov vzhľadom k závažnosti porúch rovnováhy. Pridávať dynamické prvky a prípadne kognitívne stratégie u miernych porúch rovnováhy a aplikovať viac statických prvkov u závažnejších porúch rovnováhy. Následne sme porovnali náš typ tréningu s Balančným tréningom s jednoduchými a dvojitými úlohami, ktorý popísal Silsupadol (15, 16). Oba typy tréningov mali jednu úroveň náročnosti. Náš tréning bol realizovaný denne, tréning podľa Silsupadola, bol realizovaný tri-krát týždenne, obe v dĺžke trvania 30 minút. Ďalej sme zistili, že náš tréning neobsahoval statické balančné prvky v porovnaní s uvedeným balančným tréningom. Porovnávali sme aj balančné cvičenie pri chôdzi. Zmeny smeru pri chôdzi s normálnou a zúženou bázou opory obsahovali oba typy tréningu. Náš tréning obsahoval chôdzu s prekročením prekážky, tréning Silsupadola z obídením prekážky. Tréning Silsupadola neobsahoval chôdzu so zmenami smeru a rýchlosti a dĺžky krokov a tandemovú chôdzu, chôdzu s nosením bremena a chôdzu po schodoch. Obsahoval prvky cvičenia s loptou a kognitívne úlohy.

DISKUSIA

Ako sme už v úvode spomínali, existuje mnoho druhov balančných tréningov, ktoré sa navzájom líšia. Cieľom našej práce bolo porovnanie viacerých druhov balančných tréningov a kognitívnych stratégií. Zistili sme, že kognitívne stratégie sa výrazne líšia ako aj prvky cvičenia v rámci balančných tréningov vzhľadom k postupu, stratégii, vo frekvencii tréningovania, v progresivite a používaní rôznych balančných pomôcok a podobne. Nebola však dostatočne sledovaná a potvrdená implementácia účinkov kognitívnych a pohybových tréningov do lepšieho zvládania aktivít každodenného života a kvality života u seniorov.

Klinickou aplikáciou a výskumom anticipačnej posturálnej kontroly sa zaoberalo mnoho autorov: Silsupadol (15, 16) sledoval tri formy balančného tréningu:

1. Balančný tréning s jednoduchou úlohou.
2. Balančný tréning s dvojitými úlohami so stálymi inštrukciami (udržaním pozornosti na oboch úlohách, ktoré predstavovali statické a dynamické balančné aktivity celý čas).
3. Dvojitá úloha s variabilitou inštrukcií (pozornosť bola zameraná na balančné aktivity polovicu sedenia a na kognitívne stratégie v druhej polovici sedenia).

Ide o vhodné postupy u staršej populácie s narúšenou balančnou schopnosťou. Odporúčaná

dĺžka tréningu je tri-krát týždenne v dĺžke trvania 4 týždne. Tréning zahŕňal aj senzitivne a motorické komponenty posturálnej kontroly. U všetkých troch foriem balančného tréningu došlo s významným zlepšením stability a rýchlosti chôdze. Zlepšenie v kognitívnych úlohách bolo len v skupine s príslušným tréningom. Balančný tréning s jednoduchými úlohami je menej komplexný ako s dvojitými úlohami.

Shumway-Cook (13) v svojej štúdii použila multidimenzionálny cvičebný program. Aktivity zahŕňali balančné cvičenia v sede, stojí a pri chôdzi, anticipačné balančné aktivity vrátane natiahnutia, dvíhania, ohýbania, otáčania, pri rôznej opore od úzkej bázy postoja, stoja na jednej nohe, tandemového postoja, chôdze cez prekážky, chôdze vpred a vzad so zmenou rýchlosti, s chôdzou po rôznom povrchu. Reaktívna balančná kontrola zahŕňala rôzne rýchlosti, smery a zmeny dĺžky kroku a senzorický tréning. Cvičenia so stúpajúcou náročnosťou trvali 8 týždňov. V porovnaní s necvičiacou skupinou boli zaznamenané významné zlepšenia v Tinietovej hodnotení rovnováhy (POMA), v Bergovej balančnej škále (BBS) a v dynamickej zložke rovnováhy hodnotenej prostredníctvom Dynamic Gait Index (DGI).

Wolf (20) vo svojej randomizovanej štúdii zistil, že multidimenzionálny prístup u pacientov nad 75 rokov už po 12 sedeniach za 4-6 týždňov významne zlepšuje BBS a DGI, pričom zlepšenie nepretrváva viac ako rok.

Reijderns (12) v systémovom prehľade štúdii popisuje, že kognitívne tréningy zlepšujú kognitívne funkcie, ale transfer do zlepšenia aktivít každodenného života je nedostatočný u seniorov s MCI.

Bheher (2015) zistil, že transfer kognitívnych tréningov zlepšuje kognitívne funkcie, avšak do netrénovaných domén ako posturálnej kontroly a aktivít každodenného života je veľmi limitovaný. Naproti tomu počítačový tréning s dvojitými úlohami zlepšuje rovnováhu a posturálnu kontrolu a preukazuje širší transfer do netrénovaných domén. Fyzický tréning zlepšuje fyzické funkcie a má pozitívny vplyv na niektoré kognitívne domény a kvalitu života. Z uvedených dôvodov je dôležité sledovanie vplyvu uvedených tréningov do aktivít každodenného života a kvality života vo výskumných štúdiách, ale aj v klinickej praxi.

ZÁVER

Z uvedeného vyplýva, že existuje veľká variabilita balančných a kognitívnych tréningov. Všetky typy sa navzájom výrazne líšia vzhľadom k postupu,

stratégii, vo frekvencii trénovanía, v progresívite v používaní rôznych balančných pomôcok a podobne. Zistili sme, že kognitívne stratégie sa výrazne líšia. Napriek tomu, že je preukázaná signifikantná účinnosť takýchto cvičebných programov. Doteraz však nebola preukázaná a potvrdená implementácia účinkov kognitívnych a pohybových tréningov do lepšieho zvládania aktív každodenného života a kvality života seniorov.

LITERATÚRA

- BERG, K., WOOD - DAPUHINEE, S., WILIAMS, J., MAKI, B.:** Measuring Balance in the Eldery: Validation of an Instrument. In Canadian Journal of Public health. 1992, Suppl. 2, č. 1, s. 7-11, ISSN 0008-4263.
- GURALNIK, J. M., SIMONSICK, E. M., FERRUCCI, L. et al.:** A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. In J. Gerontol. Biol. Sci. Med. Sci., 49, 1994, s. M85-M94, ISSN 1079-5006.
- HAGOVSKÁ, M., OLEKSZYOVÁ, Z.:** Impact of the combination of cognitive and balance training on gait, fear and risk of falling and quality of life in seniors with mild cognitive impairment. Geriatr Gerontol. Int., 2015, doi: 10.1111/ggi.12593. [Epub ahead of print].
- HAGOVSKÁ, M., OLEKSZYOVÁ, Z.:** Relationships between balance control and cognitive functions, gait speed, and activities of daily living. Gerontol. Geriatr, doi 10.1007/s00391-015-0955-3.
- HALVARSSON, A., OLSSON, E., FARE, N. E., PETTERSSON, A., STAHL, A.:** Effects of new, individually adjusted, progressive balance group training for elderly people with fear of falling and tend to fall: a randomized controlled trial. In Clinical Rehabilitation., 25, 2011, 11, s. 1021-1031, ISSN 0269-2155.
- HALVARSSON, A., FRANZEN, E., FARE, N. E., OLSSON, E., ODDSSON, L., STAHL, A.:** Long-term effects of new progressive group balance training for elderly people with increased risk of falling – a randomized controlled trial. In Clin. Rehabil., 27, 2013, 5, s. 450-458, ISSN 0269-2155.
- HIYAMIZU, M., MORIOKA, SHOMOTO, A. K., SHIMADA, T.:** Effects of dual task balance training on dual task performance in elderly people: a randomized controlled trial. In Clinical Rehabilitation, 26, 2011, 1, s. 58-67, ISSN 0269-2155.
- HORAK, F., HORAK, F. B., WRISLEY, D. M. et. al. :** „The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits“. In Physical Therapy, 89, 2009, 5, s. 484-498, ISSN 0031-9023.
- CHAMBERLIN, M. E., FULWIDER, B. D., SANDERS, S. L., MEDEIROS, J. M.:** Does fear of falling influence spatial and temporal gait parameters in elderly persons beyond changes associated with normal aging? In J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci., 60, 2005, 1, s. 1163-1167, ISSN 1079-5006.
- ODDSSON, L., BOISSY, P., MELZER, I.:** How to improve gait and balance function in elderly individuals- compliance with principles of training. In Euro Rev. Aging. Phys. Activity, 4, 2007, 1, s. 15-23, ISSN 1813-7253.
- PATLA, A. E.:** Strategies for dynamic stability during adaptive human locomotion. In IEEE Eng. Med. Bio. Mag., 22, 2003, 1, s. 48-52, ISSN 0739-5175.
- REIJNDERS, J., V.:** Cognitive interventions in healthy older adults and people with mild cognitive impairment: a systematic review. In Ageing Res. Rev., 12, 2013, 1, s. 263-275, ISSN 1568-1637.
- SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M. H.:** Motor Control. 4 th. ed. Philadelphia, Baltimore, 2012, 64 s., ISBN 978-1-60831-018-0.
- SUTTANON, P., HILL, K. D., SAID, C. M., WILLIAMS, S. B., BYRNE, K. N., LOGIUDICE, D., LAUTENSCHLAGER, N. T.:** Feasibility, safety and preliminary evidence of the effectiveness of a home-based exercise programme for older people with Alzheimer's disease: a pilot randomized controlled trial. In Clin. Rehabil., 27, 2013, 5, s. 427-438, ISSN 1671-5926.
- SILUSPADOL, P., LUGADE, V., SHUMWAY-COOK, A. et al.:** Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: a double-blind, randomized controlled trial. In Gait Posture, 29, 2009, s. 634-639, ISSN 1879-2219.
- SILUSPADOL, P., SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M.:** Training of balance under single and dual task conditions in older adults with balance impairment: three case reports. In Phys. Ther., 86, 2006, s. 269-281, ISSN 0031-9023.
- SILUSPADOL, P., SHUMWAY-COOK, A., LUGADE, V. van DONKELAAR, P., CHOU, L. S., MAYR, U., WOOLLACOTT, M. H.:** Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial. In Arch. Phys. Med. Rehabil., 90, 2009, s. 381-387, ISSN 0003-9993.
- ŠVORC, P., KUJANÍK, Š., BRAČOKOVÁ, I.:** Fyziológia človeka. 2005, s. 242-246, ISBN 80-89061-92-2.
- TINETTI, M. E.:** Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. In JAGS, 34, 1986, 1, s. 119-126, ISSN 1532-5415 (Scoring description: PT Bulletin Feb. 10, 1993).
- WOLF, S. L., CATLIN, P. A., ELLIS, M., LINK, A., MORGAN, B., PIACENTO, A.:** Assessing Wolf Motor Function Test as outcome measure for research in patients after stroke. In Stroke., 32, 2001, s. 1635, ISSN 0039-2499.

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Magdaléna Hagovská, Ph.D.
Klinika fyziatrie, balneológie a liečebnej
rehabilitácie LF UPJŠ
Rastislavova 43
040 00 Košice
Slovenská republika

Funkční stav klenby nohy a posturální zajištění trupu dívek závodní složky sportovního aerobiku

Vláčilová I.

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

SOUHRN

Článek je věnován vztahu obrazu klenby nohy a funkce hlubokého stabilizačního systému trupu u dívek závodní složky sportovního aerobiku. Z kineziologických rozborů a podologického vyšetření jsou patrné společné znaky: obraz vysokých chodidel na podoskopu, nedostatečná aktivace hlubokého stabilizačního systému trupu a od závodnic často uváděná bolest kolen. Byla zjištěna vysoká závislost mezi indexem

nohy a testem flexe v kyčli (Pearson $r = -0,53$ vpravo, Pearson $r = -0,73$).

KLÍČOVÁ SLOVA

podoskop, podélná klenba nohy, hluboký stabilizační systém trupu, vývojová kineziologie, sportovní aerobik

SUMMARY

Vláčilová I.: Functional State of Foot Arches and Deep Stabilization System of Trunk at Girls Racing Sports Aerobics

The article deals with the relationship between the state of the foot arch and the function of deep stabilization system of trunk at girls who do sports aerobics. There was a common sign during kinesiology and podology examination: high feet image on a podoscope, insufficient activation of deep stabilization system

of trunk and a knee pain mentioned at these girls. There was a high correlation between the foot index and the test flexion in a hip (Pearson $r = -0.53$, right, Pearson $r = -0.73$).

KEYWORDS

podoscope, longitudinal foot arches, deep stabilization system of the trunk, developmental kinesiology, sport aerobics

Rehabil. fyz. Léč., 23, 2016, č. 3, s. 157-160

ÚVOD

V dnešní době dětský sportovní aerobik klade vysoké nároky na závodnice i trenéry. Děti jsou motivovány k co nejlepšímu umístění ve velké konkurenci, trenéři si přejí co nejlepší výsledky v celorepublikovém hodnocení sportovních klubů a navíc jsou často pod tlakem ambiciózních rodičů. Zapomíná se na zásady budování zdravotně orientované zdatnosti! Děti často nemohou „dohonit“ hudební předlohu, nedokážou ji propojit s optimálně koordinovaným pohybem, dochází k automatizaci technicky špatného provedení prvků sestavy, což negativně ovlivňuje pohybový základ dítěte.

Sportovní aerobik se řadí mezi koordinačně-estetické sporty. Z hlediska kineziologie se jedná o lokomoční pohyby bipedální (1). Jak je známo, bipedál-

ní lokomoce člověka vyžaduje zvýšené nároky na stabilizaci páteře, za niž je zodpovědný především hluboký stabilizační systém trupu (4). Cílem práce bylo objasnit, jaká je provázanost jednotlivých částí těla, a to souvislost mezi schopností stabilizace trupu a funkčním stavem chodidla. Důležitou složkou stabilizace je i noha, neboť funkce vertikálně stojícího jedince začíná od vnitřních svalů nohy. Předpokládám, že dekompenzace jedné části těla, konkrétně hlubokého stabilizačního systému trupu, vede k insuficienci celého systému, což se projeví až na chodidlu samotném.

METODOLOGIE

Studie se účastnilo 14 dívek ($11 \pm 2,5$ let) závodní složky sportovního aerobiku. Rodiče dívek podepsali informovaný souhlas a studie získala souhlas

Tab. 1 Naměřená data.

Proband	Index nohy PDK	Index nohy LDK	Test flexe kyčle PDK	Test flexe kyčle LDK	Index nohy PDK	Index nohy LDK	Test flexe kyčle PDK	Test flexe kyčle LDK
1	0,16	0	0	4	0,2	0	2	2
2	0	0,2	4	2	0,23	0,34	0	2
3	0	0	1	4	0	0	2	2
4	0	0	4	4	0,27	0,25	0	0
5	0,3	0	1	4	0,28	0,21	2	0
6	0	0	2	4	0,13	0	0	1
7	0	0,35	2	4	0,27	0,28	2	2
8	0	0	1	2	0,2	0,21	1	0
9	0	0	4	4	0	0	1	0
10	0,2	0,27	0	1	0,31	0,28	0	1
11	0,17	0,22	1	0	0,17	0,22	1	0
12	0,34	0,3	0	1	0,35	0,31	0	0
13	0,35	0,35	1	0	0,36	0,36	1	0
14	0,37	0,39	2	0	0,37	0,39	2	0

Legenda:

PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, světlé stínování – vstupní data, tmavé stínování – data po rehabilitačním programu

etické komise UK/FTVS. Vstupním kritériem byl pravidelný trénink aerobiku (4x týdně) na výkonnostní úrovni, reprezentace oddílu na republikových pohárových soutěžích alespoň 1x za sezonu, dále pak žádné strukturální vady páteře, kyčlí a pánve. V rámci kineziologického vyšetření byl pořízen fotografický záznam funkčního stavu klenby nohy. Pro tyto účely byl využit podoskop. Pořízený obraz nohy byl vyhodnocen metodou Sztriter – Godunov. Zjišťuje se poměr mezi nejužším a nejširším místem plantogramu, výpočet indexu $i = B - C / A - C$ (vzdálenosti v cm). Dva nejmediálnější body otisku nohy se spojí tečnou, k níž se v nejužší části otisku stanoví kolmice, vzniknou tři body A, B a C. Bod A je na mediální hraně chodidla, bod B leží na vnitřním a bod C na zevním okraji otisku (7). Hodnocení tohoto indexu je následující: noha plochá (0,46 - 1,00), noha normálně klenutá (0,26 - 0,45), noha vysoká (0,00 - 0,25). Pokud není horní a dolní část otisku nohy spojená, jedná se o vysokou nohu a tento index je nulový.

Vzhledem k tomu, že nejčastějšími pohybovými prvky sportovního aerobiku jsou kopy, výpady, chůze, běh, přednožování a skoky, k testování funkce postury byl zvolen test flexe v kyčli vsedě dle Koláře. Testovaný sedí na okraji stolu, horní končetiny jsou volně podél těla a testovaný pomalu flektuje v kyčelním kloubu bez odporu proti gravitaci (4). Pro hodnocení byla zvolena škála od 0 do 4: 0 žádný či minimální souhyb páteře a pánve, 1 rotace pánve směrem k flektované končetině, 2 posun thorakolumbálního přechodu doprava / doleva, 3 lordotizace

bederní páteře, 4 kyfotizace bederní páteře. Tedy dosažené vyšší skóre znamená horší výsledek testu. Dále byly dívky dotazovány jaké bolesti pohybového aparátu je obvykle trápí. Na podkladě zjištění oslabení funkce hlubokého stabilizačního systému trupu byl vytvořen rehabilitační plán sestávající se z cviků na podkladě vývojové kineziologie. Kompenzační cvičení bylo prováděno po dobu 5 měsíců pravidelně 1x za 14 dní pod dohledem fyzioterapeuta. Po této době bylo opět provedeno hodnocení stavu klenby nohy, stabilizace trupu a dotazování se na bolest pohybového aparátu závodnic. Data byla seřazena do tabulky a statisticky zpracována v programu Microsoft Excel.

VÝSLEDKY

Počáteční podoskopické vyšetření ukázalo, že většina závodících dívek (64 %) vybraného oddílu sportovního aerobiku mělo otisk nohy typu vysokého chodidla ($0,13 \pm 0,1$ vpravo, $0,14 \pm 0,1$ vlevo). U žádné dívky nebylo zjištěno plochonoží. V rámci dotazování se na bolest pohybového aparátu dominovala bolest kolen (50 %), bolest třísel (28,5 %) a Achillovy šlachy (14,2 %). V testu flexe kyčle dle Koláře docházelo až ke kyfotizaci bederní páteře (57 %). Byl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl mezi indexy nohou (T test $p = 1,8 \cdot 10^{-3}$ vpravo, T test $p = 4,8 \cdot 10^{-4}$ vlevo) u dívek s obrazem zdravého a vysokého chodidla, stejně tak se potvrdil rozdíl v úrovni kvality stabilizace trupu (T test $p = 3,2 \cdot 10^{-6}$ vlevo). Dívky se zdravými chodidly lépe stabilizovaly trup. Byla zjištěna vysoká závislost



Obr. 1 Plantogram: nahoře při vstupním vyšetření, dole při kontrolním vyšetření (zdroj vlastní).

mezi indexem nohy a testem flexe v kyčli (Pearson $r = -0,53$ vpravo, Pearson $r = -0,73$ vlevo, pro $n = 14$ je tabulková hodnota $r = 0,53$ na hladině významnosti $p = 0,05$ statisticky signifikantní).

Po rehabilitačním programu se zlepšil funkční stav chodidel (obr.1) (index nohy $0,22 \pm 0,1$ vpravo, $0,2 \pm 0,1$ vlevo), statisticky signifikantní rozdíl byl zjištěn u pravého chodidla před a po rehabilitačním programu (T test $p = 4,8 \cdot 10^{-3}$). Stejně tak došlo ke zlepšení funkce stabilizace trupu závodnic.

Statisticky signifikantní rozdíl byl potvrzen u testu flexe kyčle vlevo před a po rehabilitačním programu (T test $p = 7 \cdot 10^{-4}$), u žádné dívky již nebyl úsek bederní páteře kyfotizován! Konkrétní výsledky ukazuje tabulka 1. Při dotazování se na bolest pohybového aparátu jen dvě závodnice uvedly trvající bolest kolen (14,2 %).

DISKUSE

Vzhledem k velkým nárokům sportovního aerobiku na pohybový aparát z hlediska koordinace, reaktivity a akční rychlosti dochází k rozvoji především globální, neboli vnější celkové stabilizace založené na funkci „povrchových“ svalů fázické povahy (1). Specializovaná tréninková příprava dětí může způsobit „potlačení“ funkce segmentálních stabilizátorů, které zajišťují „vnitřní“ segmentovou stabilizaci. Zejména v případě, je-li započata neúměrně brzy, bez ohledu na to zda jedinec již posturálně „dozrál“ (2). Není výjimkou, že s odstupem času po ukončení aktivní sportovní činnosti, kdy organismus postupně ztrácí svou vypracovanou „vnější oporu“, nastupují první obtíže spojené s bolestí pohybového systému a funkční poruchy z chronického poškození tkání či kloubů. Nejvíce zatěžovanými svalovými skupinami jsou lýtkové svaly a Achillova šlacha, stehenní, hýžděvé a zádové svaly (1). To odpovídá i prvotnímu nálezu u testovaných dívek v této studii, neboť nejčastěji zmiňovaly bolest kolen. Ukázalo se, že rehabilitační program, který byl zaměřen na posílení hlubokého stabilizačního systému trupu, byl cílen správně. Došlo k zlepšení stabilizace trupu a odlehčení přetěžovaných svalových skupin, což způsobilo, že po 5měsíčním rehabilitačním programu bolest kolen přetrvávala jen u dvou dívek. Tato studie prokázala vysokou závislost mezi funkčním obrazem nohy a posturálním zajištěním trupu. Provázanost těchto částí těla je více než zřejmá, přičemž k vzájemnému ovlivnění může docházet v obou směrech, jak je uvedeno dále. Při klidovém stoji vykazují největší aktivitu svaly bérce oproti svalům trupu, které se aktivují méně (5). S nárůstem instability se zvyšuje aktivita svalů prstců nohy, tato aktivita dále pokračuje distoproximálně (8). Na aktivitu svalů nohy reaguje i bránice a hrudník změnou postavení a dýchání (4). Proto dívky se zdravými chodidly lépe stabilizovaly trup. Diskutovat lze i o tom, že noha může mít tzv. pronáční postavení, přičemž periferie je ovlivněna postavením proximálních kloubů dolní končetiny následovně: „pokud je kolodíafyzární úhel krčku femuru větší než 120° , dochází k vnitřní rotaci v kyčelním kloubu při stoj, a tím k valgóznímu postavení kolenního kloubu, noha jde do pronace a snižuje se tím podélná klenba nohy“ (8). Dekompensace jedné části těla, konkrétně

hlubokého stabilizačního systému trupu, vede k insuficienci celého systému, což se projeví až na chodidlu samotném.

Indexy hodnotící plantogramy jsou považovány za vysoce spolehlivé (intra-class reliabilita ICC = 0.98-0.99) (6). U žádné dívky tohoto sportovního oddílu nebylo zjištěno plochonoží, nejčastější byl obraz vysokého chodidla. Ukázalo se, že nešlo o fixované ortopedické vady chodidel ve smyslu pes excavatus, nýbrž o chybné postavení kotníků, které mediálně propadaly, čímž se rozpojila laterální část podélné klenby na plantogramu. Po rehabilitačním programu došlo ke kompenzaci a noha směřovala z pronace zpět do centrovaného postavení (obr. 1). Výškou nožní klenby při zatížení se liší různé funkční typy nohy. Rozlišujeme varózní zánoží, varózní přednoží, valgózní přednoží a neutrální typ, navíc vždy může jít o subtypy nohy kompenzované, nekompenzované či flexibilní a rigidní. Vařeka uvádí, že lze funkční subtypy nohy dělit. Na jedné straně spektra leží subtypy s nižší podélnou klenbou kompenzované, resp. flexibilní subtypy. Na opačné pravé straně spektra leží nekompenzované, resp. rigidní subtypy s vysokou podélnou klenbou. Neutrální funkční typ lze zařadit do střední skupiny, spíše k levé straně (7). Toto vše bychom měli mít na paměti při podologickém vyšetření v klinické praxi, kde bychom vždy měli vyhodnocování plantogramů propojovat s poznatky z anatomie a funkční kineziologie.

I test flexe v kyčli vsedě dle Koláře vykazuje dobrou inter a intra-rater reliabilitu. V tomto testu je nejnáze odhalitelná pro vyšetřujícího rotace pánve (pozitivní skóre až v 90 %), dále záklon trupu a lateralizace thorakolumbálního přechodu (pozitivní skóre se pohybuje mezi 70-90 %), nejméně skórovaným znakem (kolem 30 %) je kranální souhyb hrudníku (9). Při dysfunkci stabilizačního systému trupu jsme sledovali u tohoto testu ztrátu neutrální polohy bederní páteře, a to především ve smyslu kyfotizace. Ta je způsobená hyperaktivitou přímých břišních svalů, tato nevyvážená aktivita břišních svalů je u aktivních sportovců velmi častá (2). Kompenzačním cvičením na podkladě vývojové kineziologie došlo k optimalizaci práce především šikmých břišních řetězců, prokazatelně se zlepšil test flexe kyčle vlevo, index pravé nohy a u žádné dívky již nebyl úsek bederní páteře kyfotizován.

ZÁVĚR

Tato studie ukázala, že obraz vysokého chodidla nemusí být jen fixovanou ortopedickou vadou, ale může vzniknout funkčně a souvisí až s dysfunkcí hlubokého stabilizačního systému trupu. Vhodným kompenzačním cvičením lze předejít bolestivým stavům pohybového aparátu sportovců, nutně však musí být podologická či kineziologická vyšetření správně analyzována. Studie také poukazuje na to, jak významná je intervence fyzioterapie do tréninku sportovního aerobiku.

Příspěvek vznikl s podporou Programu rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově v Praze P38.

LITERATURA

- BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ, J. a kol.:** Fyziologie sportovních disciplín: Sportovní aerobik. FSS MU. Fyziologie sportovních disciplín [online]. 2010 [cit. 2014-04-05]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsp/ps10/fyziol/web/sport/estet-aerobik.html>
- JELÍNKOVÁ, I. et al.:** The evaluation of upright posture caused by simple movement test. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 29, 2016, 1, s. 15-21.
- KOLÁŘ, P.:** Rehabilitace v klinické praxi. Vyd. 1, Praha, Galén, spol. s.r.o., 2010. 713 s., ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, P., LEWIT, K.:** Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. Neurol. Prax, 2005, č. 5, s. 258-262.
- LEWIT, K., LEPŠÍKOVÁ, M.:** Chodidlo – významná část stabilizačního systému. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2008, č. 3, s. 99-104. ISSN 1211-2658.
- VALIHU, G. et al.:** Reliability and validity of the footprint assessment method using photoshop CS5 Software. J. Am. Pediatr. Med. Assoc., 105, 2015, 3, s. 226-232.
- VAŘEKA, I., VAŘEKOVA, R.:** The height of the longitudinal foot arch assessed by Chippaux-Šmirák index in the compensated and uncompensated foot types according to Root. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 38, 2009, 1, s. 35-41.
- VĚLE, F., PAVLŮ, D.:** Test dle Věleho, nebo-li Věle – test. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2012, č. 2, s. 71-73, ISSN 1211-2658.
- VORÁČOVÁ, H.:** Reliabilita aspekčních testů posturální stabilizace. Praha: UK, 2. LF, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2011. 90 s. Vedoucí diplomové práce MUDr. Kryštof Slabý

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Ivana Vláčilová, Ph.D.
Katedra fyzioterapie FTVS UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6
e-mail: jelinkova.iva@centrum.cz

Dysport® (abobotulinumtoxinA)

Jaký je váš další krok?

Při léčbě spasticity paže pomozte dospělým pacientům

DOSÁHNOUT VĚTŠÍ NEZÁVISLOSTI*1

- Možnost léčby celé paže aplikací do 10 svalů¹⁻³
- Dysport® je jediný botulotoxin pro symptomatickou léčbu fokální spasticity paže u dospělých bez závislosti na etiologii¹⁻³

1. Gracies J, Brashear A, Jech R, et al. Safety and efficacy of abobotulinumtoxinA for hemiparesis in adults with upper limb spasticity after stroke or traumatic brain injury: a double-blind randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* 2015;14(10):992-1001. 2. Latella D, Meriano C. *Occupational Therapy Manual for Evaluation of Range of Motion and Muscle Strength.* Clifton Park, NY: Delmar, Cengage Learning; 2003. <https://www.cengagebrain.com/content/9781285029368.pdf>. Accessed December 10, 2015. 3. SPC přípravku Dysport® 300 U a Dysport® 500 U; datum revize textu 30.10.2015.; * AROM - Aktivní rozsah pohybu, DAS-Disability Assessment Scale: Pasivní funkce.

Zkrácená souhrnná informace o přípravku DYSPORT® (*Clostridium botulinum* typ A toxin-haemaglutinin komplex) 300 nebo 500 Speywood jednotek.

Dysport® 300 Speywood jednotek, prášek pro přípravu injekčního roztoku. **Složení:** Botulin toxinum typus A toxin – haemaglutinin komplex 300 jednotek (U) suché substance v jedné lahvičce, roztok lidského albuminu, monohydrát laktosy. Dysport® 500 Speywood jednotek, prášek pro přípravu injekčního roztoku. **Složení:** Botulin toxinum typus A toxin – haemaglutinin komplex 500 jednotek (U) suché substance v jedné lahvičce, roztok lidského albuminu, monohydrát laktosy. **Terapeutické indikace:** –Symptomatická léčba fokální spasticity postihující paži u dospělých; –dynamické deformity nohy ve smyslu pes equinus na podkladě spasticity u ambulancních pacientů s dětskou mozkovou obrnou (DMO) od 2 let věku, pouze ve specializovaných centrech s vyškoleným personálem; –spastická torticollis dospělých; –blefarospasmus dospělých; –hemifaciální spasmus dospělých; –těžká primární axilární hyperhidróza rezistentní na konzervativní léčbu. U dětí nebyla bezpečnost a účinnost Dysportu 300 Speywood jednotek, Dysportu 500 Speywood jednotek, v léčbě spasticity paží po cévní mozkové příhodě, spastické torticollis, blefarospasmu, hemifaciálního spasmu a axilární hyperhidrózy prokázána. **Dávkování:** jednotky Dysportu 300 Speywood jednotek jsou specifické pro přípravek a nejsou zaměnitelné s jiným přípravkem obsahujícím botulinový toxin. **Dávkování:** jednotky Dysportu 500 Speywood jednotek jsou specifické pro přípravek a nejsou zaměnitelné s jiným přípravkem obsahujícím botulinový toxin. **Dávkování: spasticita při DMO:** Počáteční doporučená dávka je 20 U/kg tělesné hmotnosti rozdělená do 10 injekcí do 10 svalů. **Symptomatická léčba fokální spasticity postihující paži u dospělých:** Celková podaná dávka nesmí přesáhnout 1000 U na pacienta. **Spastická torticollis:** Iničiální doporučená dávka je 500 U pro pacienta, podaná rozděleně do 2 nebo 3 neaktivnějších krčních svalů. **Blefarospasmus a hemifaciální spasmus:** V klinických studiích zkoumajících dávku Dysportu pro léčbu benigního esenciálního blefarospasmu byla dávka 40 U na jedno oko významně účinná. Dávka 80 U na jedno oko měla za následek delší trvání účinku. Takže pokud je pro zahájení léčby vybrána dávka 40 U, na jedno oko, může být pro pacienta přínosem dávka 80 U na jedno oko po následném léčení, pokud je vyžadováno delší trvání účinku. Injekce 10 U (0,05ml) by měly být podány mediálně a 10 U (0,05ml) laterálně do spojiny mezi preseptální a orbitální částí horního (3 a 4) a dolního musculus orbicularis oculi (5 a 6) každého oka. Aby se snížilo riziko ptózy, je třeba se vyvarovat injekce blízko musculus levator palpebrae superioris. Pro injekce do horního víčka by měla být jehla směřována vně z jeho středu, aby nebyl zasazen musculus levator. Začátek ústupu symptomů lze očekávat během 2 až 4 dnů s maximálním efektem během 2 týdnů. Injekce by měly být opakovány zhruba každých 12 týdnů nebo podle potřeby k prevenci návratu příznaků, ale nikoli častěji než každých 12 týdnů. Při následujícím podání, pokud je počáteční léčba považována za nedostatečnou, může být zapotřebí zvýšit dávku na 60 jednotek: 10 U (0,05ml) mediálně a 20 U (0,1ml) laterálně, na 80 jednotek: 20 U (0,1ml) mediálně a 20 U (0,1ml) laterálně, nebo až na 120 jednotek: 20 U (0,1ml) mediálně a 40 U (0,2ml) laterálně nad a pod každé oko podle výše popsaného způsobu. Je možné injikovat rovněž místa v musculus frontalis nad obočím (1 a 2), pokud zdejší spasmus interferuje s viděním. V případě jednostranného blefarospasmu se injekce omezi na postižené oko. Pacienti s hemifaciálním spasmem mají být léčeni jako při jednostranném blefarospasmu. Doporučené dávky lze podat dospělým každého věku včetně starších pacientů. V léčbě blefarospasmu a hemifaciálního spasmu by neměla maximální dávka překročit celkovou dávku 120 jednotek na jedno oko. Děti: Bezpečnost a účinnost Dysportu v léčbě blefarospasmu a hemifaciálního spasmu u dětí nebyla prokázána. **Axilární hyperhidróza:** Doporučená úvodní dávka je 100 U na axilu. Pokud nedosáhneme požadovaného efektu, v následujících injekcích je možné podat až 200 U na axilu. **Glabelární vrásky:** Přechnodné zlepšení vzhledu středně hlubokých až hlubokých glabelárních vrásek u dospělých mladších 65 let. **Dávkování:** Doporučená dávka je 50 Speywood jednotek (0,25ml) rozdělených do 5 injekčních míst, 10 Speywood jednotek (0,05ml) se aplikuje intramuskulárně do každého z následujících 5 míst: 2 injekce do každého m. corrugator a jedna injekce do m. procerus v blízkosti nasofrontálního hřbetu. Blíže údaje o intervalu podání u všech indikací a další podrobnosti viz Souhrn údajů o přípravku. **Kontraindikace:** Hypersenzitivita na léčivou látku nebo na kteroukoliv pomocnou látku a v těhotenství. **Zvláštní upozornění a zvláštní opatření pro použití:** Dysport® 300/500 Speywood jednotek by měl být podáván specialistou, který má zkušenosti s diagnostikou a léčbou těchto stavů a který byl vyškolen v podávání Dysportu. Pečlivé zvážení opakování injekce je třeba u pacientů, u nichž se objevila předchozí alergická reakce. Riziko další alergické reakce musí být zvažováno ve vztahu k zisku léčby. Dysport® by měl být užíván s opatrností pod přímým dohledem u pacientů se subklinickými nebo klinickými známkami patrné poruchy neuromuskulárního přenosu. Tito pacienti mohou mít na látku jako je Dysport® zvýšenou citlivost, která může vést k nadměrné slabosti svalů. Firma pomůže s tréninkem v podávání injekcí Dysportu. Nejsou žádné zprávy o jakékoli imunologické odpovědi po lokálním podání komplexu Clostridium botulinum typ A toxin-haemaglutinin při dávkách doporučených pro léčbu blefarospasmu a hemifaciálního spasmu. Tvorba protilátek proti botulinovému toxinu byla zaznamenána u malého počtu pacientů léčených Dysportem pro torticollis a u jediného dětského pacienta léčeného pro DMO Dysportem. Klinicky to bylo zjištěno snížením účinnosti léku a potřebou vyšších dávek. Tento přípravek obsahuje malé množství albuminu. Riziko přenosu virové infekce po použití lidské krve nebo přípravků z krve nemůže být vyloučeno s absolutní jistotou. **Těhotenství a kojení:** Teratologické a jiné reprodukční studie nebyly s Dysportem prováděny. Bezpečnost jeho užití u těhotných a kojících žen nebyla prokázána. **Nežádoucí účinky:** V následujících seznamu jsou uvedeny velmi časté a časté nežádoucí účinky. Pro úplný seznam všech účinků si prostudujte Souhrn údajů o přípravku. **Nežádoucí účinky u léčených pacientů napříč indikacemi: generalizovaná slabost, únava, příznaky podobné chřipce, bolest/modřina v místě injekce. Symptomatická léčba fokální spasticity postihující paži u dospělých: reakce v místě injekce, svalová slabost. Spasticita při DMO: průjem, slabost svalů nohy, bolest svalů, močová inkontinence, abnormální chuze, náhodné poranění z důvodu pádu, Spastická torticollis: bolest hlavy, závrať, paréza obličeje, rozmazané vidění, snížená zraková ostrost, dysfonie, dušnost, dysfagie, sucho v ústech, svalová slabost, bolest krku, muskuloskeletární bolest, myalgie, bolest v končetinách, muskuloskeletální ztuhlost, Blefarospasmus a hemifaciální spasmus: slabost obličejových svalů, ptóza, diplopie, suché oči, slzení, edém očního víčka, Axilární hyperhidróza: dyspnoe, kompenzační pocení, bolest ramene, horní část paže a krku, myalgie ramene a lýtky, Glabelární vrásky: astenopie, ptóza, otok víčka, zvýšené slzení, suché oči, svalové záškuby, reakce v místě vpichu, slabost svalů/ú v blízkosti injekce, bolest hlavy. Doba použitelnosti:** V originálním balení: 2 roky. **Po narezení:** 24 hodin při teplotě 2°C–8°C za aseptických a kontrolovaných podmínek. Z mikrobiologického hlediska má být přípravek použit okamžitě. **Není-li použit okamžitě, doba a podmínky uchování přípravku po otevření před použitím jsou v zodpovědnosti uživatele a normálně by doba neměla být delší než 24 hodin při teplotě 2°C až 8°C. Přípravek neobsahuje antimikrobiální látky. Zvláštní opatření pro uchování:** Uchovávejte v chladničce (2°C–8°C). Chrňte před mrazem. Dysport musí být uchovávan v chladničce na pracovišti, kde se aplikují injekce, a nemá by být dán pacientovi k uchování doma. **Držitel rozhodnutí o registraci:** Ipsen Biopharm Ltd., Wrexham, Velká Británie. **Registrační číslo Dysport® 300 Speywood jednotek:** 63/335/12-C. **Registrační číslo Dysport® 500 Speywood jednotek:** 63/060/91-S/C. **Datum první registrace/prodloužení registrace Dysport® 300 Speywood jednotek:** 20. 6. 2012. **Datum první registrace/prodloužení registrace Dysport® 500 Speywood jednotek:** 3. 10. 1991/9. 7. 2014. **Datum revize textu Dysport® 300 Speywood jednotek:** 30. 10. 2015. **Datum revize textu Dysport® 500 Speywood jednotek:** 30. 10. 2015.

Oba přípravky jsou vázány na lékařský předpis. Ke dni tisku plně hrazeny ZP v režimu O/P. Indikace těžká primární axilární hyperhidróza a glabelární vrásky nejsou hrazeny ZP. * Prosím, všimněte si změny textu SPC.

Hodnotenie elektrickej aktivity horných vlákien m. trapezius po aplikácii rôznych prostriedkov kinezioterapie a fyzikálnej terapie

Orenčák R.^{1,2}, Janičko M.³, Macejová Ž.³, Kasaková M.¹

¹REHAPRO, Michalovce,

²Helios Klinik Aue, Klinik für Neurologie und Stroke Unit

³I.Interná klinika UNLP, Košice

SÚHRN

Východisko: Myofasciálny bolestivý syndróm šije patrí k najčastejším myoskeletálnym ochoreniam.

Cieľ: Zhodnotenie efektivity piatich terapeutických postupov pri liečbe myofasciálneho syndrómu šijovej oblasti.

Súbor a metodika: Do výskumu bolo zaradených 50 pacientov s bolesťou šije minimálne po dobu 6 týždňov. Vylučovacie kritéria boli závažné diskopátie so zánikovou alebo iritačnou symptomatológiou, zápalové, onkologické ochorenia, myelopatie, instability a ochorenia centrálného motoneurónu. Elektrická aktivita horných vlákien m. trapezius bola snímaná bilaterálne povrchovou elektromyografiou v troch rôznych polohách po dobu 20 sekúnd pred a po terapeutickom zásahu. Porovnanie nálezov u každého pacienta pred a po intervencii sme vyhodnotili pomocou párového t - testu s hladinou významnosti $p < 0,05$. Následne sme Fisherovým presným vzorcom stanovili percentuálne zastúpenie signifikantných nálezov v každej terapeutickej skupine. Pre každú vyšetrovaciu polohu sme určili ako kritérium úspechu zásahu, ak minimálne 70 % pacientov dosiahne signifikantné zníženie elektrickej aktivity. Určením aritmetického priemeru v jednej terapeutickej skupine sme stanovili priemernú hodnotu efektu terapie bez ohľadu na vyšetrovaciu pozíciu.

Výsledky: Pri hodnotení v rôznych vyšetrovacích polohách ako aj pri stanovení priemernej hodnoty pre každú metodiku dosiahla najlepšie výsledky metóda PIR (3x bola zastúpená v hodnotení úspešnosti podľa lokalizácie, priemerná hodnota bola 60 % signifikantne zlepšených pacientov, $p < 0,05$). Hranicu 70 % podľa lokalizácie prekonal metóda DNS a teploliečba, a naopak, ani v jednom prípade nedosiahli manuálne techniky a AGR. Po spriemerovaní hodnôt dosiahla úspešnosť inervencie teploliečbou 59 %, metodika DNS 55 %, manuálne techniky 52 % a AGR 39 %.

Záver: Práca dokazuje, že aj 10-minútový terapeutický zákrok dokáže signifikantne u (39 % - 60 %) pacientov, podľa zvolenej metodiky pozitívne ovplyvniť elektrickú aktivitu trapézového svalu. Dáva nám to jednoznačné potvrdenie významu používania autoterapeutických praktík v bežnom živote pacientov, a predovšetkým ich zaradenie aj priamo do pracovného prostredia. Najvýraznejší efekt bol dosiahnutý metódou PIR..

KL'UČOVÉ SLOVÁ:

myofasciálny bolestivý syndróm, kinezioterapia, povrchová elektromyografia, trapézový sval, autoterapeutické praktiky

SUMMARY

Orenčák R., Janičko M., Macejová Ž., Kasaková M.: Evaluating Electric Activity of Upper Fibers after Application of Various Kinds of Kinesiotaping and Physical Therapy

Background: Myofascial pain syndrome belongs to most frequent musculoskeletal disorders

Objective: Evaluating the effectiveness of five therapeutic procedures in the treatment of myofascial syndrome of the nucha region syndrome.

Cohort and methods: fifty patients suffering from the nucha pains for at least six weeks were enrolled in the

study. The exclude g criteria included severe discopathies with extinction or irritation symptomatology, inflammation and oncological diseases, myelopathies, instability and diseases of the central motoneuron.

Electric activity of upper fiber of the trapezoid muscle was monitored by bilateral surface electromyography in three different positions for the period of 20 seconds and after therapeutic intervention. The comparison of findings before and after the intervention in each patient was evaluated by paired t-test at the $p < 0.05$ level of significance. Subsequently, the percent representation of significant results was assessed in

every therapeutic group. The criterion of successful intervention was set for every examination position, if at least 70% of patients reached a significant decrease of electric activity. The calculation of arithmetic mean in one therapeutic group established the mean value of the treatment effect irrespective of the examination position.

Results: In evaluating the various examination positions, as well as in determining the mean value for every method, the best results were provided by the PIR method (represented three times in the evaluation of success according to localization, the mean value being 60% of significantly improved patients, $p < 0.05$). The limit of 70% according to localization was surpassed by the DNS method and thermal therapy, whereas manual techniques and AGR did not reach the value in any case. In averaging the values,

the intervention success of thermal therapy reached 59%, manual techniques 52% and AGR reached 39%. Conclusion: The results made it clear that even a 10-minute therapeutic intervention can significantly influence electric activity of the trapezoid muscle in 39% to 60% in relation to the selected method. It confirmed unequivocally the significance of autotherapy practices in a common life of patients and, particularly, their inclusion into the working environment. The PIR method proved to reach the most considerable progress.

KEYWORDS

myofascial pain syndrome, kinesiotherapy, kinesiostaping, surface electromyography, trapezoid muscle, autotherapy practices

Rehabil. fyz. Léč., 23, 2016, č. 3, s. 162-167

ÚVOD

Myofasciálny syndróm definujeme ako bolestivé ochorenie pohybového aparátu. Hlavným diagnostickým kritériom je okrem lokálnej bolesti, obmedzenia hybnosti určitého segmentu, predovšetkým prítomnosť svalových spúšťových bodov tzv. triggerpointov (TrP). Sú to miesta zvýšenej iritability, ktoré sú bolestivé na tlak a vyvolávajú prenesenú bolesť v typickej lokalizácii (4). Podľa klinickej aktivity hovoríme o TrP aktívnych alebo latentných. Jednou z najčastejších lokalizácií vzniku myofasciálnej bolesti je m. trapezius, predovšetkým jeho horné vlákna. Zreťazenie svalovej dysbalancie vedie ku vzniku syndrómov ako horný skrížený Jandov syndróm (2). Príčina vzniku je nepochybne multifaktoriálna. Medzi najdôležitejšie príčiny patria poruchy statiky, chybné držanie tela a predovšetkým preťaženie pri nesprávnej ergonómii pracovného prostredia (10). Hovoríme o psychobiologickom mechanizme vzniku, kde dôležité miesto zohráva tzv. "teória Popolušky", ktorá stále pracovala a nikdy neoddychovala (1, 6). Podobne sú v horných vláknach m. trapezius motorické jednotky, ktoré majú nízky prah iritability a ich aktivácia pretrváva aj v čase úplného uvoľnenia svalu (8). Pri takto navodenej dlhodobej stimulácii vzniká hypoperfúzia svalových vlákien so sekundárnymi štrukturálnymi zmenami. Presný mechanizmus vzniku bolesti nie je úplne známy, ale uvažuje sa hlavne o nervovo-cievnej interakcii spôsobenej jednak dráždením nociceptorov cievnej steny pri vazodilatačnom napnutí steny, a na druhej strane pôsobením zápalových substancií, ktoré sa uvoľňujú z nervu. Laboratórne pokusy z roku 2002 poukázali, že k takejto aktivácii vedie aj psychické napätie a stres. Vznik a udržanie svalového napätia prvýkrát objasnil Sherington

v predstavení monosynaptického reflexu. V procese riadenia svalového napätia sú integrované rôzne zložky CNS. Od najnižšej spinálnej až po kortikálnu. Veľmi dôležitú úlohu zohrávajú podkôrové oblasti, ako napr. limbický systém, ktoré zohľadňujú vplyvy emočné a sexuálne (9). Dylevský poukazuje, že napätie svalu má pasívnu (EMG neaktívnu, nemú zložku) a aktívnu (EMG preukázateľnú) zložku. Pasívna komponenta je daná viskoelastickými vlastnosťami väziva a svalových vlákien. Výskumy ukazujú, že aj väzivová zložka obsahuje kontraktilné elementy schopné aktivácie. Okrem toho sa na kludovom napätí podieľajú dráždivšie motorické jednotky. Takto vzniknuté svalové napätie je možné kvantifikovať metódou povrchovej elektromyografie (sEMG). Možnosti ovplyvnenia svalového tónusu neurofyziologickými metodikami poznáme v rámci rehabilitačnej liečby nespočetne veľa (Lidegaard, Jensen, Andersen, Zebis, Colado, Wang, Heilskov-Hansen and Andersen). V našom projekte sme využili známe rehabilitačné postupy ako postizometrická relaxácia (PIR), antigravitačná relaxácia podľa Zbojana (AGR), mäkké techniky (MT) s využitím C, S hmatov a zlepšenia pohyblivosti kože, podkožia fascií a svalov, pozitívnu termoterapiu vo forme lawatermu (LAW) a nácvik excentrického zapojenia bránice kaudálnym nastavením hrudníka a uvoľnenia napätia m. rectus abdominis podľa metodiky prof. Koláča – dynamická neuromuskulárna stabilizácia (DNS).

SÚBOR A METÓDY

Do štúdie bolo zaradených celkovo 50 pacientov, ktorí boli v období od januára do mája 2014 odoslaní praktickým lekárom alebo iným lekárom špecialistom (neuroológ, ortopéd) k absolvovaniu

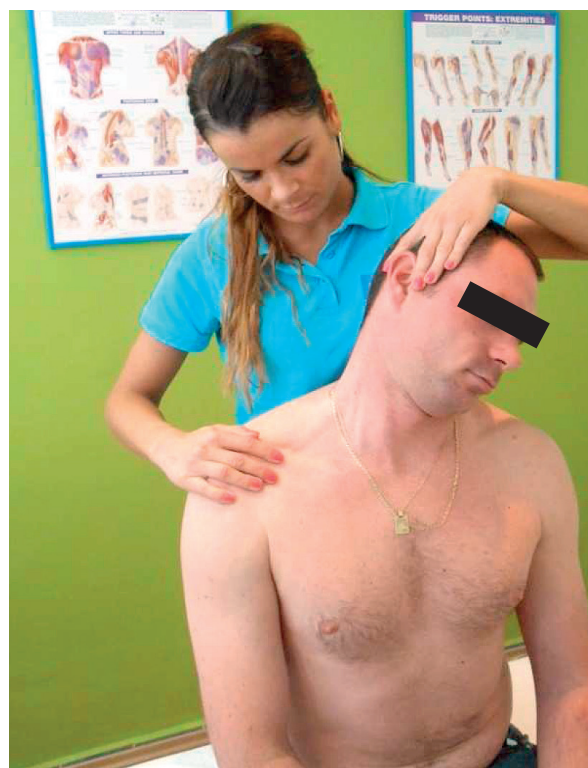
PŮVODNÍ PRÁCE



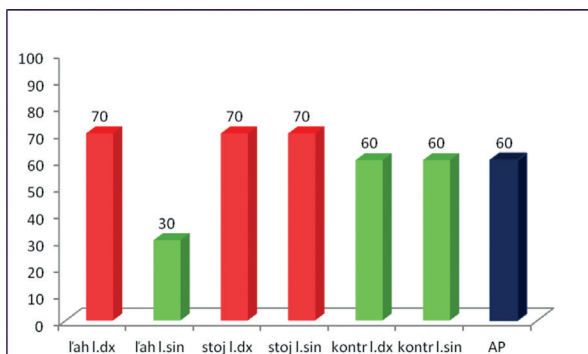
Obr. 1 Uloženie snímajúcich elektród.

rehabilitačnej liečby. Vo vzorke bolo 40 žien a 10 mužov. Najmladší pacient mal 23 rokov, najstarší 68 rokov, priemerný vek bol 47,2 roka. Bolesťivosť šijovej oblasti udávali 10 pacienti na ľavej strane, 36 pacienti na pravej strane a 4 mali bolesti bilaterálne. Trvanie symptómov bolo minimálne 6 týždňov. Vylučovacie kritéria boli závažné diskopátie so zánikovou alebo iritačnou symptomatológiou, zápalové, onkologické ochorenia, myelopatie, instability a ochorenia centrálného motoneurónu. Podľa výberu terapeutického postupu sme vytvorili 5 skupín, pričom v každej bolo 10 pacientov - 1.PIR, 2.AGR, 3.MT, 4.LAW, 5.DNS. Terapeutické zákroky boli vykonávané lekárom odbornosti fyziatria, balneológia a liečebná rehabilitácia s minimálne päťročnou praxou, alebo fyzioterapeutom s ukončeným magisterským vzdelaním a takisto minimálne päťročnou praxou v odbore. Pri postizometrickej relaxácii sme najprv dosiahli predpätie maximálnym natiahnutím svalu do jeho krajnej polohy. Následne pacient vykonal izometrický odpor proti terapeutovi po dobu 10-15 sekúnd so súčasným inspirom (obr. 2). Po uplynutí tohto času prechádza do fázy relaxačnej, kedy sa uvoľní, dôjde k predĺženiu svalu, a tým dostávame nové predpätie. Fáza relaxačná trvá minimálne tak dlho ako fáza izometrická. Ako facilitačnú techniku sme využívali aj pohľad očí pri kontrakcii smerom nahor a pri relaxácii smerom nadol. Technika antigravitačnej relaxácie využíva ako protiváhu izometrickému napnutiu svalu účinok zemskej gravitácie. Izometrická kontrakcia svalu by mala trvať minimálne 14 sekúnd, v ideálnom prípade 21-28 sekúnd. V prípade horných vlákien m. trapezius pacienti vykonávali eleváciu

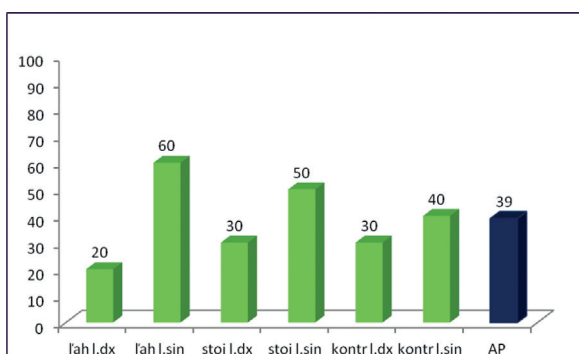
ramien k ušnici. Po izometrickej fáze nasleduje relaxácia, ktorá trvá takú dobu ako fáza kontrakcie. Mäkké techniky využívame hlavne pre ovplyvnenie mäkkých tkanív ako je koža, podkožie, fascie a svaly. Využívame pritom posúvanie fascií proti kosti, vytváranie rias medzi našimi prstami vo forme písmen C alebo S. Pokiaľ nie je možné vytvoriť riasu, tak pôsobíme na tkanivo plošným tlakom a dosahujeme fenomén uvoľnenia. Pre aplikáciu teploliečby sme používali lawaterm vo forme rašelinového nosiča tepla od firmy Eureka o veľkosti 38x28 cm. Dynamická neuromuskulárna stabilizácia je metodika prof. Koláča, ktorej hlavným cieľom je ovplyvniť funkciu svalov v posturálne-lokomotívnej funkcii. Základným pilierom je správny stereotyp dýchania s excentrickým zapojením bránice. Pacienti v tejto terapeutickej skupine boli počas intervencie inštruovaní o správnom mechanizme dýchania, ktorý si po dobu 10 minút trénovali. Pre snímanie elektrickej aktivity svalu sme použili 2-kanálový myofeedback Neurotrack Myoplus od firmy Verity Medical. Citlivosť merania prístroja je 0,1µV. Podľa odporúčania výrobcu bolo nastavené úzkopásmové filtrovanie 100-350 Hz, tak aby bola eliminovaná elektrická aktivita srdcového svalu. Záznam bol spracovaný programom Neurotrac Software 5.0.59, ktorý umožňuje registráciu záznamu v 0,05-sekundových inter-



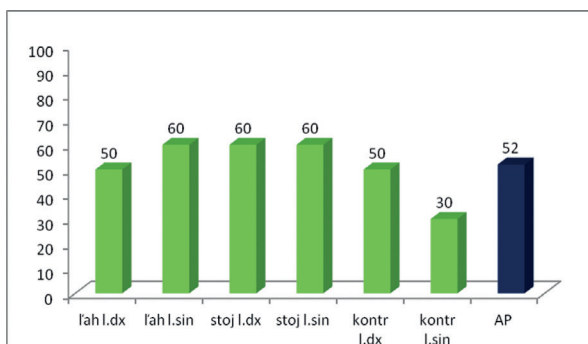
Obr. 2 Postizometrická relaxácia.



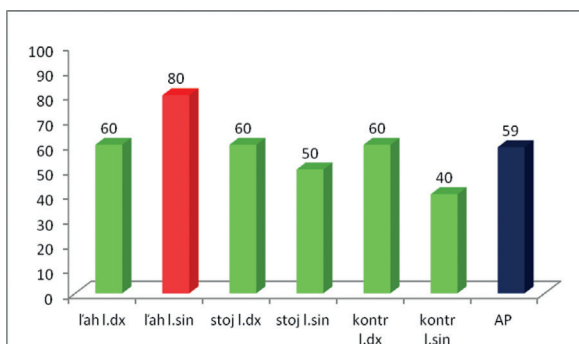
Graf 1 Percentuálne vyjadrenie úspešnosti zníženia aktivity pri PIR.



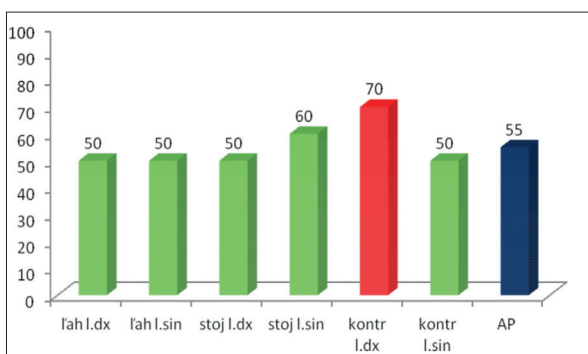
Graf 2 Percentuálne vyjadrenie úspešnosti zníženia aktivity pri AGR.



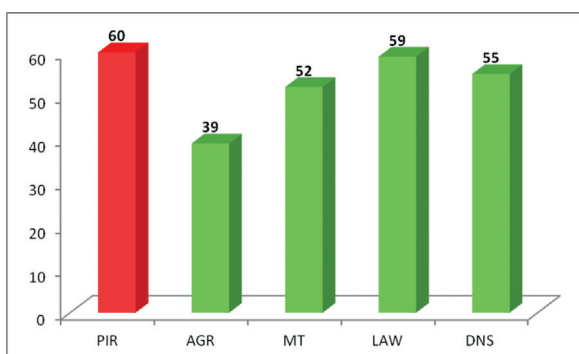
Graf 3 Percentuálne vyjadrenie úspešnosti zníženia aktivity pri MT.



Graf 4 Percentuálne vyjadrenie úspešnosti zníženia aktivity pri LAW.



Graf 5 Percentuálne vyjadrenie úspešnosti zníženia aktivity pri DNS.



Graf 6 Prehľad priemerov percentuálnej úspešnosti jednotlivých metódik.

valoch. Snímanie signálu bolo zabezpečené jednorázovými nalepovacími Ag/AgCl elektródami o veľkosti 1 cm² od firmy Sorimex. Pokožka v oblasti umiestnenia elektród bola pred nalepením očistená abrazívnou pastou. U každého pacienta sme snímali aktivitu m. trapezius obojstranne. Referenčná elektróda bola umiestnená nad processus spinosus C7. Aktívne elektródy boli uložené 2 cm a 4 cm laterálne od elektródy referenčnej (obr.

1). Elektrická aktivita svalu bola zaznamenávaná pred a po 10-mnútovom terapeutickom zásahu v 3 rôznych polohách, pričom každé meranie trvalo 20 sekúnd. Ako prvú sme snímali aktivitu v ľahu počas kludového režimu, následne boli pacienti uvedení do korigovaného stoja a tretie meranie bolo realizované v sede pri maximálnej izometrickej kontrakcii horných vlákien m. trapezius, pričom pacient dostal povel, aby elevoval plecia čo

PŮVODNÍ PRÁCE

najvyššie k ušnici. Zo záznamu povrchovej elektromyografie sme hodnotili elektrickú aktivitu pred a po absolvovaní terapeutického zákroku. Získané údaje boli podrobené štatistickému spracovaniu pomocou programu SPSS Statistics 19 nasledovnými metódami. Pre porovnanie hypotézy dvoch stredných hodnôt pre premenné pred liečbou a po liečbe u každého pacienta sme použili párový t-test. Za štatisticky významné sme považovali rozdiely na hladine významnosti $p < 0,05$. Následne pre stanovenie úspešnosti liečby v jednej sledovanej polohe a anatomickej strane sme použili Fisherov presný test. Ako úspešnú sme terapeutickú intervenciu vyhodnotili ak minimálne 70 % pacientov (7 z 10 pacientov v skupine) má signifikantné zníženie elektrickej aktivity po terapeutickom zásahu. Z percentuálneho vyjadrenia úspešnosti každej terapeutickkej metodiky sme stanovil aj aritmetický priemer.

VÝSLEDKY

Skupina pacientov liečená metódou postizometrickej relaxácie (graf 1) zahŕňala 10 pacientov, u ktorých bola táto intervencia po dobu 10 minút realizovaná. Pozásahové meranie prinieslo zníženie aktivity predovšetkým na pravej strane, a to u 70 % pacientov v kľudovom režime v ľahu a v korigovanom stoji. V stoji sme dosiahli hranicu 70 % pacientov aj na ľavostrannom m. trapeziu. Počas izometrickej aktivity bolo signifikantné zníženie u 60 % pacientov obojstranne. Priemerná hodnota (AP) úspešnosti bola 60 %. Súbor pacientov v skupine antigravitačnej relaxácie p.Zbojana (graf 2) nedosiahol ani v jednom meraní nami stanovenú hranicu 70 % signifikantne zlepšených nálezov. Najnižšiu hodnotu sme dosiahli na pravej strane počas merania v ľahu (20 % zlepšených pacientov), najvyššiu hodnotu v ľahu na ľavej strane (60 % pacientov). AP intervencie bol 39 %. Skupina pacientov, ktorá absolvovala manuálne mäkké techniky (graf 3), podobne ako predchádzajúci súbor nedosiahla ani v jednom meraní potrebné množstvo zlepšených nálezov. Hodnotu len 30 % zlepšení sme namerali počas kontrakcie na ľavej strane, 60 % zlepšení bolo zadokumentovaných v stoji obojstranne a v leže na ľavej strane. Priemerná hodnota úspechu zásahu bola 52 %. Aplikácia pozitívnej termoterapie vo forme lawatermu (graf 4) po dobu 10 minút priniesla signifikantnú zmenu elektrickej aktivity u 80 % pacientov počas merania v ľahu na ľavej strane. V ľahu a v stoji obojstranne a takisto počas kontrakcie na pravej strane bolo signifikantne zlepšených 60 % pacientov. AP dosiahol hodnotu 59 %. Prvky z metodiky DNS (graf 5), ktorej jedným z základných atribútov je ovplyvnenie excentrického zapojenia bránice do stereotypu dýchania, dosiahlo hranicu 70 % počas izometrickej kontrakcie na

pravej strane. Priemerná hodnota bola 55 %. Po zosumarizovaní výsledkov bola najčastejšie zastúpená terapeutická metóda postizometrickej relaxácie, ktorá dosiahla stanovenú hranicu 70 % celkovo trikrát. Hranicu 70 % prekročili v jednom meraní aj aplikácie teploliečby a ovplyvnenie mechanizmu zapojenia bránice do stereotypu dýchania metódou DNS. Najvyššiu priemernú hodnotu (AP) signifikantného zlepšenia bez ohľadu na stranovú lokalizáciu a východziu polohu merania mala technika PIR 60 %. Teploliečba vo forme lawatermu dosiahla 59 %, metodika DNS 55 %, manuálne techniky 52 % a AGR 39 % (graf 6).

DISKUSIA

Cieľom tejto práce bolo v súlade s (EBM) medicínou založenou na dôkazoch zadokumentovať, že aj tak krátko terapeutická intervencia (v trvaní 10 minút) dokáže pozitívnym spôsobom zmeniť aktiváciu trapézového svalu (5). Určitá heterogenita nálezov medzi jednotlivými východiskovými pozíciami pri meraní (ľah, stoj, kontrakcia v sede) je pravdepodobne výsledkom iba lokálneho pôsobenia, bez ovplyvnenia dlhých svalových reťazcov. Najlepšie terapeutické výsledky boli dosiahnuté v ľahu, teda bez výraznejšej aktivity svalového aparátu udržať segmenty v antigravitačnej polohe. Menej signifikantných nálezov v rámci terapeutických skupín sme dostali v stoji a počas izometrickej kontrakcie. Takisto bolo menej signifikantných zlepšení na ľavostrannom trapézovom svalu. Je to dané aj tým, že z 50 pacientov malo 36 symptomaticku bolesť na strane pravej a 4 obojstranne, teda bolesti na pravej strane malo 40 pacientov a len 14 pacienti mali bolesti na ľavej strane. Pri vyhodnotení zastúpenia v jednotlivých skupinách sme najväčší počet pacientov so zmenou elektrickej aktivity zadokumentovali pri terapii postizometrickou relaxáciou. Hranicu 70 % percentného zastúpenia zlepšených pacientov dosiahla aj metodika DNS a teploliečba. Prekvapením boli pre nás výsledky antigravitačnej relaxácie p.Zbojana. Ako často v našej práci odporúčaná metodika pre autoterapiu pacientov spolu s manuálnymi technikami nedosiahli ani raz hranicu 70 % a priemerná hodnota počtu zlepšených pacientov bola iba 39 %. Jednoznačné vysvetlenie pre tento jav nemáme, ale plánujeme v budúcnosti rozšíriť na jednej strane súbor pacientov ako aj počet terapeutických intervencií. Štúdií, ktoré by sa zaoberali hodnotením účinnosti rehabilitačných postupov na tonus šijového svalstva, nie je veľa a okrem toho výrazne absentujú práce, ktoré by hodnotili okamžitý zásah intervencie (7). Viacerí autori skúmali efekt elektroliečebných procedúr na napätie trapézového svalu a vnímanie bolesti. Facci a kol. hodnotili vo svojej randomizovanej kontrolovanej štúdií predovšetkým analgetický

efekt TENS prúdov (transcutaneous electrical nerve stimulation) a interferenčných prúdov v oblasti driekovej chrbtice. 150 pacientov rozdelených do dvoch intervenčných skupín a jednej kontrolnej skupiny bolo pred aplikáciou a po 30-minútovom terapeutickom elektroličebnom zásahu vyhodnotených pomocou vizuálnej analógovej škály McGill Pain Questionnaire, Pain Rating Index, Pain Intensity Index and Roland-Morris Disability Questionnaire. Ich výsledky hovoria o signifikantnom znížení bolesti medzi skupinami s intervenciou a kontrolnou skupinou. Avšak štatisticky významné rozdiely neboli zaznamenané pri porovnaní TENS a interferenčných prúdov (3). Shambaugh vo svojej práci, ako chiropraktik, sledoval u 20 probandov zmeny svalového tonusu erektorov spinae po jednorazovom manipulačnom zásahu na oboch stranách chrbtice. V priemere došlo k 25% zníženiu kľudovej elektrickej aktivity svalu (7). Lidegaard a kol. vo svojej práci sledovali 30 pacientov, ktorých vystavili 2-minútovému dennému tréningu, ktorého podstatou bola abdukcia v ramennom kĺbe pomocou elastického odporu vo forme Therabandu. Vyhodnocovali okamžité zmeny svalovej sily, bolesti a elektrickej aktivity, ako aj zmeny po 10-týždňovej intervencii. EMG aktivita bola snímaná z horných vlákien m. trapezius a m. splenius. V prvých 2 hodinách po tréningu došlo k prechodnému zvýšeniu elektrickej aktivity, ako aj zhoršeniu vnímania bolesti. Avšak 10-týždňová intervencia priniesla už signifikantné zmeny kľudovej elektrickej aktivity, tzv. EMG kľudových intervalov, priemerne až o 71% (Lidegaard, Jensen, Andersen, Zebis, Colado, Wang, Heilskov-Hansen and Andersen 2013).

ZÁVER

Práca dokazuje, že aj 10-minútový terapeutický zákrok dokáže signifikantne $p < 0,05$ u (39% - 60%) pacientov, podľa zvolenej metodiky, pozitívne ovplyvniť elektrickú aktivitu trapézového svalu. Dáva nám to jednoznačné potvrdenie významu používania autoterapeutických praktík v bežnom živote pacientov a predovšetkým ich zaradenie aj priamo do pracovného prostredia. Pri pomerne vysokom nastavení hranice úspešnosti terapie sme najvýraznejší efekt zaznamenali pri metodike PIR, pozitívnej termoterapii a DNS. Potvrdzujú to

zaužívané postupy v každodennej klinickej praxi, kde pri myofasciálnom syndróme šijovej oblasti sa intenzívne venujeme korekcii stereotypu dýchania, priamemu lokálnemu ošetrovaniu skrátených svalových skupín a v predpríprave často využívame účinky pozitívnej termoterapie.

LITERATÚRA

1. DEENEY, C., O'SULLIVAN, L.: Work related psychosocial risks and musculoskeletal disorders: potential risk factors, causation and evaluation methods. *Work*, 34, 2009, 2, s. 239-248.
2. EMARY, P.: Use of post-isometric relaxation in the chiropractic management of a 55-year-old man with cervical radiculopathy. *J. Can. Chiropr. Assoc.*, 56, 2012, 1, s. 9-17.
3. FACCI, L. M., NOWOTNY, J. P., TORMEM, F., TREVISANI, V. F.: Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential currents (IFC) in patients with nonspecific chronic low back pain: randomized clinical trial. *Sao Paulo Med. J.*, 129, 4, s. 206-216.
4. KIM, S. A., OH, K. Y., CHOI, W. H., KIM, I. K.: Ischemic compression after trigger point injection affect the treatment of myofascial trigger points. *Ann. Rehabil. Med.*, 37, 2013, 4, s. 541-546.
5. LEWIT, K., SIMONS, D. G.: Myofascial pain: relief by post-isometric relaxation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 65, 1984, 8, s. 452-456.
6. LIDEGAARD, M., JENSEN, R. B., ANDERSEN, C. H., ZEBIS, M. K. et al.: Effect of brief daily resistance training on occupational neck/shoulder muscle activity in office workers with chronic pain: randomized controlled trial. *Biomed. Res. Int.*, 2013, s. 262-386.
7. SHAMBAUGH, P.: Changes in electrical activity in muscles resulting from chiropractic adjustment: a pilot study. *J. Manipulative Physiol. Ther.*, 10, 1987, 6, s. 300-304.
8. STAAL, J. B., DE BIE, R. A., HENDRIKS, E. J.: Aetiology and management of work-related upper extremity disorders. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 21, 2007, 1, s. 123-133.
9. VÉLE, F.: Kineziologie. 2. rozšírené a prepracované vyd., Edtion ed. Praha, Triton, 2006, 375 s., ISBN 80-7254-837.
10. WESTGAARD, R. H.: Muscle activity as a releasing factor for pain in the shoulder and neck. *Cephalalgia*, 25, 1999, Suppl. 19, s. 1-8.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Radoslav Orenčák, Ph.D.

REHAPRO

Rázusova č.1

071 01 Michalovce

Slovenská republika

e-mail: radoslav.orencak@gmail.com

Hipoterapie a její možnosti využití v rehabilitaci

Betlachová M.¹, Uhlíř P.¹, Bednářková H.^{2,3}, Fritscherová A.³

¹Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury UP, Olomouc, vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

²Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury UP, Olomouc, vedoucí katedry prof. RNDr. M. Janura, CSc.

³Občanské sdružení Ryzáček, Vyšehorky, předsedkyně sdružení Mgr. H. Bednářková

SOUHRN

Článek je zaměřen na hipoterapii a její možnosti využití v rehabilitaci a dalších oblastech. Zabývá se definicí, historií, podmínkami, typy hipoterapie, indikacemi a kontraindikacemi hipoterapie a upozorňuje na možnost širšího využití hipoterapie v běžné praxi.

KLÍČOVÁ SLOVA:

kůň, hipoterapie, rehabilitace

SUMMARY

Betlachová M., Uhlíř P., Bednářková H., Fritscherová A.: Hippotherapy and Its Use in Rehabilitation

This article is focused on hippotherapy and its potential use in rehabilitation. It describes the definition, history, conditions, types, indications and contraindications of hippotherapy and gives attention to the

possibility of wider use of hippotherapy in common practice.

KEYWORDS

horse, hippotherapy, rehabilitation

Rehabil. fyz. Léč., 23, 2016, č. 3, s. 168–176

ÚVOD

Hipoterapie je specifická forma terapie, která využívá komplexní léčebné působení koně. Jde o komplexní rehabilitační metodu, ve které jsou využívány podněty z koňského hřbetu, které se přenášejí na jezdce a příznivě ovlivňují jeho zdravotní stav. Jejými základními aplikacemi jsou: hiporehabilitace, léčebné pedagogické ježdění a rehabilitační rekreační ježdění. Základem terapie je využití chůzového mechanismu koně, tedy jeho přirozeného pohybu, který poskytuje klientovi potřebný motorický vzor (16).

A) Hiporehabilitace

V hiporehabilitaci je základem stimulace jezdce trojrozměrný pohyb koně. Tento pohyb napodobuje chůzový mechanismus člověka a vede mimo jiné i k uvolnění spasticity. Další stimuly jsou přenášeny na páteř, zapojením lopatkových a zádových svalů dochází ke vzpřímení, ovlivnění postury, a tím k prohlubování dechu (16). Toto všechno na-

pomáhá pacientovi s postižením CNS v reedukaci chůze, zlepšení rovnováhy, koordinace pohybu a uvolnění spasticity. Pacient je z hlediska ovládnutí koní přitom pasivní. Podstatou je využití přirozeného pohybu zvířete s jeho typickým chůzovým mechanismem jako motorického vzoru, kterému se pacient přizpůsobuje. Dochází k pokusu o soulad pohybu koně a pohybu pacienta (11).

B) Léčebné pedagogické ježdění

Způsob jízdy na koni nebo pouhý kontakt s ním má velký vliv na psychiku. Do této kategorie jsou zařazováni klienti s poruchami chování, neurologickými obtížemi a mentální retardací. Principem je neustálé sledování psychického stavu klientů s využitím momentálních pozitiv pro dosažení určitého cíle (16). Kulichová (11) uvádí, že hlavním cílem je podpora sebedůvěry pacienta prostřednictvím cvičení odvahy, samostatnosti, obratnosti, nebo naopak podle konkrétního problému, tlumení agresivity, výchova k zodpovědnosti a kázní.



Obr. 1 Expanzivní proces zadní jámy lební. Stav po subtotální exstirpaci. Z neurochirurgie má pacient speciální kovovou přilbu pro kostěný defekt lbi. Klinicky centrální kvadruparéza a paleocereberální syndrom.

C) Sport osob s omezením participace

Cílem sportu osob s omezením participace je jejich integrace do společnosti. Ježdění se může omezit jen na rekreační, nebo naopak vyvrcholit účastí sportovců s omezením participace na jím určených jezdeckých soutěžích.

Pacientům odkázaným trvale na vozík nabízí kůň svobodný pohyb v přírodě bez ohledu na překážky. Některým nabízí možnost soutěžení se zdravými, tím zvyšuje jejich sebevědomí a dává smysl života ve společnosti (16).

HISTORIE

Spojení koní a člověka patří mezi kulturní dědictví lidstva. O pozitivním vlivu jízdy na koni se ve svých spisech zmiňuje již Hippokrates z Kósu v 5. století př.n.l. První dochovaná lékařská doporučení pro jízdu na koni s léčebným působením pochází od římského lékaře Galena z 2. století př.n.l. (10). Poměrně známé jsou i dochované zmínky jihoamerických indiánů, kteří u svých zraněných v bezvědomí využívali pohybu koně v klusu jako určitý způsob primitivní resuscitace (11).

V novověku se udržovala tradice jízdy na koni pro utužení zdraví. Mnoho autorů ve svých dílech zmiňuje jízdu na koni jako možnost procvičení celého těla, prostředek ke zlepšení spánku a od-

stranění pocitů melancholie. K těmto autorům patří Hieronymus Mercurialis s dílem *De arte gymnastica*, Thomas Sydenham, Francis Fuller v jejich díle *Medicina gymnastica* či Gerard van Swieten, osobní lékař Marie Terezie. V roce 1890 vychází dílo švédského autora Zandera „*Machinelle Gymnastik*“. Tento spis obsahuje návod na výrobu přístroje ve tvaru jezdeckého sedla, tzv. Reitmaschine, mající imitovat pohyb koňského hřbetu (11).

Ve 20. století začali lidé cíleně využívat koně v rehabilitaci po první světové válce u válečných invalidů, a poté v 40. a 50. letech u osob postižených epidemií poliomyelitis anterior acuta (10).

Podoba dnešní hiporehabilitace se začala formovat v 60. letech ve Velké Británii, Německu a Skandinávii. O několik let později, v roce 1972, se konal 1. mezinárodní kongres o hipoterapii z důvodu rostoucí potřeby komunikace mezi koňskými a rehabilitačními profesionály (13).

V roce 1988 vznikla společnost The Federation of Riding for the Disabled International (FRDI), organizace sdružující asociace, sdružení i jednotlivce provádějící aktivity a terapie pomocí koní po celém světě. V současnosti zahrnuje přibližně 130 zástupců z více jak 50 zemí (10).

V České republice se skromné začátky hiporehabilitace datují do roku 1947. Novodobá hipoterapie



Obr. 2 Dětská mozková obrna – kvadraparetická forma, afázie, mentální retardace.

byla zahájena až v roce 1976 v Hucul Clubu Zmrzlík ve spolupráci s profesorem Lewitem. Středisko Hucul Clubu tak fungovalo jako první ve střední Evropě (14).

Rozvoji hiporehabilitace u nás napomohla i odborná podpora významných osobností v oblasti fyzioterapie, jako je doc. MUDr. František Věle, CSc., primář MUDr. Lubor Zahradka, profesor Karel Lewit a prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D. (14). V roce 1991 byla v České republice založena Česká hiporehabilitační společnost, přidružený člen FRDI. Jejím posláním je rozvoj, propagace a zkvalitňování metodiky hiporehabilitace (10).

PODMÍNKY PRO HIPOTERAPII

Hipoterapie jako metoda je založena na týmové spolupráci. Každý člověk v týmu má svou odbornost, svou funkci a svou zodpovědnost. Důležité je v terapii propojit složku lékařskou, psychologickou, pedagogickou, sociologickou a hipologickou (8, 9).

Lékař rozhoduje o zařazení pacienta do terapie, určuje indikace, kontraindikace a cíle terapie. Spolu s fyzioterapeutem sestavuje krátkodobý a dlouhodobý individuální rehabilitační plán, konzultuje s ním zdravotní stav pacienta, jeho pokroky v terapii nebo případné zhoršení jeho stavu. Úzce spolupracuje s celým rehabilitačním

týmem. Rehabilitační pracovník - fyzioterapeut - řídí a odpovídá za průběh celé terapeutické jednotky. Je klíčovým článkem celého týmu. Koriguje polohu pacienta na koni tak, aby bylo dosaženo co nejvyššího efektu terapie. Ve spolupráci s vodičem upravuje pohyb a rychlost chůze koně vzhledem k aktuálnímu stavu pacienta, aby na ní byl schopen vhodně reagovat. Je zodpovědný za bezpečnost v průběhu terapie. Podmínkou pro vykonávání hipoterapie je vzdělání v oboru fyzioterapie, absolvování základního kurzu hipoterapie a osvojení si základů ježdění na koni (8, 9).

Vrcholným uměním fyzioterapeuta v hipoterapii je vybrat ke každému pacientovi nejvhodnějšího koně s nejvyšším terapeutickým potenciálem. Volba koně pro daného klienta je vždy věcí terapeuta. Z hlediska mechaniky pohybu dělíme koně na stimulační a inhibiční (10)

Příprava koně pro výkon hipoterapie a jeho vedení v průběhu terapie spadá do kompetencí hipologa či cvičitele koní. V ČR je pro zastávání této pozice nutností mít trenérský kurz, jezdeckou licenci a základní kurz hipoterapie. Součástí týmu bývá i pomocník fyzioterapeuta, osoba poučená a zodpovědná. Pomáhá pacientovi v nasedání a sesedání z koně a během praktické jednotky zamezuje pádu z opačné strany koně než je fyzioterapeut (8, 9).



Obr. 3 Dětská mozková obrna – kvadruparetická forma, afázie, mentální retardace.

Praktické provádění hipoterapie probíhá v kryté nebo otevřené hale na rovném terénu. Pokud je pacient dostatečně zkušený a jeho stav to dovolí, mohou být do rehabilitačního plánu zařazeny i procházky do přírody, kdy ve zvládnutém terénu musí pacient aktivněji reagovat na změny těžiště (2, 4, 6, 8). Trvání terapeutické jednotky se pohybuje mezi 15-30 minutami, 1-2krát týdně po dobu nejméně 3 měsíců (10).

Délku terapie stanovuje fyzioterapeut vzhledem k aktuálnímu stavu pacienta. Cílem terapie je vyvolat fyziologickou svalovou odpověď organismu řízenou CNS. Při únavě pacienta ztrácí hipoterapie smysl (10).

Charakter koně je stejně důležitý jako správná tělesná stavba. Je to vlastnost koně silně ovlivnitelná člověkem již od období hříběte. Dobrý charakter můžeme u koně upevnit, nebo nevhodným odchovem pokazit (11).

Z bezpečnostního hlediska se v hipoterapii využívají pouze klisny a valaši. U klisen se však musí dávat pozor na jejich pracovní zařazení v období

říje. U některých dochází v říji ke změnám chování, a proto se nedoporučuje jejich zařazení do terapie v této době. Práce s valachem je snadnější. Zařazení hřebce do terapie je rizikové kvůli jejich nevyzpytatelnému chování, které je řízeno hlavním pudem, a proto se od zařazení hřebců do terapeutických jednotek upouští (10).

Plemeno je posledním faktorem pro výběr vhodného koně. Neexistuje plemeno předurčené k vykonávání hipoterapie. Jako vždy je hlavním kritériem pro volbu pacient. Výběr koně se však také řídí dostupností jednotlivých plemen v dané lokalitě a finanční náročností k pořízení koně. V České republice je nejčastěji v hipoterapii používán český teplokrevník, anglický plnokrevník, klusák, chladnokrevná plemena, starokladrubský kůň a řada plemen pony (10).

Péče o koně je velmi důležitou součástí hipoterapie, protože pouze zdravý kůň může být dobrým pomocníkem. Je finančně i časově náročná. Kůň trávící většinu času ve stáji vyžaduje hodně péče, aby zůstal zdravý. Denní čištění a ošetřování,



Obr. 4 Dětská mozková obrna, kvadruparetická forma, suspektní poruchy kortikálních funkcí.

výměna podestýlky a odstraňování hnoje, krmení a napájení, péče o kopyta - to vše je důležité pro udržení zdraví koně. Mimo pracovní vyčerpání potřebují koně i dostatek odpočinku a pohybu pro udržení správné tělesné kondice a celkového zdraví (9).

Samozřejmostí je průběžné vypořádávání koní na hipoterapii a jejich pravidelné veterinární prohlídky (3).

INDIKACE K HIPOTERAPII

Hipoterapie má široké indikační uplatnění, toto uplatnění vyplývá z analýzy metodiky, vztahující se k poruchám chůze. Metoda zapadá do současného pojetí rehabilitace, jde o léčbu komplexní - pokud jedeme na koni, tak „nic v nás nezůstane bez pohybu“ a o metodu facilitační, usnadňující pohyb. Především se ovlivňují symptomy, nikoli diagnózy. Jedná se o okruh symptomů spasticity, kde je snaha o normalizaci svalového tonu a o nacvičování jemně koordinovaných pohybů trupu. Dále jde o okruh dyskinetický,

kde se aktivuje stabilizační složka motoriky s cílem ovlivnění napětí svalstva, podílejícího se na vzpřímeném držení trupu, a o okruh dynamický, neboli hypotonický, kde se projevuje snaha o zvýšení svalového tonu a vzpřímené držení těla (11).

Hlavními indikacemi jsou:

- dětská mozková obrna,
- roztroušená mozkomíšní skleróza,
- mozkové a míšní trauma,
- posttraumatická a degenerativní nervová onemocnění,
- torticollis spastica,
- lehká mozková dysfunkce,
- funkční poruchy pohybového aparátu,
- smyslová postižení,
- asthma bronchiale,
- cystická fibróza,
- kombinované vady s mentálním postižením.

Je nezbytné dbát na správný sed se středním postavením v kolenních kloubech. Pohyb musí pro-



Obr. 5 Pozitivní ladění.

bíhat v celé páteři, nejen v jejích hypermobilních úsecích. Vedle sedu jsou tu i přídatná cvičení, která by neměla být samoúčelná. Používají se automobilizace a protahovací cviky ve zkříženém motorickém vzoru podle Brunkowové.

Indikace v oblasti poruch a postižení páteře: a) vadné držení těla, b) skolióza do 30° dle Cobba, c) kyfóza, d) kyfoskolióza, e) svalové dysbalance, f) algický vertebrogenní syndrom, g) horní a dolní zkřížený syndrom a jiné svalové dysbalance, h) hypermobilita, i) stavy po amputacích končetin, j) posttraumatické omezení hybnosti v kloubu a mnohé další (1). Z dalších oborů je možné zmínit psychiatrii - pacient může znovu najít svou identitu díky vytvoření citového vztahu ke koním a prožíváním citových zážitků během jízdy na koni.

Indikace: nedekompenzované diagnózy - autismus, schizofrenie, toxikomanie, maniodepresivní psychózy, neurózy a hyperaktivní děti. Dále gynekologie, kde se hipoterapie využívá při dysmenorei a funkčních sterilitách (11).

KONTRAINDIKACE HIPOTERAPIE

Přes zřejmý pozitivní vliv hipoterapie na celkový zdravotní stav, se objevily i kontraindikace. Z důvodů nežádoucích účinků by mnoho pacientů nemohlo hipoterapii absolvovat. Velmi důležitý je individuální přístup k pacientům. Především



Obr. 6 Soustředění.



Obr. 7 Roztroušená mozkomíšní skleróza. Klinicky dominuje centrální kvadruparéza těžkého stupně. Vedle pacienta musí chodit silní přídržovači. Pozitivní ladění.

je nutné posouzení stavu pacienta a jeho věku. Hipoterapeutický léčebný plán je společným úkolem fyzioterapeuta a indikujícího lékaře. Cílem metodického principu je splnutí pacienta a koně v jednu pohybující se bytost.

Kontraindikace:

- nepřekonatelný strach z koně, nesouhlas rodičů nebo dospělého pacienta,
- akutní horečnatá, zánětlivá či jiná onemocnění,
- těžké skoliózy (nad 30° dle Cobba) s těžkou dysbalancí a hypotonií zádového svalstva trupu,
- aseptické nekrózy v akutním stavu (m. Perthes, m. Scheuermann),
- systémová onemocnění (oběhová a respirační insuficience),
- hypertenze III. a IV. stupně,
- spondylolýza, spondylolýza,

- luxace kyčelního kloubu vyššího stupně,
- patologická lomivost kostí,
- poruchy krvácivosti a srážlivosti,
- atlantookcipitální nestabilita (často u m. Down),
- spina bifida nad L₃,
- manifestní epilepsie (11).

Benetínová (1) rozděluje kontraindikace na všeobecné nespecifické, všeobecné specifické a specifické z hlediska jednotlivých oborů. V první skupině uvádí kromě akutního zánětlivého onemocnění, horečnatých stavů, nádorových onemocnění, stavy po očkování (do 14 dní), dekubity, katetrizovaného pacienta, nesouhlas pacienta nebo jeho zákonného zástupce. Ve druhé skupině uvádí strach z koně a jízdy na něm, věk do tří let, alergii na hřívu, srst a prostředí, ve kterém se hipoterapie uskutečňuje. Třetí skupinu rozděluje do jednotlivých oborů:



Obr. 8 Roztroušená mozkomíšní skleróza. Klinicky dominuje středně těžká centrální kvadruparéza. Labužnické užívání si léčebné procedury.

Neurologie: pokročilé stadium svalové dystrofie, neovlivnitelná spasticita, která klientovi brání v sedu a polohování na koňském hřbetě, hernie intervertebrálních disků s radikulární symptomatologií, vertigo menierského typu, sclerosis multiplex v období exacerbace.

Ortopedie: fixovaná hyperkyfóza a hyperlordóza, skolióza nad 30° podle Cobba, spondylolistéza II. a vyššího stupně, akutní stadia aseptických kostních nekróz, akutní artritida, subluxace a luxace kyčelního kloubu, výraznější kontraktury v kyčelním kloubu, poruchy kostního metabolismu, patologie u kostí, jež zvyšuje možnost fraktury, nezhojené a špatně zhojené fraktury, osteoporóza, těžké formy systémového onemocnění, které primárně zasahují pohybový systém.

Psychiatrie: sklony k sebepoškozování, dekompenzované neurozy a psychózy, tlumivá farmakoterapie.

Chirurgie: nezhojené rány, pooperační stavy s krátkým časovým odstupem po operaci.

Dermatologie: kožní záněty, bérčové vředy.

Oftalmologie: možnost odchlípení sítnice při některých očních chorobách (8).

HIPOTERAPIE V DALŠÍCH OBLASTECH

Těžiště hipoterapie samozřejmě spočívá v léčbě pacientů, ale rádi bychom upozornili na to, že

hipoterapie má daleko širší léčebný potenciál. Hipoterapii mohou podstupovat v rámci prevence i relativně zdraví jedinci, preventivně posilovat posturální svalstvo a relaxovat. Pro motoricky zdatné jedince lze použít tzv. autohipoterapii (tj. hipotrapii realizovanou vlastními silami, bez pomocného personálu). Základními podmínkami jsou vhodný kůň vycvičený na hipoterapii a pohybově zdatný jedinec. U autohipoterapie se také nepožívá sedlo ani třmeny, jezdí se na holém koni nebo jenom na tenké dece (5).

Bylo zjištěno, že již pouhá představa (např. parietických pacientů o dokonalém pohybu jejich parietických částí těla), aktivuje příslušné senzomotorické reflexní okruhy, jejich synaptická spojení, a korová centra k lepší a snadnější funkci (7, 12). Na základě výše uvedené skutečnosti pro zájemce, kteří se z jakéhokoliv důvodu nemohou osobně zúčastnit ani hipoterapie, ani autohipoterapie, nabízíme námi úspěšně vyzkoušenou techniku. Pracovně jsme ji nazvali „imaginace na autohipoterapii“. Jedná se o modifikaci klasické imaginace (tj. mentálního cvičení mozku, při kterém se pracuje s konkrétní představou). Tak jako parietičtí pacienti nebo pacienti s chronickou bolestí mohou při soustavném cvičení imaginace docílit až plného rozsahu kloubních pohybů nebo regrese bolesti, tak lze dosáhnout pozitivních efektů i při imaginaci na autohipoterapii.

Imaginace na autohipoterapii trvá 20 minut. V těchto 20 minutách imaginárně, tj. ve své představě, si klient připraví koně, vyvede ho z ohrady, nasedne na něj a absolvuje léčebnou vyjížďku s představou kontinuálního kompenzování balanční polohy, která vzniká trojdimenzionálním pohybem hřbetu koně, jdoucího pomalým a plynulým krokem. Velkou výhodou této techniky je, že nemůže dojít k úrazu při pádu z koně (5).

ZÁVĚR

Hipoterapie je jednou z metod volby, kterou terapeut může v rámci kinezioterapie zvolit. Její působení na pacienta je komplexní. Ovlivňuje jak pohybový systém, tak i psychický stav nemocného. V rámci ucelené fyzioterapie je hipoterapie schopna připravit „vhodný terén“ pro působení dalších léčebných postupů. V naší praxi se osvědčila i pouhá imaginace hipoterapie, kdy už i při představě jízdy na koni docházelo ke kladné odezvě klientů.

Na závěr bychom chtěli touto cestou poděkovat všem obětavým pracovníkům hipoterapeutických týmů po celé České republice, kteří pracují mnohdy ve ztížených klimatických podmínkách a podstupují zvýšené traumatické riziko, aby



Obr. 9 Autohipoterapie.

mohli poskytnout kvalitní a odborně vedenou hipoterapii.

Práce vznikla s podporou grantu IGA-FTK-2015-002.

LITERATURA

1. **BENETINOVÁ, J.:** Hippoterapia a jej význam v liečbe pacientov s následkami po kraniocerebrálnych poraneniach a po poraneniach miechy. Rehabilitácia, 33, 2000, 2, s. 99-105.
2. **BETLACHOVÁ, M.:** Hipoterapie. Olomouc, Studio MANO, 2010.
3. **BETLACHOVÁ, M., UHLÍŘ, P.:** Vypohybování koně na hipoterapii. Olomouc, Studio STRSS, 2012a.
4. **BETLACHOVÁ, M., UHLÍŘ, P.:** Hipoterapie u dětí s DMO. Olomouc, Studio STRSS, 2012b.
5. **BETLACHOVÁ, M., UHLÍŘ, P.:** Autohipoterapie. Olomouc, Studio STRSS, 2013.
6. **BETLACHOVÁ, M., UHLÍŘ, P., BEDNAŘÍKOVÁ, A., FRITSCHEROVÁ, A.:** Speciální vedení koně při hipoterapii. Olomouc, Studio STRSS, 2015.
7. **DICKSTEIN, R., DEUTSCH, J. E.:** Motor imagery in physical therapist practice. Physical Therapy, 87, 2007, 7, s. 942-953.
8. **HOLLÝ, K., HORNÁČEK, K.:** Hipoterapie. Léčba pomocí koně. Ostrava, Montanex, 2005.
9. **HOLLÝ, K., HORNÁČEK, K.:** Hippoterapia a hipporehabilitácia. Šeft, 2010.
10. **JISKROVÁ, I., CÁSKOVÁ, V., DVOŘÁKOVÁ, T.:** Hiporehabilitace. Brno, Ediční středisko Mendelovy univerzity, 2010.
11. **KULICHOVÁ, J.:** Hiporehabilitace. Praha, Nadace OF, 1995.
12. **MALOUIN, F., RICHARDS, C. L.:** Mental practice for relearning locomotor skills. Physical Therapy, 90, 2010, 2, s. 240-251.
13. **LANTELME, V.:** Hiporehabilitační organizace. Retrieved 20. 3. 2015 from World Wide Web: http://www.os-svitani.cz/Hi_porehabilitacni_organizace.php.
14. **LANTELME, V., SMÍŠKOVÁ, Š.:** Léčba koňmi: 3. Rozvoj hiporehabilitace v Čechách. Retrieved 21. 3. 2015 from World Wide Web: <http://www.equichannel.cz/lecba-konmi-3-rozvoj-hiporehabilitace-v-cechach>.
15. **SMÍŠKOVÁ, Š.:** Léčba koňmi 32: Tým pro hiporehabilitaci - kůň. Retrieved 21. 3. 2012 from World Wide Web: <http://www.equichannel.cz/lecba-konmi-32-tym-pro-hiporehabilitaci-kun>.
16. **VÁVROVÁ, E., PODRAPSKÁ, J., VLACHOVÁ, M.:** Povídání o hipoterapii. Vyškov, PIAFA Vyškov, 1996.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Milada Betlachová
Katedra fyzioterapie FTK UP
Tř. Míru 117
771 11 Olomouc.
e mail: milada.betlachova@upol.cz
(www.hipoterapieftk.upol.cz)