

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

Doc. MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.
Katedra fyzioterapie FTK UP
Tř. Míru 115, 771 11 Olomouc

TAJEMNÍK REDAKCE

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

REDAKČNÍ RADA

MUDr. Yvona Angerová, Ph.D., MBA
Klinika rehabilitačního lékařství
1. LF UK a VFN
Albertov 7, 128 00 Praha 2

Doc. MUDr. Alena Kobesová, Ph.D.
Klinika rehabilitace a tělovýchovného
lékařství 2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

Doc. MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.
Klinika rehabilitace a tělovýchovného
lékařství 2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.
Klinika rehabilitačního lékařství FN HK
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

PhDr. Alena Herbenová
Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

Prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D.
Klinika rehabilitace a tělovýchovného
lékařství 2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

Doc. MUDr. Olga Švestková, Ph.D.
Klinika rehabilitačního lékařství
1. LF UK a VFN
Albertov 7, 128 00 Praha 2

Prof. MUDr. Josef Vymazal, DrSc.
Radiodiagnostické oddělení
Nemocnice Na Homolce
Roentgenova 2/37, 150 30 Praha 5

MUDr. Martina Hoskovcová, Ph.D.
Neurologická klinika 1. LF UK a VFN
Kateřinská 30, 120 00 Praha 2

MUDr. Alois Krobot, Ph.D.
Rehabilitační oddělení FN
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

Doc. MUDr. Peter Takáč, Ph.D.
Univerzitní nemocnice L. Pasteura
Rastislavova 43, 041 90 Košice

PhDr. Elena Žiaková, Ph.D.
Fakulta ošetrovatelstva
a zdravotnických štúdií, SZU
Limbová 14, 833 03 Bratislava

OBSAH

PŮVODNÍ PRÁCE

Pišlová Z., Uhlířová J., Švestková O.: Vliv funkční elektrické stimulace na motoriku ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě - preklinická studie.....	195
Havlová M., Votruba J., Švestková O., Haluzíková D.: Bronchoskopická volumredukce v kontextu fyzioterapeutických možností	202
Uhlíř P.: Efekty masáží na podkladě důkazů z recentních studií.....	208
Poděbradská R., Poděbradský J., Urban J.: Benefity a úskalí kombinované terapie.....	214
Pánek D., Pavlů D., Brunovský M., Krajča L., Pospíšilová E.: Vliv pomalých repetitivních pohybů na výskyt mozkové alfa aktivity	218
Šorfová M., Tlapáková E., Neklanová A., Ravnik D.: Využití kineziotapu při zatížení palce ruky fyzioterapeutů.....	226
Nováková T., Hiršová P., Lopot F., Pavlů D., Lorencová K.: Screening pohybového systému školních dětí (7 až 12 let) v Praze	234
Dupalová D., Šlachová M., Neumannová K., Doleželová E., Magátová M., Sečkařová L.: Klinické hodnocení rovnováhy u pacientů s Parkinsonovou nemocí ve fyzioterapeutické praxi.....	243
AUTORSKÝ A VĚCNÝ REGISTŘÍK.....	251

CONTENTS

ORIGINAL PAPERS

Pišlová Z., Uhlířová J., Švestková O.: Influence of Functional Electric Stimulation on the Hand Motoric after Cerebrovascular Event (stroke) a Preclinical Study	195
Havlová M., Votruba J., Švestková O., Haluzíková D.: Bronchosopic Volume Reduction in the Context of Physiotherapeutic Options.....	202
Uhlíř P.: Effects of Massage Demonstrated by Recent Studies.....	208
Poděbradská R., Poděbradský J., Urban J.: Benefits and Drawbacks of Combined Therapy.....	214
Pánek D., Pavlů D., Brunovský M., Krajča L., Pospíšilová E.: Influence of Slow, Repetitive Movements on the Occurrence of Cerebral Alpha Activity	218
Šorfová M., Tlapáková E., Neklanová A., Ravnik D.: The Use of Kinesio Taping in Overload of Thumb of Physiotherapist's Thumb	226
Nováková T., Hiršová P., Lopot F., Pavlů D., Lorencová K.: The Screening of Musculoskeletal System of School Age Children (7 and 12 years) in Prague	234
Dupalová D., Šlachová M., Neumannová K., Doleželová E., Magátová M., Sečkařová L.: Assessment of Balance in Patients with Parkinson's Disease in Clinical Physiotherapeutic Practice.....	243

AKTUÁLNÍ VYDÁNÍ ČASOPISU ON-LINE NALEZNETE NA STRÁNKÁCH

WWW.PROLEKARE.CZ/REHABILITACE-FYZIKALNI-LEKARSTVI-AKTUALNI-CISLO

POKYNY PRO AUTORY

WWW.PROLEKARE.CZ/REHABILITACE-FYZIKALNI-LEKARSTVI-POKYNY

INFORMACE O ČASOPISU

WWW.PROLEKARE.CZ/REHABILITACE-FYZIKALNI-LEKARSTVI-INFORMACE

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2017

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ



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

Zástupce vedoucího redaktora:
Doc. MUDr. Ivan Vafeka, Ph.D.

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.

mladá fronta

Výkonný ředitel: Ing. Jan Mašek

Ředitel divize Medical Services:
Karel Novotný, MBA

Koordinátor odborných časopisů ČLS JEP:
MUDr. Michaela Lizlerová

Produkční:
Věra Stědronská

Grafická úprava, sazba:
Radek Hrdlička

Marketing a distribuce:

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

Tisk: Triangl, a. s.

V ČR rozšiřuje: SEND Předplatně, spol. s r.o.,
Ve Žlíbku 1800/77, hala A3, 193 00 Praha 9

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

Vychází: 4krát ročně

Předplatně: 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 – B. Šmejkalová
into@cls.cz

Inzerce: Ing. 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 7. 11. 2017.

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 fotokopii, nahrávek,
informačních databází na mechanických
nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka
autorských práv a vydavatelského oprávnění.

Vliv funkční elektrické stimulace na motoriku ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě - preklinická studie

Pilsová Z., Uhlířová J., Švestková O.

Klinika rehabilitačního lékařství, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze,
přednostka kliniky doc. MUDr. O. Švestková, Ph.D.

SOUHRN

Úvod: Spastická paréza je častý příznak nejen cévní mozkové příhody, ale i dalších získaných poškození mozku. Jde o senzomotorickou komplikaci, která je na poli neurorehabilitace stále diskutovanějším tématem. Ve spojitosti s touto problematikou a současnými trendy moderní doby přichází na trh rehabilitační techniky stále novější robotické systémy, které jsou součástí ergoterapeutické intervence. Funkční elektrická stimulace využívá hlubokého prostupu elektrického signálu k příslušným nervovým vláknům, pomocí kterého je vyvolána kontrakce požadovaných svalových skupin horní končetiny, včetně prstů a zápěstí. Díky vysoké amplitudě elektrického signálu, kterého využívá funkční elektrická stimulace, dochází k mnohonásobně se opakujícím, repetitivním pohybům ruky, což přispívá k senzomotorické obnově paretické končetiny. Funkční nervosvalová elektrostimulace může usnadnit návrat k původním funkčním schopnostem pacienta a vykonávat tak samostatně běžné denní činnosti.

Metodologie: Cílem studie je zhodnocení účinků systému Ness H200, který využívá funkční elektrostimulace na motorické a funkční schopnosti paretické horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě (8 - 36 měsíců od vzniku). Preklinická studie monitoruje na 6 případech po dobu 3 týdnů okamžitý efekt funkční elektrostimulace (FES) na zvýšení aktivního rozsahu pohybu dorzální flexe zápěstí pomocí goniometrického měření vždy před a po terapii (celkem 60 pozorování u 6 pacientů) a zlepšení funkčního výkonu paretické končetiny ve výstupním vyšetření oproti vstupnímu pomocí objektivní standardizované metody Modifikované

Frenchayské škály. Ergoterapeutická intervence pomocí Ness H200 probíhala 5 dnů v týdnu, 3 týdny po dobu 30 minut s využitím programu neuromodulace vyvolávající repetitivně pasivní pohyby a funkční program stimulující úchopovou funkci ruky.

Hypotézy: „Funkční elektrická stimulace má okamžitý vliv na zvýšení aktivního rozsahu pohybu dorzální flexe zápěstí u paretické horní končetiny pacientů po cévní mozkové příhodě.“

„U pacientů po 3týdenní aplikaci funkční elektrické stimulace paretické horní končetiny dojde ke zlepšení Modifikované Frenchay scale ve výstupním vyšetření oproti vstupnímu.“

Výsledky: Dle goniometrického měření má FES na 5% hladině významnosti signifikantní vliv na okamžité zvýšení aktivního rozsahu pohybu dorzální flexe zápěstí (p - hodnota 0,043). Průměrné zlepšení činí 9,64°, což je na 95% intervalovém odhadu zlepšení 0,08. Výsledky Modifikované Frenchay scale nejsou na 5% hladině významnosti statisticky významné (p - hodnota 0,06).

Závěr: Funkční elektrostimulace je nový terapeutický prostředek, který má významný vliv na úchopovou funkci akra paretické horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě. Jak ukazuje tato studie, jde o vhodný terapeutický prostředek, který mohou využívat ergoterapeuti ve své praxi.

KLÍČOVÁ SLOVA

funkční elektrická stimulace, ergoterapie, cévní mozková příhoda, horní končetina, aktivní hybnost, paréza

SUMMARY

Pilsová Z., Uhlířová J., Švestková O.: Influence of Functional Electric Stimulation on the Hand Motoric after Cerebrovascular Event (stroke) a Preclinical Study

Introduction: Spastic paresis is a frequent symptom of cerebral vascular event as well as other kinds of acquired brain damage. It is a sensorimotor complication, which is increasingly discussed in the field of neurorehabilitation.

In connection with these problems and present trends of modern time, increasingly novel robotic systems, which are components of ergotherapy intervention, come to the rehabilitation technique market. Functional electric stimulation employs the deep penetration of the electric signal to relevant nervous filaments which mediates contractions of the required muscular groups of upper extremity including fingers and wrist. Due to the high amplitude of electric signal, which is used by functional electric stimulation, there are multiple repetitive move-

ments of the hand, which contribute to sensorimotor restoration of the paretic extremity. Functional neuromuscular electric stimulation can make it easier to return to original functional abilities of the patient and to perform independent activities of daily living.

Methodology: the objective of the study was to evaluate effects of the system Ness H200, which uses electric stimulation on the motor and functional abilities of the paretic upper extremity after cerebral vascular event (8 to 36 months since the event). The preclinical study monitors immediate effect of functional electric stimulation (FES) on the increase of active range of the wrist dorsal flexion in six cases for the period of three weeks by means of goniometric measurement, always before and after the treatment (60 observations in 6 patients). Moreover, it monitors improving functional performance of the paretic extremity in the final examination compared with the entry examination by an objective standardized method of the Modified Frenchay scale. Ergotherapeutic intervention by means of Ness H200 was performed for 5 days a week, 3 weeks for the period of 30min with the use of the neuromodulation program evoking repetitive passive movements and a functional program stimulating the hand grip function.

Hypotheses: "Functional electric stimulation produces an immediate effect on the increase of active range of the

wrist dorsal flexion movements in patient after cerebral vascular event".

"In patients having been applied functional electric stimulation of the paretic upper extremity there is an improvement of Modified Frenchay scale in the final examination as compared with the entry examination".

Results: According to goniometric examination, FES significantly influences immediate increase of active range of the hand wrist flexion at the 5% level of significance ($P=0.043$). The mean improvement represented 9.64° , which is an improvement of 0.08 in the 95% interval estimate improvement. The results of the Modified Frenchay scale were not significant at the 5% level of significance. ($P=0.06$).

Conclusion: Functional electric stimulation is a new therapeutic procedure, which significantly improves the grip function of acral paretic upper extremity in patients after cerebral vascular event. This study revealed that it is a suitable therapeutic procedure, which can be employed by ergotherapy specialists in their practice.

KEYWORDS

functional electric stimulation, ergotherapy, cerebral vascular event, upper extremity, active locomotion, paresis

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 4, s. 195–201

ÚVOD

Cévní mozková příhoda se díky své vysoké incidenci řadí mezi nejčastější kardiovaskulární onemocnění způsobující dlouhodobou či trvalou disabilitu (9, 10). Cévní mozková příhoda je komplexní onemocnění s celým spektrem projevů: od motorických, kognitivních, gnostických, fatických, až po psychické a emotivní disfunkce (4). Manifestující se motorické poruchy na horní končetině významně ovlivňují kvalitu života nemocného. Knutson (5) tvrdí, že vlivem parézy dochází ke koaktivaci svalstva horní končetiny, čímž je ovlivněna hybnost v proximálních i distálních segmentech. Následkem motorické disfunkce ruky dochází k poruše funkčního úchopu a nemocný tak není schopen adekvátně vykonávat běžné denní činnosti, ani pracovní a volnočasové aktivity.

Funkční elektrická stimulace pomocí ortézového systému vyvolá pomocí elektrického impulzu kontrakci příslušných svalů, čímž posiluje deaktivované paretické svaly, aktivuje aferentní i eferentní senzomotorický systém, který informuje příslušné orgány o výkonu funkční aktivity. Senzorický systém organismu prostřednictvím přímé nervové stimulace ovlivňuje nervové síť centrální nervové soustavy, čímž dochází k aktivaci plasticity mozku a obnově motorické dráhy (9). Studie sledující magnetickou rezonanci hovoří, že díky vysoké amplitudě opakujících se repetitivních pohybů se

vytváří nové aferentní spojení s kortexem, a dochází tak k obnově motorické aktivity u pacientů v subakutní a chronické fázi cévní mozkové příhody. Během 60minutové terapeutické jednotky musí dojít na horní končetině alespoň k 400x zopakovaným pohybům, aby byla terapie účinná (7). Pomocí nerobotických ergoterapeutických přístupů nejsme schopni vykonat tolik mechanických pohybů, aniž by došlo k demotivovací pacienta či terapeuta.

Doménou ergoterapeutů je specializace na funkci horní končetiny. Motorická dysfunkce ruky vede ke snížení soběstačnosti, neschopnosti vykonávat zájmové a pracovní činnosti a neschopnosti dosáhnout odpovídající kvality života (6). Funkční elektrická stimulace by mohla být dobrým prostředkem pro navození aktivního pohybu, a s tím spojeným zlepšením funkčního úchopu ruky.

METODOLOGIE

Preklinická kvantitativní studie, terapeuticky – empirického charakteru

Intervenční část studie probíhala celkem 3 týdny, 5 dnů v týdnu. Terapeutická jednotka byla indikována na 30 minut, kde se střídala neuromodulační jednotka s funkčním výkonem s postupným stupňováním aktivit pomocí ortézy Ness H200 s FES (tab. 1).

Tab. 1 Příklad stupňování terapeutické jednotky se systémem Ness H200.

1. týden terapie	Terapeutická jednotka
1. den	5 min. neuromodulace
2. den	10 min. neuromodulace
3. den	10 min. neuromodulace
4. den	10 min. neuromodulace + 5 min. funkční stimulace
5. den	10 min. neuromodulace + 10 min. funkční stimulace
2. týden terapie	
6. den	10 min. neuromodulace + 10 min. funkční stimulace
7. den	10 min. neuromodulace + 10 min. funkční stimulace + 5 min. neuromodulace
8. den	10 min. neuromodulace + 10 min. funkční stimulace + 10 min. neuromodulace
9. den	10 min. neuromodulace + 15 min. funkční stimulace + 5 min. neuromodulace
10. den	10 min. neuromodulace + 15 min. funkční stimulace + 5 min. neuromodulace
3. týden terapie	
11. den	5 min. neuromodulace + 20 min. funkční stimulace + 5 min. neuromodulace
12. den	5 min. neuromodulace + 20 min. funkční stimulace + 5 min. neuromodulace
13. den	5 min. neuromodulace + 25 min. funkční stimulace
14. den	5 min. neuromodulace + 25 min. funkční stimulace
15. den	5 min. neuromodulace + 25 min. funkční stimulace

Výzkumný vzorek

Studii absolvovalo celkem 6 pacientů (2 ženy, 4 muži) ve věku 44 až 65 let, 8 až 36 měsíců od vzniku cévní mozkové příhody s parézou horní končetiny. Z celkového přijatého počtu 4 pacienti dokončili celou studii a 2 pacienti absolvovali nižší počet terapeutického cvičení, avšak i jejich data byla ve studii použita. Jeden z šesti pacientů se ze zdravotních důvodů neúčastnil závěrečného hodnocení, z tohoto důvodů nejsou získána veškerá výstupní data. Výzkumný vzorek byl homogenní, pokud se jedná o rozložení tíže parézy (tab. 2).

Kritéria k přijetí do výzkumu

- 1. ataka cévní mozkové příhody v povodí arteria cerebri media.
- Věk 18 až 80 let.
- Pacienti v subakutním a chronickém stadiu - minimálně 3 měsíce od ataky, do 3 let.

Tab. 2 Přehled účastníků výzkumu.

Výzkumná skupina						
Pacient	Pohlaví	Věk	Doba od CMP	Paréza	Dominance	Tíže parézy
č. 1	muž	46	10 měsíců	LHK	PHK	středně těžká
č. 2	muž	57	8 měsíců	LHK	LHK	lehká
č. 3	muž	44	12 měsíců	PHK	PHK	těžká
č. 4	žena	65	16 měsíců	LHK	PHK	středně těžká
č. 5	žena	64	36 měsíců	LHK	PHK	lehká
č. 6	muž	56	17 měsíců	PHK	LHK	těžká

- Paretické akrom horní končetiny se spasticitou, centrální paréza svalů m. extensor digitorum, m. pollicis brevis, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor pollicis longus a další svalové skupiny thenaru (12).
- Pacient bude schopný docházet na terapii 5 dnů v týdnu, celkem 3 týdny.

Kritéria pro vyloučení z výzkumu

- Porucha povrchového cití (anestezie nebo hyperestezie brání absolvování terapie).

PŮVODNÍ PRÁCE

- Zachovaná menší hybnost než 30° v ramenním kloubu do flexe a abdukce a u loketního kloubu méně než 30° do flexe.
- Kognitivní deficit bránící porozumění zadanému úkolu a aktivní spolupráci s terapeutem.
- Další onemocnění postihující horní končetiny, které významně ovlivňují funkci (revmatoidní artritida, bolestivé stavy, silné neprotažitelné kontraktury a další).
- Kardiostimulátor nebo jiné elektronické implantáty.
- Kožní léze v místě navrhovaného umístění elektrod.
- Infekce nebo zhoubný nádor na horní končetině.
- Aplikace botulotoxinu do paretické horní končetiny méně než 3 měsíce před aplikací funkční elektrické stimulace.
- Terapeutická intervence soustředěná na akrom horní končetiny probíhající současně po dobu aplikace funkční elektrické stimulace.
- Těhotenství (1).

Terapeutická jednotka

U každého pacienta byla přizpůsobena terapeutická jednotka tíži parézy horní končetiny a stanovenému cíli, kterého chtěl pacient dosáhnout. Tendencí bylo dávkovat všem pacientům stejnou elektro stimulační jednotku s různými funkčními činnostmi zaměřené na úchop. Funkční elektrická stimulace tedy v konečné fázi trvala u všech pacientů 30 minut se střídáním neuromodulační a funkční jednotky. Ideálně nastavené stupňování obou jednotek je uvedené v tabulce 1. (Příklad stupňování terapeutické jednotky se systémem Ness H200.)

VÝSLEDKY

Data jsou prezentována na 6 subjektech. Výsledky z goniometrického měření pro aktivní rozsah pohybu dorzální flexe zápěstí má rozdílný počet pozorování pro dva subjekty, které absolvovaly nižší počet terapií. Výsledky z Modifikované Frenchayské škály jsou prezentovány na 5 subjektech z důvodu nedokončení studie jedním subjektem.

Výsledky goniometrického měření aktivního rozsahu pohybu DF zápěstí

Proběhlo celkem 60 pozorování (v tabulce 3 je možné vidět rozložením pozorování jednotlivých pacientů). Měření pomocí goniometru probíhalo vždy před terapií a i hned po terapii, na základě kterého došlo k potvrzení hypotézy: „Funkční elektrická stimulace má okamžitý vliv na zvýšení aktivního rozsahu pohybu dorzální flexe zápěstí u paretické horní končetiny pacientů po cévní mozkové příhodě.“

Tab. 3 Počet pozorování výzkumného vzorku.

	Počet pozorování
Pacient č.1	8
Pacient č.2	12
Pacient č.3	4
Pacient č.4	12
Pacient č.5	12
Pacient č.6	12

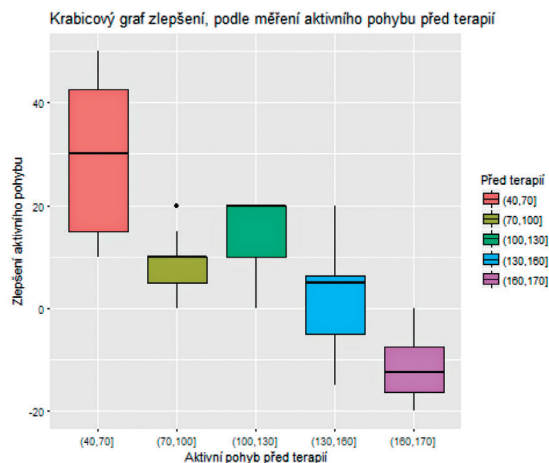
Funkční elektrická stimulace má na základě smíšeného lineárního modelu na 5% hladině významnosti signifikantní vliv na okamžité zvýšení aktivního rozsahu pohybu dorzální flexe zápěstí (p - hodnota 0,043). Průměrné zlepšení činní 9,64°, což je na 95% intervalovém odhadu zlepšení 0,08. V tabulce 4 je možné sledovat průměrné zlepšení každého pacienta a standardní odchylku při měření aktivního pohybu dorzální flexe zápěstí. I z dalších dat je možné usuzovat, že pacienti s nižší hodnotou výkonu před terapií dosahovali po terapii vyššího zlepšení. Naopak pacienti s vyšší hodnotou výkonu před terapií dosahovali nižšího zlepšení po terapii (graf 1).

Tab. 4 Deskriptivní statistika zlepšení aktivního pohybu DF zápěstí po terapii.

Pacient číslo	Průměrné zlepšení aktivního pohybu DF zápěstí	Standardní odchylka zlepšení aktivního pohybu DF zápěstí
1	3,75	11,26
2	3,75	10,47
3	16,25	13,77
4	8,33	5,77
5	-1,82	10,31
6	28,33	15,72

Výsledky Modifikované Frenchay scale

Na 5 subjektech došlo k porovnání výsledků výstupního hodnocení Modifikované Frenchay scale oproti vstupnímu. Nebyla zde potvrzena hypotéza: „U pacientů po 3týdenní aplikaci funkční elektrické stimulace paretické horní končetiny dojde ke zlepšení Modifikované Frenchay scale ve výstupním vyšetření oproti vstupnímu.“ Funkční elektrostimulace nemá na základě T-testu signifikantní vliv na funkční výkon paretické horní končetiny (p - hodnota 0,06). I přes to, že však i v tomto funkčním hodnocení došlo u většiny pacientů ke zlepšení, které bylo ovšem statisticky nevýznamné. Nejvíce pacientů se zlepšilo při manipulaci s pravítkem, uchopení



Graf 1 Krabicový graf zlepšení aktivního rozsahu pohybu DF zápěstí.

a zvedání malé a velké lahve a při manipulaci s příborem (tab. 5).

DISKUSE

Ve studii nebyla potvrzena hypotéza, která zkoumala vstupní výsledky oproti těm výstupním pomocí Modifikované Frenchay scale, tedy dlouhodobý efekt FES. Domníváme se, že by bylo vhodné kombinovat FES s klasickou ergoterapií a znovu opakovat po určité době znovu aplikaci FES tak, aby se krátkodobý efekt mohl změnit na dlouhodobý.

Naproti tomu hypotéza monitorující okamžitý efekt na zvýšení aktivního rozsahu pohybu dorzální flexe zápěstí byla potvrzena. Klinicky můžeme u pacientů pozorovat zlepšení jak v aktivním rozsahu pohybu, tak ve funkčním hodnocení výkonu horní končetiny, avšak statisticky jsou tyto rozdíly významné pouze u goniometrického měření.

Bylo by potřeba provést klinickou studii s větším množstvím pacientů, abychom mohli výsledky obecně aplikovat na účinnost FES. Můžeme však konstatovat, že terapii pomocí FES je adjuvantní ke klasické ergoterapii. Ve studii, kterou provedli Ring and Rosenthal (11), také nedospěli ke statisticky významným pozitivním výsledkům i přes to, že u většiny testovaných došlo ke zlepšení ve sledovaných položkách. Ani zde nebyl proveden dostačující počet pozorování, které by potvrdily signifikantní efekt FES.

Při hodnocení Modifikované Frenchay scale je potřeba brát při výsledcích zřetel, že test monitoruje jen funkční výkon ruky, ale celé horní končetiny. Proto změny zaznamenané na akrální části horní končetiny může přinést jen malý bodový rozdíl, pokud dále vážně pohyb i v ostatních segmentech. V tomto případě by bylo potřeba zvolit jiný test monitorující jen úchopovou funkci ruky. Ve výsledcích výzkumu pozorování rozložení zlepšení výkonu po terapii došly autorky článku k závěru: „Pacienti s nižší hodnotou výkonu před terapií, dosahovali po terapii lepších funkčních hodnot než pacienti s vyššími hodnotami výkonu před terapií.“ Tento jev může

Tab. 5 Hodnocení vstupního/výstupního Modifikované Frenchay scale.

Úkol/jméno	Pac. č. 4	Pac. č. 4	Pac. č. 5	Pac. č. 5	Pac. č. 1	Pac. č. 1	Pac. č. 2	Pac. č. 2	Pac. č. 6	Pac. č. 6
Sklenice-víčko	1	1	7	8	3	3	8	8	0	0
Pravítko	2	2	7	8	4	4	7	8	0	1
Velká lahev	0	0	3	6	3	3	7	8	0	0
Malá lahev	0	0	4	5	3	3	7	8	0	0
Sklenička s vodou	0	0	3	4	2	2	8	8	0	0
3 kuličky	1	1	8	8	2	3	6	6	0	0
Hřeben	1	1	3	3	4	4	4	4	1	1
Zubní pasta a kartáček	1	2	7	7	4	2	7	7	0	0
Příbor	1	1	4	4	3	4	4	5	1	1
Smeták	1	1	4	6	4	8	8	8	1	1
Celkem	8	9	50	59	32	36	66	70	3	4

Legenda: červené položky- došlo ke zlepšení, zelené položky- došlo ke zhoršení, žluté označení- vstupní hodnocení, modré označení- výstupní hodnocení

být způsoben tím, že pacienti s již vysokým výkonem před terapií dosahovali téměř svého fyziologického maxima, a proto u nich nemohlo dojít k výraznému zlepšení oproti pacientům s celkově nižším výkonem (8).

Nabízí se zde i otázka, zda funkční elektrostimulaci volit jako primární terapeutickou metodu, nebo zda ji spíše kombinovat s jinými ergoterapeutickými přístupy. Baygutalp a Senel (3) tvrdí, že funkční elektrická stimulace je vhodná adjuvantní metoda doplňující rehabilitační přístupy. K tomuto názoru došli na základě výsledků výzkumu, který provedli. Sledované parametry nebyly statisticky významné i přes to, že došlo ke zlepšení funkčního stavu pacientů. Někteří autoři provedli výzkum, ve kterém kombinovali funkční elektrostimulaci s další terapeutickou metodou nebo léčebným prostředkem. Tsuchiya, Morita a Hara (13) provedli výzkum, kde zkombinovali funkční elektrickou stimulaci s Botulotoxinem typu A a statisticky potvrdili, že kombinovaná terapie s repetitivním opakováním pohybů u spastické parézy aktivuje paretické svalové skupiny, kdežto ty spastické jsou inhibovány Botulotoxinem. I já se přikláním k názoru na základě provedeného kvaziexperimentu, že funkční elektrostimulace je vhodná metoda podporující funkční zlepšení spastické parézy, která by mohla být ještě účinnější při kombinaci s další ergoterapeutickou technikou. Kromě samotné parézy horní končetiny se pacienti, a tedy i terapeuti, potýkají s tzv. naučeným nepoužíváním ruky (např. i s neglect syndromem nebo apraxií), a to také u pacientů, kteří mají zachovanou poměrně dobrou úchopovou funkci. Dobrý terapeutický efekt není tedy jen otázkou neuromuskulární, ale také behaviorální. Funkční elektrická stimulace zprostředkovaná ortézou, která umožní provádět stimulaci při aktivitě, je v tomto ohledu výhodná. Funkci ruky však nemůžeme omezit pouze na extenzi či flexi zápěstí a prstů. Ergoterapeut tedy musí vhodně využívat více metod tak, aby podpořil všechny složky potřebné pro zapojení horní končetiny do rozmanitých lidských činností.

ZÁVĚR

Na základě výsledků studie se domníváme, že funkční elektrická stimulace pomocí systému Ness H200 je vhodný terapeutický prostředek doplňující ergoterapeutickou intervenci při práci s pacienty po cévní mozkové příhodě, u kterých se vyskytuje paréza akra horní končetiny. Systém by mohl sloužit díky své neuromodulační jednotce jako prostředek pro nastimulování paretických či plegických svalových skupin. Neuromodulační jednotka plní koncepci profesora Jean - Michel Graciese (2), který

tvrdí, stejně jako další odborníci a autoři, že mnohonásobně se opakující repetitivní pohyby vedou k objektivnímu zlepšení spastické parézy. Funkční elektrostimulace napomáhá pacientům vykonávat úkoly běžných denních aktivit.

Mimo signifikantních výsledků okamžitého efektu na zvýšení aktivního rozsahu pohybu dorzální flexe zápěstí vede funkční elektrostimulace i k motivovanosti pacientů. Pacienti díky objektivní úchopové aktivitě, které nejsou bez systému schopni vykonat, najednou vidí výrazný pokrok v podobě vykonání požadované funkční aktivity.

LITERATURA

1. ALON, G., LEVITT, A. F., MCCARTHY, P. A.: Functional electrical stimulation enhancement of upper extremity functional recovery during stroke rehabilitation: A pilot study. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2007, 21(3), 207-215 [cit. 2017-03-14]. DOI: 10.1177/1545968306297871. ISSN 1545-9683. Dostupné z: <http://nrr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1545968306297871>.
2. BAUDE, MARJOLAINE ET AL.: Intra- and inter-rater reliability of the Modified Frenchay Scale to measure active upper limb function in hemiparetic patients. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 2016, 59, e59-e60 [cit. 2017-05-21]. DOI: 10.1016/j.j.rehab.2016.07.138. ISSN 18770657. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877065716302184>
3. BAYGUTALP, FATI, KAZIM, ŞENEL: Effect of neuromuscular electrical stimulation in hemiplegic upper extremity. *Turkish Journal of Geriatrics* [online]. 2014, 17(1), s50-56 [cit. 2017-02-25]. ISSN 13042947. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&an=95259674&scope=site>
4. FEIGIN, V. L.: Cévní mozková příhoda: prevence a léčba mozkového iktu. Praha, Galén, c2007. ISBN 978-80-7262-428-7.
5. KNUTSON, J. S., HARLEY, M. Y., HISEL, T. Z., MAKOWSKI, N. S., CHAE, J.: Contralaterally controlled functional electrical stimulation for recovery of elbow extension and hand opening after stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 2014, 93(6), 528-539 [cit. 2017-02-25]. DOI: 10.1097/PHM.0000000000000066. ISSN 0894-9115. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002060-201406000-00010>.
6. KRIVOŠÍKOVÁ, M.: Úvod do ergoterapie. Praha, Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1.
7. KUTNER, N. G. ET AL.: Quality-of-life change associated with robotic-assisted therapy to improve hand motor function in patients with subacute stroke: A randomized clinical trial [online]. *Physical Therapy*. 2010, 90(4), s493-504 [cit. 2017-03-10]. ISSN 00319023. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/detail/detail?vid=12&sid=7a8eb8fa-0e48-4383-84dc-3044cb-d68776%40sessionmgr4007&hid=4212&bdata=JmxhbmcyY-3Mmc2l0ZTllaG9zdC1saXZl#db=s3h&AN=49097185>
8. MANN, G. E. ET AL.: A pilot study to investigate the effects of electrical stimulation on recovery of hand function and sensation

in subacute stroke patients. *Neuromodulation* [online]. 2005, 8(3), 193-202 [cit. 2016-03-03]. DOI: 10.1111/j.1525-1403.2005.05238.x. ISSN 10947159

9. POPOVIC, M. B. ET AL.: Functional electrical therapy (FET): Clinical trial in chronic hemiplegic subjects. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface* [online]. 2004, 7(2), 133-140 [cit. 2017-03-15]. DOI: 10.1111/j.1094-7159.2004.04017.x. ISSN 10947159. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1094-7159.2004.04017.x>.

10. POWELL, T. J.: Poškození mozku: praktický průvodce pro terapeuty, rodinné příslušníky a pacienty. Praha, Portál, 2010. Rádcí pro zdraví. ISBN 978-80-7367-667-4.

11. RING, H., ROSENTHAL, N.: Controlled study of neuroprosthetic functional electrical stimulation in sub-acute post-stroke rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 2005, 37(1), 32-36 [cit. 2017-03-12]. DOI: 10.1080/16501970410035387. ISSN 1650-1977. Dostupné z: <http://www.medicaljournals.se/jrm/content/?doi=10.1080/16501970410035387>

12. SENELICK, R. C.: Technological advances in stroke rehabilitation: High Tech Marries High Touch. *US Neurology* [online]. 2010, 06(02), 102- [cit. 2017-03-12]. ISSN 1758-4000. DOI: 10.17925/USN.2010.06.02.102. Dostupné z: <http://www.touch-neurology.com/articles/technological-advances-stroke-rehabilitation-high-tech-marries-high-touch>

13. TSUCHIYA, M., MORITA, A., HARA, Y.: Effect of dual therapy with botulinum toxin a injection and electromyography-controlled functional electrical stimulation on active function in the spastic paretic hand. *Journal of Nippon Medical School* [online]. 2016, 83 (1), s15-23 [cit. 2017-04-15]. ISSN 1345-4676. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26960584>.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Zuzana Pilsová

Třída ČSA 391

391 81 Veselí nad Lužnicí

e-mail: zpilsova@seznam.cz

Inzerce A171004702 ▼

HLEDÁME

- lékaře absolventa se zájmem o psychiatrii,
- lékaře se specializací v oboru psychiatrie, vnitřní lékařství, rehabilitace, sexuologie



Nabízíme:

- HPP, na dobu neurčitou
- profesní růst, celoživotní vzdělávání
- dovolenou navíc
- příspěvek na PP, rekreaci, stravování
- možnost přidělení bytu a další benefity

Termín nástupu:

dle dohody

Platové rozmezí:

28.000–55.000 Kč nástupní plat

Místo výkonu práce:

PL Šternberk, Olomoucká 173

Vaše životopisy zasílejte na buchtova@plstbk.cz.

Inzerce A171004716 ▼

Nestátní zdravotnické zařízení hledá fyzioterapeuta/tku na celý, příp. částečný úvazek. Nabízíme nadstandardní platové ohodnocení, mobilní firemní tarif, příspěvky na kurzy a stravování, 5 týdnů dovolené a měsíční odměny. Požadujeme osvědčení k výkonu zdravotnického povolání bez odborného dohledu v oboru fyzioterapeut. V životopise, prosím, uvádějte seznam absolvovaných odborných kurzů.

Kontakt: REHAMED PRAHA s.r.o., MUDr. Jan Zidek, mobil 724 765 660, e-mail: zidekjan@rehamedpraha.cz

Bronchoskopická volumredukce v kontextu fyzioterapeutických možností

Havlová M.^{1,2}, Votruba J.³, Švestková, O.², Haluzíková D.⁴

¹Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze

²Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

³1. klinika tuberkulózy a respiračních nemocí 1. LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

⁴Ústav tělovýchovného lékařství 1. LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

SOUHRN

Počet incidence chronické obstrukční plicní nemoci ve světě narůstá. Tato diagnóza poutá pozornost odborné sféry především pro zdravotní důsledky a vyplývající ekonomickou zátěž. Na základě rozšiřování poznatků a vyspívání medicíny se ve značné míře klasická chirurgie zaměřuje na miniinvazivní výkony. V problematice emfyzému se výkony význačně přesouvají od chirurgického k endoskopickému zákroku. Četné množství studií dokládá pozitivní efekt tohoto typu výkonu nejen na

funkční parametry plic, ale i na úroveň fyzické výkonnosti. Důležitou oblastí komplexního přístupu v léčbě je možnost podpory výkonem dosaženého výsledného profilu v podobě fyzioterapie u pacientů, kterým je tato forma výkonu indikována.

KLÍČOVÁ SLOVA

bronchoskopická volumredukce, chronická obstrukční plicní nemoc, emfyzém

SUMMARY

Havlová M., Votruba J., Švestková O., Haluzíková D.: Bronchoscopic Volume Reduction in the Context of Physiotherapeutic Options

The incidence of the chronic obstructive pulmonary disease is increasing all over the world. Experts are interested in this diagnosis especially for its effects on health and negative economic outcomes. Due to expanding knowledge in medicine the classical surgery is to a large extent focused on mini invasive procedures. In the field of emphysema, the procedures are to a considerable degree shifting from surgical to endoscopic treatment. Many recent studies document its positive impact not

only on functional parameters of the lungs, but also on the level of physical performance. An important area in complex therapy is the possibility of supporting the final profile reached by this procedure with the physiotherapy.

KEYWORDS

bronchoscopic volume reduction, chronic obstructive pulmonary disease, emphysema

Rehabil. fyz. Léč., 24, 2017, č. 4, s. 202-206

ÚVOD

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) je postupně progredujícím onemocněním charakterizovaným limitací průtoku vzduchu v dýchacích cestách, které není plně reverzibilní. Jedná se o onemocnění postihující především plíce se zásadními systémovými důsledky, jejichž přítomnost je značně spojená s morbiditou a mortalitou. Chronické obstrukční nemoci je možné předcházet prevencí a jedná se o léčebně ovlivnitelné onemocnění. Chronická obstrukční plicní nemoc je onemocnění, které je ve světové klasifikaci četností

příčin úmrtí mezi nemocemi vysoce postavené. V současné době ve světě evidujeme nárůst prevalence tohoto onemocnění. Zaměření odborného sektoru na CHOPN vyplývá z údajů o úrovni výskytu i ze závažnosti zdravotních důsledků a ekonomické zátěže (8, 29).

Za rok 2015 byla v ambulantní péči České republiky nově diagnostikována chronická obstrukční plicní nemoc u 24 120 osob (13 289 mužů a 10 831 žen). Celková prevalence CHOPN na konci roku 2015 dosahovala počtu 249 454 (145 525 mužů a 103 929 žen) (31). Hospitalizaci ve zdravotnických zařízeních po-

skytovatelů lůžkové péče na území České republiky v tomtéž roce vyžadoval stav celkem u 10 342 osob (5 742 mužů a 4 593 žen) s chronickou obstrukční plicní nemocí (15). Navzdory tomu, že tyto údaje reflektují nárůst o 834 hospitalizovaných osob (unitivních rodných čísel) v porovnání s rokem 2014, údaje prevalence CHOPN pro Českou republiku byla dle Národního zdravotnického informačního systému v roce 2015 o 9578 jedinců s CHOPN nižší než v předchozím roce (14, 31).

U mnoha pacientů s CHOPN dochází k destrukci parenchymu, jejímž důsledkem je zvětšení klidových plicních objemů (hyperinflace) i ztráta elastických vlastností plicní tkáně. Plicní emfyzém vzniká v souvislosti s chronickou obstrukční plicní nemocí v důsledku enzymové dysbalance, která zapříčiňuje remodelační proces periferních struktur plicní tkáně spojený s destrukcí alveolárních sept. Plicní emfyzém je tedy progresivní stav charakterizovaný permanentním rozšířením dýchacích cest periferně od terminálních bronchiolů s destrukcí plicního parenchymu. Destrukce alveolárních sept přítomná u plicního emfyzému vede ke ztrátě elasticity plic. Snížení elastických vlastností tkáně způsobuje další kompenzační zúžení dýchacích cest, které slouží k zajištění nezbytné odolnosti proti přetlaku. Nežádoucím důsledkem tohoto kompenzačního mechanismu je další navýšení odporu v dýchacích cestách. Vlivem zkrácení expirační dechové fáze při vyšší frekvenci dýchání dochází k progresi hyperinflace, přestože je zkrácená i inspirační dechová fáze. Snížení tlaku v alveolárních stěnách (při nádechu) vede ke snížení mechanické energie potřebné k vytvoření expiračního tlaku v alveolech. Vyplývající absence pozitivního tlaku v periferních dýchacích cestách vede ke kolapsu periferních dýchacích cest a poruše dýchání nezávislé na vyvíjeném dechovém úsilí. Destrukce parenchymu a ztráta mechanismů podílejících se na zachování bronchiálního průsvitu vede ke kolabování periferie stupňované expiračním úsilím. Důsledkem je zvětšení objemu plicní tkáně, snížení maximálních výdechových průtoků, zvyšování dechové frekvence, prodloužení výdechové fáze dechového cyklu, zapojení pomocných dechových svalů nebo zvýšený intra-abdominální tlak. Působící vlivy mění rozstup interkostálních prostor a vzniká tzv. soudkovitý hrudník, který představuje výrazný zásah do aktivity dechových svalů vzhledem k nevýhodnému postavení dýchacích svalů a změně orientace svalových vláken. Důsledky dynamické hyperinflace na mechanické vlastnosti plic nelze opomenout při sestavování fyzioterapeutických plánů. Distribuce emfyzému obvykle není rovnoměrná a na ventilaci se účastní oblasti s odlišnými mechanickými vlastnostmi tkání. Z toho vyplývá nesourodost ve

ventilačních parametrech i v rozložení tlaků pro jednotlivé úrovně plic. Volumredukční výkony dosahují lepší výměny plynů prostřednictvím redistribuce plynů do méně postižených oblastí plic i další odezvy ve ventilačních aspektech na základě zlepšené pozice bránice v důsledku redukce tlaku hyperinflantované plíce (1, 13, 24, 28, 30).

První úvahy o uplatnění chirurgického přístupu v řešení plicního emfyzému evidujeme už v roce 1906, na které navazovaly další snahy o nalezení efektivní koncepce v řešení dané problematiky. V padesátých letech profesor Otto Brantigan přišel s odlišným řešením a z dnešního pohledu prvním správným postupem vycházejícím z patofyziologického pochopení principu onemocnění. Prokázal možnost dosažení prostoru pro reexpanzi ostatního parenchymu i pro zlepšení pozice bránice vedoucími k restituci respiračních poměrů odstraněním hyperinflantovaných okrsků plic. Nicméně tehdejší operační limity predikovaly vysokou rizikovost těchto výkonů, která přerušila jejich integraci do léčby (3, 7). Po chirurgickém odstranění emfyzému nejvíce postižené části plicního parenchymu prokazatelně dochází ke snížení elastického odporu plicní tkáně a zlepšení hrudní mechaniky. U těchto chirurgických výkonů je však nutné počítat s poměrně vysokou perioperační morbiditou a mortalitou vycházející z náročnosti výkonu a nedostatečných funkčních rezerv operovaného. Zmínky o nové možnosti dosažení redukce objemu bronchoskopickým přístupem začala světová odborná literatura evidovat v roce 2001. Endoskopická volumredukce je výkon představující méně invazivní alternativu chirurgické volumredukce (7, 17). Endoskopická volumredukce usiluje o dosažení obdobného efektu prostřednictvím selektivní obturace bronchu uplatněním implantátů a dalších vlivů. Jednou z metod endoskopické plicní volumredukce je umístění chlopní do subsegmentálních průdušek, čímž je zajištěna selektivní obturace bronchu spojeného s nejvíce postiženou částí plicního parenchymu při zachování možnosti jednosměrného proudění vzduchu i průchodu sekretu implantovanou chlopní. Endobronchiální chlopně fungují na principu jednocestného ventilu, který po implantaci zachová jednosměrné proudění vzduchu i bronchiálních sekretů z cílové oblasti. Přirozená mechanika ventilace otevírá (během exspira) a uzavírá chlopeň (během inspira), což vede k postupnému vyčerpání vzduchu z intervenované oblasti a následnému snížení plicní hyperinflace. Podmínkou dosažení požadovaného efektu endobronchiálních chlopní je nepřítomnost kolaterální ventilace ze sousedního laloku, jejíž přítomnost znemožňuje využití tohoto implantátu při volumredukčním výkonu (10, 27). V současnosti jsou dostupné metody ne-

závislé na přítomnosti kolaterální ventilace, jako je implantace endobronchiálních coilů. Coily jsou drobné implantáty s tvarovou pamětí, která umožňuje dosažení předdefinovaného tvaru coilu po bronchoskopickém zavedení do subsegmentálního bronchu. Rovnoměrnou implantací několika coilů do cílového laloku dochází ke zmírnění plicní hyperinflace deformací náležitého bronchu (5). Mezi další metody endoskopické plicní volumredukce patří bronchoskopická termální ablace nebo okluze periferních dýchacích cest polymerními tkáňovými lepidly (19). Zlepšené ventilace i respirace je dosaženo změnou elastických vlastností plic, optimalizací funkce bránice a výslednou redistribucí vzduchu do méně postiženého laloku. Jelikož při chirurgické ani bronchoskopické volumredukci nedochází k ovlivnění základního onemocnění a ani zabránění jeho progresu, jedná se tedy o paliativní formu léčby (18, 32).

Hyperinflace stupňuje míru náročnosti svalové práce při zvýšeném odporu v dýchacích cestách a při větších plicních objemech. Neadekvátní podmínky pro svalovou aktivaci vedou k vyšší spotřebě kyslíku, nárůstu svalového napětí při nádechu a nadměrné aktivitě nádechových svalů ve výdechové fázi dechového cyklu, insuficientnímu krevnímu zásobení respiračních svalů nebo ke sklonu nádechových svalů k únavě. Snížená pozice bránice při plicním emfyzému vede k dlouhodobé a nevyhnutelné substituci aktivity hlavního nádechového svalu nadměrným zapojením pomocných dechových svalů z důvodu nepříznivých podmínek pro integraci bránice do dechového vzoru (9, 16). Stav pacienta v časném období po bronchoskopické volumredukci vyžaduje fyzioterapii zaměřenou na prevenci i minimalizaci zejména respiračních komplikací v důsledku výkonu. Bronchoskopická volumredukce je miniinvasivním výkonem probíhající častěji v celkové anestezii, ale někdy i v lokální anestezii. S působením anestezie jsou spjaté i nežádoucí vlivy, které s sebou přinášejí rizika vzniku komplikací vyplývajících z výkonu. Celková anestezie způsobuje snížení tonu respiračních svalů, redukcí funkční reziduální kapacity plic, změny funkčních parametrů plic a výměny plynů. Intubace pacienta působí mechanické dráždění sliznice hrtanu a trachey, které může zapříčinit otok hrtanu, laryngospasmus i další komplikace (6, 21).

Dalším podstatným aspektem fyzioterapeutických intervencí je reedukace dechového vzoru. Na základě volumredukčního výkonu je dosaženo změny biomechanických podmínek pro svalovou aktivaci, přičemž k dosažení uspokojivé korekce dechového vzoru je potřebné jeho cílené ovlivnění s ohledem na význam frekvence opakování pohybu v budováním hybných stereotypů. Centrální nervový systém

reflektuje a do jisté míry fixuje změny ve svalové aktivaci, se kterými se setkáváme už při zdánlivě nevýznamných změnách pro svalovou funkci jako je bolest, hojení tkání, změna biomechanických vlivů (výchozí svalové nastavení, kloubní rozsah nebo odpor aj.). Variabilita je na úrovni organizace a funkce nervového systému vázaná na podněty složené z vnitřních a vnějších podmínek. Proměnlivost vlivů se na úrovni mozku projevuje změnami ve struktuře a funkci. Potenciál pro změnu na úrovni nervového systému označujeme pojmem neuroplasticita (25). Při znalosti těchto procesů je možné dané variability efektivně využívat při motorickém učení a redistribuci pohybové paměti. Reedukace dechového vzoru a posturální aktivace bránice jsou u volumredukčních výkonů nepostradatelnou oblastí respirační fyzioterapie a souvisejících fyzioterapeutických technik.

Jedním z často popisovaných extrapulmonárních projevů CHOPN je zhoršená stabilita, přičemž důsledky pádu mohou stav značně komplikovat. Hlavní mechanismy vzniku poruchy rovnováhy u osob s CHOPN nejsou známy. Předpokládá se negativní dopad snížené fyzické aktivity, periferní svalové dysfunkce, změn v aktivitě trupového svalstva, hypoxémie, somatosenzorického deficitu, malnutrice, psychologického stavu, kognitivního deficitu a farmakologického působení. V tomto kontextu nelze opomenout ani důležitost posturální funkce bránice, přestože její primární funkcí je plnění úlohy dechového svalu. U dysfunkcí dechových svalů dochází i k nežádoucím změnám v pohybovém aparátu v důsledku přetěžování struktur (2, 11).

Biochemické souvislosti dýchání se stávají z působení několika faktorů ve vzájemné interakci na úrovni molekul, buněk, tělního oběhu nebo svalové činnosti. Zabezpečení přívodu kyslíku do těla kompenzačními mechanismy a vyvolanou aberací dýchání má vliv na patologie v nepřímo souvisejících systémech (poruchy metabolismu, ledvin), reakce na vnitřní (hormony) i vnější (imunitní systém) vlivy, patologické poruchy dýchacího systému, psychogenní nebo funkční poruchy dýchání. Mechanická aktivita dýchání je jedním z hlavních faktorů zahrnutých do biochemické regulace spolu se saturací krve kyslíkem i oxidem uhličitým, s působením pufrčního systému, s hodnotami pH krve, s retencí metabolických komponent ledvinami nebo s kapacitou plnit požadované metabolické požadavky v závislosti na fyzické námaze. Mechanická aktivita dýchání zahrnuje frekvenci a hloubku dýchání, vyvíjené úsilí i skladbu účastněných svalů, podmínky pro průtok vzduchu (parametry dýchacích cest, nos, ústa, tracheostomická kanyla). Biochemické důsledky dechového vzoru mají neopomenutelný vliv

i na další tělesné systémy, čímž se důvodně dostává do popředí naší pozornosti se záměrem cíleného terapeutického ovlivnění (16).

Dušnost je subjektivním prožitkem dechového dyskomfortu za patologických stavů i fyziologických situací. Dušnost je komplexním symptomem s vysokou četností výskytu u chronických plicních onemocnění, který představuje omezenou toleranci fyzické zátěže v důsledku snížené kapacity pro vynaložení úsilí při vykonávání pohybové aktivity (9, 20). Patofyziologické souvislosti CHOPN zapříčiňují dechový dyskomfort při fyzické aktivitě neadekvátní pro danou úroveň zatížení, na němž se uplatňují zvýšené nároky na ventilaci, zvýšený objem fyziologického mrtvého prostoru v dýchacích cestách, hypoxémie, předčasný vznik laktátové acidózy, slabost končetinových svalů, systémové projevy CHOPN, dynamická komprese dýchacích cest, dynamická hyperinflace, zkrácení vertikálních svalových vláken bránice, zvýšená hyperreaktivita dýchacích cest, slabost dýchacích svalů. Mechanismy zapříčiňující dušnost jsou multifaktoriální a vzájemně závislé. Příčiny dušnosti zahrnují individuální odlišnosti. Léčebné přístupy zaměřené na dušnost se volí na základě určení patofyziologického podkladu. Každý z léčebně uplatnitelných přístupů v problematice dušnosti (bronchodilatační léčba, inhalace kortikosteroidů, pohybový trénink, specifický trénink nádechových svalů, oxygenoterapie, volumredukce, ventilace stálým přetlakem v dýchacích cestách – CPAP) dosahuje účinku různým mechanismem i jejich kombinací. Nicméně odpovědi na specificky volenou terapii se mohou u jednotlivých pacientů lišit. U některých mechanismů může docházet ke zřetelnému vzájemnému ovlivnění. Například při navýšení ventilační kapacity může dojít k současnému snížení hyperinflace a dosažení změny napětí svalových vláken i pozice bránice vedoucí ke zvýšení kapacity pro generování funkční síly. Volumredukční výkon potom dosahuje redukce hyperinflace, lepších ventilačních parametrů, lepší délky vertikálních svalových vláken a pozice bránice prostřednictvím redukce hyperinflace. Pohybový trénink a specifický trénink nádechových svalů vede ke snížení nároků na ventilaci a zlepšení funkce respiračních vláken (22, 29). Adaptace na fyzickou zátěž je soubor vzájemně propojených mechanismů zasahující většinu významných systémů. V adaptaci na fyzickou zátěž se při správně dávkované pohybové aktivitě uplatňuje adaptace metabolická, kardiovaskulární, respirační, svalového a podpůrného systému i centrálního nervového systému. Jsou odlišnosti v procesech adaptace systémů dosahující efektu pohybového tréninku u osob bez nebo s nízkým stupněm chronického plicního onemoc-

nění a u osob s nálezem vyššího stupně obstrukční plicní nemoci. U osob s vyšším stupněm chronické obstrukční plicní nemoci dochází k dosaženému efektu zejména prostřednictvím změn ve zvýšení enzymatických reakcí v mitochondriích jader svalových vláken, snížené produkci laktátu, poklesu ventilačních nároků. Výsledkem je snížená úroveň dušnosti pro stejnou úroveň fyzické zátěže, která představuje zvyšování soběstačnosti a úrovně kvality života (12).

ZÁVĚR

Zavedení endoskopické plicní volumredukce s náležitou fyzioterapeutickou intervencí do klinické praxe zásadním způsobem mění možnosti ovlivnění dopadu CHOPN na kvalitu života nemocných. Nedávné studie posuzující efekt bronchoskopické volumredukce prokázaly signifikantní zlepšení ventilačních parametrů, tolerance fyzické zátěže i s tím spojené úrovně kvality života u pacientů s terminálním plicním emfyzémem (4, 23, 26).

LITERATURA

1. **ALIVERTI, A., PEDOTTI, A.:** Mechanics of breathing: New Insights from New Technologies. Springer, 2014.
2. **BEAUCHAMP, M. K., BROOKS, D., GOLDSTEIN, R. S.:** Deficits in postural control in individuals with COPD-emerging evidence for an important secondary impairment. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 5, 2010, 6, s. 417.
3. **COOPER, J. D. ET AL.:** Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 109, 1995, 1, s. 106-119.
4. **CRINER, G. J., CORDOVA, F., STERNBERG, A. L., MARTINEZ, F. J.:** The National Emphysema Treatment Trial (NETT). *Am. J. Respir. Crit Care Med.*, 184, 2011, 8, s. 881-893.
5. **DESLEE, G. ET AL.:** Lung volume reduction coil treatment for patients with severe emphysema: a European multicentre trial. *Torax*, 69, 2014, 11, s. 980-986.
6. **DENEHY, L.:** Surgery for adults. In *Physiotherapy for respiratory and cardiac problems: adults and paediatrics*. 4. vyd. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2008, 632 s. ISBN 978-008-0449-852; 397-439.
7. **FANTA, J., VOTRUBA, J., NEUWIRTH, J.:** LVRS - chirurgická léčba emfyzému plic. Vyd. 1. Praha, Grada, 2004. ISBN 80-247-0369-6.
8. **GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE [ONLINE].** ©2016 [CIT. 2017-06-25]. DOSTUPNÉ Z: <http://goldcopd.org/>.
9. **GRASSINO, A., FRACCHIA, C., RAMPULLA, C., ZOCCHI, L.:** Respiratory muscles in chronic obstructive pulmonary disease. Springer Science & Business Media, 2013.
10. **HERTH, F. J. F. ET AL.:** Efficacy predictors of lung volume reduction with Zephyr valves in a European cohort. *European Respiratory Journal*, 39, 2012, 6, s. 1334-1342.

- 17. HODGES, P. W.:** Equilibrium, balance and increased risk of falls related to COPD. COPD Comorbidity, 14, 2013, s. 45.
- 12. HODGKIN, J. E., CELLI, B. R., CONNORS, G. L.:** Pulmonary rehabilitation: guidelines to success. 4th ed. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier, c2009, xiv, 583 p. ISBN 978-032-3045-490.
- 13. HOGG, J., SENIOR, R.:** Chronic obstructive pulmonary disease c 2: Pathology and biochemistry of emphysema. Thorax, 57, 2002, 9, s. 830.
- 14. HOSPITALIZOVANÍ PACIENTI V LŮŽKOVÝCH ZAŘÍZENÍCH ČR PODLE SKUPIN DIAGNÓZ ISHMT, VĚKU A POHLAVÍ. REGIONÁLNÍ ZPRAVODAJSTVÍ NZIS - ČESKÁ REPUBLIKA [ONLINE]. PRAHA, ©2017 [CIT. 2017-06-25]. DOSTUPNÉ Z:** http://reporting.uzis.cz/cr/index.php?pg=statisticke-vystupy-hospitalizace--hospitalizace-zakladni-udaje--hospitalizovani-pacienti-v-luzkovych-zarizenich-cr-podle-skupin-diagnoz-ishmt-veku-a-pohlavi*ion=cr&year=2014.
- 15. HOSPITALIZOVANÍ PACIENTI V LŮŽKOVÝCH ZAŘÍZENÍCH ČR PODLE SKUPIN DIAGNÓZ ISHMT, VĚKU A POHLAVÍ. REGIONÁLNÍ ZPRAVODAJSTVÍ NZIS - ČESKÁ REPUBLIKA [ONLINE]. PRAHA, ©2017 [CIT. 2017-06-25]. DOSTUPNÉ Z:** http://reporting.uzis.cz/cr/index.php?pg=statisticke-vystupy-hospitalizace--hospitalizace-zakladni-udaje--hospitalizovani-pacienti-v-luzkovych-zarizenich-cr-podle-skupin-diagnoz-ishmt-veku-a-pohlavi*ion=cr&year=2015.
- 16. CHAITOW, L., GILBERT, CH., MORRISON, D.:** Recognizing and treating breathing disorders: a multidisciplinary approach. 2nd edition. 2013. ISBN 978-070-2049-804.
- 17. INGENITO, E. P., REÁLKY, J. J., MENTZER, S. J. ET AL.:** Bronchoscopic volume reduction: a safe and effective alternative to surgical therapy for emphysema. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 164, 2001, 2, s. 295-301.
- 18. INGENITO, E. P., TSAI, L. W.:** Bronchoscopic lung volume reduction. In Thoracic endoscopy: advances in interventional pulmonology. John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-1-4051-2204-7; 188-197.
- 19. KOČOVÁ, E., KOBLÍŽEK, V., RUTA, J., BARTOŠ, V.:** Endobronchiální léčba plicního emfyzému. Ces. Radiol., 67, 2013, 2, s. 148-152.
- 20. MAHLER, D. A., O'DONNELL, D. E.:** Dyspnea mechanisms, measurement, and management, Third edition. 3rd ed. Hoboken: Taylor and Francis, 2013. ISBN 978-148-2208-740.
- 21. MIKULA, J.:** Principy časné respirační fyzioterapie kardiaků po operacích srdce v MTO. Rehabil. Fyz. lék., roč. 10, 2003, č. 3, s. 87-93.
- 22. NEUMANNOVÁ, K., ZATLOUKAL, J.:** Ovlivnění poruch dýchání pomocí tréninku dýchacích svalů. Rehabil. Fyz. lék., roč. 18, 2011, č. 4, s. 188-192.
- 13. NINANE, V. ET AL.:** Multicentre European study for the treatment of advanced emphysema with bronchial valves. European Respiratory Journal, 39, 2012, 6, s. 1319-1325.
- 24. OATIS, C. A.:** Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement. 2nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, c2009. ISBN 978-1-4511-0898-9.
- 25. RASKIN, S. A.:** Neuroplasticity and rehabilitation. New York, Guilford Press, c2011, xiii, 351 s. ISBN 16-091-8137-9.
- 26. SCIURBA, F. C. ET AL.:** A randomized study of endobronchial valves for advanced emphysema. New England Journal of Medicine, 363, 2010, 13, s. 1233-1244.
- 27. SHAH, P. L., HERTH, F. J.:** Current status of bronchoscopic lung volume reduction with endobronchial valves. Torax, 69, 2014, s. 280-286.
- 28. SNIDER, G. L. ET AL.:** The definition of emphysema: Report of a national heart, lung, and blood institute, division of lung diseases workshop 1. American Review of Respiratory Disease, 132, 1985, 1, s. 182-185.
- 29. STOCKLEY, R. A., RENNARD, S. I., RABE, K., CELLI, B.:** Chronic obstructive pulmonary disease. Malden, Mass: Blackwell Pub., 2007. ISBN 978-1-4051-2289-4.
- 30. SUGA, K. ET AL.:** Impaired respiratory mechanics in pulmonary emphysema: evaluation with dynamic breathing MRI. Journal of Magnetic Resonance Imaging, 10, 1999, 4, s. 510-520.
- 31. ZDRAVOTNICTVÍ ČR:** Stručný přehled činnosti oboru pneumologie a ftizeologie za období 2007-2015. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [online]. Česká republika, 2015 [cit. 2017-06-25]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/publikace/zdravotnictvi-cr-strucny-prehled-cinnosti-oboru-pneumologie-ftizeologie-za-obdobi-2007-2015>.
- 32. VOTRUBA, J., ŠIMOVIČ, J., ŠOTOLA, M., ŠTASTNÝ, B., HOKYNÁŘ, O.:** Endoskopická volumredukce – naše první zkušenosti. Stud. Pneumol. Phtiseol., 2010; 2, s. 56-60.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Martina Havlová

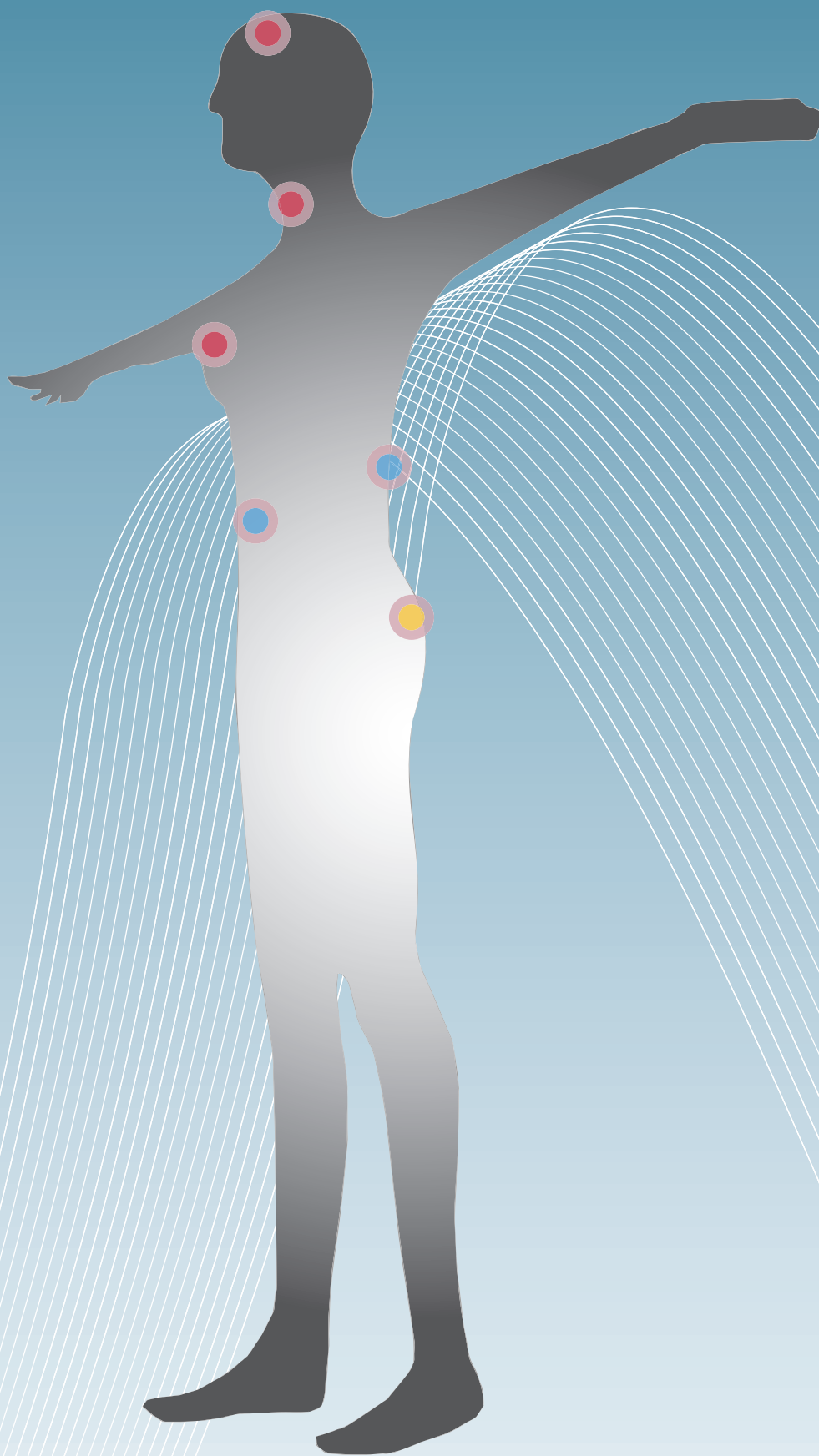
Klinika rehabilitačního lékařství

1. LF UK a VFN

Albertov 7

128 00 Praha 2

e-mail: martina.havlova@vfn.cz



MONO



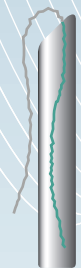
TWIN



SCREW



**DOUBLE
SCREW**



COG

BIODERMÁLNÍ NITĚ BIO-MEYISUN

Efekty masáží na podkladě důkazů z recentních studií

Uhlíř P.

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

SOUHRN

Článek podává přehled o účincích masáže u různých diagnóz a klinických stavů. Pozitivní účinky masáže na lidský organismus jsou doloženy mnoha studiemi. Je vhodné indikovat masáž jako doplňkovou proceduru, popř. jako přípravu pro specifitější a účinnější metody terapie. Přehled prokázaných efektů masáže nastiňuje široké možnosti jejího využití. Autor článku však spatřuje

v některých experimentech, v nichž byla masáž použita, metodické rezervy. Proto podporuje názor některých autorů metaanalýz, zdůrazňujících zpřísnění metodik takto tematicky zaměřených vědeckých studií.

KLÍČOVÁ SLOVA

masáž, efekt, terapie, bolest, Parkinsonova nemoc, hypertenze

SUMMARY

Uhlíř P.: Effects of Massage Demonstrated by Recent Studies

The article provides an overview of the effects of massage at various diagnoses and clinical states. The positive effects of massage on the human body are documented by many studies. It is advisable to indicate massage as a complementary procedure, or as a preparation for more specific and effective methods of therapy. A review of proven mass

effects outlines a wide range of uses. The author of this article, however, sees methodological reserves in some experiments in which the massage was used. Therefore, he supports the view of some authors of meta-analyses stressing the tightening of the methodologies of such thematic studies.

KEYWORDS

massage, effect, therapy, pain, Parkinson's disease, hypertension

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 4, s. 208–213

ÚVOD

Využití masážních technik není v české rehabilitační praxi příliš rozšířeno. Svou roli hraje i vyloučení klasické (léčebné) masáže z výčtu výkonů, které mohou být hrazeny systémem zdravotních pojišťoven a přechod této formy masáže spíše k proceduře rekondiční a regenerační či alternativní. Dalším důvodem je mimo jiné reakce na nadužívání masáží v minulých obdobích, kdy byli fyzioterapeuti pod tlakem pacientů, resp. klientů, nuceni preferovat spíše pasivní procedury na úkor aktivních. Mechanismus účinku masáže je multifaktoriální – obnova viskoelasticity měkkých tkání, normalizace svalového tonu, diferencovaná stimulace receptorů (extero- i proprioreceptorů, díky mechanické deformaci a pasivnímu protažení svalových vřetének), obnova tělesného schématu, podpora neuroplasticity. Roli hraje i zvýšení pozornosti a emoční a sociální faktory (14). Tření a hnětení vede místně mechanicky ke

zrychlení lymfatického průtoku v přeplněných vénách i ke zrychlení krevního proudu (tzv. místní cévní depletorické působení). Intenzivní hluboké tření uvolňuje histamin a další sympatolytické účinkující látky v tkáni. Ty vyvolávají hyperemii a krevním oběhem se dostávají do celého těla. Všechny masážní hmaty působí zároveň na kapiláry. V masírované oblasti se ovlivňuje kapilární řečiště a dochází k zrychlení kapilárního proudu. Je prokázáno, že se toto působení uskutečňuje místně, humorálně a nervově reflektoricky. Na místní účinek je tedy funkčně napojen účinek celkový (24). Masáž má efekt i ve zvýšení aktivity parasymptatiku ve spojitosti s celkovou relaxací, zvýšení hladiny serotoninu a dopaminu, v poklesu hladiny kortizolu a zlepšení funkce v hypothalamo-hypofyzárně-adrenokortikálním systému (7). Zdůraznění významu masáží nutně nemusí znamenat, že by se jim museli věnovat fyzioterapeuti na úkor kinezioterapie. Spíše jde o to nepřejít

k opačnému extrému, tj. k úplnému vynechávání pasivních procedur, kdy léčebná masáž by měla být jejich nedílnou doplňkovou součástí. Zároveň je třeba usilovat o rozvoj kvalifikovaných masérů. Pozitivní účinky masáže na lidský organismus byly doloženy mnoha studiemi. Autor článku se ve své odborné praxi zabýval výzkumem vlivu segmentové techniky reflexní masáže na autonomní regulaci variability srdeční frekvence, kdy metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence bylo prokázáno, že k projevu plného účinku subsystému parasymptiku je třeba ponechat klienta po masáži v klidu v řádu desítek minut (27). Toto se v reálné praxi neděje, ať již z důvodu ekonomických, tj. časových a prostorových. Cílem tohoto přehledového článku je poskytnout údaje z recentních studií s kvalitním designem, ve kterých byl efekt masáže prokazován. Jsou zde uvedeny studie s využitím masáží u následujících klinických jednotek a stavů: u nespecifických bolestí dolní části zad, bolesti šíje, artritického poškození kolene, revmatoidní artritidy, syndromu karpálního tunelu, fibromyalgie, hypertenze, u tenzních bolestí hlavy, astma bronchiale, chirurgických jizev, u žen po menopauze s psychickými symptomy, u Parkinsonovy nemoci, roztroušené sklerózy, demence, u obstrukce, nádorových onemocnění, u pacientů infikovaných HIV s depresí.

Efekt masáže u bolestí dolní části zad

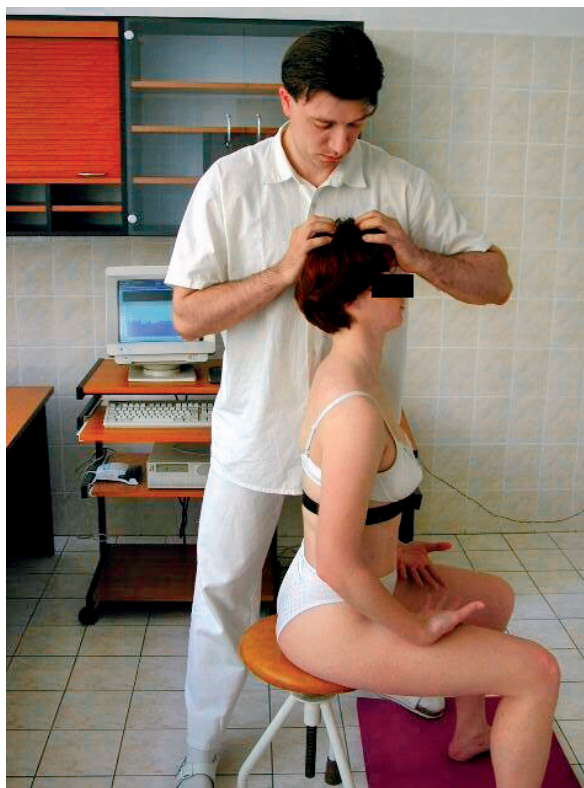
Sritoomma a spolupracovníci (23) v rámci randomizované kontrolované studie aplikovali u 70 dospělých probandů s bolestí dolní části zad klasickou švédskou masáž s použitím zázvorového oleje dvakrát týdně po dobu 5 týdnů. U dalších 70 probandů s bolestí zad aplikovali thajskou masáž, taktéž dvakrát týdně po dobu 5 týdnů. Bylo zjištěno signifikantní snížení bolesti u obou typů masáží, výrazněji u švédské. Signifikantní rozdíly mezi oběma typy masáže nebyly zaznamenány. Autoři upozorňují na možný významný vliv zázvorového oleje, který má protizánětlivé a antirevmatické účinky. Proto by bylo vhodné porovnat vliv obou masáží s použitím indiferentního oleje při klasické švédské masáži. Farber a Wieland (5) upozorňují na potenciální problém odlišnosti a šíře masážních technik. Obecně mají větší vliv na snížení bolesti než na zlepšení funkce. Dále uvádějí, že většina studií prokazuje účinky obvykle do doby 2-3 měsíců (maximálně 6 měsíců).

Efekt masáže u bolestí šíje

Field a spolupracovníci (8) zkoumali v rámci randomizované kontrolované studie u 23 pacientů s bolestí šíje artritického původu vliv klasické švédské masáže aplikované jednou týdně masérem v délce

15 minut po dobu 4 týdnů. Zároveň byli probandi instruováni k dennímu provádění automasáže. Kontrolní skupinu tvořilo 14 probandů se stejnou diagnózou, přičemž byl zhodnocen jejich stav na počátku a po čtyřech týdnech. U výzkumné skupiny bylo nalezeno signifikantní zvýšení rozsahu pohybu (ROM) a snížení bolesti ve spojení s ROM, v porovnání s kontrolní skupinou.

Saha a spolupracovníci (21) provedli randomizovanou kontrolovanou studii na 25 pacientech s bolestí šíje. Studie trvala 3 týdny, přičemž masáž s využitím baněk byla aplikovaná po dobu 3 týdnů ve frekvenci dvakrát týdně. Bylo zjištěno, že tato forma masáže je účinná při snižování bolesti a zvyšování funkce a kvality života u pacientů s chronickou nespecifickou bolestí šíjového svalstva (obr. 1).



Obr. 1 Výzkum vlivu sestavy pro šíji a hlavu segmentové techniky reflexní masáže dle Dalicha a Gläsera na autonomní nervový systém pomocí metody spektrální analýzy variability srdeční frekvence (masáž lební klenby) – laboratoř KFT FTK UP v Olomouci.

Efekt masáže u gonartrózy

Cortéz a spolupracovníci (1) v rámci zaslepené randomizované kontrolované studie rozdělili 18 žen s gonartrózou na dvě poloviny, přičemž jedna podstupovala pouze cvičení a druhá cvičení a klasickou masáž příslušné dolní končetiny. Studie trvala 6 týdnů. Byly nalezeny signifikantní pozitivní vý-

sledky při hodnocení vizuální analogovou škálou a dotazníkem WOMAC. Nebyly však nalezeny rozdíly mezi oběma skupinami. Naopak Qingguang a spol. (18) ve studii u dvaceti pacientek s gonartrózou, za použití čínské tlakové masáže třikrát týdně po dobu dvou týdnů, zjistili signifikantní zlepšení parametrů chůze (rychlost, délka kroku) a bolesti. Proto považují čínskou tlakovou masáž jako dobrou alternativu pro krátkodobé snížení bolesti pacientů s gonartrózou.

Efekt masáže u revmatoidní artritidy

Nelson a Churilla (16) porovnali v rámci systematického přehledu sedm randomizovaných kontrolovaných studií s celkem 352 účastníky. Ze závěru plyne, že masážní terapie je nadřazena jiným pasivním terapiím, vzhledem k snižování bolesti a zlepšení některých funkčních výsledků. Není však jasné, zda je masážní terapie účinnější než jiné formy léčby. Je proto zapotřebí dalších, metodologicky přísných randomizovaných kontrolovaných studií, zkoumajících účinnost masážní terapie jako zásahu pro osoby s revmatoidní artritidou.

Efekt masáže u syndromu karpálního tunelu

Elliott a Burkett (3) v rámci experimentální studie aplikovali na 21 probandech se syndromem karpálního tunelu šest týdnů klasickou masáž příslušné horní končetiny, včetně ramenního pletence, ve frekvenci dvakrát týdně, spolu s presurou nalezených trigger points. K signifikantnímu zlepšení stavu došlo již po dvou týdnech.

Efekt masáže u fibromyalgie

Metaanalýza Li a spolupracovníků (13), vycházející z devíti randomizovaných kontrolovaných studií na celkem 404 pacientech, potvrzují, že použití masáže má efekt při aplikaci celkově delší než 5 týdnů. Autoři doporučují masáž jako schůdnou alternativní a doplňkovou metodu pro nemocné s fibromyalgií. Yuan a spolupracovníci (29) se v systematické review zaměřují na porovnání vlivu několika typů masáže (švédská masáž, shiatsu, vazivová masáž, manuální lymfodrenáž) na nemocné s fibromyalgií. Ze závěrů plyne, že u všech masážních stylů dochází ke zlepšení kvality života nemocných.

Efekt masáže u esenciální hypertenze

Metaanalýza (28) z 24 studií, prováděných celkem u 1962 pacientů, se přiklání k větší účinnosti antihypertenziv na snížení systolického i diastolického tlaku při aplikaci masáže. Autoři nicméně upozorňují, že by bylo vhodné v této oblasti provést další metodicky přesné studie. Dále uvádějí, že bezpečnost použití masáže u hypertenze není zcela prokázána.

Efekt masáže u tenzních bolestí hlavy

Espí-López a kol. (4) provedli randomizovanou kontrolovanou studii na 105 pacientech s tenzní bolestí hlavy. Účastníci byli rozděleni do dvou skupin, následně byla během 4 týdnů aplikována 4 ošetření. Jedna skupina byla ošetřena pouze masáží, druhá masáží a manipulací krční páteře. U obou skupin bylo zjištěno snížení bolesti hlavy, u skupiny s přídatnou manipulací byl navíc zjištěn větší rozsah pohybu do flexe krku. Výsledky byly potvrzeny i s odstupem 8 týdnů po ukončení aplikace procedur.

Efekt masáže u dětí s astma bronchiale

Randomizovaná kontrolovaná studie na 30 dětech s astmatem (6) prokazuje, že po každodenní 20minutové klasické masáži, prováděné po dobu 5 týdnů, došlo k signifikantnímu parametru FEV1 a poměru FEV1/FEC, v srovnání s kontrolní skupinou tvořenou dětmi s bronchiálním astmatem bez aplikace masáže.

Efekt masáže u chirurgických žizev

Systematický přehled Shin a Bordeaux (22) popisuje aplikaci masáže na oblast žizev po chirurgických operacích, a to v časovém rozmezí 10 minut dvakrát denně až po 30 minut dvakrát týdně. I když léčebné protokoly byly velmi rozmanité, zlepšení stavu bylo nalezeno u 90 % případů.

Efekt masáže u žen po menopauze s psychickými symptomy

Taavoni a spolupracovníci (25) prováděli studii u 30 žen po menopauze 30 minut trvající terapeutické masáže za použití aromatického oleje (dvakrát týdně celkem čtyři týdny). Studie se dále účastnilo 30 žen, které podstoupily masáž bez aromaterapie. Třicet žen tvořilo kontrolní skupinu. V porovnání s kontrolní skupinou byl zjištěn statisticky významný pokles negativních psychických symptomů u obou masážních skupin. Větší efekt se projevil při použití aromaterapeutického oleje, kdy se předpokládá přídatné ovlivnění limbického systému čichovým analyzátořem.

Použití masáže u Parkinsonovy nemoci

Donoyama a spolupracovníci (2) použili 40minutovou Amma masáž, tj. japonskou formu masáže, která se aplikuje manuálně na oblast zad a šíje na oblečeném klientovi (vsedě na speciálním křesle s čelní oporou hlavy), u 21 ambulantních pacientů s Parkinsonovou nemocí (průměrného věku 64,43 ± 8,39 let; dle škály Hoehnové a Yahra stadia I-IV) v délce sedmi týdnů s jednotýdenní frekvencí. Tento typ masáže byl vybrán z důvodu možnosti aplikace přes oblečení. Autoři na vizuální analogové škále zjistili statisticky významné snížení rigidity,

zvýšení délky kroku, flexe a abdukce v ramenu, snížení bolesti a únavy. Tyto efekty nebyly prokázány u kontrolní skupiny, která místo masáže pouze relaxovala.

Efekt masáže u roztroušené sklerózy

Randomizovaná kontrolovaná studie autorů Rigi a spolupracovníků (19) byla zaměřena na jeden ze závažných příznaků roztroušené sklerózy, a to na únavu. Experimentální skupině 52 žen s roztroušenou sklerózou byla aplikována reflexní masáž po dobu 1 měsíce, s frekvencí 30 minut týdně. V porovnání s kontrolní skupinou bylo zjištěno signifikantní snížení únavy.

Dalším významným příznakem u mnoha jedinců s roztroušenou sklerózou je bolest. V randomizované studii (15) prováděné na 75 pacientech s roztroušenou sklerózou byla aplikována reflexní masáž plosek nohou, dvakrát týdně po dobu 40 minut, celkem 4 týdny. Bylo prokázáno statisticky významné snížení bolesti v porovnání s kontrolní skupinou, proto byla reflexní masáž plosek nohou u pacientů s roztroušenou sklerózou autory doporučena.

Použití masáže u demence

Rodriguez-Mansilla a spolupracovníci (20) provedli randomizovanou kontrolovanou dvojité zaslepenou studii na 111 probandech s diagnostikovanou demencí, přičemž je rozdělili na 3 skupiny: skupinu, ve které byla použita klasická masáž zad a dolních končetin trvajících 20 minut, skupinu, ve které byla použita ušní akupunktura, a kontrolní skupinu. Při masáži v celkové délce 3 měsíce ve frekvenci pět dní v týdnu byl kladen důraz na tření a hluboké hnětení s využitím hydratačního gelu. Ve skupině s masáží i ve skupině, kde byla použita ušní akupunktura, byla zjištěna statisticky významná změna chování a snížení ospalosti.

Efekt masáže u pacientů se zácpou

Kassolik a spolupracovníci (9) srovnávali použití dvou typů masáží břicha u pacientů se zácpou, tj. klasické masáže břicha (15 pacientů) a speciální masáže břicha (14 pacientů) na principu tensegrity (vyrovnání napětí svalů, fascií a vazů, které jsou strukturálně spojeny). Studie trvala 21 dní, přičemž u každé skupiny probandů byla provedena masáž šestkrát. Ze studie plyne, že masáž využívající princip tensegrity má příznivější vliv na zlepšení fyzického i duševního stavu pacientů (hodnoceno dotazníkově) než klasická břišní masáž.

Randomizovaná kontrolovaná studie Turana a Atabeka (26) hodnotila vliv klasické masáže břicha na obstrukci a kvalitu života pacientů. Studie se účastnilo 60 pacientů s pooperační konstipací,

přičemž u poloviny z nich byla aplikována klasická masáž břicha, zbytek pacientů tvořil kontrolní skupinu. Závěry ukázaly, že abdominální masáž, aplikovaná na pacienty s diagnostikovanou pooperační obstrukcí, způsobila ústup zácpy se zkrácením intervalů mezi defekacemi a zároveň zvýšila se kvalita života pacientů.

Efekt masáže u nádorových onemocnění

Randomizovaná kontrolovaná studie autorů Krohna a spolupracovníků (10) na sedmnácti pacientkách s prokázaným karcinomem prsu dokladuje signifikantní zlepšení imunologických parametrů a snížení deprese a stresu při aplikaci 30minutové klasické masáže zad 5 týdnů ve frekvenci dvakrát týdně. Metaanalýza Leeho a spolupracovníků (12), která je výsledkem 12 studií s 559 účastníky, prokazuje signifikantní snížení bolesti u karcinomů, zejména v souvislosti s operativními výkony. Ve studiích byly využity tyto typy masáží: klasická masáž, aromamasáž, reflexní masáž plosek nohou. Jako nejúčinnější byla hodnocena reflexní masáž plosek nohou, čili více než aroma či klasická masáž. Ze studie Kwonga a spolupracovníků (11), která byla provedena na patnácti ženách s rakovinou prsu, plynou následující fyzické a psychické změny: lepší celkový komfort, relaxace, snížení bolesti, snížení svalového napětí, spánku, chuti k jídlu a nálady. Přídavným efektem této studie, kde byla využita aromamasáž, bylo zlepšení sebe-přijetí a vyrovnání se s morfológickými změnami na trupu.

Použití masáže u dospělých infikovaných HIV s depresí

Polland a spolupracovníci (17) v rámci kontrolované randomizované studie prokázali na 37 pacientech infikovaných HIV signifikantní snížení deprese po aplikaci jednohodinové švédské masáže ve frekvenci dvakrát týdně již ve čtvrtém aplikačním týdnu, v porovnání s kontrolní skupinou.

ZÁVĚR

Masáž vyvolává komplexní proces s mechanickými, biochemickými a reflexními účinky, kde se místní působení spojuje s působením celkovým. Manuální masáž lze rozdělit na řadu podskupin podle způsobu provádění a předpokládaných výsledků. Výběr masážních hmatů, jejich intenzita, směr a rychlost provedení, určuje její účinnost. Příliš razantní a rychlá masáž může navodit nežádoucí zvýšení svalového tonu, a tím i bolest. Proto je třeba zdůraznit umění maséra z hlediska optimálního feedbacku. Roli hraje i použití a specifické vlastnosti masážního prostředku, kdy je třeba vyzdvihnout přídavný efekt aromaterapie.

Dříve byla masáž chápána jako zcela pasivní procedura se zdůrazněním především jejího významu pro snížení svalového tonu, což má globální dopad na lidský organismus, včetně relaxace. Dnes je náhled na efekty masáží širší, kdy se uplatňuje více mechanismů reflexních, biomechanických, psychických a dalších. Je vhodné indikovat masáž jako doplňkovou proceduru, popř. jako přípravu pro specifitější a účinnější metody terapie. Výše uvedený přehled prokázaných efektů masáže nastiňuje široké možnosti jejího využití. Autor tohoto článku však spatřuje v některých experimentech, v nichž byla masáž využita, metodické rezervy. Proto podporuje názor některých autorů metaanalýz, zdůrazňujících zpřísnění metodik takto tematicky zaměřených vědeckých studií.

LITERATURA

- CORTÉS, G., GALLEGO, I. T., LÁZARO, N. I., PECOS, M. D.:** Effectiveness of massage therapy as co-adjuvant treatment to exercise in osteoarthritis of the knee: A randomized control trial. *J. Back. Musculoskelet. Rehabil.*, 27, 2014, 4, s. 521-529.
- DONONYAMA, N., SUOH, S., OHKOSHI, N.:** Effectiveness of Anma massage therapy in alleviating physical symptoms in outpatients with Parkinson's disease: a before-after study. *Complement Ther. Clin. Pract.*, 20, 2014, 4, s. 251-261.
- ELLIOTT, R., BURKETT, B.:** Massage therapy as an effective treatment for carpal tunnel syndrome. *J. Body. Mov. Ther.*, 17, 2013, 3, s. 332-338.
- ESPÍ-LÓPEZ, G. V., ZURRIAGA-LLORENS, R., MONZAN, L., FALLA, D.:** The effect of manipulation plus massage therapy versus massage therapy alone in people with tension-type headache. A randomized controlled clinical trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, 52, 2016, 5, s. 606-617.
- FARBER, K., WIELAND, L. S.:** Massage for low-back pain. *Explore*, 12, 2016, 3, s. 215-217.
- FATTAH, M. A., HAMDY, B.:** Pulmonary functions of children with asthma improve following massage therapy. *J Altern Complement Med*, 17, 2011, 11, s. 1065-1068.
- FIELD, T.:** Massage therapy research review. *Complement Ther. Clin. Pract.*, 20, 2014, 4, s. 224-229.
- FIELD, T., DIEGO, M., GONZALEZ, G., FUNK, C. G.:** Neck arthritis pain is reduced and range of motion is increased by massage therapy. *Complement Ther Clin. Pract.*, 20, 2014, 4, s. 219-223.
- KASSOLIK, K., ANDRZEJEWSKI, W., WILKA, I., BRZOZOWSKIA, M., VOYCEA, K., JAWORSKA-KRAWIECKA, C. E., NOWAK, D. B., KURPAS, B. D.:** The effectiveness of massage based on the tensegrity principle compared with classical abdominal massage performed on patients with constipation. *Arc. Gerontol. Geriatr.*, 61, 2015, 2, s. 202-211.
- KROHN, M., TJAHJONO, G., REISSHAUER, A., PETERS, E., KLAPP, B. F., RAUCHFUSS, M.:** Depression, mood, stress, and Th1/Th2 immune balance in primary breast cancer patients undergoing classical massage therapy. *Support Care Cancer*, 19, 2011, 9, s. 1303-1311.
- KWONG, A. N., HO, S. S., WAN, K. W., HO, R. M., CHOW, K. M.:** Experiences of aromatherapy massage among adult female cancer patients: a qualitative study. *J. Cli. Nurs*, 2017, s. 1-8. doi: 10.1111/jocn.13784.
- LEE, S. H., KIM, J. Y., YEO, S., KIM, S. H., LIM, S.:** Meta-analysis of massage therapy on cancer pain. *Integr. Cancer Ther.*, 14, 2015, 4, s. 297-304.
- LI, Y. H., WANG, F. Y., FENG, C. Q., YANG, X. F., SUN, Y. H.:** Massage therapy for fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*, 20, 2014, 9. doi: 10.1371/journal.pone.0089304.
- MAYER, M., HLUŠTÍK, P.:** Ruka u hemiparetického pacienta. *Neurofyziologie, patofyziologie, rehabilitace. Rehabilitácia*, 41, 2004, 1, s. 9-13.
- NAZARI, F., SOHEILI, M., HOSSEINI, S., SHAYGANNEJAD, V.:** A comparison of the effects of reflexology and relaxation on pain in women with multiple sclerosis. *J. Complement Integr. Med.*, 13, 2016, 1, s. 65-71.
- NELSON, N. L., CHURILLA, J. R.:** Massage therapy for pain and function in patients with arthritis: a systematic review of randomized controlled trials. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 7, 2017, doi: 10.1097/PHM.0000000000000712.
- POLAND, R. E., GERTSIK, L., FAVREAU, J. T., SMITH, S. I., MIROCHA, J. M., RAO, U., DAAR, E. S.:** Open-label, randomized, parallel-group controlled clinical trial of massage for treatment of depression in HIV-infected subjects. *J. Altern Complement Med.*, 19, 2013, 4, s. 334-340.
- QINGGUANG, Z., MINC, F., LIC, G., SHUYUNA, J., WUQUANC, S., JIANHUAC, L., YONGC, L.:** Gait analysis of patients with knee osteoarthritis before and after Chinese massage treatment. *J. Tradit Chin. Med.*, 35, 2015, 4, s. 411-416.
- RIGI, F., SHAHNAVAZI, M., FEIZI, A., HOSSEIN, A. A., NOUSHIRVAN, S. M.:** The effect of reflexocology massage on fatigue severity in women multiple sclerosis. *J. Urmia Nurs Midwifery*, 14, 2017, 11, s. 926-933.
- RODRIGUEZ-MANSILLA, J., GONZALEZ-LOPEZ-ARZA, M. V., VARELA-DONOSO, E., MONTANERO-FERNANDEZ, J., GONZALEZ-SANCHES, L., GARRIDO-ARDILA, E. M.:** The effects of ear acupressure, massage therapy and no therapy on symptoms of dementia: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.*, 29, 2015, 7, s. 683-693.
- SAHA, F. J., SCHUMANN, S., CRAMER, H., HOHMANN, C., CHOI, K. E., ROLKE, R., LANGHORST, J., RAMPP, T., DOBOS, G., LAUCHE, R.:** The effects of cupping massage in patients with chronic neck pain - a randomised controlled trial. *Complement Med. Res.*, 24, 2017, 1, s. 26-32.
- SHIN, T. M., BORDEAUX, J. X.:** The role of massage in scar management: a literature review. *Dermatos. Surg.*, 38, 2012, 3, s. 414-423.
- SRITOOMMA, N., MOYLE, W., COOKE, M., O'DWYER, S.:** The effectiveness of Swedish massage with aromatic ginger oil in treating chronic low back pain in older adults: a randomized controlled trial. *Complement Ther. Med.*, 22, 2014, 1, s. 26-33.
- STORCK, U.:** *Technik der massage.* Stuttgart, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2010, s. 48-53. ISBN 978-3-13-139600-6.
- TAAVONI, S., DARSAREH, F., JOOLAE, S., HAGHANI, H.:** The effect of aromatherapy massage on the psychological symp-

toms of postmenopausal Iranian women, Complement Ther. Med., 21, 2013, 3, s. 158-163.

26. TURAN, N., AŞT, T. A.: The effect of abdominal massage on constipation and quality of life. Gastroenterol. Nurs, 39, 2016, 1, s. 48-59.

27. UHLÍŘ, P.: Vliv reflexní masáže na autonomní regulaci variability srdeční frekvence. Rigorózní práce, UP FTK, Olomouc, 2005.

28. XIONG, X. J., LI, S. J., ZHANG, Y. Q.: Massage therapy for essential hypertension: a systematic review. J. Hum. Hypertens, 29, 2015, 3, s. 143-151.

29. YUAN, S. L., MATSUTANI, L. A., MARQUES, A. P.: Effectiveness of different styles of massage therapy in fibromyal-

gia: a systematic review and meta-analysis. Man Ther., 20, 2015, 2, s. 257-264.

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Petr Uhlíř, Ph. D.

Fakulta tělesné kultury UP

Třída Míru 117, NC 143

771 11 Olomouc-Neředín

e-mail: petr.uhlik@upol.cz

Inzerce A171004360 ▼



**Rehabilitační středisko
LRS Chvaly, o.p.s.
Praha 9 – Horní Počernice**

Přijme na lůžkové oddělení lékaře se specializovanou způsobilostí v oboru **FBLR, internistu, neurochirurga**, případně obdobné specializace na plný nebo částečný úvazek. Nástup možný ihned.

Kontakt: chvaly@chvaly.cz

nebo tel. **602 133 078**

Benefity a úskalí kombinované terapie

Poděbradská R.^{1,2}, Poděbradský J.^{1,2}, Urban J.^{3,4}

¹Rehabilitace Lipová-lázně

²Katedra podpory zdraví FSpS MU, Brno

³Rehabilitace Fyziomed, s.r.o.

⁴Katedra fyzioterapie FTK UP, Olomouc

SOUHRN

Článek shrnuje současné poznatky o aplikaci kombinované terapie (KT). Popisuje neurofyziologické aspekty a aplikační parametry této metody fyzikální terapie. Aby byla KT efektivní a správně indikovaná, je nutno se řídit etiopatogenezou reflexních změn a významem jejich ochranné funkce. Autoři uvádějí nejčastější typy

reflexních změn, jejich lokalizace vhodné pro ošetření KT a dále přínosy, ale i úskalí, této metody, které je třeba při její indikaci vzít v potaz.

KLÍČOVÁ SLOVA

kombinovaná terapie, reflexní změny, trigger point, ultrazvuk

SUMMARY

Poděbradská R., Poděbradský J., Urban J.: Benefits and Drawbacks of Combined Therapy

The article summarizes current knowledge regarding the application of combination treatment (KT). It describes the neurophysiological aspects and application parameters of this method of physical therapy. To ensure efficiency and correct indication of KT, it is necessary to abide by the etiopathogenesis of reflex changes and

the significance of their protective function. The authors state the most common types of reflex changes, their localisations suitable for KT treatment, and further on the benefits, as well as drawbacks, of this method, which must be taken into account while it is being indicated.

KEYWORDS

combination treatment, reflex changes, trigger point, ultrasonography

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 4, s. 214–217

ÚVOD

Pojem KT zavedl do fyzikální terapie Poděbradský jako označení simultánní aplikace ultrazvuku a nízkofrekvenční elektroterapie, kde malá ultrazvuková hlavice funguje současně jako emitor podélného mechanického vlnění a mobilní diferentní elektroda pro elektroterapii. KT je považována za nejúčinnější metodu pro vyhledávání a odstraňování reflexních změn ve svalech, kůži, podkoží a fasciích. Umožňuje také objektivizaci a škálování - kvantifikaci těchto reflexních změn v rámci komplexní terapie. Výrazný specifický myorelaxační účinek, označovaný také jako „triggerlytický“, je dán ovlivněním obou složek reflexních změn myofibril, tedy schopností relaxace myofibril a disperze ve vazivovém stromatu svalových snopců. Samotný ultrazvuk ovlivňuje jak kvalitu vazivové části svalu (3, 6), tak i excitabilitu nervového aparátu svalu. Izolovaná elektroterapie (např. vysokovoltážní terapie, ultraelektrostimulace) prostřednictvím postfacilitačního útlumu a především mechanismů adaptace působí na kontraktilní elementy

svalu a jeho nervové struktury. Při elektrickém podráždění dochází ke kontrakci nejdráždivějších vláken svalu a mikromasáž ultrazvukem působí disperzně, přičemž vyvolaný pohyb rovněž mění reologické vlastnosti amorfní mezibuněčné hmoty.

REFLEXNÍ ZMĚNY V MYOFIBRILÁCH

Reflexní změny (RZ) jsou nejčastějším projevem funkčních změn (pohybového systému) nebo funkční nadstavby původně strukturálních poruch. Obecně se jedná o změny tonu měkkých tkání, způsobené lokální změnou tixotropie amorfní mezibuněčné hmoty vaziva, většinou realizované sympatickou inervací. Vzhledem ke schématu etáží řízení je dobré si uvědomit, že RZ vznikají až pod spinální etáží.

Vnitřní inkoordinace

Vnitřní inkoordinace spolu s poruchami uvolňování acetylcholinu v myofibrilách je předstupněm všech RZ v myofibrilách (8). Na etáží svalově-fas-

ciové dochází k tomu, že několik motorických jednotek se vymkne procesu relaxace. Jedná se o tak malé množství, že tento proces nelze diagnostikovat palpačně, elektrofyziologickým vyšetřením, ani pozorovatelnou změnou funkce svalu. Přesto dochází k minimálnímu, ale trvalému tahu za úpon (i ve spánku). Tento tah zpětně vede k dalším klinickým obrazům – k lokálnímu dráždění v místě úponu, vyplavení biogenních aminů, histaminu, P-substance a dalších, což způsobuje nocicepci a následně vyvolává bolest (7). Současně dochází ke zvýšenému firingu Golgiho tělísek, který mechanismem autogenní inhibice působí útlum okolních vláken. Myofibrily jsou v trvalé submaximální kontrakci, neschopné relaxace, prokazatelně na EMG záznamu. Pokud nedojde k uplatnění autoreparačních mechanismů, vnitřní inkoordinace se vyvíjí dále v další formy RZ.

Taut band

Pokud jsou myofibrily v trvalé kontrakci, tak endomysium gelifikuje z důvodu absence frikčních i tahových sil kontrakce a dekontrakce. Toto se projeví omezením kluznosti a přenosem na sousední vymezené vazivo, které také gelifikuje, a tím se do RZ přidávají další myofibrily. Porucha relaxace postihuje následkem této generalizace endomysium celého svalového snopce, a ten je pak hmatný jako tužší proužek v jinak relaxovaném svalu. Zvýšení dráždivosti tohoto proužku lze pozorovat:

- při aktivní kontrakci – což je důvodem, proč je v terapii nutno použít minimální sílu, aby došlo k aktivaci pouze nejdrážděnějších vláken;
- při taktilním podráždění – při přebrnknutí dochází k záškubku – twitch response;
- při elektrické stimulaci – pokud se dostatečně jemně zvyšuje intenzita proudu, který vyvolává kontrakce, jako první reagují svalová vlákna zavzatá do RZ.

Popsaných změn dráždivosti využíváme jak při diagnostice, tak i terapii.

Tyto vlastnosti odlišují RZ od lokálních kontraktur, které jsou způsobeny fibroblastickou přestavbou původně kontraktilních elementů, i když při palpaci se jeví podobně.

Travellová a Simons (7) vysvětlují rozdíl mezi taut band a RZ sférického tvaru momentální délkou palpovaného svalu, přičemž při protažení se RZ jeví jako proužek – taut band, při palpaci v pasivním zkrácení jako tender point nebo trigger point. Kolář (4) popisuje palpaci TrP v tuhém svalovém snopečku – taut band. Gerwin a spol. (1) popisují taut band jako primární abnormalitu pro vývoj TrP.

Tender point

Původně protáhlý větvenovitý tvar se mění na víceméně sférický z důvodu nesprávného mecha-

nismu autoreparace. Součástí autoreparace je aktivní protažení RZ, které dnes civilizovaný člověk nerespektuje a drží sval spíše v pasivním zkrácení, protože pokud jej protáhne, vyvolá bolest. Pokud jsou snopce v trvalé kontrakci, pak se vzhledem k pasivnímu zkrácení svalu přetransformují do sférického tvaru tender pointu.

Zvýšená dráždivost je stejná jako u taut band a může být zdrojem lokální bolesti:

- při aktivní kontrakci,
- při pasivním protažení.

Trigger point

Je v podstatě tender point nebo taut band v přesně definované části svalu, typický tím, že má zónu referenční bolesti (ZRB), místo, kde se typicky objevuje bolest a která může být vzdálená od místa RZ. Na rozdíl od tender pointu se zde již objevuje i kličková bolest v místě RZ i v ZRB (tzv. aktivní trigger point) se zesílením při pasivním protažení a aktivní kontrakci (i izometrické). ZRB je často v místě RZ nebo úponu. Trigger pointy se dále škálují dle různých kritérií (aktivní, latentní, satelitní, sdružený...).

PARAMETRY KT

Nízkofrekvenčním proudem jsou primárně drážděny myofibrily RZ, které jsou ve svalu nejdrážděnější a tedy prahově motorická „intenzita“ často předchází intenzitu prahově senzitivní. Tyto odlišnosti jsou výraznější v blízkém ultrazvukovém poli, kdy prahově motorická "intenzita" RZ může být o 5-15 V nižší, než mají okolní (relaxovaná) svalová vlákna (6).

Dle Urbana - Pro povrchové svaly a detekci hyperalgičtých zón používáme parametry KT:

UZ: $f = 3$ MHz, ERA 1 cm^2 , $0,5\text{ W/cm}^2$, pro diagnostiku kontinuálně (v dynamickém aplikačním režimu, PIP 1:1), pro terapii pulzně s PIP 1:2 či 1:4 u akutních RZ (v semistatickém aplikačním režimu) + TENS kont., $f = 100$ Hz, šířka impulzu $0,1\text{ ms}$, tvar impulzu optimálně asymetricky bifázický, indiferentní elektroda minimálně 50 cm^2 transregionálně, nelze-li realizovat transregionální uložení, pak koplanárně. Intenzita elektroterapie v režimu konstantního napětí (CV) je podprahově motorická mimo RZ a právě prahově motorická v místě trigger pointu.

Pro hluboké svaly používáme parametry KT:

UZ: $f = 1$ MHz, ERA 1 cm^2 , $0,8\text{ W/cm}^2$, pro diagnostiku kontinuálně (v dynamickém aplikačním režimu, PIP 1:1), pro terapii pulzně s PIP 1:2 + středofrekvenční amplitudově modulovaný proud („bipolární interference“), nosná frekvence minimálně 4 kHz , AMP 100 Hz , spectrum 0 Hz , indiferentní elektro-

PŮVODNÍ PRÁCE

da minimálně 100 cm² kontralaterálně. Intenzita elektroterapie v režimu CV je podprahově motorická mimo RZ a prahově či nadprahově motorická v místě trigger pointu.

Při diagnostice je uplatněn dynamický režim a potřebný „agresivnější“ ultrazvuk, než při terapii v semistatickém režimu. Navíc řada UZ přístrojů již neumožňuje měnit PIP ultrazvuku za chodu terapie (Urban).

Dle Poděbradského - rozdíl pouze v parametrech ultrazvuku, elektroterapie stejná.

Pro povrchové svaly a detekci povrchových hyperalgetických zón: UZ: f = 3 MHz, ERA 1 cm², 0,5 W/cm², pro diagnostiku PIP 1:4, pro terapii PIP 1:2 až 1:1, semistatická aplikace.

Pro hluboké svaly:

UZ: f = 1 MHz, ERA 1 cm², 0,5 W/cm², pro diagnostiku PIP 1:4, pro terapii PIP 1:2 až 1:1, semistatická aplikace.

Při vyhledávání trigger pointů kontinuálním ultrazvukem je terapeutický efekt tak velký, že každá aplikace, byť s diagnostickou vizí je již terapií a v konečném důsledku nemusíme RZ ani detekovat, tím méně kvantifikovat (Poděbradský).

NEJČASTĚJŠÍ LOKALIZACE RZ PRO EFEKTIVNÍ VYUŽITÍ KT

V některých svalech je pro zkušeného fyzioterapeuta výhodnější ošetřit RZ manuálními technikami (např. postizometrickou relaxací nebo presurou). Na druhou stranu jsou RZ, které těmito technikami ošetřit prakticky nelze, a situace, kdy nacházíme větší množství RZ blízko sebe (např. kolem lopatky), kdy je KT metodou volby.

Trigger pointy, vhodné pro ošetření metodou KT jsou v následujících lokalizacích a svalech:

- m. gluteus medius
- m. gluteus minimus
- m. quadratus lumb
- m. quadriceps femoris - vastus lateralis et medialis
- m. piriformis
- m. triceps surae
- m. adductor hallucis
- m. abductor hallucis
- m. quadratus plantae
- m. flexor digitorum longus
- m. flexor hallucis longus
- periskapulární svaly
- větší množství RZ v horních fixátorech lopatek
- m. deltoideus
- m. triceps brachii
- flexory a extenzory ruky a prstů při entezopatiích
- břišní svaly, kromě m. transversus abdominis
- m. pectineus
- m. sartorius

Je nutno zmínit, že kontraindikovány jsou techniky transthorakálního uložení elektrod. Mezi svaly, které nelze kombinovanou terapií ošetřit, řadíme především skalenovou svalovou skupinu. Vedle svalů lze ošetřovat i RZ ve fasciích a kůži (hyperalgetické kožní zóny). Pro jejich ošetření používáme parametry jako pro povrchové svaly, jen ERA UZ hlavice pro ošetření HAZ je 4 cm² a vyšší.

DISKUSE

Pro efektivní aplikaci KT jsou nezbytné následující předpoklady. Znalost topografické anatomie a třídimenzionální lokalizace trigger pointů, která je dostupná prakticky pouze z publikací Travellové a Simonse (7). Znalost problematiky funkčních poruch pohybového systému. RZ ve svalu je důsledkem poruchy v příslušném segmentu a její odstranění bez vyhledání a ošetření klíčové oblasti vzniku funkční poruchy má jen krátkodobý efekt. Ztrátou informační a ochranné funkce bolesti je možno pacienta i poškodit. Ve srovnání s postizometrickou relaxací zde odpadá aktivní účast pacienta. Nutnost aktivně relaxovat je pro řadu pacientů v současné době obtížná. Co do účinnosti srovnatelná metoda Stretch and spray naráží na zápach používaných sprayů a jejich dostupnost.

V praxi je při aplikaci KT častou chybou nerozlišování mezi nadprahově motorickou intenzitou a „právě prahově“ motorickou intenzitou. Při ošetřování RZ pomocí KT je třeba používat „právě prahově“ motorickou intenzitu. V praxi je obvykle nejdříve RZ podrážděna nadprahově motorickou intenzitou a touto intenzitou je poté provedeno i ošetření. Správný postup je ten, že po vyvolání motorického záškubu je intenzita elektroterapie snížena na intenzitu podprahově motorickou a znovu zvyšována na intenzitu „prahově“ motorickou, až se objeví první záškrub. Pokud se používá k terapii příliš vysoká intenzita, je možné najít „neodstranitelný trigger point“, což je motorický bod svalu, který je ve zdravém svalu nejdráždivější. Pro správně provedenou KT je doba ošetření jedné RZ 1-2 minuty a zcela výjimečně je nutno tuto terapii opakovat v jednom sezení na stejnou RZ. Při správně cílené fyzioterapii zaměřené na klíčovou oblast se počet RZ ve svalu mezi jednotlivými sezeními snižuje. Počet opakování na jednu RZ v rámci krátkodobého rehabilitačního plánu maximálně 3x na jednu RZ. Pokud palpačním vyšetřením nejsou RZ ve svalu zjištěny, není aplikace KT indikována. Jestliže je KT aplikována při absenci RZ, vede neustálé zvyšování intenzity proudu nakonec k motorické odpovědi zdravých svalových vláken. Tato vlákna jsou přetěžována a může dojít ke vzniku primárních RZ.

Další chybou je, v rámci šetření času, použití ultrazvuku pro terapii s PIP 1:4 a nikoliv 1:2 či 1:1. Tímto nedojde k plnému uplatnění disperzního účinku UZ.

ZÁVĚR

Přestože je KT známá v české literatuře již od roku 1996, není v terapii příliš rozšířená a správně aplikována. KT je velmi efektivním nástrojem v komplexní léčbě funkčních poruch pohybového systému a při funkční nadstavbě u poruch strukturálních. Pozitivní efekt pro ošetření reflexních změn metodami fyzikální terapie uvádí také Honová a Staňa (2) a Macháčková a spol. (5). Nesrovnatelný přínos kombinované terapie je pouze při správné indikaci a provádění, k čemuž mají přispět i informace v tomto článku.

LITERATURA

1. GERWIN, R. D., DOMMERHOLT, J., SHAH, J. P.: An expansion of Simons' integrated hypothesis of trigger point formation. *Current Pain and Headache Reports* 8, 2004, s. 468. ISSN 1531-3433.
2. HONOVÁ, K., STAŇA, J.: Piriformis syndrom – náhled komplexní léčby. *Rehabilitácia*, 53, 2016, 2. ISSN 0375-0922.
3. KIM, Y. ET AL.: Effects of the high-power pain threshold ultrasound technique in the elderly with latent myofascial trigger points: A double-blind randomized study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 27, 2014, s. 18. doi:10.3233/BMR-130414.

4. KOLÁŘ, P. ET AL.: *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha, Galén, 2009, s. 58. ISBN 978-80-7262-657-1.

5. MACHÁČKOVÁ, K., VYSKOTOVÁ, J., JELÍNEK, O.: Porovnání účinku hloubkové oscilace a kombinované terapie na latentní spoušťový bod. *Rehabil. fyz. Lék.*, 23, 2016, No. 1, s.16-23. ISSN 1805-4552.

6. PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R.: *Fyzikální terapie – manuál a algoritmy*. Praha, Grada Publishing, a.s., 2009, s. 184. ISBN 978-80-247-2899-5.

7. RICKARDS, L. D.: The effectiveness of non-invasive treatments for active myofascial trigger point pain: A systematic review of the literature. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 9, 2006, 4, s. 121. doi:10.1016/j.ijosm.2006.07.007.

8. SIMONS, D. G.: Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, 14, 2004, 1, s. 98. doi:10.1016/j.jelekin.2003.09.018.

9. TRAVELL, J. G., SIMONS, D. G.: *Myofascial pain and dysfunction The trigger point manual, The upper extremities. Volume 1*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1982, s.26. ISBN 0-683-08366-X.

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Radana Poděbradská, Ph.D.

REHEX-EDU, v.o.s.
Rehabilitace Lipová-lázně
Horní Lipová 254
790 63 Lipová-lázně
e-mail: rehex@rehex-edu.cz

Vliv pomalých, repetitivních pohybů na výskyt mozkové alfa aktivity

Pánek D.¹, Pavlů D.¹, Brunovský M.², Krajča L.^{2,3}, Pospíšilová E.¹

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

²Národní ústav duševního zdraví, Klecany

³Fakulta biomedicínského inženýrství, České vysoké učení technické, Kladno

SOUHRN

Tato pilotní studie se zabývá výskytem alfa aktivity a jejich intracerebrálních zdrojů v sLORETA zobrazení v průběhu čínského zdravotního cvičení. Studie se zúčastnilo 5 probandů (3 muži, 2 ženy ve věku 27-52 let), kteří prováděli jednoduché, opakované, symetrické pohyby horními končetinami v trvání 10 minut při otevřených a 10 min. při zavřených očích. EEG bylo registrováno pomocí telemetrického 32kanálového Nicolet EEG Wireless Amplifier (Natus Neurology Inc.) z 19 elektrod, před cvičením, v průběhu cvičení s otevřenými očima, při cvičení se zavřenými očima a po ukončení cvičení. Získaný signál byl následně zpracován sLORETA programem a byla vyhodnocena statisticky významná diference intracerebrální mozkové aktivity pro pásmo alfa-1 a alfa-2. Výsledky ukazují, že alfa aktivita se objevuje nejen v relaxovaném stavu při zavřených očích, ale také v průběhu pomalých

pohybů ve stoji. Alfa aktivitu jsme našli u 4 z 5 probandů v průběhu cvičení se zavřenými očima a u 3 probandů z 5 při cvičení s otevřenými očima. V průběhu cvičení se zavřenými očima se objevuje zdroj alfa-1 aktivity v primárních a sekundárních zrakových centrech, podobně jako v klidovém EEG před a po cvičení. Závěry této pilotní studie naznačují, že v průběhu soustředěného cvičení se zavřenými očima mohou pomalé, repetitivní pohyby generovat alfa aktivitu, a tím navozovat stav určité mozkové relaxace, která je významná pro optimální mozkovou činnost. Současně představujeme jednu z možných metodik vyhodnocení intracerebrálních zdrojů mozkové aktivity v průběhu pohybové činnosti, která může být aplikována pro výzkumné účely u většiny pohybových aktivit.

KLÍČOVÁ SLOVA

EEG, alfa aktivita, sLORETA, čchi kung

SUMMARY

Pánek D., Pavlů D., Brunovský M., Krajča L., Pospíšilová E.: Influence of Slow, Repetitive Movements on the Occurrence of Cerebral Alpha Activity

The study examines the occurrence of alpha activity and their intracerebral sources in sLORETA imaging during Chinese health exercise. The experiment was conducted with five participants (three male and two females aged 27-52) who carried out simple, repetitive, symmetrical movements with their upper limbs. The duration of the exercise was 10 minutes with open eyes and 10 minutes with closed eyes. The 19-channel EEG was recorded from the scalp using the telemetric Nicolet Wireless Amplifier (Natus Neurology Inc.) by 19 electrodes before, during the exercise with open and close eyes, and after the exercise. Obtained signal was later on processed by sLORETA program and statistically important difference in intracerebral brain activity for alfa-1 and alfa-2 zone was registered. The data were then evaluated in the sLORETA

software including statistical processing with the t-test. The results show that alpha activity is present not only in relaxed states with closed eyes but as well during slow motions in standing positions. Alpha activity has occurred in four out of five subjects during the exercise with closed eyes, and in three out of five subjects during the exercise with open eyes. During the exercise with closed eyes, alpha activity has been registered in primary and secondary visual centers, similar to initial and final resting EEG recording. Conclusions of this pilot study signify that during concentric exercise with closed eyes can slow, repetitive movements generate Alfa activity and by that evoke state of brain relaxation alpha is important for optimal brain functioning. Simultaneously it brings one of possible methods of evaluating intracerebral brain activity sources during physical action which can be applied for research purposes during nearly all physical activities.

KEYWORDS

EEG, alpha activity, sLORETA, qi gong

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 4, s. 218-224

ÚVOD

Studium změn elektrické mozkové aktivity v průběhu jednoduchých, repetitivních pohybů, které jsou typické pro čínská zdravotní cvičení (čchi kung), je zdrojem mnoha informací, které mohou být integrovány do analýzy složitějších motorických projevů v průběhu jiných sportovních aktivit. Významným faktorem, který provází každý pohyb, je buď současně soustředěné sledování probíhajícího pohybu, nebo naopak stav jakéhosi „nemýšlení“ nebo spíše „myšlení na nic“ v průběhu cvičení. V principu dochází k sebe-uvědomování se v přítomném okamžiku, tedy zefektivnění řídicích i metabolických nároků na prováděný pohyb. Tento stav pak automaticky zvyšuje požadovaný fyzický výkon a prodlužuje vytrvalostní zátěž. Jednou z možností, jak tento proces sledovat, je registrace mozkové elektrické aktivity pomocí EEG přístrojů modifikovaných pro pohybové aktivity. Současně se využívají další matematické postupy následného zpracování získaných dat, které rozšiřují možnosti interpretace výsledků (17).

Vztahem mezi EEG aktivitou a cvičením čchi kung se již zabývala řada autorů, kteří studovali změny elektrické aktivity mozku před a po cvičení. Jejich výsledky nejsou jednotné v závislosti na designu studie a výběru cvičení. Pan a kolektiv (16) porovnávala skupinu 20 probandů praktikujících čchi kung koncentrativně se skupinou 30 probandů cvičící čchi kung nekoncentrativně a 23 probandů tvořilo kontrolní skupinu. Výsledky ukázaly signifikantní nárůst theta aktivity ve frontálních oblastech pro skupinu, která se koncentrovala. K obdobným závěrům došel Minegishi a kolektiv (15). Tito autoři předpokládají, že nárůst theta rytmu ve frontálních oblastech je indikátorem mentální koncentrace provázející tato cvičení. Řada dalších autorů našla naopak ve frontálních oblastech nárůst alfa aktivity (20, 22, 27) či zvýšení alfa aktivity v pravém parietálním laloku (7). Další studie popisují nárůst beta aktivity frontálně, u které se předpokládá, že indikuje proces aktivace-excitace-facilitace (11) a odpovídá nárůstu pozornosti a bdělosti (2, 9, 14). Podobně i studie zabývající se EEG aktivitou v průběhu meditačních cvičení nám mohou naznačit procesy, které probíhají v průběhu prodloužené fyzické zátěže. Meditace je popisována jako cvičení, které se zaměřuje na trénink pozornosti a bdělosti za cílem udržet mentální procesy pod vědomou kontrolou, a tímto rozvinout stav mentálního pocitu pohody a celkového klidu. Existuje celá řada funkčních technik, rozličných fází, kognitivních procesů a emočních stavů provázejících meditační cvičení (25). Podle zaměření pozornosti můžeme meditační praxe klasifikovat na 2 základní skupiny: 1. meditace se zaměřenou pozorností (FA - focused attention) a 2. otevřené monitorování

(OM - open monitoring). FA meditace je zaměřená pozornost na vybraný předmět a trvalé udržení této pozornosti. OM meditace se zabývá pozorováním kognitivního prožitku právě existujícího okamžiku, ale bez zpětné reakce. Tento typ se využívá především k rozpoznání původu kognitivních a emočních vzorců daného jedince (6, 12, 13).

V průběhu meditačních stavů se ve většině studií sledovala především alfa a theta aktivita. Nárůst theta aktivity v oblasti frontálních laloků je spojován s internalizovanou (vnitřně se ztotožňující) pozorností (1, 10, 23, 25). Naproti tomu nárůst alfa aktivity vyžaduje stav relaxace, který se objevuje až v hlubších stadiích meditace (24, 25) a je provázen nárůstem aktivity parasymptiku (5). K podobným závěrům došli i Chan a spol. (4), kteří považovali nárůst alfa aktivity za index relaxace a nárůst theta aktivity za index pozornosti (4, 25).

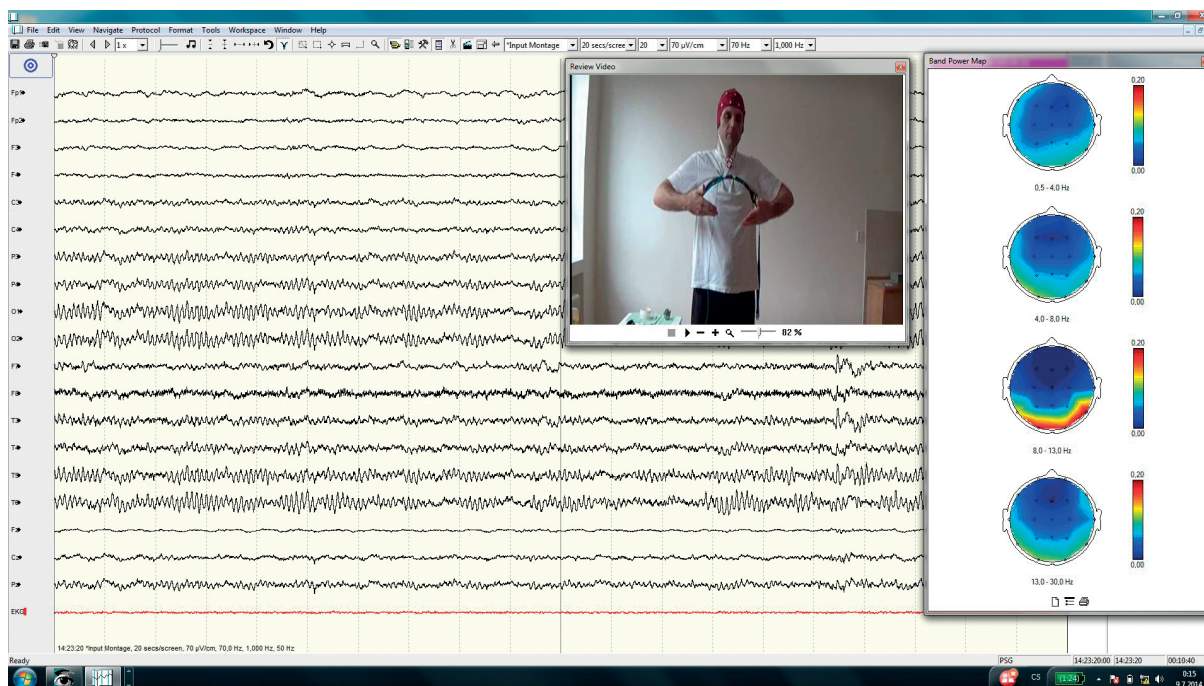
Jedním z možných způsobů vyhodnocení intracerebrální elektrické aktivity je použití Standard low resolution brain electromagnetic tomography metody (sLORETA), která umožňuje ze skalpového EEG vypočítat zdroje této elektrické aktivity v mozkové tkáni a zobrazit je v Talairachově 3D obraze. Autorem programu je Dr. Roberto Pascual-Marqui z Key Institute for Brain-Mind Research v University Hospital of Psychiatry v Zurichu. Metoda stanovuje proudové hustoty v celkem 6239 voxelch s prostorovým rozlišením 5 mm³. (3, 19, 18). Cílem našeho experimentu bylo zjistit, zda se v průběhu cvičení qi gong při otevřených a zavřených očích objevuje alfa aktivita v EEG záznamu, a vyhodnotit změny jejích intracerebrálních zdrojů pomocí sLORETA programu.

METODIKA EXPERIMENTU

Experimentu se zúčastnilo pět zdravých osob, tři muži a dvě ženy ve věkovém rozmezí 27–52 let. Všichni se pravidelně věnovali cvičení čchi kungu (systému chung yuan) po dobu alespoň dvanácti měsíců. Probandi byli před provedením experimentu poučeni o průběhu měření a podepsali informovaný souhlas. Studie proběhla se souhlasem etické komise UK FTVS. Experiment byl proveden v Kineziologické laboratoři UK FTVS.

Elektroencefalografická aktivita byla registrována pomocí telemetrického 32kanálového EEG přístroje Nicolet EEG wireless 32/64 Amplifier firmy Natus Neurology, Inc. (USA). K vlastní registraci byla použita EEG čepice (Electro-Cap, Inc.) s rozložením elektrod v Mezinárodním systému 10-20, mozková aktivita byla snímána z 19 elektrod: Fp1, Fp2, F7, F3, Fz, F4, F8, T5, T3, C3, Cz, C4, T4, T6, P3, Pz, P4, O1, O2. Vzorkovací frekvence byla 512 Hz, pásmová propust 0,5-70 Hz, impedanční odpor pod 10 kΩ.

PŮVODNÍ PRÁCE



Obr. 1 Ukázka cvičení při zavřených očích, v EEG se objevuje alfa aktivita nad zadními kvadranty. Frekvenční brain mapping zobrazuje topografické rozložení alfa aktivity v okcipitálních oblastech.

Vlastní měření probíhalo v několika fázích. Před samotným cvičením bylo registrováno klidové EEG při zavřených očích v průběhu 5 minut. Následně probandi provedli zjednodušené cvičení ve stoji v trvání 10 min. při otevřených očích a 10 min. při zavřených očích, v jehož průběhu byla trvale registrována EEG aktivita se současnou videomonitorací (obr. 1). Experiment byl ukončen 2minutovým klidovým EEG se zavřenými očima registrovaným ve stoji na místě, kde probíhalo cvičení.

Pro experiment byly vybrány jednoduché symetrické pohyby prováděné horními končetinami v horizontálních a vertikálních rovinách, v pozici vstoje s nohama na šíři ramen a mírně pokrčenými koleny. V průběhu cvičení se probandi snažili co nejvíce koncentrovat na prováděné cvičení.

Získaná data byla následně off-line exportována do programu NeuroGuide (Applied Neuroscience, Inc.). Zde byly vybrány 30s bezartefaktové úseky z EEG signálu v klidu před cvičením se zavřenými očima (PRE), v průběhu cvičení s otevřenými očima (OE) a zavřenými očima (CE) a po ukončení cvičení v klidu se zavřenými očima (POST). Tyto úseky byly exportovány do sLORETA programu, kde byly statisticky porovnány parametrickým t-testem s korekcí nonparametrické randomizace. Statisticky významnou diferencí na hladině významnosti $p \leq 0,05$ jsme zobrazili v Talairachově obraze a vyhodnotili jednotlivé aktivní Brodmanovy zóny (18).

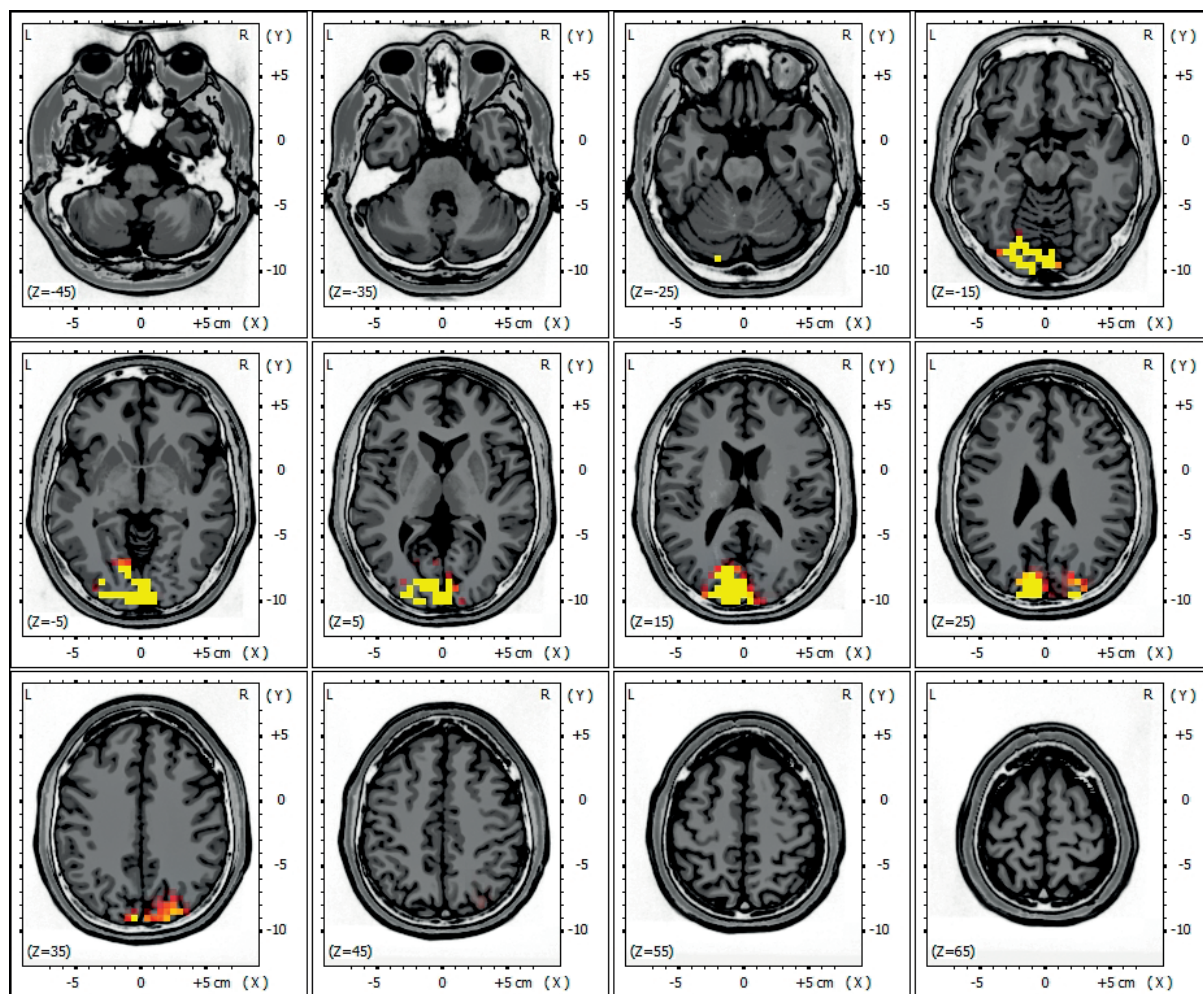
VÝSLEDKY

Alfa aktivitu jsme našli u 4 z 5 probandů v průběhu cvičení se zavřenými očima a u 3 probandů z 5 při cvičení s otevřenými očima. Pouze u 1 probanda se jednalo o beta záznam v průběhu celého experimentu.

Pomocí statistického modulu sLORETA programu jsme navzájem porovnali úseky z EEG signálu v klidu před cvičením se zavřenými očima (PRE), v průběhu cvičení s otevřenými očima (OE) a zavřenými očima (CE) a po ukončení cvičení v klidu se zavřenými očima (POST).

Nalezli jsme statisticky významnou diferencí ($p \leq 0,05$) pro alfa-1 pásmo (8-10 Hz) mezi EEG aktivitou při cvičení se zavřenými očima (CE) versus cvičení s otevřenými očima (OE) a pro alfa-1 pásmo mezi EEG aktivitou v průběhu cvičení s otevřenými očima (OE) versus počátečním klidovým EEG (PRE) se zavřenými očima. Naopak statisticky nevýznamná diference byla nalezena mezi klidovou EEG aktivitou se zavřenými očima ihned po ukončeném cvičení (POST) versus klidovým EEG před cvičením (PRE) a mezi aktivitou v průběhu cvičení se zavřenými očima (CE) versus počátečním klidovým EEG (PRE).

Statisticky významná diference mezi cvičením se zavřenými očima (CE) versus cvičením s otevřenými očima, byla nalezena v Brodmanových zónách (BAS) 17, 18 a 19 (cuneus, gyrus lingualis, mediální



Obr. 2 Statisticky signifikantní voxely (Brodmannova area 17, 18 a 19) diference mezi cvičením při zavřených očích (CE) versus otevřených očích (OE). Žluté oblasti odpovídají zvýšené aktivitě v primární zrakové oblasti v průběhu cvičení se zavřenýma očima.

a inferior occipital gyrus a gyrus fusiformis), které odpovídají primárním a sekundárním zrakovým korovým oblastem. V těchto oblastech dochází ke zvýšení aktivity při cvičení se zavřenýma očima (obr. 2). Nález v tomto případě vypovídá o zvýšené alfa-1 aktivitě při zavřených očích a jejímu utlumení při otevření očí.

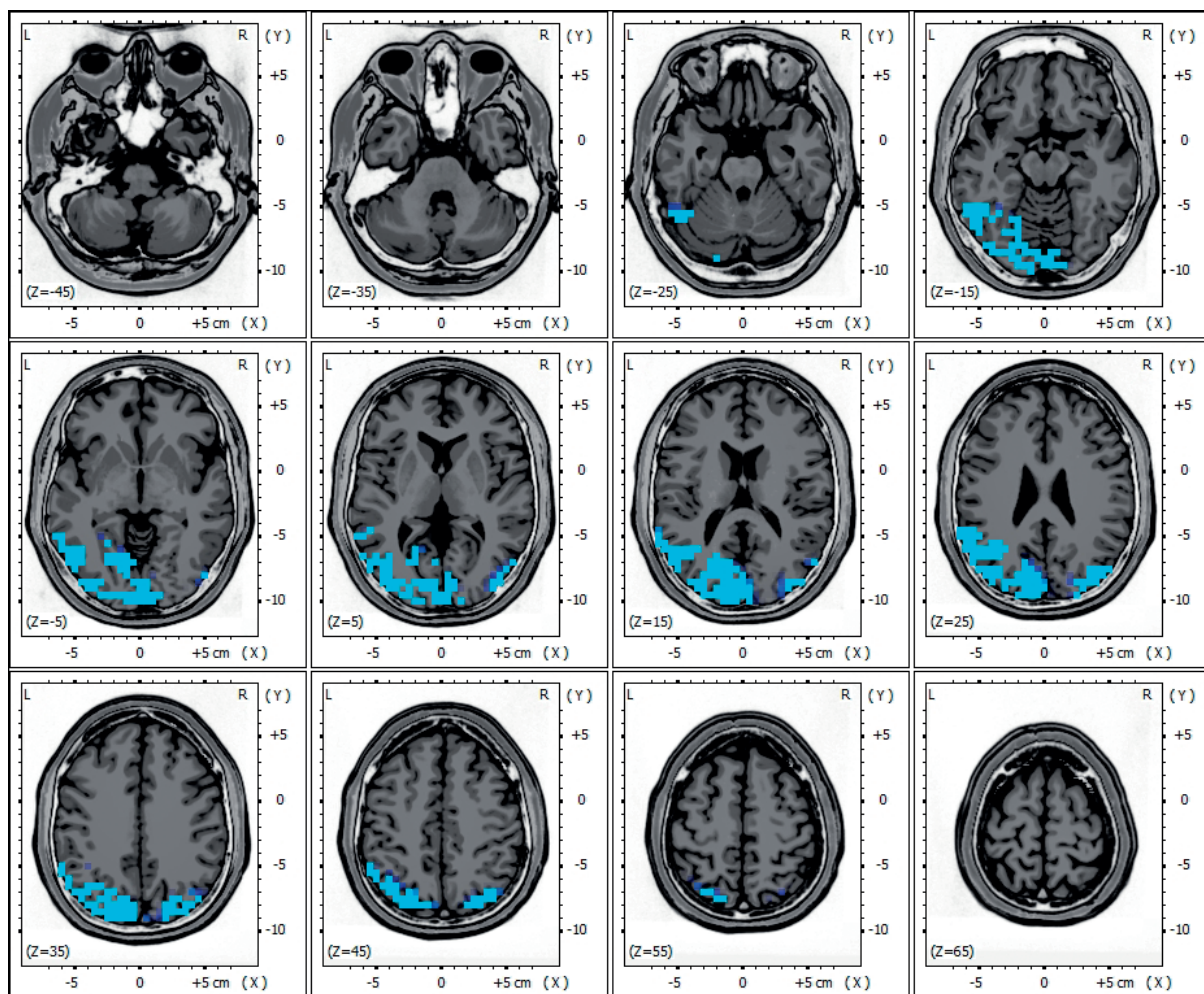
Statisticky signifikantní diference ($p \leq 0,5$) mezi cvičením s otevřenýma očima (OE) versus klidovou EEG aktivitou se zavřenýma očima před cvičením (PRE), byla nalezena pro pásmo alfa-1 (obr. 3). Je patrná snížená aktivita v alfa-1 pásmu v oblasti okcipitálních laloků (BAs 17, 18, 19) a levé temporo-parietální oblasti (BAs 31, 37, 39, 40) v průběhu cvičení při otevřených očích. Snížení alfa aktivity při otevřených očích okcipitálně odpovídá její fyziologické atenuaci při otevření očí a nižší aktivita v levé temporo-parietální oblasti při otevření očí

pravděpodobně vypovídá o ukončení procesu plánování pohybu, včetně její vnitřní představy, která probíhá před započítím pohybu.

DISKUSE

Výskyt alfa aktivity v našem experimentu je vázán na primární schopnost jedince tuto aktivitu generovat v klidovém stavu při zavřených očích. Pokud se objevila alfa aktivita v klidovém EEG před cvičením, našli jsme ji i v průběhu cvičení při zavřených očích. Změna se objevuje až v okamžiku otevření očí, kdy dochází k útlumu alfa aktivity v oblasti primární a sekundární zrakové kůry v okcipitálních oblastech. Tento fenomén je známý jako alfa atenuace, vymizení alfa aktivity při otevření očí patří mezi normální reaktivitu v EEG záznamu. Přestože byl tento fyziologic-

PŮVODNÍ PRÁCE



Obr. 3 Statisticky signifikantní voxely (Brodmannova area 17, 18, 19 a 31, 37, 39, 40) diference pro alfa-1 pásmo mezi aktivitou v průběhu cvičení s otevřenými očima (OE) versus klidovou aktivitou před cvičením se zavřenými očima (PRE). Zelené oblasti odpovídají snížené aktivitě v primární a sekundární zrakové oblasti (BAs 17, 18 a 19) a levé temporo-parietální oblasti (BAs 31, 37, 39, 40).

ký fenomén v našem experimentu pozorován, našli jsme alfa aktivitu u 3 probandů z 5 i při otevřených očích. V případě našeho experimentu s otevřenými a zavřenými očima v průběhu pohybové aktivity je patrná tato reaktivita pouze v alfa-1 pásmu, v alfa-2 pásmu se aktivita neliší. Tento nálezn může svědčit pro to, že výskyt alfa aktivity není spojen s klidovým režimem ve smyslu pohybové inaktivity, ale výskyt alfa aktivity bude především vázán na schopnost mentální relaxace.

Nález alfa aktivity v průběhu pomalé pohybové činnosti může naznačovat, že právě fyzická aktivita charakteru čínských zdravotních cvičení může mít neuroplastický vliv na mozkovou tkáň. Nálezy mohou do jisté míry korelovat se studiemi, které prokazují, že nižší intenzita fyzické zátěže, ve srovnání s vyšší intenzitou, vykazuje větší

neuroprotektivní a regenerační vliv na mozek. Autoři tento vliv registrovali zvýšenou hladinou neuroprotektivních a růstových faktorů mozku (8, 21, 26).

V naší studii se neobjevuje alfa aktivita ve frontálních oblastech, která by odpovídala činnosti behaviorálního systému. Pravděpodobným důvodem je krátké trvání zátěže, které nevedlo ani k nástupu hlubších relaxačních stavů ani k nástupu centrální únavy, které jsou většinou doprovázeny pozitivní či negativní emoční reakcí.

ZÁVĚR

Souhrnem můžeme říct, že výskyt alfa aktivity v EEG záznamu není vázán na pohybový klid, ale můžeme ji pozorovat i při fyzické zátěži. Pokud je jedinec schopný generovat alfa aktivitu v klidu,

bude ji pravděpodobně schopný generovat i při pomalých pohybech. Tento náleží ukazuje, že cílená edukace ve smyslu pravidelné pohybové aktivity může vést k nárůstu alfa aktivity v EEG záznamu, a tím i k pravděpodobnému zlepšení kognitivních schopností jedince.

Studium mozkové činnosti v průběhu pohybu bylo doposud velmi problematické, protože hodnocení aktivity pomocí funkční magnetické rezonance je pro potřeby studia aktivního pohybu nevhodné a rutinní, elektroencefalografie vykazovala velké množství pohybových artefaktů. Současně trendy v registraci mozkové aktivity pomocí skalpového EEG a matematické postupy následného zpracování získaných biologických signálů nám však otevírají nové možnosti studia procesů řízení při dynamických pohybových činnostech.

Tato studie vznikla v rámci Programu rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově č. P38 Biologické aspekty zkoumání lidského pohybu.

LITERATURA

- BAIJA, S., SRINIVASAN, N.:** Theta activity and meditative states: spectral changes during concentrative meditation. *Cogn. Process*, 11, 2010, 1, s. 31-38.
- BASILE, L. F., LOZANO, M. D., ALVARENGA, M. Y., PEREIRA, J. F., MACHADO, S., VELASQUES, B., RIBEIRO, P., PIEDALE, R., ANGHINAH, R., KNYAZEV, G., RAMO, R. T.:** Minor and unsystematic corical topographic changes of attention correlates between modalities. *PLoS ONE*, 5, 2010, 12, s. e15022.
- CANNON, REX, L.:** Low resolution brain electromagnetic tomography (LORETA). Basic concepts and clinical applications. South Staples St., Texas, BMED Press, LLC, 2012.
- CHAN, A. S., CHUENG, M. C., SZE, S. L., LEUNG, W. W., SHI, D.:** Shaolin dan tian breathing fosters relaxed and attentive mind: a randomized controlled neuro-electrophysiological study. *Evid Based Complement Alternat Med.*, 2011, s. 1-11 doi:10.1155/2011/180704.
- DOUFESH, H., FAISAL, T., LIM, K. S., IBRAHIM, F.:** EEG spectral analysis on Muslim prayers. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 37, 2012, 1, s. 11-18.
- DUNN, B. R., HARTIGAN, J. A., MIKULAS, W. L.:** Concentration and mindfulness meditations: unique forms of consciousness? *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 24, 1999, 3, s. 147-165.
- FABER, P. L., LEHMANN, D., TEI, S., TSUJIUCHI, T., KUMARO, H., PASCAL-MARQUI, R. D., KOCHI, K.:** EEG source imaging during two Qigong meditations. *Cogn Process*, 13, 2012, s. 255-265.
- KEMPPAINEN, J., AALTO, S., FUJIMUTO, T., KALLIOKOSKI, K. K., LANGSJÖ, J., OIKONEN, J., RINNE, J., NUUTILA, P., KNUUT, J.:** High intensity exercise decreases global brain glucose uptake in humans. *J. Physiol.*, 568, 2005, s. 323-332.
- KISLEY, M. A., CORNWELL, Z. M.:** Gamma and beta neural activity evoked during a sensory gating paradigm: effects of auditory, somatosensory and cross-modal stimulation. *Clin. Neurophysiol.*, 117, 2006, 11, s. 2549-2563.
- LAGOPOULO, J., RASMUSSEN, I., VIK, A., MALH, G. S., ELIASSEN, C. F., ARNTSEN, I. E., SAETHER, J. G., HOLLU, S., HOLEN, A., DAVANGER, S., ELLINGSEN, O.:** Increased theta and alpha EEG activity during nondirective meditation. *J. Altern Complement Med.*, 15, 2009, 11, s. 1187-1192.
- LOPES, D. A., SILVA, F.:** Neural mechanisms underlying brain waves: from neural membranes to networks. *Electroenceph Clin Neurophysiol.* 79, 1991, 2, s. 81-93.
- LUTZ, A., BREFCZYNSKI-LEWIS, J., JOHNSTONE, T., DAVIDSON, R. J.:** Regulation of the neural circuitry of emotion by compassion meditation: effects of meditative expertise. *PLoS One*, 3, 2008, 3, s. e1897.
- LUTZ, A., SLAGTER, H. A., DUNNE, J. D., DAVIDSON, R. J.:** Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends Cognitiv Sciences*, 12, 2008, 4, s. 163-169.
- MAKEIG, S., INLOW, M.:** Lapses in alertness: coherence of fluctuations in performance and EEG spectrum. *Electroenceph Clin. Neurophysiol.*, 86, 1993, 1, s. 23-25.
- MINEGISHI, Y., ISOTANI, T., YOSHIMURA, M., YAMADAA, K., NISHIDA, K., MORITA, S., DAITO, Y., IRISAWA, S., ICHIKAWA, M., KINSHITA, T., KIHARA, H.:** Spatial brain electric activity changes after Kakurin-qigong. [autor knihy] Ozaki I., Nagata K., Kobayashi T.: Brain topography and multimodal imaging. Kyoto University Press, 2009, s. 107-108.
- PAN, W., ZHANG, L., XIA, Y.:** The difference in EEG theta waves between concentrative and non-concentrative Qigong states - a power spectrum and topographic mapping study. *J. Trad. Chin. Med.*, 14, 1994, 3, s. 212-218.
- PÁNEK, D., KOVÁŘOVÁ, L., PAVLŮ, D., KRAJČA, V.:** Elektroencefalografické koreláty výkonnostní motivace a únavy. *Rehab. Fyz. Lék.*, 21, 2014, 2, s. 87-92.
- PÁNEK, D.:** Elektroencefalografické koreláty pohybového chování a výkonnostní zátěže. Karolinum, Praha, 2016.
- PASCUAL-MARQUI, R. D.:** Standardized low-resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA): technical details. *Methods Find. Exp. Clin. Pharmacol.*, 24, 2002, 4, Suppl.D, s. 5-12.
- QIN, Z., JIN, Y., LIN, S., HEMANOWICZ, N. S.:** A forty-five year follow up EEG study of Qigong practice. *J. Neurosci.*, 119, 2009, 4, s. 538-552.
- SECHER, N. H., QUISTROFF, B.:** Brain glucose and lactate uptake during exhaustive exercise. *J. Physiol.*, 568, 2005, s. 3.
- SUN, F., WANG, J., LIU, G., JIAO, X., ZHANG, Z., SHI, Y., ZHANG, T.:** An analysis on EEG power spectrum and coherence during quiet state in QiGong. *Acta Psychologica Sinica*, 17, 1984, 4, s. 76-81.
- TAKAHASHI, T., MURATA, T., HAMADA, T., OMORI, M., KOSAKA, H., KIKUCHI, M., YOSHID, H., WADA, Y.:** Changes in EEG and autonomic nervous activity during meditation and their association with personality traits. *J. Psychophysiol.*, 55, 2005, 2, s. 199-207.
- TRAVIS, F.:** Autonomic and EEG patterns distinguish transcending from other experiences during Transcendental Meditation practice. *J. Psychophysiol.*, 42, 2001, 1, s. 1-9.
- TSAI, J. F., JOU, S. H., CHO, W., CH., LIN, CH. M.:** Electroencephalography when meditation advances: a case-based time-series analysis. *Cogn. Process*, 14, 2013, s. 371-376.

PŮVODNÍ PRÁCE

26. VAYNMAN, S., YING, Z., WU, A., GOMEZ-FINILLA, F.: Coupling energy metabolism with a mechanism to support brain-derived neurotrophic factor-mediated synaptic plasticity. *Neurosci.*, 139, 2006, s. 1221-1234.

27. ZHANG, J. Z., ZHAO, J., HE, Q. N.: EEG findings during special psychical state (Qi Gong state) by means of compressed spectral array and topographic mapping. *Comput. Biol. Med.*, 18, 1988, 6, s. 455-463.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. David Pánek, Ph.D.

Katedra fyzioterapie FTVS UK

J. Martího 31

162 52 Praha 6

e-mail: panek@ftvs.cuni.cz

Dysport® (abobotulinumtoxinA)

Jaký je váš další krok?

Při léčbě spasticity horní končetiny pomozte dospělým pacientům

DOSÁHNOUT VĚTŠÍ NEZÁVISLOSTI*1

- Možnost léčby celé horní končetiny aplikací do 14 svalů¹⁻³
- Dysport® je jediný botulotoxin pro symptomatickou léčbu fokální spasticity horní končetiny 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 13. 4. 2017.

* AROM – Aktivní rozsah pohybu, DAS – Disability Assessment Scale; Pasivní funkce.

Zkrácená informace o přípravku

NÁZEV PŘÍPRAVKU: Dysport® 300 Speywood jednotek prášek pro injekční roztok. **KVALITATIVNÍ A KVANTITATIVNÍ SLOŽENÍ:** Botulinový toxin typ A toxin – haemagglutinin komplex 300 nebo 500 jednotek (U) suché substance v jedné lahvičce, roztok lidského albuminu, monohydrát laktózy. **TERAPEUTICKÉ INDIKACE:** Symptomatická léčba fokální spasticity postihující horní končetinu u dospělých; –dynamické deformity nohy ve směry pes equinus na podkladě spasticity u ambulantních pacientů s obtížkou mozkovou obrnou (DMO) od 2 let věku, pouze ve specializovaných centrech s výskolným personálem; –spastická torticollis dospělých; –blefarospasmus dospělých; – hemifaciální spasmus dospělých; – těžká primární axilární hyperhidróza rezistentní na konzervativní léčbu. U dětí nebyla bezpečnost a účinnost Dysportu 500 Speywood jednotek v léčbě spasticity horní končetiny po cévní mozkové příhodě, spastické torticollis, blefarospasmu, hemifaciálního spasmu a axilární hyperhidrózy prokázána. **DÁVKOVÁNÍ A ZPŮSOB PODÁNÍ:** jednotky přípravku Dysport jsou specifické pro přípravek a nejsou zaměnitelné s jinými přípravky obsahujícími botulinový toxin. **Symptomatická léčba fokální spasticity postihující horní končetinu u dospělých:** Celková dávka podaná při jednom terapeutickém sezení je 500, 1000 a 1500 Speywood jednotek a má být rozdělena mezi vybrané svaly (podrobnosti viz úplné SPC). Obecně by neměl být podán víc než 1 ml do jakýchkoli jednoho místa podání. Maximální celková podaná dávka nesmí přesáhnout 1500 U na pacienta. **Dětská spasticita při DMO:** Počáteční doporučená dávka je 20 U/kg tělesné hmotnosti rozdělená do lýtkových svalů obou končetin. Pokud je postíženo jen jedno lýtko, podává se 10 U/kg tělesné hmotnosti. Maximální podaná dávka nesmí přesáhnout 1000 U na pacienta. **Spastická torticollis:** Iničiální doporučená dávka je 500 U pro pacienta, podaná rozděleně do 2 nebo 3 nejbližších krčních svalů. **Blefarospasmus a hemifaciální spasmus:** V klinických studiích zkoumajících dávku použitého 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 pro následnou léčbu, pokud je vyžadováno delší trvání účinku. Injekce 10 U (0,05 ml) by měla být podány mediálně a 10 U (0,05 ml) laterálně do spojených 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 zasážen 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 maximální zvýšit dávku na 60 jednotek – 10 U (0,05 ml) mediálně a 20 U (0,1 ml) laterálně, nebo až na 120 jednotek: 20 U (0,1 ml) mediálně a 40 U (0,2 ml) laterálně než a pod každé oko podle výše popsaného způsobu. Je možné injikovat rovněž místa v musculus frontalis nad obocím (1 a 2), pokud zůstane spasmus interferuje s viděním. V případě jednostranného blefarospasmu se injekce omezi na postíženo 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. Oblast injekcí by měla být určena předem pomocí jodového-Skrobového testu. Obě axilly se očistí a desinfikují. Poté se podají intradermální injekce do 10 míst, každá s obsahem 10 U, celkem 100 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 (0,25 ml) rozdělených do 5 injekčních míst. 10 Speywood jednotek (0,05 ml) se aplikuje intraskulárně do každého z následujících 5 míst: 2 jednotek do každého m. corrugator a jedna injekce do m. procerus v blízkosti nasofrontálního úhlu. Blíží údaje o intervalu podání v všech indikacích a další podrobnosti viz Souhrn údajů o přípravku. **KONTRAINDIKACE:** Hypersenzitivita na léčivou látku nebo na kteroukoliv pomocnou látku v a 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 vycvičen v podávání Dysportu. Pečlivé zvážení opakování injekce je třeba u pacientů, u nichž se objevila předchozí alergická reakce. Riziko další alergické reakce musí být zváženo ve vztahu k zisku léčby. Dysport® by měl být používán s opatrností pod přísným 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-hemagglutinin při dávkách doporučených pro léčbu blefarospasmu a hemifaciálního spasmu. Tvorba protitělek proti botulinovému toxinu byla zaznamenána u malého počtu pacientů léčených Dysportem pro torticollis u a jediného obtížného 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 přípravku z krve nemůže být vyloučeno s absolutní jistotou. **INTERAKCE:** Účinek botulotoxinu může být zvýšen léky, které přímo nebo nepřímo interferují s neuromuskulární funkcí. **TĚHOTENSTVÍ A KOJENÍ:** Teratologické a jiné reprodukční studie nebyly s Dysportem prováděny. Bezpečnost jeho použití u těhotných a kojících žen nebyla prokázána. Z preventivních důvodů se nemá podávat během 1. trimestru těhotenství. **NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY:** V následujících seznamu jsou uvedeny velmi časté a časté nežádoucí účinky. Pro úplný seznam všech účinků s protudávkou Souhrn údajů o přípravku. Nežádoucí účinky u léčených pacientů napříč indikacemi: astenie, únavu, omezení podobné chřipce, bolest/modřina v místě vpichu. Symptomatická léčba fokální spasticity postihující horní končetinu u dospělých: reakce v místě vpichu, astenie, únavu, omezení podobné chřipce svalová slabost, svalová a kosterní bolest. Spasticita při DMO: průjem, slabost svalů nohy, bolest svalů, močová inkontinence, porucha chůze, náhodné poranění/pád. Spastická torticollis: bolest hlavy, závrať, paréza obličejové, rozmazané vidění, snížená zraková ostrost, dysfonie, dušnost, dysfagie, sucho v ústech, svalová slabost, bolest krku, muskuloskeletární bolest, myalgie, bolest v končetinách, muskuloskeletární ztuhlost. Blefarospasmus a hemifaciální spasmus: paréza obličejové, ptóza, diplopie, syndrom suchého oka, nadměrné slzení, edém očního víčka. Axilární hyperhidróza: dyspnoe, konzervativní poocení, bolest ramene, horní části paže a krku, myalgie ramene a lýtká. Glabelární vrásky: astenie, ptóza, otok víčka, nadměrné slzení, suché oči, svalové záškuby, reakce v místě vpichu, slabost svalů v blízkosti vpichu, bolest hlavy. **DOBA POUŽITELNOSTI:** V originálním balení 2 roky. Po naředění: 24 hodin při teplotě 2°C–8°C za aseptických a kontrolovaných podmínek. Z mikrobiologického hlediska má být přípravek použit okamžitě. Doba a podmínky uchování přípravku po otevření před použitím jsou v zodpovědnosti uživatele a neměla by doba neměla být delší než 24 hodin při teplotě 2°C až 8°C. Přípravek neobsahuje antimikrobiální látku. **ZVLÁŠTNÍ OPATŘENÍ PRO UCHOVÁVÁNÍ:** Uchovávejte v chladničce (2°C–8°C). Ochráňte před mrazem. Dysport musí být uchovávan v chladničce na pracovišti, kde se aplikují injekce, a neměl by být dán pacientovi k uschování doma. **DRŽITEL ROZHODNUTÍ O REGISTRACI:** Ipsen Biopharm Ltd., Wrexham, Velká Británie. **REGISTRAČNÍ ČÍSLO Dysport 300 Speywood jednotek:** 63/335/12-C. **Dysport 500 Speywood jednotek:** 63/060/91-S/C. **DATUM PRVNÍ REGISTRACE/PRODLUŽENÍ REGISTRACE Dysport 300 Speywood jednotek:** 20. 6. 2012. **Dysport 500 Speywood jednotek:** 3. 10. 1991/9. 7. 2014. **DATUM REVIZE TEXTU:** 13. 4. 2017.

Ke dni tisku je výdej léčivého přípravku vázán na lékařský předpis a přípravek je hrazen ze zdravotního pojištění. Indikace těžké primární axilární hyperhidróza a glabelární vrásky nejsou hrazeny ZP.

Využití kineziotapu při zatížení palce ruky fyzioterapeutů

Šorfová M.¹, Tlapáková E.¹, Neklanová A.¹, Ravnik D.²

¹Katedra anatomie a biomechaniky, Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze

²University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Slovinsko

SOUHRN

Úvod: Fyzioterapie je práce náročná jak po psychické, tak i po fyzické stránce. Mnoho fyzioterapeutů má vlivem svého pracovního zatížení problémy s pohybovým systémem, zejména jsou namáhány ruce. Podle řady autorů (13, 18) jsou nejvíce pracovní zatěžovány palce. Proto se stalo hlavním cílem této práce porovnání bolestivosti metakarpálního kloubu palce ruky (dále MCP) při a bez aplikace kineziotapu. Pro objektivizaci výsledků byl současně hodnocen také rozdíl síly stisku ruky pomocí ručního dynamometru.

Metodologie: Do souboru bylo zařazeno 14 fyzioterapeutek – žen ve věku od 25 do 32 let (věkový průměr 29,3). Všechny byly zaměstnankyně stejného pracoviště, čímž byla zajištěna totožná délka pracovní doby a podobná náplň práce. Každá terapeutka musela zvládnout 73 pacientů týdně, jednotlivé převážně manuální terapie trvaly 30 minut. Probandky byly rozděleny do dvou skupin po 7 osobách podle toho, zda při práci dlouhodobě pociťovaly bolesti MCP kloubu palce, zápěstí nebo lokte, či nikoliv. Během 14denního pracovního cyklu byla

opakovaně měřena síla pomocí ručního dynamometru na začátku a konci každého pracovního dne. Každá probandka současně zaznamenávala během pracovního dne průběžně stupeň pociťované bolesti do standardizovaného dotazníku Numeric Pain Rating Scale (NPRS) na stupnici 1-10 (0 = žádná bolest, 7-10 = velká bolest). Během výzkumu jsme shromáždili 12824 dat týkajících se bolestivosti a 2800 hodnot naměřené síly, které byly poté statisticky zpracovány a vyhodnoceny, a to pomocí t-testu pro párové hodnoty, Wilcoxonova testu a Pearsonova korelačního koeficientu.

Výsledky a závěr: Výsledky ukazují, že použití kineziotapu zabraňuje poklesu síly úchopu ruky na konci pracovního dne, a to nejen pro skupinu pociťující při práci bolest, ale i u skupiny, která zatím žádné obtíže nepociťuje. Dále jsme prokázali i snížení stupně pociťované bolesti MCP kloubu palce v průběhu zatížení i po něm pro obě testované skupiny. Má tedy význam kurativní i preventivní.

KLÍČOVÁ SLOVA

kineziotape, metakarpální kloub palce ruky, bolest, síla stisku ruky

SUMMARY

Šorfová M., Tlapáková E., Neklanová A., Ravnik D.: The Use of Kinesio Taping in Overload of Physiotherapist's Thumb

Introduction: Physiotherapy is a challenging work from psychical as well as physical point of view. Due to their working load, many physiotherapists encounter problems with locomotor apparatus and their hands are overloaded in particular. According to various authors (13,18) thumbs are particularly overburdened. The main purpose of this research therefore concerned comparison of metacarpal joint pain of the thumb (further MCP) with and without kinesio taping. Objectification of the results was simultaneously evaluated by a grip difference by measured a hand dynamometer.

Methodology: The group included 14 female physiotherapists at the age of 25 to 32 years (mean age 29.3). All of them were employed at the same workplace, which guaranteed the same duration of the work shift and similar content of the work. Each therapist was required to cope with 73 patients weekly, individual mostly manual therapies lasted 30 minutes. The probands were divided in two groups, 7 persons each based on whether they experienced or did not encounter pains of the MCP

joints of the thumb, wrist and elbow. In the course of 14 day working cycle, the grip strength was repeatedly measured by a hand dynamometer at the beginning and at the end of each working day. Each probands simultaneously recorded the degree of experienced pain in a standardized questionnaire Numeric Pain Rating Scale (NPRS) on the scale 1-10 (0 = no pain, 7-10 = great pain). In the course of the research the authors collected 12824 data concerning soreness and 560 values of the recorded strength, which were than statistically processed and evaluated by the paired t-test., Wilcoxon test and Pearson correlation coefficient.

Results and conclusion: The results revealed that using kinesio taping prevents a decrease in the grip strength at the end of the working day not only in the group feeling pain of at work, but also in the group in which such pain was not encountered. We the demonstrated a decrease of the pain in MCP joint of the thumb in the course of the work and afterwards in both groups under observation. The importance of the kinesio taping is therefore curative as well as preventive.

KEYWORDS

kinesio taping metacarpal joint of the thumb, pain, hand grip strength

Rehabil. fyz. Léč., 24, 2017, č. 4, s. 226–233

ÚVOD

Fyzioterapie je práce náročná jak po psychické, tak i po fyzické stránce. Vlivem novodobého stylu života stále přibývá pacientů, a tím se zvyšují i nároky na práci fyzioterapeuta.

Nedílnou součástí práce fyzioterapeuta je i využití činnosti palce. Ten se vyznačuje velkou variabilitou pohybu, zároveň ho lze dobře zastabilizovat i pro vyvinutí velkého tlaku. Ovšem s větším zapojením palce stoupá také únava a vyčerpání svalů potřebných k udržení jeho optimálního postavení a mnohdy dochází ke změnám postavení jednotlivých kloubů palce, jejich vyvracení, a tím poškozování nejen kloubů jako takových, ale i vazivového aparátu v jejich okolí a následné bolestivosti (3). Lze vysledovat z mnoha pramenů, že u řady zaměstnání, kde je opakovaně používán palec, se vyskytuje zvýšené riziko jeho osteoartrózy. Velmi často dochází k útisku n. medianus a vzniku tzv. syndromu karpálního tunelu. Obvyklé jsou i záněty šlach zápěstí. Nejvíce ohroženy jsou profese, které jsou bezprostředně spojeny s pohybem ruky, palce nebo prstů, při kterém dochází k vysokému počtu opakování, statickému zatížení nebo dosažení maximální možné polohy segmentu. To pak může vést k bolesti, což může snižovat pracovní výkonnost a popřípadě vést i k pracovní neschopnosti (9, 15). Z tohoto důvodu jsme hledali způsoby, kterými by bylo možné tomuto problému předejít, nebo alespoň najít prostředek, kterým lze bolestivost snížit.

K tomuto účelu jsme použili kineziotape. Tato metoda je pacienty i terapeuty velice oblíbená pro svoji rychlou účinnost. Kineziotape vychází z hypotézy, že externí složka (páska) umístěná přesným způsobem na kůži by mohla pomoci funkci svalů i dalších tkání. Je to tenká elastická páska, která se může protáhnout na 140 % až 160 % své původní délky. Na rozdíl od pevných sportovních tapů neomezuje kineziotaping pohyblivost kloubu, pohyb facií, průtok krve a lymfy. Navíc do jisté míry podporuje hojení poraněných tkání. Páska je vytvořena na bavlněné bázi a svojí pružností a charakteristikou odpovídá povaze lidské kůže. Lepidla používaná pro přilnutí tapu většinou nevyvolávají alergické reakce, proto je možné nechat tape nalepený i několik dní (4, 8, 10, 11). Při využití kineziotapu v rámci pracovní činnosti je velkou výhodou také skutečnost, že zachovává kompletní rozsah pohybu.

Účinek KT popisuje např. Kobrová a Válka (8), kdy při nadměrné zátěži regionu dochází k vyšší akumulaci vody ve svalů, což působí redukci prostoru mezi kůží a svaelem. V tomto prostoru jsou uloženy receptory, nutritivní a lymfatické cévy. Tudíž redukcí tohoto prostoru dochází k jejich kompresi, zhoršení cirkulace a ischemii vyživovaných tkání.

Aplikací kineziotapu oslovujeme kožní receptory a díky jeho elastickým vlastnostem dosahujeme zvrátnění a elevaci kůže, čímž dochází k dekompresi intersticiálního prostoru. Snižuje se tlak, a tím i dráždění nociceptorů, v důsledku toho se snižuje i bolest (4, 6, 10).

Jak bylo řečeno v předchozím textu, přetrvávají-li patofyziologické změny v důsledku nadměrné opakované zátěže, může dojít k poškození nejen funkce, ale i narušení struktury a vzniku mikrotraumat tkání. V tomto případě se aplikace kineziotapu stává zevní aktivní podporou vazů, šlach a svalů. Výsledky studie Vrbové (17) ukazují, že při aplikaci tapu v průběhu svalových vláken pod ním ležícího svalu může přítomnost tapu ovlivnit svalovou aktivitu při izometrické svalové kontrakci. K analogickým závěrům došli Lemos a spol. (10), kteří ověřovali účinnost terapie při opakovaných měřeních maximální síly stisku ruky po dobu 5 s.

CÍLE PRÁCE

Cílem naší práce bylo především zjistit vliv použití kineziotapu (dále KT) na metakarpální kloub palce ruky (dále MCP) při práci fyzioterapeutů. To jsme zkoumali jednak porovnáním bolestivosti sledovaného regionu a jednak hodnocením síly stisku ruky pomocí ručního dynamometru. Porovnali jsme důsledky pracovní zátěže při použití KT a bez něj.

METODIKA

Výzkumný soubor

Do výzkumu bylo zařazeno celkem 14 probandek – fyzioterapeutek – ve věku 25–32 let (věkový průměr 29,3 let). Všechny byly zaměstnankyně stejného fyzioterapeutického pracoviště s ambulantním provozem, čímž byla zajištěna totožná délka pracovní doby (43,5 hodin týdně) a podobná náplň práce. Každá terapeutka musela zvládnout 7 pacientů týdně, jednotlivé terapie trvaly 30 minut. Všechny testované probandky určily jako dominantní končetinu pravou. Žádná z testovaných žen netrpěla žádným interním, revmatickým ani neurologickým onemocněním.

Probandky byly rozděleny do dvou skupin. Do první skupiny bylo zařazeno 7 fyzioterapeutek, které dlouhodobě nepociťují bolesti MCP kloubu palce pravé ani levé ruky, zápěstí nebo lokte, mediálního či laterálního epikondyly. Druhou skupinu tvořilo 7 fyzioterapeutek, které naopak některé z těchto bolestí uvedly.

Aplikace kineziotapu

Pro účely tohoto výzkumu byla zvolena korekčně-ligamentózní aplikace kineziotapu, viz. např. (8), vhodná při bolestech MCP kloubu palce či

PŮVODNÍ PRÁCE

svalu. Pro aplikaci bylo využito kineziotapu značky Temtex, šířky 5 cm, délka pásky je rovna trojnásobku délky palce od MCP kloubu po jeho špičku. Polovinu tapu jsme rozstříhli do V. Při ošetření pravé ruky jsme zkrátali o polovinu pravý pramínek, při ošetření levé ruky tomu bylo naopak. Bázi jsme pod rozstřížením protrhli, odlepili a ohnuli cca 1 cm. Tape byl aplikován ve středním postavení předloktí a ruky přímo na MCP kloub palce. První jsme lepili zkrácený pramínek, s velmi jemným tahem jsme obkružovali palec proti druhému pramínku. Druhý pramínek byl veden s mírným tahem přes bříško palce. Tím došlo k přelepení první části. Kotva byla ukončena na kůži. Zbytek tapu tvaru I byl mírně natažen a nalepen na předloktí směrem k lokti.

Poté bylo ošetřeno zápěstí klasickým ligamentózním tapem (8), který jsme s mírným tahem nalepili přes zápěstí a bez tahu dolepili na hřbet ruky. Zároveň jsme přelepili kotvu korekčního tapu. Tape byl vždy zajištěn tzv. přelepku, aby bylo zabráněno jeho předčasnému odlepování (obr. 1).

Hodnocení bolestivosti

Pro hodnocení bolestivosti byl použit standardizovaný dotazník Numeric Pain Rating Scale (NPRS) (12, 19). Jedná se o stupnici od 1-10 (0 = žádná bolest, 1-3 = mírná bolest, 4-6 = střední bolest, 7-10 = velká bolest). V průběhu pracovní doby každá testovaná terapeutka zaznamenávala aktuální míru bolestivosti MCP kloubu palce a jeho okolí, a to každých 10 minut.

Hodnocení síly stisku ruky

Pro objektivní zjišťování vlivu KT jsme zvolili měření velikosti síly stisku pomocí ručního dynamometru Takei A5401 (16), vždy na začátku a konci pracovní doby.

Organizace sběru dat a postupy statistického vyhodnocení

Subjektivní hodnocení bolestivosti i měření stisku ruky bylo prováděno během 10 pracovních po sobě jdoucích dnů (během dvou kalendářních týdnů). V prvních 5 pracovních dnech probíhalo měření bez aplikace kineziotapu, v druhém týdnu byl každý den, vždy po ranním změření síly, aplikován každé terapeutce kineziotape na palce obou rukou, který se odstraňoval až po odpoledním změření síly. Jak měření stisku ruky, tak aplikaci tapu prováděla u všech probandek stejná osoba.

Během výzkumu jsme shromáždili 12 824 dat týkajících se bolestivosti a 560 hodnot naměřené síly, které byly poté statisticky zpracovány a vyhodnoceny, a to pomocí t-testu pro párové hodnoty, Wilcoxonova párového testu a Pearsonova korelačního koeficientu. Pro vyjádření homogenity

některých dat jsme použili variační koeficient v % (směrodatná odchylka dělená aritmetickým průměrem).

Projekt byl schválen Etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze pod jednacím číslem 106/2015 dne 4. 6. 2015. Před začátkem měření podepsala každá probandka Informovaný souhlas.

VÝSLEDKY

Vztah mezi naměřenou silou a pocitem bolestivosti

Nejprve jsme řešili vztah mezi subjektivním pocitem bolestivosti a objektivním měřením stisku ruky dynamometrem v Newtonech, abychom mohli výsledky získané pomocí škály bolestivosti do jisté míry objektivizovat.

Síla měřená na začátku pracovního dne byla korelována s průměrnou hodnotou bolestivosti v první půlhodině práce, zároveň síla změřená na konci pracovního dne byla korelována s průměrnou hodnotou bolestivosti poslední půlhodiny pracovní doby. Tabulková hodnota pro počet dvojic větší než 100 a hladinu významnosti menší než 0,001 je 0,331. Námi zjištěné hodnoty uvádíme v tabulce 1. Mezi subjektivně vnímanou bolestí a objektivně zjištěnou vyvinutou silou stisku ruky tedy existuje statisticky významný vztah.

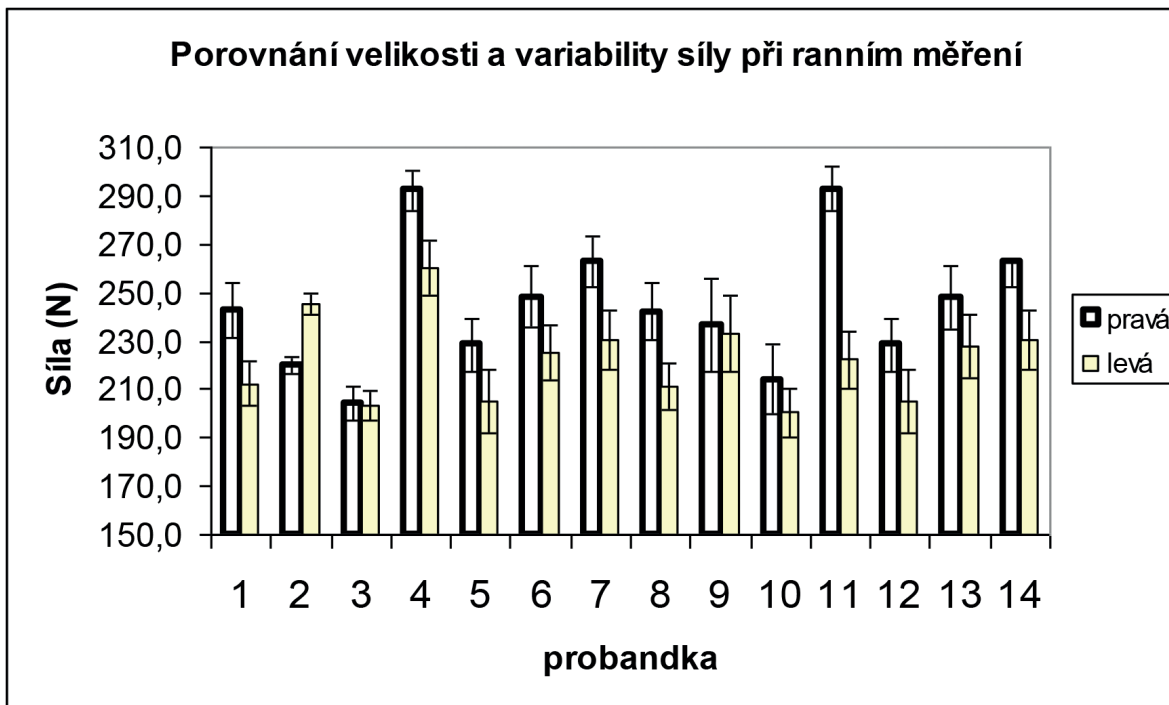
Tab. 1 Hodnoty korelačního koeficientu - vztah mezi naměřenou silou stisku a subjektivním hodnocením bolestivosti.

	Hodnota korel.k.	Počet dvojic	Hl.význam.
všechna data	-0,465	560	0,001
jen pravá ruka	-0,486	280	0,001
jen levá ruka	-0,685	280	0,001

Hodnocení síly stisku ruky

Především je nutno konstatovat, že námi zjištěné intraindividuální rozdíly síly stisku ruky na začátku každého pracovního dne byly velmi minimální; maximální zjištěný variační koeficient během dvoutýdenního sledování (10 naměřených hodnot) byl 8 %, většinou se však u obou rukou pohyboval kolem 4 %. Tuto, byť malou variabilitu, způsobil především konec pracovního týdne, kdy zjištěné hodnoty ve čtvrtek a pátek byly poněkud menší než v prvních třech pracovních dnech, což je celkem pochopitelné. Ráno zjištěné hodnoty síly tedy považujeme za referenční (graf 1).

Na konci pracovního dne už tomu tak nebylo, hodnoty naměřené síly vykazovaly podstatně větší variabilitu hodnot síly v prvním i druhém týdnu (bez použití i s použitím KT) a samozřejmě nabývaly menších hodnot. Zejména skupina probandek,



Graf 1 Porovnání velikosti a variability síly stisku ruky při ranním měření. Každá probandka byla měřena 10x, chybová úsečka obsahuje +- směrodatnou odchylku.

označených 8-14, tedy ty, které si již na začátku experimentu stěžovaly na bolest, měly na konci dne variační koeficienty dvojnásobně vyšší než skupina „zdravá“. Tuto variabilitu však vzhledem k malému počtu hodnot statisticky neporovnáváme. Pro úplnost jsme provedli statistické porovnání mezi hodnotami ráno a večer, i když výsledek byl očekávatelný. Pomocí t-testu pro párové hodnoty bylo potvrzeno, že síla stisku pravé i levé ruky na konci pracovního dne byla výrazně menší než ráno, hladina významnosti $p = 0,001$, počet dvojic $n = 70$. Pro posouzení účinků zvolené terapie je však důležité porovnání hodnot síly stisku ruky při použití

Tab. 2 Naměřené hodnoty stisku ruky při použití KT a bez něj. Hladina významnosti je platná pro obě statistické metody.

	Pravá		Levá	
	bez KT	s KT	bez KT	s KT
průměr (síla v N)	201,3	212,5	177,6	192,4
směr.odchylka	34,9	31,4	42,1	43,9
počet dvojic	70		70	
korel.koef.	0,840		0,865	
t-test	-4,918		-7,740	
hladina význ.	0,001		0,001	

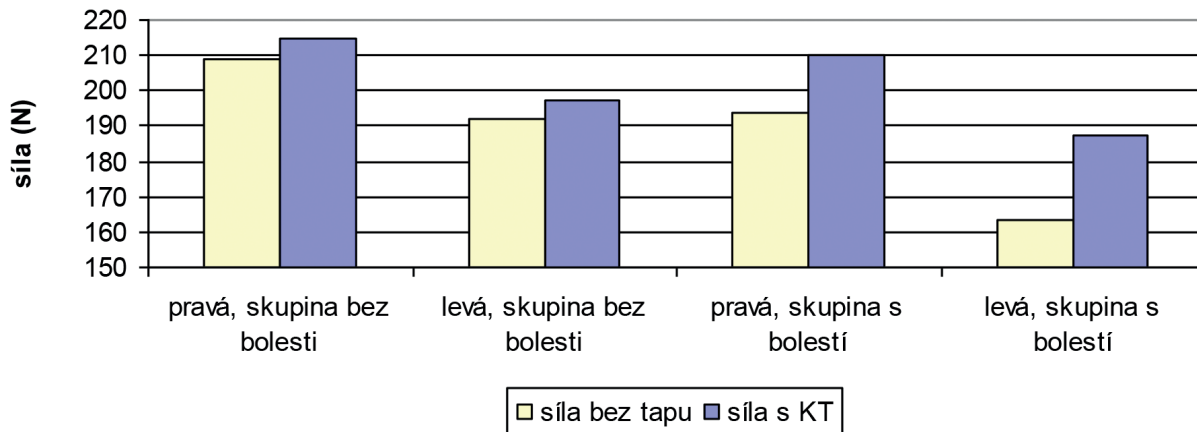
KT a bez něj. Naše výpočty uvedené v tabulce 2 jednoznačně prokázaly, že jak pro levou, tak i pro pravou ruku byl potvrzen statisticky významný rozdíl na konci každého pracovního dne, tedy síla po aplikaci KT byla větší než bez něj. Tento výsledek je platný bez ohledu na skupinu, do které byly probandky zařazeny.

Můžeme tedy vyslovit důležitý závěr: Pomocí matematické statistiky jsme dokázali, že probandky byly schopné po aplikaci KT vyvinout na konci pracovního dne významně vyšší sílu stisku ruky než když KT nepoužily, a to pro dominantní i levou ruku.

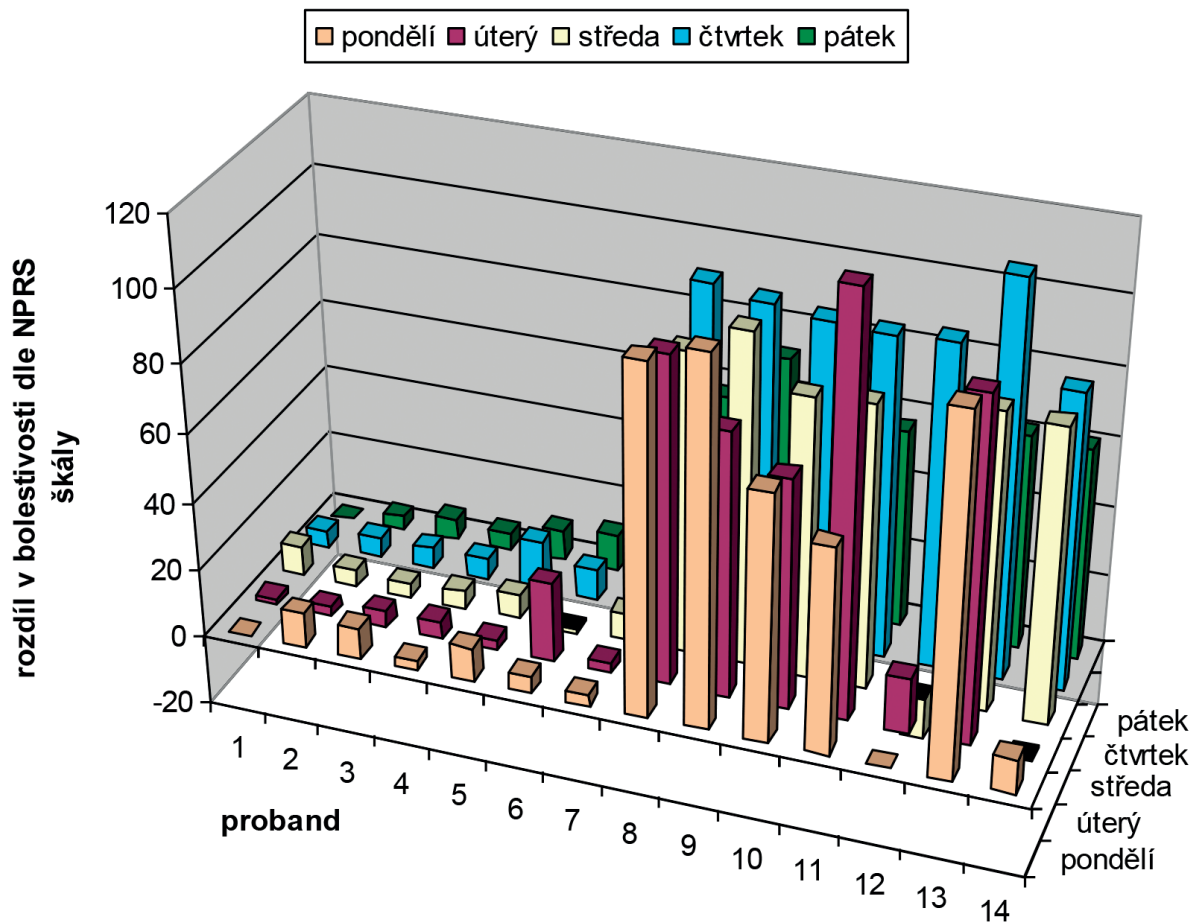


Obr. 1 Ukázka nalepení kineziotapu na ruku.

Porovnání síly na konci pracovního dne bez a s použitím KT



Graf 2 Zvýšení síly pro pravou i levou ruku po použití kineziotape, porovnání 7 osob bez chronické bolestivosti a 7 osob dlouhodobě pociťujících bolestivost.



Graf 3 Porovnání pocitu bolestivosti bez použití KT a s jeho aplikací. Záporné hodnoty jsou označeny černě.

Při detailnější analýze jsme se zaměřili na porovnání obou skupin probandek, tedy jak vzrostla síla u těch sedmi osob, které zatím nepocítují chronické obtíže (skupiny 1), a skupiny s deklarovanou bolestivostí. Výsledky uvádíme v grafu 2.

Hodnoty t-testu pro všechny 4 znázorněné situace a počet hodnot = 35 v každé situaci jsou statisticky významné na hladině významnosti 0,001. Z grafu je jasně patrné, že rozdíly ve stisku ruky při použití KT u skupiny pocítující bolestivost jsou větší. Statisticky významné zvýšení síly stisku bylo ale zjištěno i u skupiny bez bolestí, a to pro pravou i levou ruku.

Vliv použití KT na subjektivní pocit bolestivosti

Počet dvojic 70 by byl sice dostatečný pro použití parametrického t-testu pro párové hodnoty, ale protože subjektivní míra bolestivosti byla vyjadřována na stupnici 1 - 10, zjišťování vlivu KT na pocit bolestivosti jsme ověřovali pomocí neparametrického Wilcoxonova testu pro párové hodnoty.

Pro všech 14 probandek a 10 pracovních dní jsme subjektivní škálu bolestivosti vyjádřili jako součet všech zaznamenaných hodnot daného dne a potom porovnali tyto hodnoty pro každý den a probandku při použití KT a bez něj, a to pro obě sledované skupiny. Předpokládali jsme, že použití KT bude v souladu s veškerou prostudovanou literaturou snižovat pocit bolestivosti u skupiny č. 2, tedy osob, které již v minulosti obtíže s daným regionem deklarovaly. Současně nás však zajímalo, zda bude použití KT mít vliv i na skupinu č. 1, tedy probandky, které zatím žádné chronické obtíže nepocítují. Jak pro pravou tak pro levou ruku vychází statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,001, a to pro obě skupiny probandek.

Pro zajímavost uvádíme, že u levé ruky byla jen ve třech případech ze 70 naměřených dvojic zjištěna větší bolestivost s použitím KT (u dvou probandek navíc jen s rozdílem jediného bodu na 10bodové stupnici) a ve třech dalších dnech byla bolestivost zaznamenaná na škále NRPS stejná. Ve všech zbylých pracovních dnech byl u probandek zjištěn menší subjektivní pocit bolesti ruky při aplikaci KT. U pravé ruky je výsledek ještě přesvědčivější: pouze jediná probandka udala, že v určitém pracovním dni byla bolestivost větší s použitím KT.

V grafu 3 je uvedeno porovnání pocitu bolestivosti bez použití KT a s jeho aplikací. Zmíněné záporné hodnoty jsou označeny černě. Z grafu vidíme také výrazný rozdíl mezi probandkami 1 - 7 (bez chronických potíží) a skupinou 8 - 14, pro které bylo použito kineziotape výraznou pomocí pro snížení pocitu bolestivosti během pracovního dne. Dále je z grafu patrné, že u obou skupin probandek je nejvýraznější pomoc kineziotape ve čtvrtek, tedy téměř na konci pracovního týdne, a současně s déletrvající pracovní dobou (pondělí

a čtvrtek 7 - 16 hodin s půlhodinovou polední přestávkou).

Pro naši skupinu probandek - fyzioterapeutických pracovníků, lze uzavřít, že použití KT mělo význam kurativní i protektivní a lze jej doporučit pokaždé, kdy lze objektivně očekávat větší fyzickou zátěž v regionu ruka+předloktí.

DISKUSE

Přesnost (accuracy) měření námi použitého dynamometru podle údajů výrobce odpovídá poměrně vysoké hodnotě 2 kg (tj. 19,62 N). Předpokládáme, že výrobce při stanovení přesnosti může brát v úvahu chyby vzniklé na straně testované i testující osoby. Při dodržení vhodných metodologických postupů ukazují zkušenosti naše i jiných autorů výrazně nižší hodnoty. Např. podle studie Amaral (1), zabývající se srovnáním přesnosti ručních dynamometrů, byla zjištěna chyba střední hodnoty (median error) pouze 0,316 kg (3,16 N). Dalšími autory (5) provedený test-retest potvrdil vhodnost dynamometrického měření, kdy hodnoty, tzv. Intraclass correlation coefficient (ICC), testované na skupině 90 osob, byly zjištěny v rozmezí 0,94 - 0,98, jak u dominantní, tak nedominantní ruky. Námi zjištěné hodnoty síly jsou ve srovnání s literárními údaji zjištěnými pro věkovou skupinu žen 25-32 let poněkud nižší. Bohannon a spol. (2) ve své popisné meta-analýze porovnali výsledky z mnoha různých zdrojů s použitím dynamometru Jamar pro měření stisku ruky. Autoři shromáždili údaje o 3317 amerických probandech, které rozdělili do 12 věkových skupin, a pro každou stanovili normativní hodnoty. Pro vzorek 142 žen ve věku 25-29 let autoři uvádějí jako referenční hodnotu síly stisku ruky tyto hodnoty: průměr (95 % interval spolehlivosti, hodnoty jsou v kg): pravá 33,8 (29,5-38,1); levá 30,8 (27,2-34,5). Pro věkovou skupinu 120 žen od 30-34 let hodnoty: pravá 33,8 (28,9-38,6), levá 31,8 (29,0-34,4). Námi naměřené hodnoty na začátku pracovního dne převedené na kg jsou 24,5 (19,0-30,3) pravá a 22,2 (18,2-26,2) levá, počet měřených dat byl 140 hodnot. Rozdíl lze vysvětlit zejména tím, že naše probandky vykonávaly náročnou fyzioterapeutickou praxi již několik let, navíc si polovina z nich již stěžovala na chronické bolesti daného regionu. Jak uvádějí mnozí autoři, např. (16), je třeba brát v úvahu, že bolest v kloubu může snižovat svalovou kontrakci, a tím i vyvíjenou sílu.

Naši úvahu potvrzuje i studie Snodgrass (13), zabývající se bolestivostí palce u fyzioterapeutů, v níž byly testovány různé polohy ruky a způsoby vyvolání tlaku palcem při práci. Pro skupinu 24 probandek s bolestí a 20 probandek bez bolesti byla na hladině významnosti 0,05 potvrzena statisticky významná

nižší síla špetkového úchopu, tj. síla mezi ukazovákem a palcem v opozici. U skupiny osob s bolestí byla zjištěna průměrná síla 5,23 kg (směrodatná odchylka 1,46) oproti skupině bez těchto problémů (6,07 kg, směrodatná odchylka 1,25). Velmi zajímavá je studie autorů Lemos a spol. (10), kteří skupinu 75 žen – studentek fyzioterapie ve věku 18 - 30 let – náhodně rozdělili na tři skupiny: skupinu, které nalepili tape bez protažení, tedy i bez napětí, skupinu s tapem protaženým o 25 - 35 % délky a kontrolní skupinu. Kineziotape byl aplikován tak, aby aktivoval musculus flexor digitorum superficialis. Všechny probandky byly měřeny před aplikací tapu, po 30 minutách, 24 hodinách a 48 hodinách po aplikaci. Síla stisku ruky byla měřena na přístroji Jamal. Statisticky významný rozdíl - zvýšení síly - na hladině významnosti 0,05 byl zjištěn výhradně při použití tapu, který byl protažen, a to pro všechny tři časové intervaly a obě ruce.

Zajímavé je i to, že výsledky těchto autorů velmi dobře korespondují s našimi hodnotami naměřené síly, i když autoři zdůrazňují, že šlo o zdravé ženy, které byly instruovány, že nejméně 48 hodin před pokusem nesmí z důvodu objektivnosti měření ruky unavovat. Z hlediska vyvíjené síly na začátku experimentu byl soubor 75 osob poměrně homogenní: naměřené hodnoty maximální síly (průměr ze tří opakovaných měření s relaxací 60 s mezi pokusy) před použitím KT oscilovaly kolem 25 kg u pravé a 23 - 25 kg u levé ruky.

Ve studii Jones a spol. (7) sledovali 522 osob s osteoartritidou jedné nebo obou rukou. Osteoartritidu stanovili pomocí tří různých objektivních metod. Závažnost choroby měřili pomocí standardizovaných stupnic: jednak vyjádřili skóre bolesti (0 - 20), dále skóre snížené pohyblivosti - ztuhlosti ruky (0 - 36), u všech probandů také zjišťovali sílu stisku ruky měřenou dynamometrem. Probandy dále dělili podle vybraných kritérií (např. věku a pohlaví) a zaměřili se na hledání vzájemných vztahů mezi jednotlivými faktory. Pro vztah mezi pocitem bolesti a vyvíjenou silou uvádějí autoři hladinu významnosti 0,001. Při tak velkém počtu probandů lze považovat tento vztah za prokázaný nejen statisticky, ale i významově.

Jak je uvedeno v grafu 1 našeho měření, na začátku pracovních dnů byla intraindividuální variabilita naměřené síly velmi malá, maximální variační koeficient byl 8 %, ale ve většině případů byl menší než 4 %, naměřené hodnoty proto pokládáme pro náš výběrový soubor probandek za dostatečně relevantní. Naším cílem nebylo testovat vyvíjení maximální síly ruky, dynamometr jsme použili pro objektivizaci při porovnávání bolestivosti. Lze tedy uzavřít, že rozdíl mezi hodnotami naměřené síly při použití kineziotapu a bez něj, který statistické výpočty potvrdily, má i věcnou význam-

nost. Pokud ho fyzioterapeut použije pro svou práci, zejména tu déletrvající, kineziotape dokáže vyvinout na konci pracovní doby větší sílu úchopu než pokud by KT použit nebyl. Tento rozdíl byl prokázán pro pravou i levou ruku. Zajímavé je, že rozdíl byl prokázán na hladině významnosti 0,001 pro obě skupiny probandek, tedy nejen ty, které uváděly v anamnéze chronickou bolestivost palce, ruky nebo předloktí, ale i pro skupinu bez bolesti. Tento závěr koresponduje s názory Hnizdila a Lichtenberga (6), kteří uvádějí, že kineziotaping za účelem prevence lze aplikovat i u jedince zcela zdravého, u kterého očekáváme vystavení nadměrné zátěži, v našem případě pracovní činností fyzioterapeuta.

Dotazníková studie Wajon (18) si všímá, jak častá je bolest palce u fyzioterapeutů provádějících spinální manipulační terapii. Výzkumný soubor tvořilo 63 mužů a 92 žen, kteří si v předchozím období 12 měsíců stěžovali na bolesti palce. Převážná část (83 %) byla ve věku 31 - 50 let a 45 % z celkového počtu 155 probandů mělo srovnatelnou pracovní dobu jako probandky v naší studii, tedy 31 - 45 hodin týdně. S rostoucím věkem dotazované osoby se mění lokalizace kloubu s bolestí. Bolest je situovaná v metakarpálním kloubu především u skupiny mladších osob (69 %), zatímco u starších terapeutů (nad 50 let) převažuje incidence bolesti v karpometakarpálním kloubu (30 %).

Více než 60 % procent dotázaných uvedlo, že zvýšená bolestivost souvisí s dlouhou a opakující se pracovní zátěží. Také autoři této dotazníkové studie uvádějí jako jednu z možných léčebných metod pro fyzioterapeuty použití kineziotapingu.

Palec je velice úzce spjat s mnoha funkcemi a pohyby ruky a zápěstí. Je však také velmi ohrožen v důsledku neustálého zapojování svalů důležitých nejen pro jeho správnou funkci, ale také pro funkci celé ruky. Tyto svaly zapojuje každý z nás při běžných denních aktivitách v podstatě neustále. V důsledku moderního způsobu života a neustálé inovace a využívání moderních technologií (počítače, mobilní telefony) jsou svaly ruky "v práci" celý den, a to nejen v zaměstnání, ale i ve volném čase. Opakující se a přetrvávající statická poloha palec přetěžuje, v důsledku toho může vznikat tzv. syndrom z opakovaného přetížení, jak funkční, tak i strukturální povahy (15).

Jak bylo řečeno v úvodu, přetrvávají-li patofyziologické změny v důsledku nadměrné opakované zátěže, může dojít k postižení nejen funkce, ale i narušení struktury a vzniku mikrotraumat tkání. V tomto případě se aplikace kineziotapu stává zevní aktivní podporou vazů, šlach a svalů.

Protože jsme měli k dispozici 280 dvojic, hodnot pro pravou a stejný počet pro levou ruku, mohli jsme pro hledání vztahu mezi objektivně měřenou silou a subjektivně vnímanou bolestí použít Pearsonův

koeficient součinné korelace, a to jak pro každou ruku zvlášť, tak i obě dohromady (560 dvojic). Ve všech třech případech vyšel korelační koeficient statisticky významný na hladině významnosti $p < 0,0001$, nejtěsnější vztah byl nalezen pro levou ruku ($r = 0,685$, oproti tabulkové hodnotě 0,303).

Pro zkoumání vlivu aplikace KT pro subjektivní vnímání bolestivosti jsme porovnávali hodnoty stejného pracovního dne v týdnu bez použití KT a s ním (druhý týden měření). Využití KT pro snížení bolestivosti uvádí většina autorů, tedy lékařů i fyzioterapeutů, kteří používají KT ve své praxi. Zlepšení subjektivního pocitu bolestivosti u probandek, které při zahájení testování uváděly bolest, jsme tedy očekávali. Zejména nás však zajímalo, zda zjistíme subjektivní snížení pocitu bolestivosti i u těch probandek, které na začátku pracovního dne zatím žádné chroničtější bolesti nepociťovaly. Neparametrický Wilcoxonův párový test potvrdil statisticky významný rozdíl pro obě sledované skupiny, tedy i pro probandky bez bolesti, a to pro obě ruce. Pouze jediná probandka (ze skupiny osob s bolestí) udala, že při aplikaci KT pociťovala jeden den větší bolesti než bez jeho použití, a to v obou rukou.

ZÁVĚR

Jak bylo řečeno v úvodu, přetrvávají-li patofyziologické změny v důsledku nadměrné opakované zátěže, hrozí riziko postižení nejen funkce, ale i narušení struktury a vzniku mikrotraumat tkání. Naše měření prokázalo, že při použití kineziotapu vyvíjely všechny probandky na konci pracovního dne větší sílu než bez jeho aplikace. Také vykazovaly nižší pocit bolestivosti. Tento výsledek byl prokázán pro obě sledované skupiny, tedy probandky bez bolestivosti i s bolestivostí v regionu ruka - zápěstí - předloktí. Naše výsledky ukazují, že kineziotape může mít význam nejen kurativní - léčivý, ale lze jej použít i tehdy, pokud očekáváme nějakou větší zátěž a chceme danou oblast preventivně chránit před přetížením.

Výzkum je řešen v rámci programu PROGRES Q41 FTVS UK v Praze.

LITERATURA

1. AMARAL, J. F., MANCINI, M., NOVO, J. M.: Comparison of three hand dynamometers in relation to the accuracy and precision of the measurements. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, roč. 16, 2012, č. 4, s. 216-224.
2. BOHANNON, R. W. ET AL.: Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*, roč. 92, 2006, č. 1, s. 11-15.
3. CARAGIANIS, S.: The prevalence of occupational injuries among hand therapists in Australia and New Zealand. *Journal of Hand Therapy*, roč. 15, 2002, č. 3, s. 234-241.
4. DOLEŽALOVÁ, R., PĚTIVLAS, T.: Kinesiotaping pro sportovce: sportujeme bez bolesti. 1. vyd. Praha, Grada, 2011, 95 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-3636-5.
5. GERODIMOS, V.: Reliability of handgrip strength test in basketball players. *Journal of Human Kinetics*, roč. 31, 2012, s. 25-36.
6. HNÍZDIL, J., LICHTENBERG, M.: Taping-progresivní metoda fixace pohybového aparátu, 1989, Metodický dopis Praha, Československý svaz tělesné výchovy.
7. JONES, G., COOLEY, H., BELLAMY, N.: A cross-sectional study of the association between Heberden's nodes, radiographic osteoarthritis of the hands, grip strength, disability and pain. *Osteoarthritis and Cartilage*, roč. 9, 2001, č. 7, s. 606-611.
8. KOBROVÁ, J., VÁLKA, R.: Terapeutické využití kinesio tapu. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 153 s., ISBN 978-80-247-4294-6.
9. KOLÁŘ, P.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha, Galén, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1.
10. LEMOS, T. V. ET AL.: The effect of Kinesio Taping on handgrip strength. *Journal of Physical Therapy Science*, roč. 27, 2015, č. 3, s. 567-570.
11. PÁRAL, J.: Malý atlas obvazových technik. Praha, Grada Publishing, a.s., 2008.
12. SALAFFI, F. ET AL.: Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *European Journal of Pain*, roč. 8, 2004, č. 4, s. 283-291.
13. SNODGRASS, S. J. ET AL.: Factors related to thumb pain in physiotherapists. *Australian Journal of Physiotherapy*, roč. 49, 2003, č. 4, s. 243-250.
14. STOKES, M., YOUNG, A.: The contribution of reflex inhibition to arthrogenous muscle weakness. *Clinical Science*, roč. 67, 1984, č. 1, s. 7-14.
15. ŠIMKOVÁ, I., PÁNEK, D., PAVLŮ, D.: EMG analýza vybraných svalů ruky při psaní krátkých textových zpráv na mobilním telefonu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 18, 2011, s. 59-68
16. TAHEEL TECHNOLOGY COMPANY - PRODUKT TAKEI A5401 - DOSTUPNÉ [HTTP://www.taheeltech.com/product/hand-held-electronic-dynamometer/](http://www.taheeltech.com/product/hand-held-electronic-dynamometer/)
17. VRBOVÁ, M., PAVLŮ, D., PÁNEK, D.: Vliv tapu aplikovaného v průběhu svalových vláken na aktivitu pod ním ležícího svalu. *Rehabil. fyz. Lék.*, roč. 18, 2011, č. 2, s. 87-96.
18. WAJON, A., ADA, L.: Prevalence of thumb pain in physical therapists practicing spinal manipulative therapy. *Journal of Hand Therapy*, roč. 16, 2003, č. 3, s. 237-244.
19. WILLIAMSON, A., HOGGART, B.: Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nursing*, roč. 14, 2005, č. 7, s. 798-804.

Adresa ke korespondenci:

Doc. Ing. Monika Šorfová, Ph.D.
Fakulta tělesné výchovy a sportu UK
J. Martího 31
162 52 Praha 6
e-mail: sorfova@ftvs.cuni.cz

Screening pohybového systému školních dětí (7 až 12 let) v Praze

Nováková T.¹, Hiršová P.¹, Lopot F.², Pavlů D.¹, Lorencová K.¹

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

²Katedra anatomie a biomechaniky, Fakulta tělesné výchovy a sportu UK, Praha

SOUHRN

Úvod: Hlavním cílem byl screening muskuloskeletálního systému skupiny dětí mladšího školního věku se zaměřením na celkovou stabilitu, výskyt plochonoží a konstituční hypermobilitu. Dalším cílem bylo srovnání vybraných klinických znaků nedostatečnosti pohybového aparátu s výskytem obezity a nadváhy ve výzkumné skupině.

Metody: Screening probíhal na všech základních školách jedné pražské části. Celkově se vyšetření zúčastnilo 854 dětí (7 až 12 let). Běžně používanými fyzioterapeutickými metodami bylo provedeno vyšetření pohybového systému dětí.

Výsledky: Konstituční hypermobilita byla vyšetřena nejvíce u mladších dívek a nadváha či obezita u skupiny starších dívek. Výsledky Vélého testu odhalily lepší stabilitu stoje u dívek než u chlapců. Negativní vliv funkčního plochonoží na výsledky Vélého testu se podařilo statis-

ticky potvrdit, naopak děti s konstituční hypermobilitou dosahovaly v tomto testu lepších výsledků než děti s běžným nebo omezeným rozsahem pohybu. Negativní vliv obezity nebo nadváhy na plochonoží či konstituční hypermobilitu nebylo možné statisticky prokázat.

Závěr: V mladším školním věku nejvíce ovlivňuje stabilitu stoje v testu dle Vélého plochonoží a omezený rozsah kloubní pohyblivosti způsobený zejména zkrácením některých svalových skupin. Následně byl připraven seminář s instruktáží strečinku specifických svalových skupin, senzomotorických cvičení a komplexními doporučeními pro učitele prvního stupně a tělesné výchovy.

KLÍČOVÁ SLOVA

muskuloskeletální systém, plochonoží, nadváha, obezita, hypermobilita, stabilita, test dle Vélého

SUMMARY

Nováková T., Hiršová P., Lopot F., Pavlů D., Lorencová K.: The Screening of Musculoskeletal System of School Age Children (7 and 12 years) in Prague

Background: The main aim of the study was to assess musculoskeletal system and to compare the selected clinical symptoms of insufficiency in locomotor system with obesity or overweight among the subjects.

Methods: The research was processed in all elementary schools located in one Prague district. In total participated 854 children (7 and 12 years old). The common and accessible physiotherapy methods were used to assess musculoskeletal system of children.

Results: Constitutional hypermobility was identified more in younger girls, overweight or obesity more in older girls. Results of the Vélé test revealed better stability performance of girls than boys. The functional flat foot

has a negative effect in Vélé test, contrarily children with constitutional hypermobility reached better results in this test than children with a normal or limited range of motion. The negative influence of obesity or overweight on flat foot or constitutional hypermobility could not be statistically proven.

Conclusion: The limited range of motion (caused mainly by shorten muscles) and flat foot have negative impact to the stability of standing in the Vélé test in the younger school age. The conclusions were the basis of recommendations for physical education and primary school teachers to the preventive program (specific muscle groups stretching and stability exercises).

KEYWORDS

locomotor system, flatfoot, overweight, obesity, hypermobility, stability, Vélé test

ÚVOD

Se znalostí narůstajících negativních civilizačních vlivů na pohybový aparát člověka je třeba hledat klinické rizikové příznaky vzhledem ke životnímu stylu přinášejícímu hypoaktivitu a zvýšenou statickou zátěž. Naprosto specifické je dětské období, ve kterém dochází k mnoha vý-

vojovým změnám (růst, adaptace na pohybovou zátěž, ...), které mohou být negativně ovlivněny až s nevratným efektem pro celý další život. Mezi klinické znaky, které jsou obecně přijímány jako rizikové ve školním věku, patří plochonoží, konstituční hypermobilita a nadváha, nebo dokonce obezita.

Rehabil. fyz. Léč., 24, 2017, č. 4, s. 234-242

CÍLE A METODY

Cílem práce bylo popsat četnost výskytu plochonoží, konstituční hypermobility a obezity nebo nadváhy u dětí mladšího školního věku. Dalším cílem práce bylo statistické porovnání vlivu jednotlivých faktorů (nožní klenba, rozsah kloubní pohyblivosti a tělesná hmotnost) na stabilitu hodnocenou testem dle Véleho.

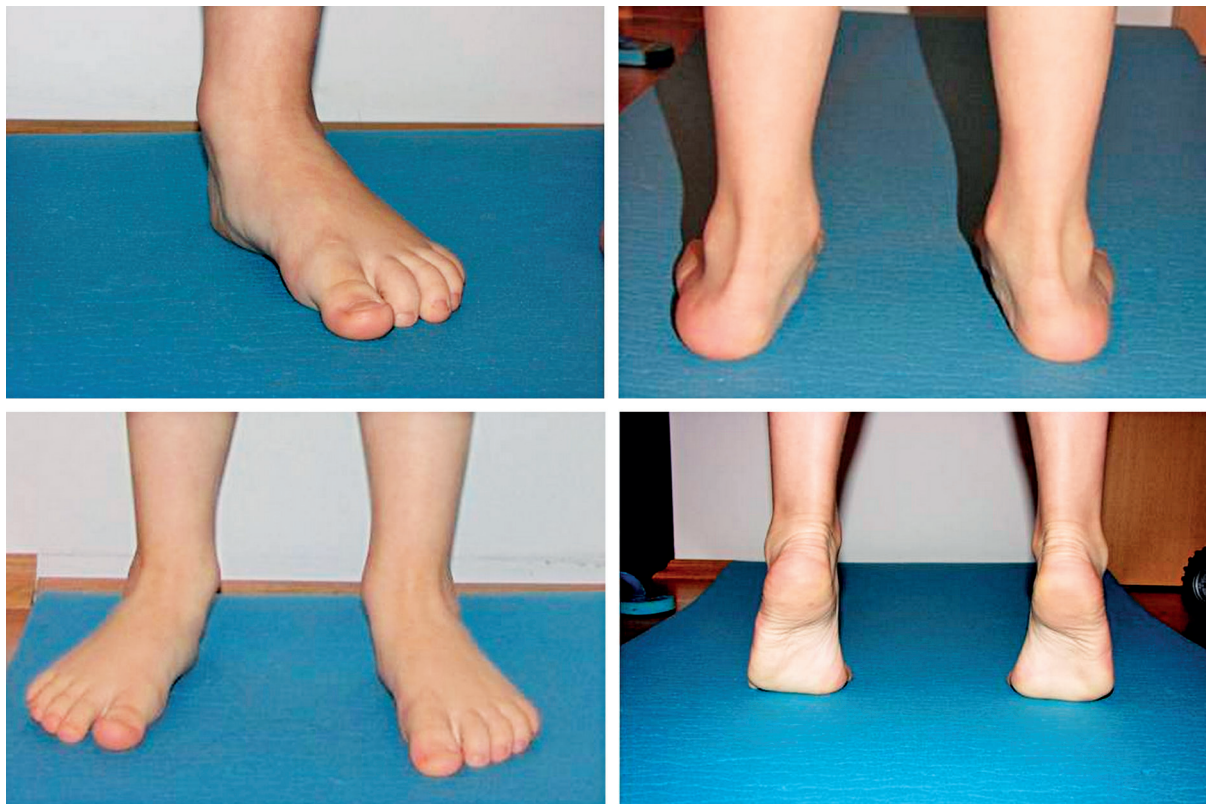
V práci byly retrospektivně zpracovávány výsledky anonymních dat, která byla získána při screeningu pohybového aparátu žáků všech základních škol jedné městské části Prahy, garantované katedrou fyzioterapie FTVS UK v Praze. Celkem se zúčastnilo 854 dětí dvou věkových kategorií (dětí z 2. a 6. třídy). 319 dětí bylo z 6. třídy a 535 dětí z 2. třídy, celkem 588 chlapců a 405 dívek. Děti byly ve věku mezi 7 – 12 lety.

Předmětem práce jsou možné faktory ovlivňující celkovou stabilitu dětí mladšího školního věku. Mezi vybrané faktory byla zařazena nožní klenba, konkrétně fyziologická nožní klenba, funkční plochonoží a rigidní plochonoží. Dalším faktorem byl stanoven rozsah kloubní pohyblivosti, resp. konstituční hypermobility. Posledním faktorem byla relativní tělesná hmotnost určená pomocí proporcionálního body mass indexu (BMI). Stabilita dětí

byla vyšetřena ve stoje a hodnocena pomocí Véleho testu. Dále byla zhodnocena četnost výskytu jednotlivých faktorů. Výsledky byly porovnány u dětí 6. třídy a 2. třídy a u dívek a chlapců. Výzkum měl charakter kvantitativní a extenzivní. Použitými metodami screeningu byly běžné a dostupné fyzioterapeutické metody provedené zaškoleným týmem zkušených fyzioterapeutů.

Celková stabilita byla hodnocena klinicky aspekty testem dle Véleho (25): stupeň 1 - dokonalá stabilita, 2 - lehce porušená stabilita, 3 - středně porušená stabilita, 4 - výrazně porušená stabilita.

Vyšetření nožní klenby probíhalo aspekty v sedu s nataženými dolními končetinami (s nezatíženými chodidly) a ve stoji, kdy jako fyziologické bylo označeno rovnoměrné zatížení chodidla, mediální kotník ve středním postavení, Achillova šlacha v ose bérce, pata kolmá, rovná a pevná, podélná klenba z mediální strany zřetelná. Jako plochonoží byl označen stav, ve kterém se vyskytovaly některé z následujících klinických znaků: v sedu nebyla nožní klenba zřetelná, vyskytovaly se otlaky na mediální hraně nohy, ve stoji docházelo ke zřetelně výraznějšímu zatížení oblasti hlavičky prvního metatarzu nebo mediální hrany paty, mediální klenba zřetelně neodstupovala od pod-



Obr. 1 Vyšetření plochonoží aspekty ve stoje a stoje na špičkách – ilustrační foto (archiv autorky).

PŮVODNÍ PRÁCE

ložky, objevila se valgozita paty a Achillovy šlachy, anebo rovina plosky pod přednožím nebyla shodná s rovinou plosky pod zánožím (19, 23). V případě plochonoží byla jeho flexibilita ověřena testem ve stoji na špičkách (obr. 1). Jako flexibilní plochonoží bylo označen stav, ve kterém klenba, která je v záteži pokleslá, se obnovuje a pata přechází do lehké varozity (1, 18).

Hypermobilita se určovala pomocí testů dle Jandy (10, 11, 17) na horní (zkouška rotace hlavy, šály, zapážených a založených paží, extendovaných loktů, sepjatých rukou a prstů), resp. dolní části těla (zkouška předklonu, úklonu, flexe v kyčelním kloubu při extendovaném kolenním kloubu, posazení na paty a plantární flexe). Jako konstituční byl označen stav při výskytu hypermobility většiny zkoušek v horní i dolní části těla bilaterálně.

Index relativní tělesné hmotnosti byl určen Body Mass Indexem (BMI). Hodnota BMI byla stanovena v závislosti na věku a pohlaví podle percentilových grafů BMI stanovené klasifikace určené 6. celo-státním antropologickým výzkumem dětí a mládeže (2). Percentil v rozmezí 10 – 90 byl považován za normální tělesnou váhu. Percentil nižší než 10 považován za nízkou tělesnou váhu a percentil nad 90 za nadváhu až obezitu.

U každého respondenta byly zaznamenány výsledky všech testů, které byly číselně zakódovány a následně použity ke statistickému zpracování. Čísel bylo použito jako označení určitého znaku bez kvantitativního významu. Probandi byli rozděleni do skupin dle třídy a pohlaví, vyhodnocovala se tzv. relativní četnost, tzn. počty výskytu jednotlivých položek rozdělených do skupin s cílem zjistit, u kolika respondentů se vyskytoval společný znak. Procentuálním vyjádřením je pak stonásobek relativní četnosti. Vlivy jednotlivých faktorů na test dle Véleho byly hodnoceny pomocí prostého aritmetického průměru, aby byla vyjádřena typická hodnota pro každou skupinu, neboť každá skupina měla jiný počet probandů.

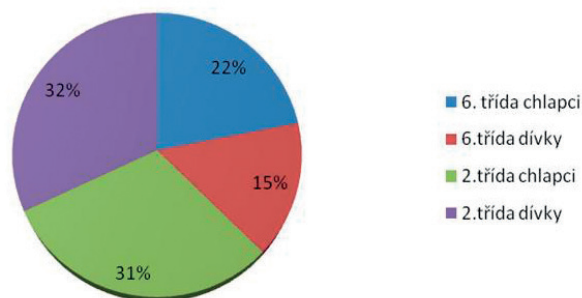
VÝSLEDKY

Celkově byla vyhodnocena data od 854 respondentů (graf 1). Z 6. tříd 319 dětí, z toho 187 (22 %) chlapců a 132 (15 %) dívek a z 2. tříd 535 dětí, z toho 262 (31 %) chlapců a 273 (32 %) dívek.

Test dle Véleho

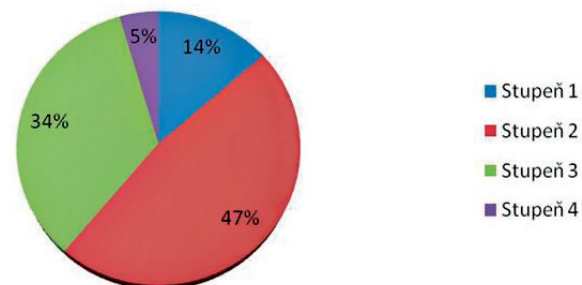
V testu dle Véleho (graf 2) ze všech respondentů stupněm 1 bylo ohodnoceno 116 dětí (14 %). Stupeň 2 pak mělo nejvíce dětí - 406 (47 %). Středně porušenou stabilitu, stupeň 3, mělo 293 dětí (34 %). 39 dětí (5 %) bylo ohodnoceno stupněm 4, tedy jejich stabilita byla výrazně porušena. Výsledky testu dle Véleho u dívek a chlapců znázorňuje graf 3.

Počet respondentů



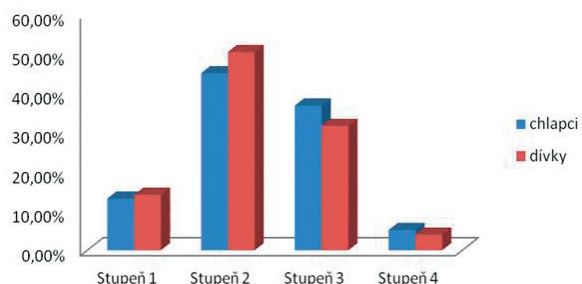
Graf 1 Charakteristika výzkumného souboru (n = 854, v %).

Test dle Véleho



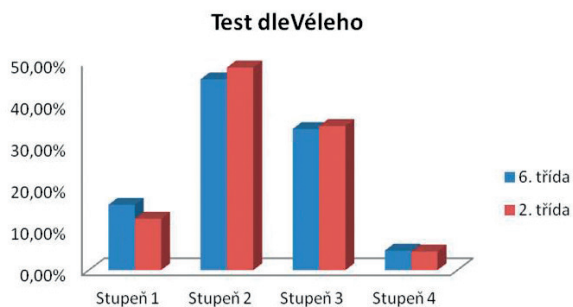
Graf 2 Celkové výsledky ve výzkumném souboru v testu dle Véleho (n = 854, v %).

Test dle Véleho



Graf 3 Výsledky testu dle Véleho u dívek a chlapců (n = 854, v %).

Dokonalou stabilitu (stupeň 1) mělo 14,07 % dívek a lehce porušenou stabilitu (stupeň 2) mělo 50,37 %. U 31,6 % dívek byla stabilita porušena středně (stupeň 3) a u 3,95 % byla stabilita porušena výrazně (stupeň 4). U chlapců byly výsledky o trochu horší. 13,14 % chlapců mělo stabilitu dokonalou (stupeň 1). Stupněm 2 bylo hodnoceno 44,99 % chlapců. Lehce porušenou stabilitu (stupeň 3) mělo 36,75 %

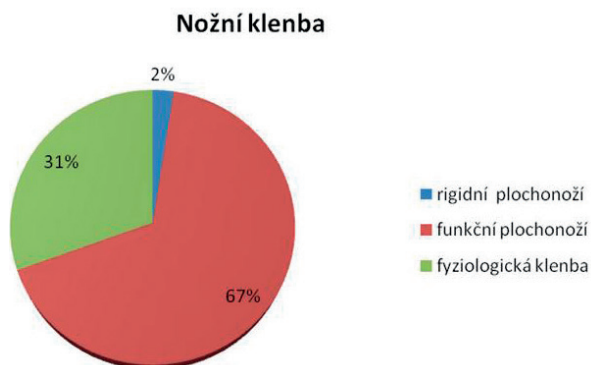


Graf 4 Výsledky testu dle Véleho u žáků 6. a 2. tříd (n = 854, v %).

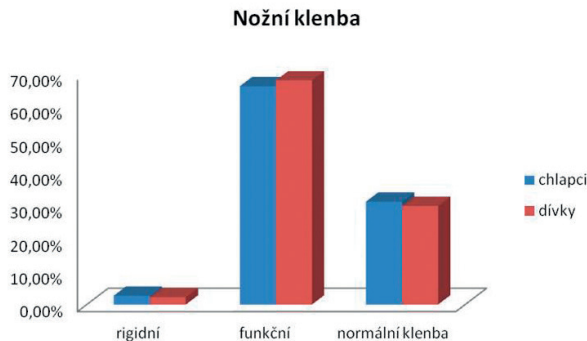
chlapců a výrazně porušenou stabilitu (stupeň 4) 5,12 % chlapců. Výsledky testu dle Véleho ve 2. a 6. třídě znázorňuje graf 4. Dokonalou stabilitu (stupeň 1) mělo v 6. třídě 15,67 % dětí. Lehce porušenou stabilitu (stupeň 2) mělo nejvíce dětí z 6. třídy - 45,77 %. U 33,86 % dětí byla stabilita porušena středně (stupeň 3) a u 4,7 % dětí byla stabilita porušena výrazně (stupeň 4). Ve 2. třídě byly výsledky podobné. 12,34 % dětí mělo stabilitu dokonalou (stupeň 1). Stupněm 2 bylo také hodnoceno nejvíce dětí z 2. třídy - 48,6 %. Lehce porušenou stabilitu (stupeň 3) mělo 34,58 % dětí a výrazně porušenou stabilitu (stupeň 4) mělo 4,49 % dětí.

Nožní klenba

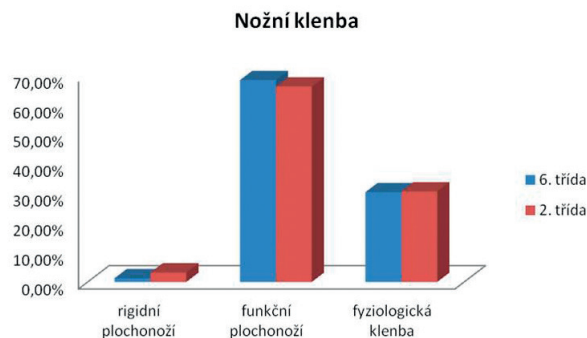
Fyziologická nožní klenba byla popsána u 261 dětí (31 %). U větší části dětí bylo vyšetřeno plochonoží - 593 dětí (69 %). Z toho funkční plochonoží mělo 572 dětí (67 %) a u 21 dětí (2 %) dokonce plochonoží bylo označeno za rigidní (graf 5). Hodnocení nožní klenby u dívek a chlapců znázorňuje graf 6. Rigidní plochonoží mělo 2,22 % dívek a 2,67 % chlapců. Funkční plochonoží se vyskytuje u dětí nejčastěji, bylo vyšetřeno u 67,9 % dívek a u 66,15 % chlapců. Fyziologickou klenbu vykazuje 29,88 % dívek a 31,18 % chlapců. Hodnocení nožní klenby



Graf 5 Celkové výsledky hodnocení nožní klenby (n = 854, v %).



Graf 6 Hodnocení nožní klenby u dívek a chlapců (n = 854, v %).



Graf 7 Hodnocení nožní klenby u žáků 6. a 2. třídy (n = 854, v %).

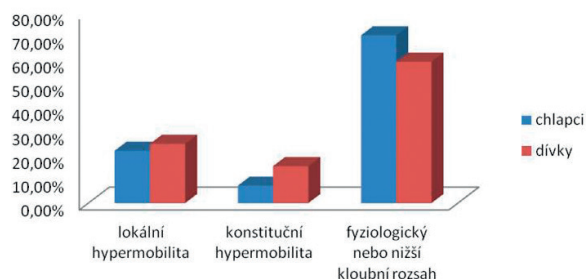
ve 2. a 6. třídě znázorňuje graf 7. V 6. třídě mělo rigidní plochonoží 1,25 % dětí, funkční plochonoží 68,34 % a fyziologická nožní klenba byla vyšetřena u 30,41 % dětí. Ve 2. třídě se vyskytovalo rigidní plochonoží u 3,18 %, funkční plochonoží u 66,17 % a fyziologickou klenbu nožní mělo 30,65 % dětí.

Hypermobilita

Podle testů dle Jandy měla většina žáků normální nebo nižší kloubní rozsah - 558 žáků (65 %). Konstituční hypermobilitu mělo 96 žáků (11 %), lokální hypermobilitu mělo 200 žáků (24 %). Porovnání výsledků rozsahu kloubní pohyblivosti mezi dívkami a chlapci znázorňuje graf 8. Mezi dívkami mělo lokální hypermobilitu 24,94 % dívek, konstituční hypermobilitu 15,56 % dívek a normální nebo nižší kloubní rozsah byl popsán u 59,51 % dívek. U chlapců se lokální hypermobilita vyskytovala z 22,05 %, konstituční hypermobilita ze 7,35 %, což je o 8 % méně než u dívek, a normální nebo nižší kloubní rozsah mělo 70,6 % chlapců, tedy o 11 % více než u dívek. V 6. třídě jen 8,78 % dětí vykazovalo konstituční hypermobilitu, oproti tomu ve 2. třídě 12,71 % dětí. V 6. třídě byla vyšetřena lokální hypermobilita u 24,14 % dětí, ve 2. třídě u 22,99 % dětí. Fyziologický nebo snížený rozsah

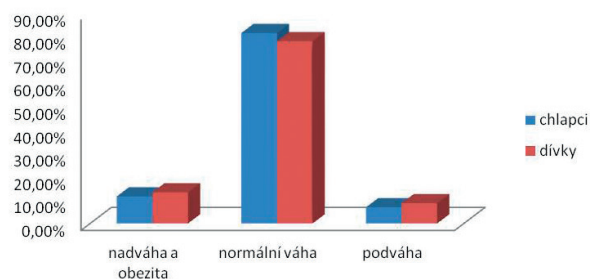
PŮVODNÍ PRÁCE

Hypermobilita



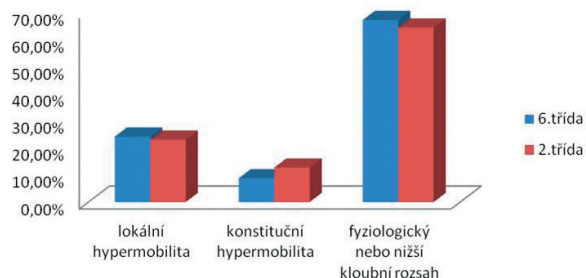
Graf 8 Výsledky vyšetření kloubního rozsahu u dívek a chlapců (n = 854, v %).

Body mass index



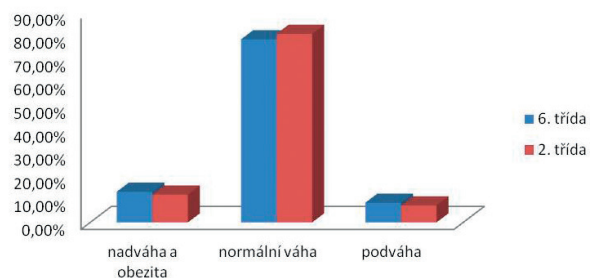
Graf 11 Hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u dívek a chlapců (n = 854, v %).

Hypermobilita



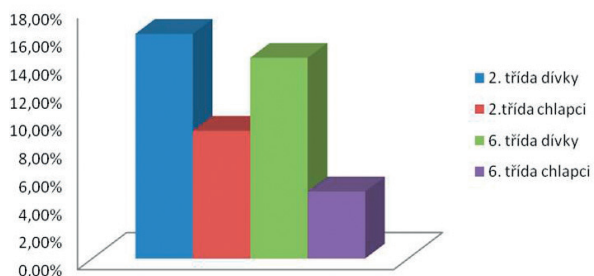
Graf 9 Výsledky vyšetření kloubního rozsahu u žáků 6. a 2. třídy (n = 854, v %).

Body mass index



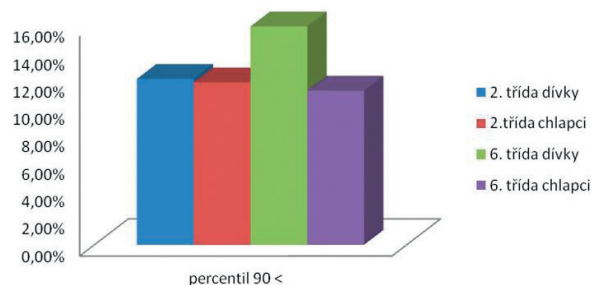
Graf 12 Hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u žáků 6. a 2. třídy (n = 854, v %).

Konstituční hypermobilita



Graf 10 Výskyt konstituční hypermobility u dívek a chlapců z 2. a 6. třídy (n = 854, v %).

Nadváha a obezita



Graf 13 Výskyt nadváhy a obezity u dívek a chlapců z 2. a 6. třídy (n = 854, v %).

kloubní pohyblivosti se vyskytoval u 67,08 % dětí 6. třídy a u 64,3 % žáků 2. třídy (graf 9). Konstituční hypermobilita se vyskytovala u 4,81 % chlapců z 6. třídy a u 9,16 % chlapců z 2. třídy. Dívky z 6. třídy měly konstituční hypermobilitu z 14,40 % a dívky z 2. třídy dokonce z 16,12 % (graf 10).

Nadváha a obezita

Hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u dívek a chlapců zobrazuje graf 11. Nadváhu nebo obezitu

mělo 11,58 % chlapců (obezita 7,13 %, nadváha 4,45 %) a 13,33 % dívek (obezita 5,68 %, nadváha 7,65%). Normální váhu mělo 81,51 % chlapců a 75,02 % dívek. Podváha byla zjištěna u 6,9 % chlapců a 8,64 % dívek. Výsledky rozdělené dle věku jsou v grafu 12. Nadváha a obezita byla popsána u 13,17 % dětí v 6. třídě (obezita 6,9 %, nadváha 6,27 %) a 11,96 % dětí ve 2. třídě (obezita 6,17 %, nadváha 5,79 %). Normální váhu mělo 78,67 % dětí 6. třídy a 80,75 % dětí 2. třídy. Podváha byla zjištěna u 8,46 % dětí 6.

Tab. 1 Hodnocení vlivu nožní klenby na výsledky testu dle Véleho.

NOŽNÍ KLENBA (N = 854)					
Véle test	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4	
Výskyt					
rigidní plochonoží	3	8	8	2	
funkční plochonoží	55	269	216	32	
fyzilogická klenba	58	129	69	5	
součet výskytu	116	406	293	39	
Hodnoty					
3	rigidní plochonoží	9	24	24	6
2	funkční plochonoží	110	538	432	64
1	fyzilogická klenba	58	129	69	5
součet hodnot		177	691	525	75
Aritmetický průměr		1,525862	1,70197	1,791808874	1,923076923
Směrodatná odchylka		0,533491	0,498615	0,46846034	0,416617354
p =			0,002276	0,000008477	0,000010517
				0,015316159	0,003475265
					0,077760122

Tab. 2 Hodnocení vlivu konstituční hypermobility na výsledky testu dle Véleho.

KLOUBNÍ ROZSAH (N = 654)					
Véle test	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4	
Výskyt					
konstituční hypermobilita	15	55	25	1	
fyzilogický rozsah	76	257	199	26	
součet výskytu	91	312	224	27	
Hodnoty					
1	konstituční hypermobilita	15	55	25	1
2	fyzilogický rozsah	152	514	398	52
součet hodnot		167	569	423	53
Aritmetický průměr		1,835165	1,823718	1,888393	1,962963
Směrodatná odchylka		0,580858	0,598137	0,546139	0,503766
p =			0,798161	0,232888	0,019905
				0,032642	0,002171
					0,086982

třídy a 7,29 % dětí 2. třídy. Porovnání rozložení výskytu nadváhy a obezity u dívek a chlapců v jednotlivých třídách je zobrazeno v grafu 13, který ukazuje, že ve 2. třídě trpí nadváhou 12,09 % dívek (obezita 4,03 %, nadváha 8,06 %) a 11,83 % chlapců (obezita 8,4 %, nadváha 3,43 %). V 6. třídě trpí nadváhou 15,91 % dívek (obezita 9,09 %, nadváha 6,82 %) a 11,23 % chlapců (obezita 5,35 %, nadváha 5,88 %).

Faktory stability

Podle výsledků získaných na základě prostého srovnání aritmetického průměru lze očekávat, že děti s fyzilogickou klenbou budou mít lepší stabilitu dle Véleho testu než děti s funkčním plochonožím. Také lze očekávat, že děti s rigidním plochonožím budou mít horší stabilitu dle Véleho testu než děti s fyzilogickou klenbou nebo s funkčním plochonožím. Všechna tvrzení byla využitím t-testu statisticky prokázána u všech stupňů Véleho testu na $p < 0,05$, nebo dokonce $p < 0,01$. Pouze u stupně 3 a 4 je $p = 0,07$ (tab. 1).

Podle výsledků získaných na základě prostého srovnání aritmetického průměru lze očekávat, že děti s konstituční hypermobilitou budou mít lepší stabilizaci (hodnocení stupněm 1 a 2) než děti s normálním nebo nižším rozsahem (hodnocení stupněm 3 a 4). Statisticky, opět s využitím t-testu, bylo potvrzeno, že se liší výsledky u stupně 1 a 4 na $p = 0,01$, u stupně 2 a 3 na $p = 0,03$ a u stupně 2 a 4 $p = 0,02$ (tab. 2). Lze tedy říci, že jedinci s konstituční hypermobilitou budou mít lepší výsledky než jedinci s fyzilogickým nebo nižším rozsahem pohybu.

Podle výsledků získaných výpočtem prostého průměru nelze statisticky prokázat ($p > 0,05$), že děti s vyšším BMI budou mít horší stabilizační schopnosti dle Véleho testu než děti s normálním nebo nižším BMI (tab. 3).

DISKUSE

Vzhledem k předpokladu, že zhoršená celková stabilita se ve vzpří-

PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 3 Hodnocení vlivu tělesné hmotnosti na výsledky testu dle Véleho.

TĚLESNÁ HMOTNOST (N =854)					
Véle test	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4	
Výskyt					
>97	4	30	18	3	
90 - 97	3	28	17	3	
75 - 90	12	49	40	7	
25 - 75	55	203	139	20	
10-25	29	69	56	3	
< 10	13	27	23	3	
součet výskytu	116	406	293	39	
Hodnoty					
98,5	>97	394	2955	1773	295,5
93,5	90 - 97	280,5	2618	1589,5	280,5
82,5	75 - 90	990	4042,5	3300	577,5
50	25 - 75	2750	10150	6950	1000
17,5	10-25	507,5	1207,5	980	52,5
5	< 10	65	135	115	15
součet hodnot		4987	21108	14707,5	2221
Aritmetický průměr		42,99138	51,99015	50,19625	56,94872
Směrodatná odchylka		155,1187	252,9681	234,4419	275,9191
p =			0,014387	0,074166	0,234264
				0,549101	0,79279
					0,625841

meném stojí viditelně projevuje nejprve zvýšenou aktivitou svalů v oblasti prstců a pokračuje směrem distproximálním (24, 25), je funkce nohy pro napřimé držení těla ve stoji zcela stěžejní. Vysoký výskyt funkčního plochonoží ve výzkumném souboru odpovídá zkušenostem z fyzioterapeutických ambulancí. V dětské fyzioterapii je funkční plochonoží (zejména vývojově) jednoznačně dáváno do souvislosti s neoptimálním osovým nastavením dolních končetin a nedostatečnou trupovou stabilitou. Výsledky ukazující na negativní vliv plochonoží v testu dle Véleho nejsou překvapivé. Tvrzení, že plochonoží negativně ovlivňuje posturální kontrolu ve své práci potvrzuje Sung (21). Lewit a Lepšíková (14) zdůrazňují funkci nožní klenby jako důležitou složku stabilizačního systému. Véle (24) zase mimo jiné zmiňuje důležitost informací přicházejících z chodidel a schopnost

výsledky testu dle Véleho lepší než skupina dětí s fyziologickým nebo omezeným rozsahem kloubní pohyblivosti. V příštích pracích v této problematice by bylo vhodné jako další faktor použít omezení kloubní pohyblivosti zkrácenými svaly. Keer a Simmonds (12) ve své práci zmiňují vliv konstituční hypermobility na zhoršené držení těla a porušenou stabilitu trupu, která vede k zhoršení stability periferních kloubů. Předpokládáme, že tyto změny budou nastávat až po delší době po zaujetí výchozí polohy (v našem případě prostý stoj). Další autoři se domnívají, že u hypermobilitních jedinců je zhoršená propriocepce, která je důležitou složkou posturální kontroly (6, 7). Nadváha a obezita zejména v dětském věku je skutečně rizikovým faktorem, může přispívat k rozvoji dalších nemocí a má negativní dopad i na pohybový systém. Předpokládá se, že obezita zvýšenou těles-

uchopit terén pro správnou stabilitu.

Snížené svalové napětí a hypermobilita přináší riziko nestability jednotlivých segmentů a mohou být příčinou rychlejšího nástupu svalového přetížení při dlouhodobě zaujímané statické poloze (více než sed ve školní lavici se jeví být riziková poloha při elektronické hře, s telefonem nebo u počítače). U dětských pacientů je diagnostika hypermobility ztížena vzhledem k vývojovým změnám svalového napětí v závislosti na zrání centrální nervové soustavy a dynamice růstu muskuloskeletálního aparátu. I při plném respektování vývoje svalového napětí v dětském věku neexistují normy pro určení hranice mezi typickým stavem a hypermobilitou či hypotonii (20). Vyšetření dle Jandy (10, 11) se ukázalo vhodným zejména pro jednoduchost a rozložením zkoušek do více segmentů těla. Ze screeningu překvapivě vyplynulo, že děti s konstituční hypermobilitou měly

nou hmotností zhoršuje podmínky pro posturální kontrolu a balanční strategii a je popsáno zlepšení posturální kontroly se snížením tělesné váhy u dospělých mužů (22). V současné literatuře se objevují publikace, které zhoršení posturální stability u obézních potvrzují (3, 4, 5, 13, 16). Hue a spol. (9) se domnívají, že zhoršenou stabilitu u obézních jedinců a jedinců s nadváhou způsobuje zhoršené kožní čítí a snížené množství informací z mechanoreceptorů pro rovnovážnou kontrolu. Zvětšená plantární oporná plocha, vyšší střední tlak a nárůst tlaku pod patou a metatarzálními hlavami způsobuje horší zpětnovazebnou reakci. Další možností je přesun těžiště dopředu u obézních jedinců, což vede ke zvýšené aktivitě kotníků a opět ke zhoršení zpětnovazebné reakce (9). V našem souboru nebyl vliv nadváhy nebo obezity na výsledky Véleho testu statisticky prokázán. V některých studiích je naopak u lidí s nadváhou a obezitou popsána zcela adekvátní zejména dynamická posturální stabilita (15). Předpokládáme, že do výsledků bude zasahovat i míra obezity a celkové pohybové chování dítěte.

ZÁVĚR

Závěry celého screeningu přinesly poměrně varovné signály, které potvrzují informace mnoha odborníků o zhoršujícím se stavu pohybového aparátu v dětské populaci. Z výsledků výzkumu vyplývá, že jednotlivé zde uvažované faktory jsou klinickým znakem, který doprovází úroveň řídicích funkcí, které jsou stěžejní pro pohybové chování dětí. V mladším školním věku nejvíce ovlivňuje stabilitu stoje v testu dle Véleho plochonozí a omezený rozsah kloubní pohyblivosti způsobený zejména zkrácením některých svalových skupin. Nadváha nebo obezita je neodmyslitelně rizikovým parametrem ve vývoji dítěte, ale negativní efekt na výsledky testu dle Véleho nebyly prokázány. Následně byl připraven seminář pro učitele prvního stupně a tělesné výchovy s instruktáží strečinku specifických svalových skupin, senzomotorických cvičení a komplexními doporučeními rozvíjejícími somatognostické a kinestetické funkce v rámci preventivních opatření.

Tato studie vznikla v rámci Programu rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově č. P38 Biologické aspekty zkoumání lidského pohybu.

LITERATURA

1. **ADAMEC, O.:** Plochá noha v dětském věku - diagnostika a terapie. *Pediatric pro praxi*, 6, 2005, 4, s. 194-196. ISSN 1213-0494.
2. **BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., RIEDLOVÁ, J. ET AL.:** 6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika: základní tělesné charakteristiky 0-19 let, percentilové grafy 0-18 let, rozměry hlavy dětí 0-6 let. 1. vyd. Praha, SZÚ, 2005, 71 s. ISBN 80-707-1251-1.
3. **BOUCHER, F. ET AL.:** Childhood obesity affects postural control and aiming performance during an upper limb movement, *Gait & Posture*, [online], 42, 2015, 2, s. 116-121, [cit. 29. 6. 2017], dostupné z: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39787593/Childhood_obesity_affects_postural_contr20151107-21283.-1f1ywl7.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A-&Expires=1505065717&Signature=Fi6Mh4RV8zTqbIntE3NM-dtUBOW4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DChildhood_obesity_affects_postural_contr.pdf
4. **COLNÉ, P., FRELUT, M. L., PÉRÉS, G., THOUMIE, P.:** Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation, *Gait & Posture*, [online], 28, 2008, 1, s. 164-169 [cit. 29.6.2017], dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Patrick_Colne/publication/5659140_Postural_control_in_obese_adolescents_assessed_by_limits_of_stability_and_gait_initiation/links/5462829e0cf2cb7e9da650af.pdf.
5. **CRUZ-GÓMEZ, N. S. ET AL.:** Influence of obesity and gender on the postural stability during upright stance, obesity facts, [online], 4, 2011, 3, s. 212-217, [cit. 29. 6. 2017], dostupné z: <https://www.karger.com/Article/PDF/329408>.
6. **FERRELL, W. R., TENNANT, N., STURROCK, R. D. ET AL.:** Amelioration of symptoms by enhancement of proprioception in patients with joint hypermobility syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, [online], 50, 2004, 10, s. 3323-3328 [cit. 29. 6. 2017], ISSN: 0004-3591 dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.20582/full>.
7. **GRAHAME, R., HAKIM, A. J.:** Hypermobility. *Current opinion in rheumatology* [online], 20, 2008, 1, s. 106-110, doi:10.1097/BOR.
8. **HIRŠOVÁ, P.:** Vliv konstituční hypermobility, obezity a stavu nožní klenby na výsledky v testu dle Véleho u dětí mladšího školního věku. Praha, 2016, 76 s. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Tereza Nováková.
9. **HUE, O. ET AL.:** Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait & posture* [online], 26, 2007, 1, s. 32-38 [cit. 29. 6. 2017], dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Martin_Simoneau/publication/6857384_Body_weight_is_a_Strong_predictor_of_postural_stability/links/09e41506c4324728c6000000.pdf.
10. **JANDA, V. A KOL.:** Svalové funkční testy. 1. vyd. Praha, Grada Publishing, 2004, 344 s., ISBN 80-247-0722-5.
11. **JANDA, V.:** Hypermobilita. Doporučené postupy pro praktické lékaře [online]. Praha, Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, 2001, [cit. 29. 6. 2017]. ISSN 1802-1891. Dostupné z: <http://www.cls.cz/dokumenty2/os/r111.rtf>.
12. **KEER, R., SIMMONDS, J.:** Joint protection and physical rehabilitation of the adult with hypermobility syndrome. *Current Opinion in Rheumatology* [online], 23, 2011, s. 131-36, ISSN: 1040-8711, [cit. 29. 6. 017]. doi: 10.1097/BOR.0b013e328342d3af.
13. **KING, A. C. ET AL.:** Obesity, mechanical and strength relationships to postural control in adolescence, *Gait & Posture*, [online], 35, 2012, 2, s. 261-265 [cit. 29. 6. 2017], dostupné z: http://wspahn.camel.ntupes.edu.tw/ezcatfiles/t063/download/attdown/0/Obesity_mechanical_and_strength_relationships_to_postural_control_in_adolescence.pdf.

PŮVODNÍ PRÁCE

- 14. LEWIT, K., LEPŠÍKOVÁ M.:** Chodidlo - významná část stabilizačního systému. Rehabil. fyz. Lék., 15, 2008, 3, s. 99-104. ISSN 1211-2658.
- 15. LIU, Z. Q., YANG, F.:** Obesity may not induce dynamic stability disadvantage during overground walking among young adults [online], PLoS ONE, 12, 2017, 1, e0169766. [cit. 29. 6. 2017], <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0169766>.
- 16. MIGNARDOT, J. B.:** Obesity impact on the attentional cost for controlling posture. PLoS ONE [online], 5, 2010, 12, s. e14387 [cit. 29. 6. 2017], dostupné z: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0014387>.
- 17. PAGE, P., FRANK, C., LARDNER, R.:** Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach. Human Kinetics, 2010.
- 18. REX, C.:** Clinical assessment and examination in orthopedics. JP Medical Ltd, 2012.
- 19. ROOT, M. L.:** Normal and abnormal function of the foot. Clinical Biomechanics, 1977, 2.
- 20. SATRAPOVÁ, L., NOVÁKOVÁ, T.:** Hypermobilita ve sportu. Rehabil. fyz. Lék., 19, 2012, 4, s. 199-202. ISSN 1211-2658.
- 21. SUNG, P. S.:** The ground reaction force thresholds for detecting postural stability in participants with and without flat foot, Journal of Biomechanics, [online], 49, 2016, 1, s. 60-65 [cit. 29. 6. 2017], dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002192901500634X>.
- 22. TEASDALE, N. ET AL.:** Reducing weight increases postural stability in obese and morbidly obese men. International Journal of Obesity [online], 2007, [cit. 29.6.2017], vol. 31, issue 1, pp. 153-160, dostupné z: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43236937/Reducing_weight_increases_postural_stabi20160301-13544-pgo3rm.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1505066091&Signature=FfHhfDDfTWKApYu9vrTZRIIt-cyo%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DReducing_weight_increases_postural_stabi.pdf.
- 23. VAŘEKA, I., VAŘEKOVA, R.:** Kineziologie nohy. 1. vyd., Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, 189 s. Monografie (Univerzita Palackého). ISBN 978-802.
- 24. VÉLE, F.:** Kineziologie. 2.vyd., Praha, Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
- 25. VÉLE, F., PAVLŮ, D.:** Test dle Véleho, neboli Véle - test. Rehabil. fyz. Lék., 19, 2012, 2, s. 71-73. ISSN 1211-2658.

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.

Katedra fyzioterapie FTVS UK

J. Martího 31

162 52 Praha 6

e-mail: tnovakova@ftvs.cuni.cz

Klinické hodnocení rovnováhy u pacientů s Parkinsonovou nemocí v fyzioterapeutické praxi

Dupalová D., Šlachťová M., Neumannová K., Doleželová E., Magátová M., Sečkařová L.

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

SOUHRN

Práce shrnuje možnosti vyšetření poruch rovnováhy u pacientů s Parkinsonovou nemocí. Téma je zaměřeno na testy nevyžadující přístrojové vybavení, což umožňuje jejich využití i v běžné fyzioterapeutické praxi. V textu jsou popsány základní motorické škály: dle Hoehnové a Yahra a MDS – UPDRS (Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's disease rating scale), které obsahují položky hodnotící rovnováhu. Mezi další

doporučené testy patří: Pull test, Push and release test, Functional reach test, Berg balance scale, Five times sit-to-stand test, Parkinson activity scale a 360 Degree turn test. K jednotlivým vyšetřovacím nástrojům jsou uvedeny referenční hodnoty a minimální detekovatelné změny, pokud jsou stanoveny, výhody jednotlivých testů, ale i limity použití.

KLÍČOVÁ SLOVA

posturální instabilita, pády, testování, škály

SUMMARY

Dupalová D., Šlachťová M., Neumannová K., Doleželová E., Magátová M., Sečkařová L.: Assessment of Balance in Patients with Parkinson's Disease in Clinical Physiotherapeutic Practice

This article is focus on the possibilities of balance assessment in patients with Parkinson's disease. There is a list of different tests, which can be used without any specific tools; Therefore, it can be used in daily clinical practice. Parts of scales Hoehn and Yahr and MDS – UPDRS (Movement Disorder Society-sponsored revision of the

Unified Parkinson's disease rating scale) focusing on balance assessment are described in the introduction of this article. The next part is focused not only on test's description, reference values and minimum detectable changes, but also on advantages and limitations of Pull test, Push and release test, Functional reach test, Berg balance scale, the Five times sit-to-stand test, Parkinson activity scale and 360 Degree turn test.

KEYWORDS

postural instability, falls, testing, scales

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 4, s. 243–249

ÚVOD

S rozvojem Parkinsonovy nemoci (Parkinson's disease – PD) se celková funkční schopnost pacientů snižuje. Dochází k výskytu řady nemotorických i motorických příznaků, včetně poruch rovnováhy. Rovnováha (balance) je základním předpokladem cíleného a vědomého pohybu. Jedná se o komplexní motorickou schopnost udržovat stabilitu jak za statických (resp. kvazistatických) podmínek, tak při pohybu. Posturální stabilita označuje schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny vnitřních i vnějších sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému a/nebo neřízenému

pádu (27). Pokud je tato schopnost porušena, jedná se o posturální instabilitu. Poruchy rovnováhy patří k závažným projevům ve středních stádiích PD a promítají se do běžných denních aktivit.

Pro zajištění posturální stability je nezbytná interakce senzorických systémů, výkonná řídicí činnost CNS a funkční pohybový systém (28). Posturální kontrola a řízení posturální stability zahrnuje známé statické a dynamické pohybové strategie (18). Pokud nelze stabilitu udržet pomocí těchto strategií, vyhodnotí řídicí systém situaci tak, že zahájí program řízeného pádu (28). Podmínkou je však dobrá pohybová koordinace. Výběr specifické pohybové strategie pro

PŮVODNÍ PRÁCE

dosažení stability při daném pohybu závisí nejen na senzoryckých informacích (somatosenzorycké, vestibulární, zrakové), jejich kognitivním zpracování, fyzickém a psychickém stavu, ale i na předchozích zkušenostech a očekáváních jednotlivce (14, 28).

Při závažnějším postižení dochází k změnám proaktivních (anticipačních) a reaktivních strategií posturální kontroly a je narušena koordinace pohybu (11). Pacienti v obavách před pádem a ve snaze neupadnout nedokáží efektivně uplatnit strategie k znovunabytí stability nebo zahájit řízený pád. Důsledkem je vznik pádu neřízeného (28). U pacientů s PD se odhaduje, že až dvě třetiny pacientů (do sedmi let od diagnostikování PD) má zkušenost s pády (12). Klinické vyšetření je proto zásadní pro zhodnocení závažnosti PD, včetně tíže posturální instability a posouzení rizika výskytu pádu.

Následující text shrnuje testy a škály, které lze využít při vyšetření pacientů s PD bez sofistikovanějšího přístrojového vybavení, pouze s nároky na erudici fyzioterapeuta a u některých testů s požadavky na základní vybavení (stopky, měřicí pás, židle, lehátko a dostatečný prostor). Jednotlivá vyšetření jsou uvedena zvyklým anglickým názvem a zkratkou (popř. českým názvem).

U pacientů s PD je důležité hodnotit jak statickou, tak dynamickou složku rovnováhy. K základním testům statické rovnováhy patří nespecifické vyšetření stoji (Rombergova zkouška I, II, III, stoj na jedné dolní končetině, tandemový stoj, stoj na měkké podložce). Další možností je využití testů funkčního dosahu (Functional reach test). Při sledování dynamické rovnováhy jsou testy zaměřeny

především na projevy poruch rovnováhy při chůzi (vpřed, vzad, do stran, při otáčení), jsou sledovány změny rychlosti chůze, vliv duálních úkolů, příp. vliv freezingu. Důležitým faktorem je i sledování pocitu nejistoty při udržování rovnováhy. Porucha rovnováhy přispívá, v kombinaci s dalšími projevy PD, k neefektivitě a rizikovému pohybu při dalších transferech (přesuny v rámci lůžka, vstávání z lehu na zemi, z kleku na čtyřech končetinách apod.). Předložený text nezahrnuje další nástroje pro vyšetření dynamické rovnováhy a chůze, kterým se budeme věnovat v navazující práci. Pro zhodnocení subjektivních poruch lze využít také dotazníky pro hodnocení výskytu pádu a obav z pádu (Falls efficacy scale international-I, Activities balance confidence aj.). Vzhledem k rozsahu článku nejsou dále specifikovány.

OBECNÉ ŠKÁLY ZAHRNÚJÍCÍ HODNOCENÍ PORUCHY ROVNOVÁHY U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ

Škála dle Hoehnové a Yahra (H&Y) a modifikovaná škála dle Hoehnové a Yahra

Základní škála dle Hoehnové a Yahra (13) patří k frekventně využívaným nástrojům. Hodnotí stadia onemocnění dle výskytu příznaků a sleduje vliv na míru soběstačnosti. Z hlediska sledování a hodnocení poruch rovnováhy je dobře využitelná modifikovaná stupnice dle Hoehnové a Yahra, která rozšiřuje původní škálu. Jejich porovnání je v tabulce 1.

Tab. 1 Škála dle Hoehnové a Yahra a modifikovaná škála dle Hoehnové a Yahra – upraveno (9, 10, 13).

Stadium PD dle škály H&Y	Klinické projevy PD	Stadium PD dle modifikované škály H&Y	Klinické projevy PD
		0	bez příznaků nemoci
1	jednostranné minimální postižení, bez funkčního omezení	1	jednostranné příznaky onemocnění
		1,5	jednostranné + axiální postižení
2	oboustranné postižení, minimální disabilita, poruchy postury a chůze	2	oboustranné postižení bez poruch rovnováhy
		2,5	oboustranné postižení s mírnou poruchou rovnováhy, schopen vyrovnat stoj při Pull testu
3	lehké poruchy rovnováhy, středně těžké postižení, soběstačný	3	mírné až středně těžké oboustranné postižení, posturální instabilita, soběstačný
4	chůze na omezenou vzdálenost, ztráta úplné soběstačnosti	4	těžká nezpůsobilost, ještě schopen chodit nebo stát s dopomocí
5	neschopnost stoji a chůze, závislost na trvalé péči druhé osoby	5	odkázán na vozík nebo upoután na lůžko, vstává jen s pomocí

Výhody: Je relativně jednoduchá, snadno proveditelná a časově nenáročná. Vysoce koreluje se škálou UPDRS (Unified Parkinson's disease rating scale), používá se pro sledování progresu onemocnění a zhodnocení funkčních schopností (9).

Limity: Nedostatkem škály H&Y je stanovení poměrně širokých kategorií, zaměřených zejména na posturální instabilitu a jednostrannost/bilaterálnost příznaků. Nemá standardizované instrukce pro hodnocení a z toho vyplývá nejednoznačnost v zařazení do jednotlivých stadií. Paradoxně tak např. nemocní s dobrou stabilitou v Pull testu, avšak s bradykinezi a vyšší amplitudou tremoru, mohou být zařazení do nižšího stadia onemocnění, a to při závažnějším stupni postižení.

MDS - UPDRS, ČÁST III

Goetz a spol. předložili přepracovanou verzi původní škály UPDRS, jedná se o revizi MDS - UPDRS (Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's disease rating scale) (1, 10). Část III je zaměřená na motorické funkce. Jedná se o vyšetření, které obsahuje celkem 18 položek (resp. 33 hodnot - některé položky hodnotí zvlášť končetiny, krk, bradu). I v této škále jsou 4 položky zaměřeny na rovnováhu a chůzi. Jedná se o vstávání ze židle, chůzi, freezing při chůzi a posturální stabilitu (Pull test). Rozsah skóre v jednotlivých položkách je 0-4. Vyšší skóre odpovídá závažnějšímu stavu.

Výhody: Standardní používaná škála s jasnými instrukcemi k provedení i administraci.

Limity: Vyšetření motoriky v této části MDS - UPDRS je zaměřeno i na další aspekty: řeč, mimiku, rigiditu, tremor, pohyblivost horních a dolních končetin a je časově náročnější.

Vybavení: židle, prostor pro chůzi 10 m. Minimální detekovatelná změna (pro celkovou hodnotu UPDRS III): 13 bodů (19).

SPECIFICKÉ TESTY PRO HODNOCENÍ PORUCH ROVNOVÁHY U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ

Následující text shrnuje tyto nástroje: Pull test, Push and release test, Functional reach test, Berg balance scale, Five times sit-to-stand test, Parkinson activity scale a 360 Degree turn test.

Pull test

Jedná se o relativně jednoduchý test, který je i integrální součástí UPDRS III (resp. MDS - UPDRS III). Hodnotí posturální odpověď na náhlé vychýlení těla dozadu. Stojící vyšetřující zezadu rychle zatáhne za pacientova ramena a sleduje počet retropulzních kroků. Dosažené skóre je 0-4 body. 0 bodů znamená bezproblémové vyrovnání jedním

nebo dvěma kroky, 4 body - velmi nestabilní, tendence ke spontánní ztrátě rovnováhy.

Výhody: Jedná se o rychle proveditelný test, nevyžaduje žádné speciální vybavení, dobře predikuje výskyt pádu při vyšetření v ON i OFF stavu.

Limity: Obtížná standardizace mezi osobami různé tělesné hmotnosti a výšky, použití různé velikosti síly vychýlení, nejednotně definované instrukce pacientům i počet zkušebních pokusů (1, 26, 29).

Push and release test

Hodnotí posturální odpověď na náhlé uvolnění tlaku rukou vyšetřujícího, které jsou opřené o lopatky pacienta. Pacient tlačí do rukou vyšetřujícího vzad, nezvedá špičky nohou. V okamžiku, kdy se vertikála spuštěná z ramenního kloubu dostane několik centimetrů za oblast pat, vyšetřující náhle povolí odpor a ustoupí vzad. Dosažené skóre je 0-4 body. 0 bodů - ustojí samostatně pomocí 1 kroku, 4 body - padá bez pokusu o korekční krok (15).

Výhody: Rychlý, jednoduchý test, nevyžaduje žádné speciální vybavení. Při porovnání s Pull testem oba dobře predikují výskyt pádu při vyšetření v OFF stavu, při vyšetření v ON stavu je Push and release test dokonce přesnější (26).

Limity: Důležitá je zkušenost s načasováním uvolnění rukou vyšetřujícího. Pacient musí dostatečně porozumět instrukci k vyšetření. Limitec standardního provedení je také u pacientů s výrazně flekčním držení trupu a kyčelních kloubů.

Functional reach test - FRT (Funkční test dosahu)

Functional reach test je klinicky využívaným nástrojem pro hodnocení semistatické rovnováhy v antero-posteriorním (příp. i laterálním) směru. Cílem testu je zjistit, jak daleko zvládne testovaný pacient dosáhnout horní končetinou před sebe, aniž by provedl krok vpřed a zároveň zůstal v dané poloze stabilní. Právě aktivity obsahující dosahování horní končetiny vpřed jsou součástí každodenních činností. Při provádění testu vyšetřovaná osoba stojí u zdi a má horní končetinu bližší zdi postavenou ve flexi 90° v rameni a s rukou v pěst, celá horní končetina se nesmí zdi dotýkat. Výsledné skóre je hodnoceno dle vzdálenosti posunu horní končetiny v centimetrech.

Výhody: Jedná se o jednoduchý test s dobrou reliabilitou. Dosah vyšší než 25,4 cm není spojen s rizikem výskytu pádu, naopak osoby s dosahem nižším než 15 cm jsou rizikem pádu ohroženy (20).

Limity: Spornou položkou FRT je prediktivní validita pádu u PD s hraniční hodnotou 25,4 cm - senzitivita jen 30 % (4). Také Schenkman a spol.

PŮVODNÍ PRÁCE

(23) zjistili průměrnou hodnotu u pacientů s PD ve stadiu 3 dle H&Y (tedy s poruchou rovnováhy) 27,4 cm.

Vybavení: měřicí pás.

Minimální detekovatelná změna: 11,5 cm (19).

Berg balance scale - BBS (Balanční škála dle Bergové)

BBS (2, 3) je jednou z nejrozšířenějších škál používanou pro hodnocení rovnováhy u seniorů a neurologických pacientů. Dlouhou dobu byla považována za tzv. „zlatý standard“ v testování rovnováhy. Je vhodným testovacím nástrojem pro vyšetření i u pacientů s PD (17). BBS obsahuje celkem 14 specifických pohybových úkolů, které jsou součástí každodenních aktivit (vstávání, sedání, transfery, různé typy stoje, otáčení se, zvedání předmětů). Skórování každého úkolu je 0-4 body. Při 0 bodech testovaná osoba není schopna úkol provést, při 4 bodech zvládá úkol provést samostatně bez jakýchkoliv obtíží. Testovaná osoba může získat 0-56 bodů.

Výhody: Škála je klinicky využitelná s dobrou validitou a reliabilitou v hodnocení posturální kontroly u PD. BBS koreluje se závažností PD, celkovým skóre UPDRS, i TUG (Timed up and go test) a FRT (4). Dosažené skóre odpovídá riziku pádu: skóre 41-56 je spojeno s nízkým rizikem pádu, 21-40 se středním rizikem pádu a 0-20 s vysokým rizikem pádu (17). Duncan a spol. (8) považují za rizikové vzhledem k výskytu pádu již hodnoty menší než 47 bodů.

Limity: Při hodnocení pomocí BBS byl zjištěn strokový efekt a nižší senzitivita (77 %) než u Mini-BESTestu (Balance evaluation systems test - 89 %). BBS není vhodná k odlišení lehkého neurologického deficitu (17).

Vybavení: stopky, židle s područkou a bez, nízká stolička nebo stupínek, měřicí pás, předmět na zvednutí z podlahy.

Minimální detekovatelná změna: 5 bodů (25); 3 body - příp. změna 5% ze základního skóre (19).

Five times sit-to-stand test (5SST)

Jedná se o často používaný test, který hodnotí svalovou sílu dolních končetin, riziko pádu a disabilitu jedince. Provedení testu spočívá v pěti opakováních vstávání ze sedu do stoje tak rychle, jak je možné, ideálně bez použití horních končetin. Židle by měla být tak vysoká, aby dolní končetiny v sedu zaujímal flexi 90° v kyčelních a kolenních kloubech. Vyšší židle by způsobila ulehčení daného úkolu. Naopak příliš nízká židle úkol činí obtížnějším a přispívá k chybné interpretaci výsledků (8). Rychlost provedení

testu se odvíjí od věku pacienta a případně i od přítomnosti komorbidit. U pacientů bez výraznějších problémů je limit provedení testu do 15 sekund. U pacientů s časem provedení vyšším než 15 sekund je až dvakrát častější výskyt pádů než u těch, kteří test stihli provést do 15 sekund. Whitney a spol. (30) považují za zvýšené riziko pádu hodnoty nad 16 s.

Výhody: Testován je jednoduchý pohyb patřící k základním transferům. Je stanovena délka trvání testu, optimálně nižší než 16 s. Duncan a spol. (8) poukazují na pozitivní prediktivní hodnotu 5SST 61 % u nemocných s rovnovážným deficitem. Rychlost není významně ovlivněna pozicí horních končetin.

Limity: Omezení rozsahu pohybu v kolenních a kyčelních kloubech, který by neumožnil dosažení testovací pozice. Vyšší věk snižuje přesnost identifikace osob s poruchou rovnováhy: zachycení u 65 % starších 60 let, u 81 % mladších 60 let (30).

Vybavení: židle s područkami (výška 43-45 cm), stopky.

Parkinson activity scale - PAS (Škála aktivit nemocných s Parkinsonovou nemocí)

Původní PAS hodnotí celkem 10 položek, které jsou rozděleny do 4 kategorií: přemístění na židli, hypokinéza při chůzi, pohyblivost na posteli a pohyblivost na posteli s příkrývkou (21). Keus a spol. (16) popisují modifikovaný PAS (M-PAS), který obsahuje celkem 16 položek v kategoriích: transfer na židli, chůze, pohyblivost na lůžku. Kategorie vyšetření chůze obsahuje i duální úlohy: motorickou (nesezení hrnku) a kognitivní (odečítání). Skórování od 0 po 4 body, kdy 0 bodů značí závislost na dopomoci druhé osoby při provádění úkolu, 4 body normální bezproblémové provedení úkolu. Pro hodnocení rovnováhy lze využít části: M-PAS - přemístění na židli a M-PAS - hypokinéza při chůzi.

Výhody: PAS je jednoduchou a přehlednou pomůckou hodnotící motorický projev pacienta s PD. Testování zahrnuje úkoly, které jsou součástí každodenních aktivit a lze je provést i v domácím prostředí (16). Při nízké časové náročnosti na rozdíl od jiných testovacích škál je vysoce reliabilní (22). V oblasti prediktivní validity modifikovaný PAS dobře koreloval s UPDRS (16).

Limity: Hodnocení je subjektivní a nejsou přesně standardizovány parametry všech používaných pomůcek při testování, což může pozměnit výsledky testu (22).

Vybavení: Židle s výškou sedadla 40 cm, plastový hrníček do ¾ naplněný vodou, páska, lůžko, prostěradlo, polštář, příkrývka.

360 Degree turn test – 360° TT (Test otočení o 360°)

Dynamickou rovnováhu lze také vyšetřit pomocí otočky ve stoji o 360° kolem osy těla. Sleduje se doba trvání, během které je vykonána otočka o 360° a počet kroků. Vyšetřovaná osoba se může otočit na libovolnou stranu. Vhodné je provedení testu na obě strany, a to dvakrát po sobě. Výsledné časové údaje a počty kroků se zprůměrují pro každou stranu (23, 24). Doba trvání otočky i počet kroků se mění v závislosti na stadiu onemocnění (tab. 2). Test otočení o 360° je součástí úkolů ve škále PAS i BBS.

Tab. 2 Výsledky 360 Degree turn testu v závislosti na stadiu Parkinsonovy nemoci – upraveno (23).

Stadium dle H&Y	Čas (s)	Počet kroků
1-1,5	3,33	6,33
2	3,91	7,55
3	4,81	8,66
4	7,34	11,04

Výhody: Test je jednoduchý a časově nenáročný. Otáčení se o 360° je součástí každodenních aktivit jedince. Porucha rovnováhy se může projevit zárazou a výchytkami při otáčení, výskytem hezitací, prudkým zrychlením, neúměrným počtem kroků a delší dobou trvání (23). Optimální rychlost provedení otočky je pro pacienty s PD do 3,8 sekund. Dle Bryanta a spol. (5) pacientům s PD, kteří trpí strachem z pádů, zabere vykonávání 360° TT více času a použijí při něm i více kroků.

Limity: Nejsou.

DISKUSE

Poruchy rovnováhy u pacientů s PD mohou interferovat s dalšími komorbiditami (např. jiná neurologická či ortopedická onemocnění). Souvislost těchto faktorů je třeba vnímat individuálně s odlišením, zda se jedná o dlouhodobě stacionární stav. Obecným doporučením je „rate what you see“, tedy hodnotit, co vidím (10).

Reliabilita nástrojů (intra- i inter-) byla opakovaně řešena. Obecně lze shrnout, že tyto nástroje mají dobrou reliabilitu a pro klinickou praxi jsou využitelné. Nezbytnou podmínkou je však použití standardizovaných postupů (včetně záznamu o ON-OFF stavu), sdělení jasných a standardních instrukcí pacientovi, použití definovaných pomůcek (shodných při opakovaném vyšetření). Pro experimentální účely lze využít vyšetření více hodnotiteli, pořízení videozáznamu, zaslepený režim

hodnocení a podobně. To vše však již limituje praktickou jednoduchou použitelnost.

Jedním z problémů, který zásadně ovlivňuje výsledek vyšetření, je aktuální účinek antiparkinsonské medikace. Je nutné rozlišovat tzv. ON a OFF stav. V běžné fyzioterapeutické praxi (bez specifických experimentálních cílů) se testuje v ON fázi, tedy v typicky funkčním stavu při dobré odpovědi na medikaci. Vyšetření je vhodné individuálně načasovat (dle údajů od nemocného) na dobu dobrého stavu hybnosti a zaznamenat čas poslední medikace (levodopy). S rozvojem onemocnění se mohou vyskytovat ON-OFF fluktuace. Jedná se o pohybové komplikace, kdy dochází k náhlé a nepředvídatelné změně stavu hybnosti. Přechod ze stavu dobré hybnosti do špatné vzniká častěji a neočekávaně. Pokud tento stav nastane v průběhu vyšetření, je nutné tuto okolnost zaznamenat, případně, pokud je to možné, vyšetření opakovat.

Nicméně i testování v OFF stavu má svůj klinický význam. Jsou to právě OFF fáze (stav, kdy neúčinkuje dostatečně efektivně medikace), které pacienta nejvíce limitují v běžném životě. Curtze a spol. (6) uvádějí, že vyšetření ve stavu OFF bez medikace (vynechaná levodopa nejméně 12 hodin) více odpovídá závažnosti onemocnění i subjektivnímu vnímání pohybových obtíží.

Dalším možným ovlivněním výsledků vyšetření je výskyt dyskinezií. Je proto doporučeno zaznamenat jejich přítomnost, zda ovlivnily výsledek vyšetření (10).

Diagnostickým přínosem jednotlivých nástrojů z hlediska predikce pádů se zabývali Dibble a spol. Diagnostickou přesnost vyhodnotili (dle specificity a senzitivity testů) pro FRT, BBS, TUG a DGI (Dynamic gait index) mezi 62-77 % (7).

Řada testů se obsahově překrývá, některé nástroje vyšetřují shodné pohybové úlohy, avšak mají rozdílné instrukce. Je proto žádoucí pro běžnou praxi provést výběr ze standardních doporučených testů.

ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Uvedené testy představují snadno dostupný způsob doplňujících vyšetření, která mohou napomoci komplexnímu zhodnocení poruch motoriky u pacientů s PD. Vyšetření motoriky v rehabilitační praxi by proto mělo být vždy zaměřeno na zhodnocení posturální instability a chůze. Porucha rovnováhy a zpomalení pohybu při chůzi a otáčení vysoce korelují se závažností stavu a odpovídají kvalitě života a pocitu posturální jistoty (6). Znalost referenčních hodnot jednotlivých testů umožní citlivější zhodnocení a sledování stavu nemoc-

ných a také preciznější interpretaci získaných dat. Pravidelným a systematickým hodnocením lze získat informace o efektu terapie, predikovat riziko výskytu pádu a z dlouhodobého hlediska sledovat rozvoj onemocnění.

LITERATURA

- BALÁŽ, M.:** Škála MDS – UPDRS u pacientů s Parkinsonovou nemocí. *Neurologie pro praxi*, 2011, č. 12 (Suppl. G), s. 18-27.
- BERG, K. O., WOOD-DAUPHINEE, S. L., WILLIAMS, J. I.:** The balance scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, roč. 27, 1995, č. 1, s. 27-36.
- BERG, K. O., WOOD-DAUPHINEE, S. L., WILLIAMS, J. I., MAKI, B.:** Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, roč. 83, 1992, (supplement 2), s. 7-11.
- BRUSSE, K. J., ZIMDARS, S., ZALEWSKI, K. R., STEFFEN, T. M.:** Testing functional performance in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*, roč. 85, 2005, 2, s. 134-141.
- BRYANT, M. S., RINTALA, D. H., HOU, J. G., PROTAS, E. J.:** Influence of fear of falling on gait and balance in Parkinson's disease. *Disabil. Rehabil.*, roč. 36, 2014, č. 9, s. 744-748.
- CURTZE, C., NUTT, J. G., CARLSON-KUHTA, P., MANICINI, M., HORAK, F. B.:** Objective gait and balance impairments relate to balance confidence and perceived mobility in people with Parkinson Disease. *Physical Therapy*, roč. 96, 2016, č. 11, s. 1734-1743.
- DIBBLE, L. E., LANGE, M.:** Predicting falls in individuals with Parkinson disease: a reconsideration of clinical balance measures. *J. Neurol. Phys. Ther.*, roč. 30, 2006, č. 2, s. 60-67.
- DUNCAN, R. P., LEDDY, A. L., CAVANAUGH, J. T., DIBBLE, L. E., ELLIS, T. D., FORD, M. P., FOREMAN, K. B., EAHART, G. M.:** Accuracy of fall prediction in Parkinson disease: six-month and 12-month prospective analyses. *Parkinson's Disease*, 2012, Article ID 237673, s. 1-7.
- GOETZ, C. G., POEWE, W., RASCOL, O., SAMPAIO, C., STEBBINS, G. T., COUNSELL, C., GILADI, N., HOLLOWAY, R. G., MOORE, C. G., WENNING, G. K., YAHR, M. D., SEIDL, L.:** Movement disorder society task force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations The movement disorder society task force on rating scales for Parkinson's disease. *Mov. Disord.*, roč. 19, 2004, č. 9, s. 1020-1028.
- GOETZ, C. G., TILLEY, B. C., SHAFTMAN, S. R., STEBBINS, G. T., FAHN, S., MARTINEZ-MARTIN, P. ET AL.:** Movement disorder society - sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. *Mov. Disord.*, roč. 23, 2008, č. 15, s. 2129-2170.
- HAGOVSKÁ, M., OLEKSZYOVÁ, Z.:** Vybrané stratégie a mechanismy ovplyvnenia posturálnej stability. *Rehabil. fyz. Lék.*, roč. 23, 2016, č. 3, s. 150-156.
- HIORTH, Y. H., ALVES, G., LARSEN, J. P., SCHULZ, J., TYSNES, O. B., PEDERSEN, K. F.:** Long-term risk of falls in an incident Parkinson's disease cohort: the Norwegian Park West study. *J. Neurol.*, roč. 264, 2017, č. 2, s. 364-372.
- HOEHN, M. M., YAHR, M. D.:** Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*, roč. 17, 1967, č. 5, s. 427-442.
- HORAK, F.:** Postural orientation and equilibrium: what we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, roč. 35, 2006, s. 7-11.
- JACOBS, J. V., HORAK, F. B., VAN, T. K., NUTT, J. G.:** An alternative clinical postural stability test for patients with Parkinson's disease. *J. Neurol.*, roč. 253, 2006, č. 11, s. 1404-1413.
- KEUS, S. H., NIEUWBOER, A., BLOEM, B. R., BORM, G. F., MUNNEKE, M.:** Clinimetric analyses of the Modified Parkinson Activity Scale. *Parkinsonism Relat. Disord.*, roč. 15, 2009, č. 4, s. 263-269.
- KING, L. A., PRIEST, K. C., SALARIAN, A., PIERCE, D., HORAK, F. B.:** Comparing the Mini-BESTest with the Berg balance scale to evaluate balance disorders in Parkinson's disease. *Parkinson's Disease*, 2012, Article ID 375419, s. 1-7.
- KOVÁČIKOVÁ, Z., OŘECHOVSKÁ, K., SVOBODA, Z., JANURA, M.:** Hodnocení posturální stability pomocí funkčních testů u skupiny transtibiálně amputovaných (Pilotní studie). *Rehabil. fyz. Lék.*, roč. 21, 2014, č. 2, s. 51-55.
- LIM, L. I. I. K., VAN WEGEN, E. E. H., DE GOEDE, C. J. T., JONES, D., ROCHESTER, L., HETHERINGTON, V., NIEUWBOER, A., WILLEMS, A. M., KWAKKEL, G.:** Measuring gait and gait-related activities in Parkinson's patients own home environment: a reliability, responsiveness and feasibility study *Parkinsonism Relat. Disorders*, roč. 11, 2005, č. 1, s. 19-24.
- MARANHÃO-FILHO, P. A., MARANHÃ, E. T., DA SILVA, M. M., LIMA, M. A.:** Rethinking the neurological examination I: Static balance assessment. *Arq. Neuropsiquiatr.*, roč. 69, 2011, č. 6, s. 954-958.
- NIEUWBOER, A., DEWEERDT, W., DOM, R., BOGAERTS, K., NUYENS, G.:** Development of an activity scale for individuals with advanced Parkinson disease: reliability and „on-off“ variability. *Physical Therapy*, roč. 80, 2000, č. 11, s. 1087-1096.
- SANTOS, M. P., OVANDO, A. C., SILVA, B. A., FONTANA, S. R., DO ESPÍRITO SANTO, C. C., ILHA, J., SWAROWSKY, A.:** Parkinson activity scale: cross-cultural adaptation and reliability of the Brazilian version. *Geriatrics and Gerontology International*, roč. 15, 2015, č. 1, s. 89-95.
- SCHENKMAN, M., ELLIS, T., CHRISTIANSEN, C., BARÓN, A. E., TICKLE-DEGEN, L., HALL, D. A., WAGENAAR, R.:** Profile of functional limitations and task performance among people with early-and middle-stage Parkinson disease. *Physical Therapy*, roč. 91, 2011, č. 9, s. 1339-1354.
- SCHENKMAN, M., HALL, D. A., BARÓN, A. E., SCHWARTZ, R. S., METTLER, P., KOHRT, W. M.:** Exercise for people in early- or mid stage Parkinson disease: A 16-month randomized controlled trial. *Physical Therapy*, roč. 92, 2012, č. 11, s. 1395-1410.
- STEFFEN, T., SENEY, M.:** Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Physical Therapy*, roč. 88, 2008, 6, s. 733-746.
- VALKOVIČ, P., BROŽOVÁ, H., BÖTZEL, K., RŮŽIČKA, E., BENETIN, J.:** Push and release test predicts better Parkinson fallers and nonfallers than the pull test: Comparison in OFF and ON medication states. *Mov. Disord.*, roč. 23, 2008, 10, s. 1453-1457.

27. VAŘEKA, I.: Posturální stabilita (I. část): terminologie a biomechanické principy. Rehabil. fyz. Lék., roč. 9, 2002, č. 4, s. 115-121.

28. VAŘEKA, I.: Posturální stabilita (II. část): řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. Rehabil. fyz. Lék., roč. 9, 2002, č. 4, s. 122-129.

29. VISSER, M., MARINUS, J., BLOEM, B. R., KISJES, H., VAN DEN BERG, B. M., VAN HILTEN, J. J.: Clinical tests for the evaluation of postural instability in patients with parkinson's disease. Arch. Phys. Med. Rehabil., roč. 84, 2003, č. 11, s. 1669-1674.

30. WHITNEY, S. L., WRISLEY, D. M., MARCHETTI, G. F., GEE, M. A., REDFERN, M. S., FURMAN, J. M.: Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validi-

ty of data for the five-times-sit-to-stand Test. Phys. Ther., roč. 85, 2005, č. 10, s. 1034-1045.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Dagmar Dupalová, Ph.D.

Fakulta tělesné kultury UP

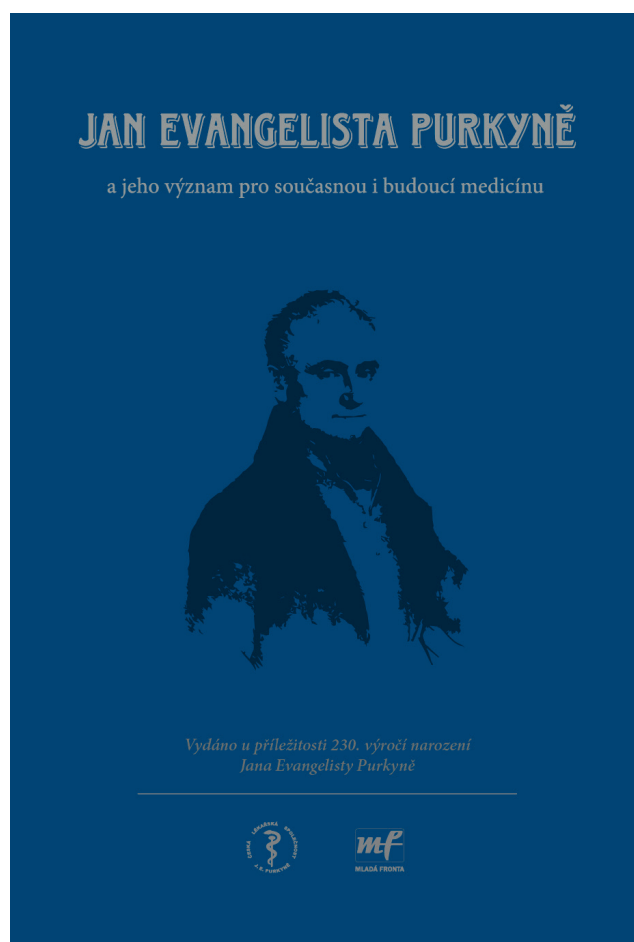
Třída Míru 115

771 40 Olomouc

e-mail: dagmar.dupalova@upol.cz

Představujeme publikaci

Jan Evangelista Purkyně a jeho význam pro současnou i budoucí medicínu



Chystaná publikace je vydávána k připomenutí 230. výročí narození slavného českého lékaře a vědce Jana Evangelisty Purkyně (18. prosince 1787 Libochovice – 28. července 1869 Praha). Jan Evangelista Purkyně patří k ve světě nejznámějším Čechům a jeho objevy ovlivnily řadu lékařských oborů. V závěru života se pak jako vlastenec podílel významnou měrou na vzniku moderní české společnosti. Publikace je připravena téměř 40 autory z řad historiků, lékařů zabývajících se dlouhodobě osobností Jana Evangelisty Purkyně a známých představitelů nejvýznamnějších lékařských oborů. Publikace přináší příspěvky ke třem tématům:

1. Historický pohled na osobnost Jana Evangelisty Purkyně a purkyňovské tradice.
2. Purkyňovy objevy a koncepce ve vztahu k dnešku.
3. Co nás čeká aneb jak se budou medicína a přírodní vědy vyvíjet do konce tohoto století.

Kniha tak vychází z purkyňovských tradic a shrnuje, co Purkyně objevil a jak se medicína vyvinula od doby Purkyňovy a kam dále směřuje.

**Editoři: Štěpán Svačina, Jan Škrha,
Tomáš Trč**

Doporučená cena 550 Kč

Při objednání na **knihy.cz** sleva 10%

**MEDICAL
SERVICES**

Největší vydavatelství zdravotnických titulů v ČR
a pořadatel kongresů, konferencí a symposií

mf
MLADÁ FRONTA

REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

ROČNÍK 24/2017

VEDOUcí REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

Doc. MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.

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

TAJEMNÍK REDAKCE

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

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

REDAKČNÍ RADA

MUDr. Yvona Angerová, Ph.D., MBA

Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN
Albertov 7, 128 00 Praha 2

Doc. MUDr. Alena Kobesová, Ph.D.

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství
2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

Doc. MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství
2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.

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

PhDr. Alena Herbenová

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

Prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D.

Klinika rehabilitace a tělovýchovného
lékařství 2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

Doc. MUDr. Olga Švestková, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství
1. LF UK a VFN
Albertov 7, 128 00 Praha 2

Prof. MUDr. Josef Vymazal, DrSc.

Radiodiagnostické oddělení
Nemocnice Na Homolce
Roentgenova 2/37, 150 30 Praha 5

MUDr. Martina Hoskovcová, Ph.D.

Neurologická klinika 1. LF UK a VFN
Kateřinská 30, 120 00 Praha 2

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

PhDr. Elena Žiaková, Ph.D.

Fakulta ošetrovateľstva
a zdravotníckych štúdií, SZU
Limbová 14, 833 03 Bratislava

AUTORSKÝ REJSTŘÍK

PŮVODNÍ PRÁCE

Čelko J., Malay M., Kresánek J.: Analgetický účinek hyperbarické oxygenoterapie	76
Čurdová A., Vaňásková E.: Lůžková rehabilitace u pacientů po amputaci dolní končetiny, zhodnocení funkčních testů chůze	160
Dupalová D., Šlachová M., Neumannová K., Doleželová E., Magátová M., Sečkařová L.: Klinické hodnocení rovnováhy u pacientů s Parkinsonovou nemocí ve fyzioterapeutické praxi	241
Havlová M., Votruba J., Švestková O., Haluzíková D.: Bronchoskopická volumredukce v kontextu fyzioterapeutických možností	202
Holinka M., Gallo J., Tozzi I., Zvonař M., Filip M., Kristíníková J., Pavličný R.: Porovnání vybraných metod k posílení stabilizačních svalů bederní páteře u vertebrogenních pacientů	84
Homzová P., Labunová E., Míkuláková W., Kendrová L., Kociová K.: Dynamická analýza pohybu matky s dítětem při vybraných aktivitách přístrojem SonoSens® Monitor ..	29
Horsáková P., Krivošíková M., Švestková O.: Terapie vynuceného používání u pacientů po cévní mozkové příhodě ..	166
Konečný P., Tarasová M., Kubíková J., Vernerová M.: Robotická rehabilitace spastické ruky	19
Koubková N., Satrapová L., Stupková M., Pavlů D.: Hodnocení posturální stability u akvabel	104
Kristková Zwingerová A., Palaščíková Špringrová I., Žiaková E.: Vliv Akrální koaktivační terapie na stabilitu dětí s mozkovou obrnou	143
Lipovská N.: Možnosti rehabilitace u dívek a žen s Rettovým syndromem	150
Musilová E.: Ovlivnění cévně mozgové příhody proprioceptivnou nervosvalovou facilitací	100
Nováková T., Hiršová P., Lopot F., Pavlů D., Lorencová K.: Screening pohybového systému školních dětí (7 až 12 let) v Praze	232
Novotná K., Konvalínková R.: Využití funkční elektrostimulace pro ovlivnění chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou	170
Oktábcová A., Uhlířová J., Čábelková A.: Zapojení přístroje Amadeo do standardní terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi: follow up studie	23
Pánek D., Pavlů D., Brunovský M., Krajča L., Pospíšilová E.: Vliv pomalých repetitivních pohybů na výskyt mozkové alfa aktivity	217
Pauček B., Smékal D.: Vyšetření femoropatelního kloubu magnetickou rezonancí a cílené fyzioterapeutické postupy při léčbě retropatelní bolesti	131

Pilsová Z., Uhlířová J., Švestková O.: Vliv funkční elektrické stimulace na motoriku ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě - preklinická studie	195
Poděbradská R., Calta J., Debre J., Vidláková L.: Karpální nestabilita	69
Poděbradská R., Poděbradský J., Urban J.: Benefity a úskalí kombinované terapie	213
Procháčka M., Davídek P., Kazalaková K., Prouza O.: Fotomechanický efekt vysokovýkonného laseru na vedení bolesti volnými nervovými zakončeními: multicentrická, randomizovaná, placebem kontrolovaná studie	11
Šorfová M., Tlapáková E., Neklanová A., Ravník D.: Využití kineziotapu při zatížení palce ruky fyzioterapeutů	224
Uhlíř P.: Efekty masáže na podkladě důkazů z recentních studií	207
Vágr J., Špringrová Palaščíková I., Příkrý P.: Vzpěrné pohybové vzory a jejich vliv na bolest u pacientů po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu	4

KAZUISTIKA

Valíček D., Buldová V.: Elektrostimulácia ako efektívny nástroj pri liečbe hlasiviek	37
---	----

PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

Rybářová K., Rodová Z., Švestková O.: Ergoterapeutická evaluace pracovního prostředí osob s fyzickou disabilitou ..	178
Řasová K.: Hodnocení klinických projevů u roztroušené sklerózy	50
Žarkovič D., Šorfová M.: Neurobiomechanické aspekty roboticky asistované chůze	43

SDĚLENÍ Z PRAXE

Betlachová M., Uhlíř P.: Nadstandární zdravotní program - výstup po pěti letech	125
Polák A., Pánek D., Pavlů D.: První zkušenosti s virtuální realitou v terapii míšních lézí	116

ZPRÁVY

Skúsenosti z pobytu v S-VyasaVivékánandovej univerzite v indickom Baalgalore (Bednár R.)	55
Představení Nadačního fondu Karla Lewita (Veverková M.) 61	

OSOBNÍ ZPRÁVY

Vzpomínka na doc. MUDr. Františka Véleho, CSc. (Pavlů D.) 3	
Zemřel MUDr. Jan Calta (Vacek J., Poděbradský J.)	67

DOPIS REDAKCI

Prohlášení ke spoluautorství článku (Bednáříková H., Fritscherová A.)	64
--	----

RECENZE KNIH

Krucky V.: Vojtova metodika 2. generace s videokompendiem (Holub D.)	182
Krucky V.: Vojtova metodika 2. generace s videokompendiem, Norway grants (Kováčková-Skaličková V.)	184

VĚCNÝ REJSTŘÍK

A

Akrální koaktivační terapie 4, 144	
aktivní hybnost 198	
akvabely 105	
alfa aktivita 219	
ambulantní rehabilitace 95	
amputace dolní končetiny 160	
analgetický efekt 12, 77	
analgetika 6	
artrózní změny 136	

B

bariéry 179	
behaviorální terapie 168	
biomechanika 44	
bronchoskopická volumredukce 203	

C

cévní mozková příhoda 24, 166, 196	
------------------------------------	--

Č

čínská zdravotní cvičení 218	
------------------------------	--

D

dětská mozková obrna 46, 144	
diabetes mellitus 160	
dorzální flexe zápěstí 199	
držání těla 20	
dušnost 205	
dynamická směrová podložka 95	
dynamometr 226	
dysfunkce dechových svalů 204	
dysplazie pately 134	

E

EEG záznam 218	
----------------	--

elektrostimulácia 38
ergoterapie 161, 168, 178, 196
esenciální hypertenze 209
evaluace pracovního prostředí 179

F

facilitačné metody 101
faktory stability 237
femoropatelní kloub 132
fibromyalgia 78
FIM test 102
fixace zdravé horní končetiny 167
funkce horních končetin 52
funkční poruchy 35
funkční elektrostimulace 171, 196
poruchy pohybového systému 72
testy chůze 161
fyzická disabilita 178
fyzioterapie 48, 100, 132

G

gymnastický míč 95

H

hlasivky 38
horní končetina 198
hyperbarická oxygenoterapie 77
hypermobilita 235

CH

chondropatie 132
chronická bolest 12, 126
obstrukční plicní nemoc 202
chůze 53
chůzový cyklus 47

K

karpální nestabilita 69
kineziotape 225
kinezioterapie 74, 101
kognitivní funkce 52
kombinovaná terapie 213
komplexný regionální bolestivý syndróm 80

L

laserová terapie 12
Lokomat® 44

M

magnetická rezonance 141
masážní techniky 207
mentální retardace 151
metakarpální kloub palce ruky 225
motorické učení 147
muskuloskeletální systém 95, 238
mutace genu MECP2 150

N

nadstandardní zdravotní program 123
nadváha 236
nekompletní míšňí léze 117
neuropatická bolest 77
neurorehabilitace 168
nožní klenba 235

O

obezita 236
ortéza 196

P

paréza 38, 197
Parkinsonova nemoc 209
patofyziologické změny 230
patologický stav 126
plicní emfyzém 203
plochonoží 232
pohybové vzory 145
poranění vazů 73
poruchy chůze 171
posturální stabilita 105, 144
děti 109
dospělých 109
posturografické vyšetření 107, 145
protetické ošetření 160
protéza 161
přístroj Amadeo 25
psychomotorická retardace 151

R

reflexní změny 213
respirace 204
retropatelární bolest 139
Rettův syndróm 150
roboticky asistovaná rehabilitace 20, 24, 45
rovnováha 51
roztřesená skleróza 50, 171
ruka 20

S

sebestačnost 101
senzomotorické funkce 105
síla stisku ruky 226
sLoreta program 218
sonografické měření 89
spasticita 20, 47, 51
stabilizační svaly bederní páteře 88, 95
stabilometrická plošina 145
stereotypie rukou 152
svalová tloušťka 95
svalové slabosti 51
symptomatická terapie 158
synchronizované plavání 104

T

terapeutické video 119
terapie vynuceného používání 166
test dle Véleho 234
totální endoprotéza kyčelního kloubu 5
trigger point 214

U

ultrazvuk 214

V

ventilace 204
vestibulární systém 105
virtuální realita 116
Visual Analogue Scale (VAS) 5
vodní prostředí 104
výdaje na zdravotní péči 95
vysokovýkonný laser 13
vyšetření zraku 51
vyšetřovací set klinických funkcí 20

Z

zrcadlové neurony 117



CGM eTRŽBY

Pořidte si i Vy
software pro sestru
a získáte licenci
CGM eTRŽBY
ZDARMA.

Na EET
už nejsem sám

CGM se mi o všechno postará

Pro informace k objednání CGM eTRŽBY se obraťte
na níže uvedené kontakty nebo požádejte svého
obchodního zástupce CGM.

Tel.: +420 246 007 820
E-mail: obchod.cz@cgm.com
www.cgm.com/cz

pacient
lékař
CGM

DŮVĚRA

Synchronizing Healthcare



CompuGroup
Medical

Co dělat v případě výpadku internetu? Co je doba odezvy? Jaké pokuty hrozí při neplnění povinností EET a jak vypadá elektronická evidence tržeb z pohledu lékaře a pacienta? Na tyto otázky v dnešním díle naleznete odpovědi. Přečtěte si další praktické rady a návody daňového poradce Ing. Tomáše Hajduška, vedoucího Sekce správy daní a poplatků Komory daňových poradců ČR, který Vás seriálem o EET provází.

Jak evidovat tržby, když vypadne internet?

Elektronická evidence tržeb je založena na neustálé komunikaci poplatníka s Finanční správou prostřednictvím internetu. Před přijetím každé jednotlivé platby od pacienta musí lékař nebo sestra platbu za lékařský výkon či zboží prostřednictvím internetu na Finanční správu nahlásit a poté na účtenku vytisknout tzv. fiskální identifikační kód, který Finanční správa rovněž přes internet zašle. Co však dělat, pokud dojde k výpadku internetu?

Nejprve je třeba uvést, že **poplatník je zásadně povinen zajistit si připojení na internet**. Důvodem pro vyhýbání se elektronické evidenci tržeb nemůže být neochota platit si WiFi připojení nebo připojení prostřednictvím mobilního operátora. Přesto ale musí zákon pamatovat na situace, kdy na daném místě a v daném čase není internetové připojení k dispozici. Jinak by došlo k nepřijatelnému omezení výkonu lékařské praxe.

Jako první si rozebereme situaci, kdy si lékař řádně zajistí internetové připojení, ale dojde k dočasnému výpadku. Tato situace je v zákoně řešena pomocí tzv. **doby odezvy**. Doba odezvy je zjednodušeně řečeno doba, po kterou se pokladní zařízení pokouší odeslat údaje o tržbě na server Finanční správy. Pokud nedojde k navázání spojení ani po uplynutí doby odezvy, není nutno dále na spojení čekat a postupuje se níže popsaným způsobem. Doba odezvy si každý lékař nastaví s ohledem na charakter své činnosti, a zejména s ohledem na četnost přijímaných tržeb. Doba odezvy nesmí být nastavena na dobu kratší než dvě vteřiny. V případě výpadku internetového připojení tak dojde ke zpoždění při odbavování platícího pacienta nejméně dvě vteřiny.

Při marném uplynutí doby odezvy, tedy pokud se nepodaří nahlásit tržbu např. z důvodu výpadku internetu, není logicky třeba čekat na získání fiskálního identifikačního kódu. Jestliže se nepodařilo spojit se serverem Finanční správy, je zřejmé, že fiskální identifikační kód nebude možno ze serveru Finanční správy získat. Místo něj se na účtenku vytiskne náhradní podpisový kód poplatníka, který v takovém případě vygeneruje pokladní zařízení lékaře.

To ovšem neznamená, že při výpadku internetového připojení není nutno tyto tržby již nikdy evidovat. Naopak, lékař je povinen tržbu zpětně nahlásit bezprostředně poté, co dojde k obnově internetového připojení. **Nejpozději ale do 48 hodin!** Z toho vyplývá, že každý lékař si musí zajistit opravu svého internetového připojení nejpozději **do dvou dnů**. Nelze se vymlouvat na to, že nemá sjednanou asistenční servisní smlouvu.

Podle Finanční správy se musí následně odeslat každá platba od pacienta jednotlivě. To lze nejlépe zajistit tak, že si lékař pořídí takový systém, který tuto funkci zabezpečí zcela samostatně. Bude si pamatovat jednotlivé nenahlášené platby, a jakmile se připojení

k internetu obnoví, automaticky platby ihned odešle. Před volbou pokladního systému je tedy dobré prověřit si, zda nabízený produkt tuto automatickou funkci obsahuje.

Hrozí vysoké pokuty, uzavření provozovny nebo i pozastavení činnosti

Pojďme si společně zopakovat všechny povinnosti elektronické evidence tržeb, za jejichž neplnění hrozí vysoké pokuty.

Základní povinností je samozřejmě evidovat tržby stanoveným způsobem:

1. Před uskutečněním tržby poslat datovou zprávu na server Finanční správy a tržbu tak jednou provždy „nahlásit“. To ale nestačí.
2. Další povinností je nabídnout pacientovi účtenku.

Kromě těchto dvou základních povinností je lékař dále **povinen** umístit tam, kde obvykle k přijímání tržeb dochází, informační oznámení s tímto textem:

„Podle zákona o evidenci tržeb je prodávající povinen vystavit kupujícímu účtenku. Zároveň je povinen zaevidovat přijatou tržbu u správce daně online; v případě technického výpadku pak nejpozději do 48 hodin.“

Poslední povinností lékaře je zacházet s autentizačními údaji takovým způsobem, aby nemohlo dojít k jejich zneužití.

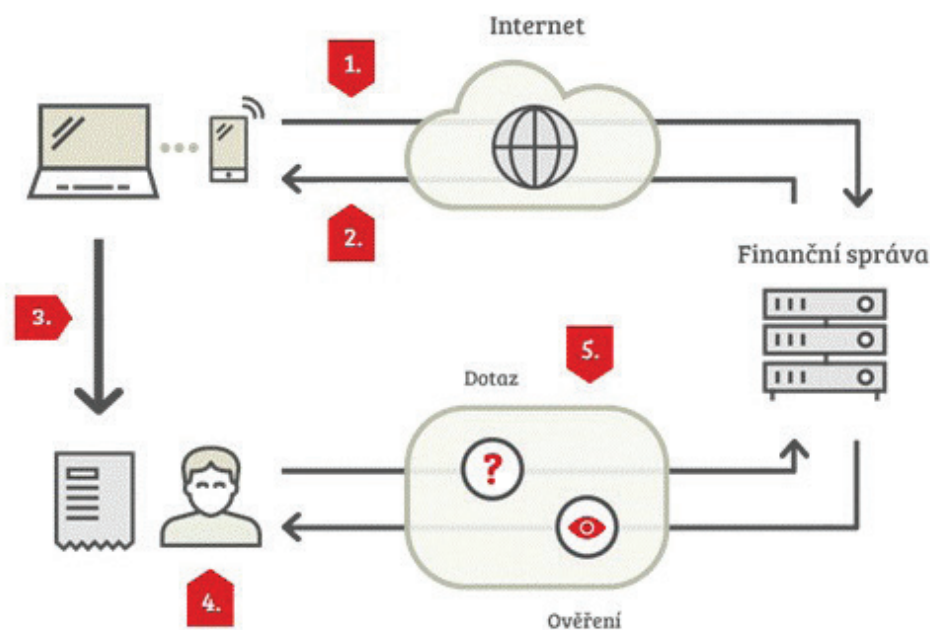
Jaké sankce tedy plynou z porušení?

Pokud lékař nesplní svoji povinnost nahlásit tržbu na server Finanční správy nebo nabídnout pacientovi účtenku, může mu být udělena pokuta **až do výše 500 tis. Kč**. Za nesplnění povinnosti umístit tam, kde se obvykle přijímají tržby, informační oznámení nebo za neopatrné zacházení s autentizačními údaji hrozí pokuta **do výše 50 tis. Kč**.

Zjistí-li kontrolní orgán zvláště závažné porušení povinnosti nahlásit tržbu na server Finanční správy či vydávat účtenky, nařídí okamžitě uzavření provozovny nebo pozastavení výkonu činnosti, při které dochází k evidenci tržeb. Jedná se o výrazný zásah do výkonu činnosti lékaře. Proto je nutné, aby k těmto opatřením kontrolní orgán přistoupil výhradně v krajních případech, zejména za stavu prokazatelného zneužití podnikatelského prostředí k cílenému obcházení daňové povinnosti, při němž dochází k neprostému ignorování systému evidence.

Pokuta nehrozí jen poplatníkům (lékařům), ale rovněž jejich zaměstnancům nebo např. výrobcům počítačových programů, které by záměrně obcházely nebo zkraslovaly evidenci tržeb. Každá fyzická osoba se dopustí přestupku tím, že závažným způsobem

SERIÁL O EET



úmyslně ztíží nebo zmaří evidenci tržeb. Za tento přestupek je možno uložit pokutu **až do výše 500 tis. Kč.**

Kontrolu plnění povinností v oblasti elektronické evidence tržeb budou provádět pracovníci finančních a celních úřadů.

Elektronická evidence tržeb z pohledu lékaře a pacienta

V uplynulých dílech našeho seriálu na téma elektronické evidence tržeb jsme se tomuto tématu podrobně věnovali. Do spuštění třetí fáze elektronické evidence tržeb, do které se zapojí i lékaři, zbývají už jen měsíce. Pokud se nestane něco nečekaného, bude třetí fáze spuštěna 1. března 2018, jak určuje platný zákon. Proto je vhodné si na závěr zopakovat principy, na kterých je elektronická evidence tržeb založena, a to z pohledu lékaře a jeho pacienta.

Hlavním důvodem pro zavedení elektronické evidence tržeb je podle ministerstva financí snaha zabránit daňovým únikům. Z toho vychází základní schéma elektronické evidence tržeb, které je znázorněno na obrázku výše.

Byť podle názoru autora v případech lékařů k daňovým únikům nedochází (či se jedná o naprosté výjimky), platí základní principy EET i pro ně.

Dle uvedeného schématu, jež vychází z ustanovení zákona, musí lékař ještě před tím, než přijme od svého pacienta platbu za lékařský výkon, placenou v hotovosti nebo kreditní kartou, tuto platbu nahlásit na server Finanční správy (krok 1). K tomu potřebuje příslušné pokladní zařízení a připojení na internet. V odpovědi na takto nahlášenou platbu zašle server Finanční správy lékaři tzv. fiskální identifikační kód (krok 2), jenž jednoznačným

způsobem identifikuje nahlášenou platbu. Tento identifikační kód potom lékař, spolu s ostatními stanovenými náležitostmi, vytiskne na účtenku, kterou nabídne pacientovi (krok 3). Až v tomto okamžiku, zdůrazňuji ještě jednou – až v tomto okamžiku, může lékař (nebo jiná osoba, např. sestra) přijmout od pacienta tržbu.

Pacient není povinen si účtenku převzít. Ale aby systém nebylo možno obejít např. tím, že kroky 1 a 2 budou ze strany lékaře pouze předstírány a na účtenku bude uváděn falešný kód nebo bude na server hlášena nižší platba, než bude uváděna na účence, umožňuje systém EET kontrolu jeho dodržování nejen ze strany státních orgánů, ale i ze strany pacientů.

Každý pacient si bude moci na internetu ověřit, zda účtenka, která mu byla lékařem vystavena, je pravá a odpovídá skutečnosti (krok 4 a 5). K tomu slouží speciální aplikace na serveru Finanční správy. Do této aplikace vloží pacient základní údaje uvedené na účence. Odpovědí mu bude sdělení, zda a jakým lékařem byla platba na server nahlášena.

Aby byla motivace pacientů (a zákazníků obecně) přebírat si a ověřovat si účtenky co nejvyšší, byla od 1. října spuštěna účtenková loterie s názvem Účtenkovka. Každý pacient bude moci do „osudí“ této loterie vložit účtenku od lékaře tak, že „přepíše“ do systému její základní údaje a uvede na sebe kontakt.

Ing. Tomáš Hajdušek, daňový poradce

Vaše dotazy k EET můžete směřovat na eet@cgmm.com, případně do **poradny umístěné na portálu www.cgmsvet.cz.**