

REDAKČNÍ RADA

REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

VYDÁVÁ
ČESKÁ LÉKAŘSKÁ
SPOLEČNOST
J. E. PURKYNĚ



REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

VEDOUcí REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.
Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

MUDr. Jan Calta
Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

TAJEMNÍK REDAKCE

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

REDAKČNÍ RADA

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

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

Doc. MUDr. Peter Takáč, Ph.D.
Univerzitná nemocnica L. Pasteura
Rastislavova 43, 041 90 Košice

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

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

OBSAH

OSOBNÍ ZPRÁVA

Pavlů D.: Vzpomínka na doc. MUDr. Františka Vélého, CSc.3

PŮVODNÍ PRÁCE

Vagner J., Špringrová Palaščíková I., Příkrýl P.: Vzpěrné pohybové vzory a jejich vliv na bolest u pacientů po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu.....4

Procházka M., Davídek P., Kazalaková K., Prouza O.: Fotomechanický efekt vysokovýkonného laseru 4. třídy 1064nm na vedení bolesti volnými nervovými zakončeními: multicentrická, randomizovaná, placebem kontrolovaná studie.....11

Konečný P., Tarasová M., Kubíková J., Vernerová M.: Robotická rehabilitace spastické ruky19

Oktábcová A., Uhlířová J., Čábelková A.: Zapojení přístroje Amadeo do standardní terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi: follow up studie23

Homzová P., Labunová E., Mikuláková W., Kendrová L., Kociová K.: Dynamická analýza pohybu matky s dietatou při vybraných aktivitách přístrojem SonoSens® monitor29

KAZUISTIKA

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

PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

Žarković D., Šorfová M.: Neurobiomechanické aspekty roboticky asistované chůze43

Řasová K.: Hodnocení klinických projevů u roztroušené sklerózy50

ZPRÁVY

Skúsenosti z pobytu v S-Vyasa Vivékánandovej univerzite v indickom Balgalore (**Bednár R.**)22

Představení Nadačního fondu Karla Lewita (**Veverková M.**)60

DOPIS REDAKCI

Prohlášení ke spoluautorství článku (**Bednářiková H., Fritscherová A.**)62

CONTENTS

ORIGINAL PAPERS

Vagner J., Špringrová Palaščíková I., Příkrýl P.: Prop Up Movement Patterns and their Effect on Patients after Total Hip Replacement4

Procházka M., Davídek P., Kazalaková K., Prouza O.: A Photomechanic Effect of High-Intensity Laser of Class 4 1064nm on the Pain Transfer Via Free Nerve Endings: a Multi-Centric, Randomized, Placebo-Controlled Study11

Konečný P., Tarasová M., Kubíková J., Vernerová M.: Robotic Rehabilitation of the Hand Spasticity19

Oktábcová A., Uhlířová J., Čábelková A.: The Involvement of the Amadeo Instrument into a Standard Therapy in Patients after Brain Vascular Event in the Chronic Phase: A Follow up Study23

Homzová P., Labunová E., Mikuláková W., Kendrová L., Kociová K.: Dynamic Analysis of Mother Movements with Child by the SonoSens® Monitor Instrument29

CASE REPORT

Valíček D., Buldová V.: Electrostimulation as an Effective Tool in Therapy of Vocal Cords37

REVIEW ARTICLES

Žarković D., Šorfová M.: Neurobiomechanical Aspects of Robotic Assisted Gait Training43

Řasová K.: Evaluation of Clinical Manifestations in Multiple Sclerosis50

<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:
MUDr. Jan Čalá

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

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

Pro ČLS JEP připravuje Mladá fronta a. s.

mladá fronta

Generální ředitel: Ing. David Hurta

Ředitel divize Medical Services:
Karel Novotný, MBA

Koordinátor odborných časopisů ČLS JEP:
MUDr. Michaela Lizlerová

Produkční:
Jana Schrammová

Grafická úprava, sazba:
Jan Borovka

Marketing a distribuce:

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

Tisk: EUROPRINT a. s.

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

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

Vychází: 4krát ročně

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

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

Inzerce: Kristína Kupcová
kupcova@mf.cz, tel.: 225 276 355

Rukopisy zasílejte na adresu:

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

Rukopis byl předán do výroby 20. 1. 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 fotokopíí, nahrávek, informačních databází na mechanických nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka autorských práv a vydavatelského oprávnění.

Vzpomínka na doc. MUDr. Františka Véleho, CSc.

22. listopadu 2016 se uzavřela dlouhá a velmi bohatá životní dráha významného českého odborníka v oboru rehabilitace pana doc. MUDr. Františka Véleho, CSc., který zemřel několik dnů po svých narozeninách ve věku 95 let.

Osobnost pana docenta Véleho je výjimečná z mnoha důvodů, a proto si společně připomeňme některé mezníky z jeho velmi bohatého života.

Docent Véle vystudoval lékařskou fakultu po válce. Za antikomunistické názory byl však záhy odsouzen a po dvou a půl letém vězení pracoval nejprve jako dělník v optickém průmyslu. V období celosvětové epidemie poliomyelitidy byl odvolán z práce v průmyslu a jako výpomocný lékař nastoupil do Janských Lázní, kde se začal zabývat kineziologií u pacientů postižených motorickými poruchami po poliomyelitidě. Již zde se začal zabývat rovněž elektromyografií. Po dvou letech intenzivní práce v Janských Lázních začal pracovat u profesora Macka v Institutu pro doškolení lékařů v Praze (nyní ILF), kde se ujal výuky v oblasti elektromyografie a v rehabilitaci. V tomto období byl zařazen do skupiny „Janda - Lewit - Véle“, jež představovala skupinu známou jako Pražská škola. Tato měla za úkol vytvořit novou koncepci rehabilitace na podkladě nových poznatků z neurofyzologie a kybernetiky. V pozdějších letech skupina realizovala i další ze svých cílů - zahájení vysokoškolského studia fyzioterapie. Pracovní skupina byla aktivní až do roku 1969 (obsazení sovětskou armádou), kdy se rozpadla po odvolání pana profesora Macka. Docent Véle následně pokračoval ve své přednáškové činnosti jak pro lékaře tak fyzioterapeuty v Thomayerově nemocnici.

Významným mezníkem v jeho pracovní dráze byl rok 1991, kdy nastoupil na Fakultu tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, na katedru fyzioterapie, kde až do loňského roku působil jako docent a několik let zastával také pozici vedoucího katedry. Během svého 25letého působení v roli pedagoga na Univerzitě Karlově vychoval velké množství fyzioterapeutů, ale především realizoval představy nového pojetí studia fyzioterapie, kde důraz kladl na funkční poruchy hybného systému. Nejen studenty fyzioterapie, ale i lékařskou veřejnost ovlivnil svými přednáškami a rovněž zásadními publikacemi „Kineziologie posturálního systému“ a „Kineziologie pro klinickou praxi“.



Docent Véle rovněž inicioval založení Kineziologické společnosti a vždy se snažil, aby se kineziologie stala také habilitačním oborem. Docent Véle je rovněž nositelem medaile J. E. Purkyně, medaile Palackého Univerzity v Olomouci, stříbrné medaile Karlovy Univerzity v Praze a pamětní medaile k výročí založení UK.

Mnozí, kdo ho blíže znali, obdivovali jeho nespočetný odborný i intelektuální záběr, jeho nadhled, rozhled i vhled nejen ve věcech lékařských, ale rovněž i veřejných a praktických. Přes své velké zásluhy i odbornou erudici byl v osobním životě nesmírně skromný.

Odchodem pana docenta ztrácíme vzácného člověka, významného odborníka, ale především ztrácíme velkou, neopakovatelnou a příkladnou osobnost.

Doc. Dr. Dagmar Pavlů, CSc.,
vedoucí katedry fyzioterapie UK FTVS

Vzpěrné pohybové vzory a jejich vliv na bolest u pacientů po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu

Vagner J.^{1,2}, Špringrová Palaščíková I.^{2,3}, Příkryl P.⁴

¹Rehabilitační oddělení, Středomoravská nemocniční, a.s., Nemocnice Přerov

²ACT centrum, s.r.o., centrum postgraduálního vzdělávání, akreditované pracoviště MZ ČR, Praha - Čelákovice

³REHASPRING centrum, s.r.o., Ambulantní zdravotnické zařízení fyzioterapie,

centrum postgraduálního vzdělávání, akreditované pracoviště MZ ČR, Praha - Čelákovice

⁴Ortopedicko-traumatologické oddělení, Středomoravská nemocniční, a.s., Nemocnice Přerov

SOUHRN

Úvod: Nevratné degenerativní změny pohybového aparátu, především nosných kloubů, můžeme bez pochyby označit za civilizační onemocnění. V konečném stadiu těchto změn je pacient indikován k implantaci totální endoprotézy postiženého kloubu. Jedná se o invazivní operační zákrok, při kterém nevyhnutelně dochází k poškození měkkých tkání. Po operaci trpí pacienti silnými bolestmi, které standardně řešíme indikací farmakologické terapie (multimodální postup analgetizace, femorální blok, epidurální infuze) s cílem snížit bolest. Pooperační péče o pacienta je bez diskuse multioborovou záležitostí, do níž neodmyslitelně patří i řízená rehabilitace vedená kvalifikovaným fyzioterapeutem. Moderní medicína neustále hledá nová alternativní řešení, a to jak operační, tak i pooperační problematiky. To nás vedlo k myšlence, zda je možné snížit subjektivní vnímání bolesti pomocí řízené rehabilitace.

Cíl studie: V této intervenční, randomizované (adaptivně) jednou zaslepené, prospektivní, původní studii, jsme se zabývali otázkou, jestli je možné pomocí vzpěrných cvičení v polohách ontogenetického vývoje snížit sub-

jektivní vnímání bolesti pacientů po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu (v akutním stadiu).

Metodika: Studie se zúčastnilo 30 pacientů, kteří byli rozděleni do 2 skupin. Skupina A absolvovala pooperační rehabilitaci podle principů Akrální koaktivační terapie, skupina B byla kontrolní a rehabilitovala podle standardu SMN Přerov. Pacienti vyplnili před operací a po ukončení rehabilitace (10. pooperační den) upravený ACD dotazník, který obsahoval VAS stupnici.

Výsledky: Výstupní měření dokázala, že skupina A udávala prokazatelně nižší bolesti VAS = 2,1) v porovnání se skupinou B (VAS = 4,7).

Závěr: Výsledky prokázaly, že řízená rehabilitace vedená podle principů Akrální koaktivační terapie má vliv na urychlení snížení subjektivního vnímání bolesti u pacientů po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu v akutním pooperačním období.

KLÍČOVÁ SLOVA

Visual Analogue Scale (VAS), Akrální koaktivační terapie, totální endoprotéza kyčelního kloubu, analgetika

SUMMARY

Vagner J., Špringrová Palaščíková I., Příkryl P.: Prop Up Movement Patterns and their Effect on Patients after Total Hip Replacement

Introduction: Irreversible degenerative changes in the musculoskeletal system, in particular weight-bearing joints, can be designated as lifestyle disease without any doubt. In the final stage of these changes a patient is recommended to undergo the total hip replacement of the affected joint. It is invasive surgery during which the soft tissue is inevitably damaged. After the surgery the patient suffers from severe pain, which is commonly treated by means of pharmacological agents (multimodal analgesia, femoral nerve block, and epidural infusion) aimed at pain reduction. No doubt that postoperative care of patients is a multiple-field affair and managed rehabilitation care controlled by a qualified healthcare professional is part and parcel. The modern medicine keeps seeking new alternative

solutions in both operative and postoperative issues. That has resulted in an idea: is it possible to reduce subjective perception of pain by means of managed rehabilitation?

Study objective: In this intervention, (adaptive) randomized, single-blind, prospective, original study we dealt with the issue whether it was possible to reduce subjective perception of pain of the patients after the total hip replacement (in the acute stage) by means of practising prop up exercises in ontogenetic development positions.

Methods: Thirty patients divided into two groups took part in the study. Group A underwent postoperative rehabilitation treatment based on the Acral Coactivation Therapy principles. Group B was a control group following the rehabilitation standards of Středomoravská nemocniční a.s. Přerov. Before the surgery and after completion of the rehabilitation treatment (10 days after the surgery) the patients filled in customizable ACD questionnaires including the VAS scale.

Results: The output measure proved that the patients from the group A had experienced demonstrably less severe pain (VAS = 2.1) compared to the group B (VAS = 4.7).

Conclusion: The results proved that the managed rehabilitation following the Acral Coactivation Therapy principles influenced acceleration of reduction of the

patients' subjective perception of pain after total hip replacement in the acute postoperative stage.

KEYWORDS

Visual Analogue Scale (VAS), Acral coactivation therapy, total hip replacement, analgesics

Rehabil. fyz. Léč., 24, 2017, č. 1, s. 4-10

ÚVOD

Vynález totální endoprotézy znamenal obrovský milník v léčbě onemocnění nosných kloubů. V roce 1989 bylo v České republice implantováno 2500 totálních endoprotéz kyčelního kloubu. V současnosti se v ČR voperuje zhruba 25 000 totálních náhrad nosných kloubů ročně. Z tohoto počtu připadá na TEP kyčelního kloubu 14 000 implantací. Od počátku operací totálních náhrad došlo k modernizaci operačních postupů, především z hlediska operačního přístupu a uchycení endoprotetického materiálu do kosti. Došlo k vývoji nových materiálů a druhů endoprotéz (2, 7).

Pooperační bolesti neodmyslitelně patří k rekonvalescenci pacientů po implantaci endoprotetického materiálu. Pacienti očekávají od operace totální endoprotézy, že jim přinese úlevu od bolesti a dá jim možnost znovu se vrátit do života. Předpokládají, že v co nejkratší době po operaci budou opět soběstační (4, 10). Faktor spokojenosti pacientů s totální endoprotézou je vysoce variabilní. Spokojenost přímo souvisí s funkčním pohybovým režimem, snížením bolesti a obnovením rozsahu pohybu (1, 4, 10).

Většina pacientů je demotivována na základě intenzity bolesti, kterou cítí ihned po operaci. I když jsou poučeni o průběhu rekonvalescence a s ní spojenými obtížemi (bolest, omezení pohybových schopností), čekají okamžitě po implantaci zlepšení stavu, především úlevu od bolesti. Snížením bolesti docílíme nejen lepších výsledků z hlediska pohybových schopností, dosáhneme také psychické stimulace, která obrovskou měrou motivuje pacienty, aby pokračovali v navazující rehabilitaci (2, 7, 8, 11). Důležitým faktorem úspěšné pooperační rekonvalescence je správně nastavená analgetizace. Volbou číslo jedna v otázce úlevy od bolesti u pacientů po implantaci totální endoprotézy by měl být tzv. multimodální postup analgetizace. Jedná se o nastavení farmakoterapie podle aktuálního stavu pacienta, při kterém se používají různé druhy analgetik. Tento postup nahrazuje intravenózní řízenou analgetizací, femorální blok nebo použití epidurální infuze, protože u něj nehrozí tak vysoké riziko vedlejších účinků, jako např.

narkotická závislost (4, 11). Multimodální postup analgetizace byl použit u všech pacientů v naší studii. Pooperační rehabilitace má bez pochyby pozitivní vliv na zlepšení funkčních a lokomočních schopností pacientů. Nastavením fyziologické kontrakce svalových řetězců a normalizací svalového tonu se rehabilitace podílí na snížení pooperačních bolestí, ale také např. na rozvíjení hrudníku při dechovém cyklu (3, 9, 12, 13). Tato studie má za cíl zjistit účinnost vzpěrných pohybových vzorů prováděných v polohách ontogenetického vývoje pro snižování pooperační bolesti u pacientů po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu.

METODIKA STUDIE

Studie se zúčastnilo 30 pacientů ortopedicko-traumatologického oddělení Středomoravské nemocniční, a.s., Nemocnice Přerov (SMN Přerov). Pro zařazení do studie museli pacienti splnit předem stanovená kritéria: nesměli v minulosti absolvovat implantaci endoprotetického materiálu, absolvovat v posledním roce operaci na dolní končetině, mít diagnostikováno psychická onemocnění a mít diagnostikováno neurologická onemocnění centrálního nebo periferního typu.

Pacienti byli rozděleni do dvou skupin způsobem adaptivní randomizace. Na počátku studie se obě skupiny pacientů nikterak výrazně nelišily v rámci sledovaných parametrů. Tedy vstupní rozdíl naměřených hodnot sledovaných skupin nevykazovaly statistickou významnost.

Abychom anulovali co největší množství rozdílů mezi oběma sledovanými skupinami, zahrnuli jsme do studie pouze pacienty s antero-laterálním operačním přístupem (2, 5, 6).

Pacienti vyplnili den před operací vstupní ACD (Acral Coactivation Diagnostics) dotazník, který byl upraven speciálně pro tuto studii. Obsahoval VAS (Visual Analogue Scale) stupnici a také sloužil k určení stupně užívané analgetizace. Užívanou analgetizaci jsme rozdělili na čtyři stupně podle síly podaných analgetik: žádná (bez analgetik), mírná (nesteroidní antiflogistika: Diclofenac), střední (slabé opiáty: Tralgit), vysoká (silné opiáty: Dipidolor).

PŮVODNÍ PRÁCE

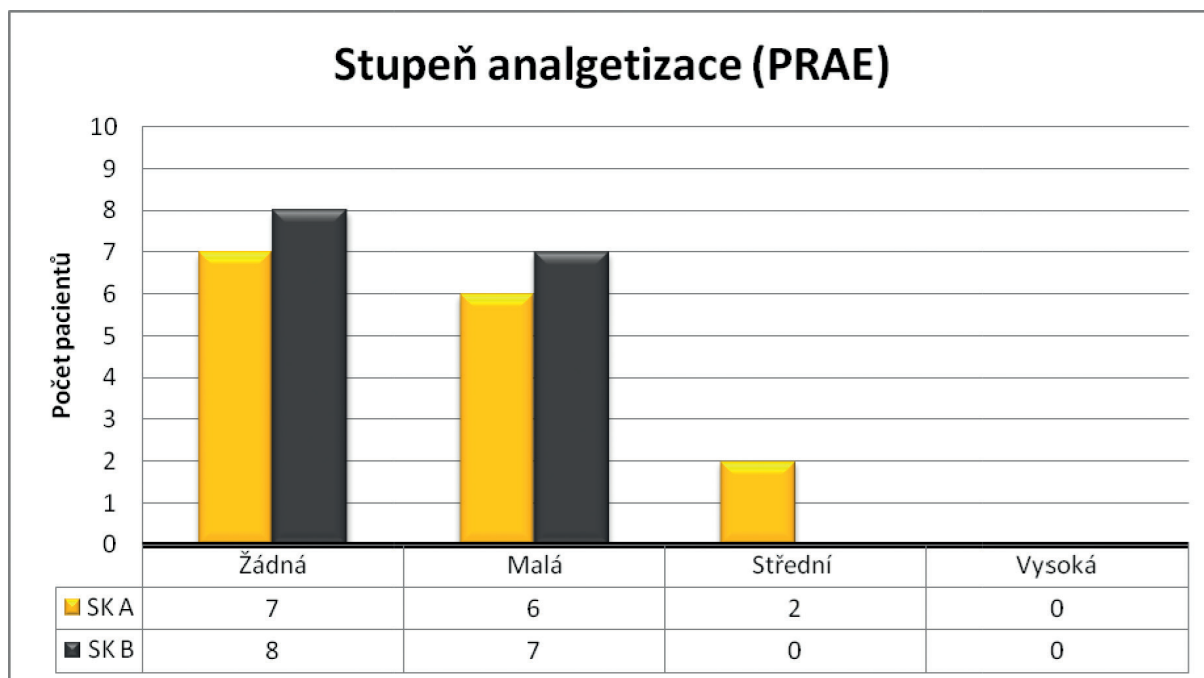
Vyplňování dotazníků proběhlo v tělocvičně ortopedicko-traumatologického oddělení SMN Přerov. Kvalifikovaný fyzioterapeut poučil pacienty jakým způsobem vyplnit dotazník. Všichni účastníci byli seznámeni s průběhem studie a způsobem terapie, kterou podstoupili. Na konci studie, tedy v posledním den řízené rehabilitace (desátý pooperační den), pacienti vyplnili upravený výstupní ACD dotazník, který byl totožný se vstupním ACD dotazníkem. Hodnocení výsledků probíhalo korektně bez jakékoli intervence, která by vedla ke zkreslení výsledků.

Skupina A složená z 15 pacientů (7 mužů a 8 žen) absolvovala pooperační rehabilitaci podle principů Akrální koaktivní terapie. Průměrný věk pacientů v této skupině byl $59 \pm 13,9$ let. Získané informace ze vstupních dotazníků ukázaly, že pacienti v této skupině hodnotili subjektivní intenzitu bolesti v průměru 7,2 body na VAS. Na začátku studie 6 pacientů pravidelně užívalo nízký stupeň analgetizace, 2 střední stupeň analgetizace a 7 pacientů nebralo žádná analgetika (graf 1).

Skupina B rovněž čítala 15 pacientů (8 mužů a 7 žen), kteří absolvovali pooperační terapii vedenou podle standardu SMN Přerov. Průměrný věk pacientů byl $58 \pm 9,7$ let. Ve vstupním dotazníku hodnotili subjektivní intenzitu bolesti v průměru 6,4 body na VAS. Sedm pacientů na začátku studie pravidelně užívalo nízký stupeň analgetizace a 8 pacientů neužívalo žádná analgetika (graf 1).

PRŮBĚH TERAPIE

Skupina A absolvovala rehabilitační léčbu s využitím vzpěrných cviků především v uzavřených kinematických řetězcích (CKC: Closed Kinematic Chain) podle základních principů ACT. Rehabilitační plán sestával v průměru ze šesti 30minutových cvičebních jednotek pod vedením kvalifikovaného fyzioterapeuta, který korigoval kvalitu vzpěrných motorických vzorů. S terapií pacienti začali vždy druhý pooperační den a pokračovali až do jejich přeložení do následné rehabilitační péče. Řízená terapie probíhala pouze v pracovní době fyzioterapeuta (ve všední dny od 7:00 do 15:30). Pacienti obdrželi pro zlepšení kvality pohybových vzorů pomůcku rukavice Functional Hand Arch Support (pouze při řízené terapii). Jedná se o rukavice, které udržují optimálně nastavenou klenbu ruky. Mimo vyhrazený čas terapie prováděli pacienti vzpěrná cvičení (víkend, volný čas) bez intervence fyzioterapeuta. Pro tyto účely pacienti obdrželi publikaci Akrální vzpěrná cvičení pro napřímená záda, kde měli vyznačeny vzpěrné motorické vzory, které jsme používali v terapii. Všechny povolené cviky nejdříve trénovali v řízené terapii pod odborným dohledem fyzioterapeuta, aby nedocházelo k chybné fixaci motorických vzorů, a tudíž následným chybám při autoterapii. Řízená terapie probíhala v tělocvičně ortopedicko-traumatologického oddělení SMN Přerov. Zde měli pacienti klid a vhodné podmínky pro terapii (obr. 1 - obr. 5).



Graf 1 Vstupní hodnoty užívané analgetizace u obou sledovaných skupin.
Legenda: PRAE: vstupní vyšetření, SK A: skupina A, SK B: skupina B



Obr. 1 Vzpěr ve stoje varianta flexe v ACT.



Obr. 2 Vzpěr v sedu v ACT (startovací fáze dynamického přechodu).



Obr. 3 Vzpěr ve stoje v ACT (konečná fáze dynamického přechodu z polohy sedu).



Obr. 4 Vzpěr v poloze nízkého šikmého sedu v ACT.



Obr. 5 Vzpěr v poloze na čtyřech v ACT.

PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 1 Hodnoty VAS obou sledovaných skupin.

	Sk A (μ)	$p \leq 0,01$	Sk B (μ)
VAS 1	7,2	SNR	6,4
VAS 2	2,1	SVR	4,7

Legenda:

VAS 1: Visual Analogue Scale (vstupní měření)

VAS 2: Visual Analogue Scale (konečné měření po RHB),

p: hladina statistické významnosti

SNR: statisticky nevýznamný rozdíl

SVR: statisticky významný rozdíl

SK A: skupina A

SK B: skupina B

μ : aritmetický průměr

Skupina B rovněž absolvovala v průměru šest řízených terapií po 30 minutách. Tito pacienti cvičili podle standardizovaného rehabilitačního plánu SMN Přerov pro pacienty po implantaci TEP kyčelního kloubu. Jednalo se o analytické cviky především v otevřených kinematických řetězcích,

bez přímé funkční návaznosti na ADL. Zahájení a ukončení terapie kolidovalo se skupinou A. Pro dodržení stejných podmínek také kontrolní skupina cvičila v tělocvičně ortopedicko-traumatologického oddělení SMN Přerov. Ve volném čase pacienti prováděli autoterapii podle standardizovaného seznamu (SMN Přerov) cviků po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu. Všechny cviky nejdříve prováděli pacienti pod vedením kvalifikovaného fyzioterapeuta, poté je mohli zařadit do autoterapie.

VÝSLEDKY

Výstupní hodnocení prokázalo, že pacienti ze skupiny A vykazovali výrazně lepší výsledky z hlediska subjektivního hodnocení bolesti v porovnání se skupinou B.

Na konci studie pacienti ze skupiny A ohodnotili úroveň bolesti na VAS 2,1 body, zatímco pacienti

Tab. 2 Stupeň užívané analgetizace na začátku a na konci studie u obou sledovaných skupin.

		PRAE				POST			
		malá	střední	vysoká	žádná	malá	střední	vysoká	
SA	žádná								
SK A	7	6	2	0	7	8	0	0	
SK B	8	7	0	0	0	8	7	0	

Legenda:

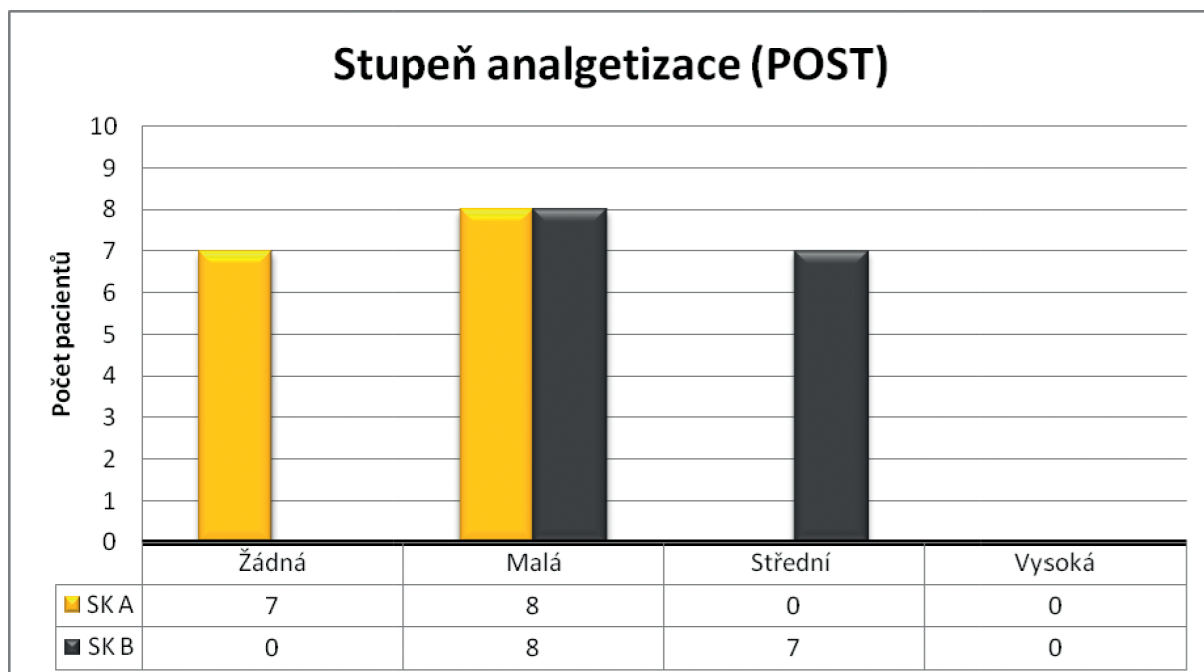
PRAE: vstupní vyšetření

POST: výstupní vyšetření

SA: stupeň užívané analgetizace

SK A: skupina A

SK B: skupina B



Graf 2 Výstupní hodnoty užívané analgetizace u obou sledovaných skupin.

Legenda: POST: výstupní vyšetření, SK A: skupina A, SK B: skupina B

ze skupiny B 4,7 body (tab. 1). Rozdíl výstupních hodnot vykazoval vysokou věcnou i statistickou významnost (Cohenovo $d = 2,05$; $p = 0,0000148$). Rozdíly v subjektivním hodnocení bolesti obou skupin se projevily především na stupni užívané analgetizace (tab. 2, graf 2). Sedm pacientů ze skupiny A po absolvování rehabilitace neužívalo žádná analgetika. Tento fakt by se mohl stát klíčovým pro některá pracoviště k zařazení vzpěrných cviků prováděných v polohách ontogenetického vývoje do rehabilitačního plánu u pacientů po implantaci TEP kyčelního kloubu. Především z důvodu snížení provozních nákladů ve smyslu podávaných analgetik.

Snížení subjektivního vnímání bolesti u skupiny A se dá vysvětlit na základě endorfinové teorie bolesti. Izometrická kontrakce, která vzniká při vzpěru, se přenáší z distálních částí končetin proximálním směrem až na paravertebrální svaly. Svalová kontrakce spustí aktivitu tzv. „střech receptorů“. Podráždění těchto receptorů nastartuje děj, při kterém se uvolní endogenní opioidy společně s betaendorfiny z hypofýzy a dochází k blokaci receptorů bolesti (16). Vzpěrná cvičení v uzavřených kinematických řetězcích jsou preferovaným způsobem aktivace svalových řetězců v metodě ACT. Endorfinová teorie bolesti tedy vysvětluje, proč pacienti téměř okamžitě po vzpěrných cvicích pociťují výrazné snížení bolesti (15, 16).

Jedním ze základních principů ACT je opora o akrální části končetin. Při vzpěru o akra dochází k napřímení páteře a aktivaci postury proti působícím vnějším silám. Nastavení a udržení korektní postury je základem pro vytvoření fyziologického motorického programu. V uzavřeném kinematickém řetězci dochází k optimalizaci aktivity angažovaných svalových skupin. Nedochozí k jednostrannému přetěžování svalových skupin a následně nevznikají nociceptivní informace (15). Mezi základní prvky Akrální koaktivační terapie patří také princip similarity. Společně s motorickým učením napomáhá pacientům vložit nově nacvičené pohybové vzory do jejich denních činností. Dochází tedy k rychlejšímu zafixování fyziologických pohybových stereotypů, tím pádem i k ovlivnění přenosu nociceptivních informací (15).

ZÁVĚR

Implantace totální endoprotézy kyčelního kloubu má obrovská pozitiva především ve smyslu obnovy hybnosti postiženého kloubu, a dá se říci, že je poslední šancí pro pacienty, kteří trpí degenerativními změnami kyčelního kloubu, na normální život. Faktor spokojenosti pacientů s totální endoprotézou přímo souvisí s funkčním pohybovým režimem, snížením bolesti a obnovením rozsahu pohybu. Cílem naší studie bylo zjistit, zdali pak je

možné pomocí řízené rehabilitace snížit subjektivní vnímání bolesti u pacientů po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu. Výsledky prokázaly, že rehabilitace pracující na principu vzpěrných pohybových vzorů prováděných v polohách ontogenetického vývoje je schopna snížit subjektivní hodnocení bolesti v pooperačním období. Naše tvrzení opíráme především o fakt, že skupina A na konci studie vykazovala hodnoty VAS v průměru pouze 2,1 bodu, na rozdíl od skupiny B, která hodnotila bolest 4,7 body na VAS. Ovšem za prokazatelnější fakt považujeme údaje o užívané analgetizaci. Sedm z 15 pacientů ze skupiny A nemuselo na konci studie užívat žádná analgetika, tohoto výsledku nedosáhl žádný pacient z kontrolní skupiny B. Naopak 7 z 15 pacientů skupiny B užívalo po ukončení rehabilitace střední stupeň analgetizace (slabé opiáty: Tralgit), zatímco ze skupiny A nemusel žádný pacient na konci studie užívat středního ani vyššího stupně analgetizace. Na základě výsledků této studie lze konstatovat, že rehabilitací pracující na principech vzpěrných pohybových vzorů prováděných v polohách ontogenetického vývoje (v našem případě se jednalo o ACT) je možné snížit subjektivní hodnocení bolesti pacientů po operaci totální endoprotézy kyčelního kloubu v akutním stadiu. Lze tedy tvrdit, že řízená rehabilitace má vliv na urychlení snížení subjektivního vnímání bolesti u pacientů po operaci totální endoprotézy kyčelního kloubu v akutním stadiu.

Nicméně využití ACT v námi sledované problematice vyžaduje další studie, ideálně s větším sledovaným vzorkem pacientů.

LITERATURA

1. BEAULÉ, P. E., DOREY, F. J., HOKE, R., LeDUFF, M., AMSTUTZ, H. C.: The value of patient activity level the outcome of total hip arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*, r. 21, 2006, č. 4, s. 547-552.
2. CANNALE, T. S., BEATY, J. H.: *Campbell's operative orthopaedics*, twelfth edition. Philadelphia; Mosby, 2013, s. 159-200, SBN 978-0-323-07243-4.
3. CHEATHAM, S. W., MOKHA, M., LEE, M.: Postoperative rehabilitation after hip resurfacing: a systematic review. *Journal of Sport Rehabilitation*, r. 25, 2016, s. 181-189.
4. DIAS, A. S., RINALDI, T., BARBOSA, L. G.: The impact of patients controlled analgesia undergoing orthopedic surgery. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, r. 66, 2016, s. 265-271.
5. DIGIOIA, A. M., PLAKSEYCHUK, A. Y., LEVISON, T. J., JARAMAZ, B.: Mini-incision technique for total hip arthroplasty with navigation. *The Journal of Arthroplasty*, r. 18, 2003, č. 2, s. 123-128.
6. DORR, L. D., MAHESHWARI, A. V., LONG, W. T., WAN, Z., SIRIANNI, L. E.: Early pain relief and function after posterior minimally invasive and conventional total hip arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, r. 89, 2007, s. 1153-1160.
7. DUNGL, P. a kolektiv.: *Ortopedie*. Praha, Grada Publishing, 2005, s. 913-950, ISBN 80-247-0550-8.
8. GREENE, M. E., ROLFSON, O., GORDON, M., ANNERBRINK, K., MALCHAU, H., GARELLICK, G.: Is the use of antidepressants associated with patient-reported outcomes following total hip replacement surgery?. *Acta Orthopaedica*, r. 87, 2016, s. 1-8.

PŮVODNÍ PRÁCE

- 9. KOSEK, E., ROOS, E. M., AGEBERG, E., NILSDOTTER, A.:** Increased pain sensitivity but normal function of exercise induced analgesia in hip and knee osteoarthritis--treatment effects of neuromuscular exercise and total joint replacement. *Osteoarthritis Cartilage*, r. 21, 2013, s. 1299-1307.
- 10. LENGUERRAND, E., WYLDE, V., GOOBERMAN-HILL, R., SAYERS, A., BRUNTON, L., BESWICK, A. D., DIEPPE, P., BLOM, A. W.:** Trajectories of pain and function after primary hip and knee arthroplasty: The adapt cohort study. *PLoS One*, r. 11, 2016, 2, s. 1-16.
- 11. MAHESHWARI, A. V., BLUM, Y. C., SHEKHAR, L., RANAWAT, C. S.:** Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat orthopaedic center. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, r. 476, 2009, s. 1418-1423.
- 12. MĚRKOVÁ, H., NEUMANNOVÁ, K., DVOŘÁK, R.:** Vliv Akrální koaktivační terapie na sílu výdechových svalů a na rozvíjení hrudníku. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, r. 22, 2015, s. 51-56.
- 13. MIKKELSEN, L. R., PETERSEN, A. K., MECHLENBURG, I., MIKKELSEN, S., SØBALLE, K., BANDHOLM, T.:** Description of load progression and pain response during progressive resistance training early after total hip arthroplasty: Secondary analyses from a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, r. 30, 2016.
- 14. NOBLE, P. C., CONDITT, M. A., COOK, K. F., MATHIS, K. B.:** The john insall award: patient expectations affect satisfaction with total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, r. 452, 2006, s. 35-43.
- 15. ŠPRINGROVÁ, PALAŠČÁKOVÁ I.:** Akrální koaktivační terapie vycházející ze základních principů Roswithy Brunkow. Čelákovice; Rehaspring, 2011, s. 13-28, ISBN 978-80-260-0912-2.
- 16. SKIKIĆ, E. M., TREBINJAC, S., SAKOTA, S., AVDIĆ, D., DELIĆ, A.:** Brunkow exercises and low back pain. *Bosnian Journal of Basic Medical Science*, r. 4, 2004, s. 37-41.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Jan Vagner

Rehabilitační oddělení Středomoravská
nemocniční a.s, Nemocnice Přerov
Dvořákova 75
751 52 Přerov
e-mail: mgrjanvagner@gmail.com

Fotomechanický efekt vysokovýkonného laseru 4. třídy 1064nm na vedení bolesti volnými nervovými zakončeními: multicentrická, randomizovaná, placebem kontrolovaná studie

Procházka M.¹, Davídek P.², Kazalakova K.³, Prouza O.⁴

¹Rehabilitační oddělení Jarov, Praha

²Katedra základů kinantropologie a humanitních věd, Fakulta tělesné kultury a sportu, Univerzita Karlova v Praze

³Katedra fyzikální medicíny a rehabilitace, Pirogov univerzitní nemocnice, Sofie, Bulharsko

⁴Katedra anatomie a biomechaniky, Fakulta tělesné kultury a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Úvod: Chronická bolest je celosvětově rozšířený problém, který brzy může přerůst v epidemii. Chronická bolest je příčinou pracovní neschopnosti u lidí v produktivním věku a její léčba stojí miliony korun ročně. Pochopení mechanismu účinku chronické bolesti a hledání neinvazivního, efektivního a bezpečného řešení je proto nezbytné. Jedním z řešení, které splňuje uvedená kritéria, je laser terapie. Cílem této studie je prokázat analgetický efekt vysokovýkonné laserové (HIL) energie jako následek fotomechanického efektu v lidské tkáni.

Metoda: Multicentrická, randomizovaná, placebem kontrolovaná studie je prováděná za účelem hodnocení úlevy od bolesti způsobené fotomechanickým efektem vysokovýkonné laserové energie na volná nervová zakončení. Studie se zúčastnilo 56 pacientů (27 mužů, 29 žen) ve věku od 42 do 65 let s chronickou bolestí zad, kteří měli obtíže při běžných denních aktivitách. Pacienti byli náhodně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny. Experimentální skupina byla léčena pomocí vysokovýkonného laseru (BTL-6000 High Intensity Laser 12W, BTL s.r.o.). Každý pacient podstoupil 9 terapií v průběhu 3 týdnů (3 terapie za týden). Intenzita bolesti byla hodnocena pomocí 10bodové Vizuální analogové škály (VAS) (příloha 1). Na hodnocení funkční dysfunkce v běžných denních aktivitách (ADL) byl použit dotazník „Patient Functional Assessment Questionnaire“ (PFAQ), který obsahuje 24 položek hodnocené na stupnici 0 – 6 (příloha 2). Data byla získána z období před, po 3týdenní léčbě a s odstupem 30 dnů.

Výsledky: U experimentální skupiny došlo k 69% snížení ve vnímání bolesti (ze silné na středně silnou) a k 63% zlepšení funkční dysfunkce v ADL (z mírných obtíží na malé obtíže až žádné). Naopak v kontrolní skupině bylo zjištěno 38% snížení ve vnímání bolesti (ze silné na středně silnou intenzitu bolesti) a 34 % zlepšení v oblasti ADL (z mírných obtíží na malé obtíže). Výsledky získané s 30denním odstupem od terapie ukazují 52% pokles ve vnímání bolesti (ze silné na slabou) a 53% snížení funkční dysfunkce v ADL (z mírných obtíží na malé obtíže až žádné) u experimentální skupiny respektive 6% snížení bolesti (ze silné na mírnou bolest) a 6% zlepšení v ADL (z mírných obtíží na malé až mírné obtíže) u kontrolní skupiny.

Závěr: Výsledky studie prokázaly úlevu od bolesti a efekt vysokovýkonného laseru s výkonem 12 W v pulzním režimu. Rozdíl ve snížení intenzity bolesti mezi kontrolní a experimentální skupinou dosáhl hladiny významnosti $p < 0,05$ ($p = 3,01E-10$). Tyto výsledky podporují teorii mechanické inhibice volných nervových zakončení. Hodnocení dat získaných s 30denním odstupem od terapie svědčí u experimentální skupiny o přetrvávajícím efektu v obou parametrech: v úlevě od bolesti a v zlepšené schopnosti provádět ADL. Tyto výsledky nám současně prokazují efekt HIL na snížení bolesti a snížení limitujících faktorů v ADL. Terapie vysokovýkonným laserem je tedy snadným řešením těchto obtíží.

KLÍČOVÁ SLOVA

vyskovýkonný laser, bolest, chronická bolest zad, analgetický efekt, snížení bolesti

SUMMARY

Procházka M., Davídek P., Kazalaková K., Prouza O.: A Photomechanic Effect of High-Intensity Laser of Class 4 1064nm on the Pain Transfer Via Free Nerve Endings: a Multi-Centric, Randomized, Placebo-Controlled Study

Introduction: Chronic pain is a globally widespread problem, which could become an epidemic. Chronic pain is the cause of working incapacity for people in productive age and the therapy cost millions of crowns annually. It is therefore necessary to understand mechanism of effects of chronic pain and the search for noninvasive, effective and safe solution of the problem. Laser therapy is one way for the solution, which fulfils these criteria. The study is aimed at demonstration of an analgesic effect of high-intensity laser (HIL) energy as a consequence of photo-mechanic effect in human tissue.

Method: A multi-centric, randomized placebo-controlled study is performed for the purpose of evaluating the relief from pain, caused by the photomechanic effect of high intensity laser energy on free nerve endings. Fifty six patients were enrolled in the study (27 man and 29 women) at the age of 42 to 64 years, who suffered from chronic back pain causing difficulties in common daily activities. The patients were randomly distributed into an experimental and control group. The experimental group treated with high-intensity laser (BTL-6000 High Intensity Laser 12W, BTL Company Ltd.). Each patient underwent nine treatments in the course of three weeks (three treatments per week). The pain intensity was evaluated in a 10point Visual analog scale (VAS) (Supplement 1). A questionnaire called PFAG (Patient Functional Assessment Questionnaire) was used for the evaluation of functional dysfunction in common daily activities (ADL). It contains 2 items evaluated on the 0 to 6 scale (Supplement 2). The data were obtained for the period before, after three weeks of treatment and after subsequent 30 days.

Results: In the experimental group there was a 69% decrease in pain perception (from strong to medium) and in 69% there was an improvement of functional dysfunction in ADL (from moderate to low or no problems). In contrast, in the control group we observed 38% decrease in pain perception (from strong to medium strong pain intensity) and 34% improvement in the ADL area (from mild to low problems). The results obtained after the 30 days time lapse show a 52% decrease in pain perception (from strong to low) and 53% decrease in functional dysfunction ADL (from moderate to low or no problems) in the experimental group or a 6% pain decrease (from strong to mild) and 6% improvement in ADL (from mild problems to low or mild) in the control group.

Conclusion: Results of the study demonstrated a pain relief and the effect of high-intensity laser of 12 W-power in the pulse regimen. The difference in the decrease of pain intensity between the control and experimental group reached the level of probability $p < 0.05$ ($p = 3.01E-10$). The results support the theory of mechanic inhibition of free nerve endings. The results in the area of functional dysfunction in ADL measured by the questionnaire (PFAG) demonstrated a decreased of limiting factors in ADL in the experimental group. The evaluation of data obtained in the experimental group after the 30-day time-lapse from the treatment indicated a lasting effect in both parameters: in the pain relief and in improved ability to perform ADL. These results also demonstrate the effect of HIL on a decrease of pain and decrease of limiting factors in ADL. The HIL treatment is therefore an easy solution of these problems.

KEYWORDS

high intensity laser, pain, chronic backpain, analgesic effect, pain relief, well-being

Rehabil. fyz. Léč., 24, 2017, č. 1, s. 11-18

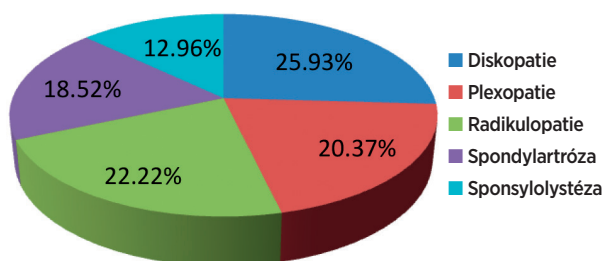
ÚVOD

Chronická bolest je celosvětovým problémem, kterým trpí téměř 1,5 bilionů lidí (1, 2), který brzy může přerůst v epidemii (6). Chronická bolest pohybového aparátu je problémem, na který se vynaloží přibližně 240 milionů Eur/ rok v Evropě (9). Nejčastější příčinou postižení u Američanů mladších 45 let jsou bolesti zad. Více než 26 milionů Američanů ve věku mezi 20. – 64. rokem mají časté potíže s bolestmi zad (16). I přesto, že mechanismus bolesti (3, 29) a její původ (nociceptivní, neuropatická, vyzářující, přenesená, převedená, viscerální, somatická, psychosomatická) je znám (17), častým řešením je medikace, která je pouze návykovým a dočasným řešením. Proto hledání neinvazivního, efektivního a bezpečného řešení

chronické bolesti je nezbytné, stejně jako pochopení mechanismu účinku. Jedním z řešení, které splňuje již zmíněná kritéria, je terapie laserem. Laserovou terapii můžeme rozdělit do dvou skupin podle výkonu: laser třídy 3b 5-500mW nízkovýkonný laser (LowLevel Laser Therapy - LLLT) a laser třídy 4 o výkonu 500mW a více (High Intensity Laser- HIL) (11, 20). Nízkovýkonný laser (LLT) je dobře zavedená terapie v oblasti vedení bolesti. Analgetický efekt nízkovýkonného laseru byl popsán jako ovlivnění membránového potenciálu, čímž se změní senzitivita nociceptorů na nebezpečný stimul, což vyvolá jejich desenzitivitu. Dochází k uvolnění endogenních opiátů, neutralizování acetylcholinu a modulování produkce enkefalinů (17). Analgetický efekt nízkovýkonné

Tab. 1 Charakter diagnóz a počáteční data.

Věk (roky)		
Průměr ±SD	53,5 ± 6,5	
Věkové rozmezí	42 – 65	
Klinická diagnóza	Počet pacientů	Podíl z celku
Diskopatie	14	25%
Plexopatie	11	20%
Radikulopatie	12	21%
Spondylartróza	12	21%
Spondylolistéza	7	13%
Celkem	56	100%
Bolest (VAS)		
Průměr ±SD	6,5 ± 1,1	
Schopnost provádět běžné denní činnosti (PFAQ)		
Průměr ±SD	2,0 ± 1,3	



Graf Rozložení diagnóz.

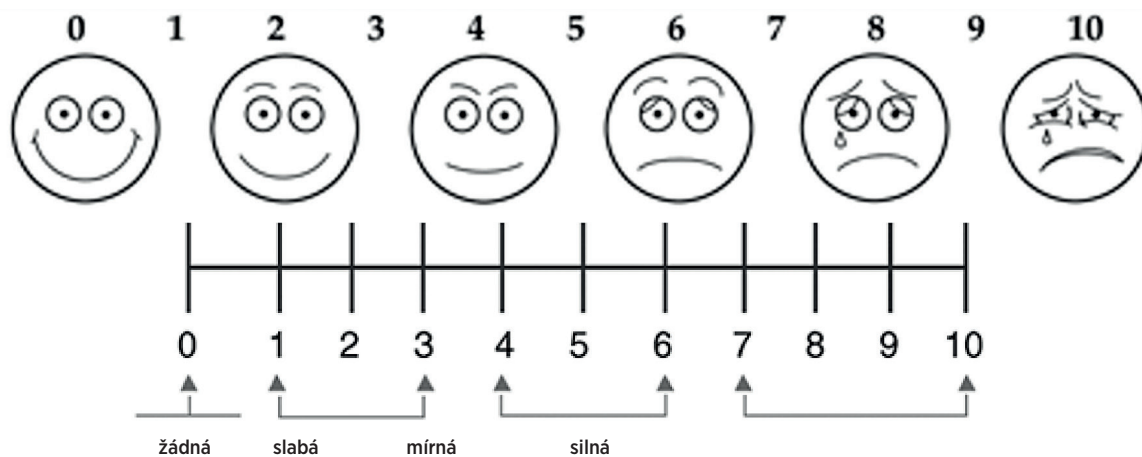
ho laseru je také podporován jeho primárním biostimulačním účinkem. Jedná se o přenos laserové energie do somatických buněk, což jim poskytuje vnitřní energii, která má za následek stimulaci produkce ATP a buněčné funkce (29). Efektivnost terapie LLT byla prokázána u takových stavů jako jsou např.: chronické kloubní onemocnění (1, 18), fibromyalgie (21), akutní a chronická bolest krční páteře (4, 5), zánětlivé případy způsobené traumatem (19) nebo pooperační jizvy (10). Vysokovýkonný laser (HIL) podporuje biostimulaci stejně jako LLT, dále má hluboký průnik do tkání, termický a fotomechanický efekt. HIL je v porovnání s LLLT relativně nový v oblasti řízení bolesti a jeho efekt zatím nebyl důkladně prozkoumán. Obecně můžeme říci, že efekt vysokovýkonného laseru je rychlejší v porovnání s LLLT, na dodání stejného množství energie do tkání je zapotřebí méně času.

Pokud je mi známo, tak doposud nebyl zkoumán fotomechanický efekt u vysokovýkonného laseru. Podle základních fyzikálních principů světlo (dokonce i např. LLLT) vytváří přímo v kůži určitý tlak, v případě LLLT je tento tlak tak malý, že není

vnímán lidským nervovým systémem (23). Tlak vyvolaný laserovým ozářením je dobře známá fyzikální entita generována převážně pulzním režimem. Laserové pulzy o délce několik nanosekund soustředěně září světlo do velmi malého bodu. Takové laserové pulzy nesou velmi vysoký obsah energie a mohou mít za následek náhlou termoelastickou expanzi nebo obnovení odstraněné hmoty (14), což má za důsledek tlakové vlny rozprostírající se ve tkáni. Fotoablace se například využívá pro odstranění zubního kazu (25), je také známa při přenosu tlakové vlny do plazmy. Fotoakustický efekt způsobený termoelastickou expanzí je použit jako základní fyzikální princip zobrazovací techniky, která se nazývá fotoakustická tomografie (26). U fotoakustického zobrazení se akustické vlny vytvářejí ve tkáních díky nanosekundovým pulzům s vysokou opakovací frekvencí způsobující vzrůst teploty a termoelastickou expanzi. Použitím relativně vysoké opakovací frekvence velice rychle stoupá a klesá teplota tkáně, která se opakovaně rozrůstá, což způsobuje nárůst tlaku v okolních tkáních. Opakovaný tlak zvyšuje a snižuje generovanou akustickou (v podstatě tlakovou) vlnu, která může být in - vivodetekována použitím piezo - prvků a stejně jako v zobrazení ultrazvukem vytváří 2D nebo 3D obraz v aktuálním čase, např. krevních cév v paži (14, 27, 28). Další výzkumy ukazují vliv fotoakustického efektu na vnitřní ucho, kochleu (8, 22). Použitím nekонтрастní laserové iradiace o vlnové délce (420 nm – 2150 nm) se prokázala stimulace kochlei se závislostí na funkčnosti vlasových buněk (22).

Prozatím bylo prokázáno, že laserový paprsek může generovat jak termicky tak tlakové vzniklé vlny. Ale proč je toto podstatné pro vedení bolesti? Bylo

PŮVODNÍ PRÁCE



Příloha 1 Vizuelní analogová škála bolesti (VAS).

PATIENT FUNCTIONAL ASSESSMENT QUESTIONNAIRE

PATIENT NAME: _____ DATE: _____

INSTRUCTIONS: Circle the level of difficulty for each activity.		0 = Absolute no difficulty	1 = Able to do w little difficulty	2 = Able to do w lit-mod difficulty	3 = Able to do w mod difficulty	4 = Able to do w mod-signif difficulty	5 = Able to do w signif difficulty	6 = Unable to do at all	Not applicable
MOBILITY/WALKING	1 Walking short distances	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	2 Walking long distances	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	3 Walking outdoors	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	4 Climbing stairs	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	5 Hopping	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	6 Running	0	1	2	3	4	5	6	n/a
CHANGE/MAINTAIN BODY POSITION	1 Rolling over	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	2 Moving - lying to sitting	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	3 Sitting	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	4 Bending/Stooping	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	5 Kneeling	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	6 Standing	0	1	2	3	4	5	6	n/a
CARRY/MOVE/HANDLE OBJECTS	1 Pushing	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	2 Pulling	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	3 Reaching	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	4 Grasping	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	5 Lifting	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	6 Carrying	0	1	2	3	4	5	6	n/a
SELF CARE	1 Dressing/Clasp b/h back	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	2 Doing light housework	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	3 Prep meals/kitchen tasks	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	4 Bathroom activities	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	5 Sleeping Ability	0	1	2	3	4	5	6	n/a
	6 Hygiene (comb hair/brush teeth)	0	1	2	3	4	5	6	n/a

PATIENT SIGNATURE _____

DATE _____

REVIEWED BY THERAPIST / CREDENTIALS _____

DATE _____

Příloha 2 Dotazník hodnotící funkční omezení při provádění ADL (Patient Functional Assessment Questionnaire for Activities of Daily Living).

vědecky prokázáno, že mechanický stimul, jakým je např. používání skleněných hrotů, způsobuje aktivní odezvu v nervu (12). V jiném výzkumu (25) se tvrdí, že tlakové vlny během fotoablace během odstraňování zubního kazu způsobují tlakové výkyvy, které spouštějí vrátkový mechanismus. Vrátkový mechanismus bolesti pracuje na bázi inhibice nocicepce, kdy dochází k tlumení bolestivého vjemu (3, 15, 24). Podle některých studií si většina pacientů při odstraňování zubního kazu pomocí erbiového laseru nevyžádala anestezii (7, 13). Stejná studie přichází s možností přímého analgetického efektu laseru, kdy dochází k reverzibilní blokádě nervového přenosu (25).

Tato studie je zaměřena na ověření okamžitého analgetického efektu vysokovýkonovým laserem jako následek fotomechanického efektu ve tkáních. Jedná se o multicentrickou, randomizovanou, placebem kontrolovanou studii, kdy laserové paprsky vyvolávají fotomechanický efekt za pomoci nanosekundových pulzů. Tato klinická studie má za úkol ověřit analgetický efekt vysokovýkonového laseru, který působí vrátkovým mechanismem účinku. Pro minimalizování jiného než fotomechanického efektu je studie zaměřena na prokázání inhibujícího vlivu BTL-6000 High Intensity Laser 12W fotomechanickou stimu-

Tab. 2 Výsledky měření a průměrné zlepšení evidované v procentech.

Skupina	Čas měření	Průměr ± SD	Průměrné zlepšení ± SD	Průměrné zlepšení, %
EXPERIMENTÁLNÍ	Před léčbou	6,56 ± 1,01	-	-
	Po léčbě	2,04 ± 0,90	4,52 ± 1,89	69
	30denní odstup	3,12 ± 0,80	3,44 ± 0,97	52
KONTROLNÍ	Před léčbou	6,37 ± 1,11	-	-
	Po léčbě	3,93 ± 1,04	2,44 ± 1,01	38
	30denní odstup	5,96 ± 1,13	0,41 ± 0,50	6

lací na nociceptory aAδ a C nervová vlákna a vytvoření tlakové vlny.

METODA

Výzkumný soubor

60 pacientů trpících chronickými bolestmi zad (29 mužů, 31 žen) byly randomizovaně rozděleny do dvou skupin na experimentální (30 pacientů) a kontrolní (30 pacientů) skupinu. Před zahájením terapie podstoupili všichni účastníci studie diferencionální diagnostiku, zda se jedná o onemocnění pohybového aparátu a pro vyloučení onemocnění nervového systému. Z experimentální skupiny byli vyloučeni 3 pacienti: 2 nesplňovali výše stanovená kritéria a 1 pacient byl vyloučen z osobních důvodů. V kontrolní skupině došlo k vyloučení 3 pacientů, protože nesplňovali uvedená kritéria.

Studie byla tedy prováděna na 54 pacientech (27 mužů a 27 žen, ve věku od 42 do 65 let). Procentuální zastoupení diagnóz, věku a hodnocení jejich obtíží před terapií je uvedeno v tabulce 1. Graf 1 představuje rozložení jednotlivých diagnóz. Před začátkem terapie hodnotili účastníci intenzitu bolesti jako silnou až mírně silnou (detailní vysvětlení každého stupně bolesti naleznete v příloze 1). Pacienti současně uvedli, že mají mírné obtíže při provádění běžných denních

aktivit ADL (detailní vysvětlení každého stupně obtížnosti naleznete v příloze 2).

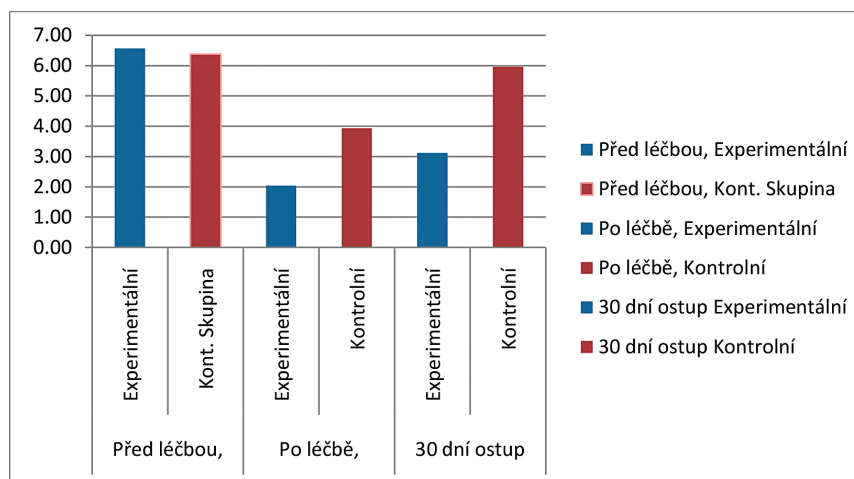
Laserová stimulace

Pacienti byli ozářeni vysokovýkonným laserem 12W, o vlnové délce 1064nm. Parametry terapie: Mode: Pulzní (aby se eliminoval termální efekt) Výkon: 12W

Dávkování: 10 J/cm²

Ošetřovaná oblast: variabilní, v závislosti na místě bolesti udávanou pacientem, množství podané energie je u všech pacientů stejné.

Maximální výkon pulzu: 12W



Graf 2 Intenzita bolesti dle VAS.

Tab. 3 Hodnocení obtížnosti při provádění ADL.

ADL	Experimentální skupina			Kontrolní skupina		
	Před léčbou	Po léčbě	30 denní odstup	Před léčbou	Po léčbě	30 denní odstup
POHYBLIVOST CHŮZE	3,15±1.39	0,91±0.60	1,22±0.55	2,88±1.44	1,49±0.70	2,62±1.28
ZMĚNA SETRVÁNÍ V POZICI	2,06±1.27	0,59±0.61	0,81±0.62	2,40±1.64	1,32±0.84	2,17±1.42
NOSIT PŘENÁŠET A OVLÁDAT PŘEDMĚTY	2,03±1.05	1,09±0.92	1,09±0.92	2,12±1.30	1,23±0.80	1,91±1.14
SAMO OBLUHA	1,61±0.86	0,62±0.60	0,69±0.60	1,85±0.81	1,39±0.68	1,67±0.72
PRŮMĚR ±SD	2,21±1.29	0,81±0.72	0,96±0.72	2,29±1.37	1,42±0.76	2,09±1.22

PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 4 Zlepšení v provádění ADL hodnocené PFAQ.

ADL	Experimentální skupina				Kontrolní skupina			
	Po léčbě		30 denní odstup		Po léčbě		30 denní odstup	
	Zlepšení	Prům. zlepšení, %	Zlepšení	Prům. zlepšení, %	Zlepšení	Prům. zlepšení, %	Zlepšení	Prům. zlepšení, %
POHYBLIVOST/ CHŮZE	2,24±1.26	67%	1,93±1.38	52%	1,31±1.04	39%	0,17±0.49	4%
ZMĚNA SETRVÁNÍ V POZICI	1,46±1.06	70%	1,25±1.17	52%	1,07±1.02	37%	0,23±0.50	6%
NOSIT/ PŘENÁŠET/ OVLÁDAT PŘEDMĚTY	0,94±0.67	57%	0,94±0.67	51%	0,89±0.76	39%	0,21±0.42	7%
SEBEOBSLUHA	0,99±0.72	59%	0,92±0.73	56%	0,46±0.58	22%	0,19±0.39	8%
PRŮMĚR ±SD	1,41±1,09	63%	1,26±1.11	53%	0,93±0.94	34%	0,20±0.45	6%

Vlnová délka: 1064nm

Pacienti byli léčeni 3krát týdně. Celkově u každého pacienta proběhlo 9 terapií ve 3 (maximálně 4) týdnech.

Hodnocení výsledků a statistika

Na hodnocení intenzity bolesti byl použit 10bodový test Visual Analog Scale (VAS)- příloha 1. Všichni pacienti byli požádáni, aby ohodnotili vnímání bolesti na škále 0-10 (ke každému číslu je přiřazen odpovídající popis - příloha 1). Data byla sbírána před a po třítydenní terapii a s odstupem 30 dnů. Průměrnou hodnotu vyjadřujeme ve formátu Průměr ± SD v absolutní hodnotě, kde SD odpovídá směrodatné odchylce a zlepšení bylo počítáno v relativních hodnotách (%).

Funkční omezení v provádění běžných denních činností ADL bylo hodnoceno 24položkovým dotazníkem (každá aktivita se hodnotila stupni 0-6) Patient Functional Assessment Questionnaire (PFAQ) (detailní popis zahrnutých aktivit a příslušné hodnocení stupňů v příloze 2). Data byla sbírána stejně jako v hodnocení bolesti, tedy před a po třítydenní terapii a s odstupem 30 dnů. Průměrnou hodnotu vyjadřujeme ve formátu Průměr ± SD v absolutní hodnotě, kde SD odpovídá směrodatné odchylce a zlepšení bylo počítáno v relativních hodnotách (%).

Pro potvrzení či vyvrácení statisticky významného rozdílu mezi daty experimentální a kontrolní skupiny byl použit párový T-test. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $p < 0,05$.

VÝSLEDKY

Studii dokončilo 54 pacientů a nebyly zjištěny žádné abnormální výsledky.

Souhrnné výsledky a průměrné zlepšení ve vnímání bolesti jsou uvedeny v tabulce 2 a grafu 2. U experimentální skupiny pozorujeme 69% zlepšení po

třítydenní terapii, v porovnání s kontrolní skupinou, kde je zlepšení 38%, jedná se o signifikantní rozdíl $p < 0,05$. U experimentální skupiny se úroveň vnímané bolesti snížila na slabou bolest, na rozdíl od kontrolní skupiny, kde se bolest snížila pouze na mírnou.

Při hodnocení bolesti s 30denním odstupem došlo u experimentální skupiny k 52% poklesu a u kontrolní skupiny k 6% poklesu vnímání bolesti. Rozdíl ve zlepšení s 30denním odstupem u experimentální a kontrolní skupiny je statisticky významný ($p < 0,05$). Zatímco se u experimentální skupiny intenzita bolesti téměř nezměnila a zůstala slabá, u kontrolní skupiny se bolest zvýšila z mírné na silnou bolest.

Výsledky hodnocení funkčního omezení při provádění ADL jsou zobrazeny v tabulce 3. Výsledky dotazníku (PFAQ) hodnotící schopnost provádět ADL nalezneme v tabulce 4. Zlepšení je zde uvedeno v reálných a absolutních hodnotách.

Při hodnocení výsledků dotazníku, který analyzuje schopnost provádět ADL, jsme u experimentální skupiny zaznamenali 63% a u kontrolní skupiny 34% zlepšení. Tento rozdíl je statisticky významný ($p < 0,05$). V důsledku léčby klesla u experimentální skupiny funkční dysfunkce při provádění ADL z malé obtížnosti na bez obtíží. U kontrolní skupiny se změnila schopnost provádět ADL z mírné obtížných na málo obtížné.

Hodnocení schopnosti provádět ADL s 30denním odstupem od poslední terapie prokázalo statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) mezi experimentální a kontrolní skupinou. Došlo k 53% zlepšení schopnosti provádět ADL u pacientů experimentální skupiny a k 6% zlepšení u kontrolní skupiny. Na začátku studie hodnotili pacienti experimentální skupiny svou schopnost provádět ADL jako málo obtížnou. Na konci studie s 30denním odstupem byla jejich schopnost provádět

ADL bez potíží. U kontrolní skupiny se změnila schopnost provádět ADL z mírných obtíží na malé až mírné obtíže.

Statistická analýza dat experimentální skupiny prokázala analgetický efekt za pomoci terapie vysokovýkonového laseru o vlnové délce 1064 nm v pulzním modu. Statistické hodnocení experimentální skupiny prokázalo, že HIL o vlnové délce 1064 nm v pulzním modu vyvolá analgetický efekt. V experimentální skupině bylo zaznamenáno 69% snížení bolesti a 63% zlepšení při provádění ADL. Výsledky statistické analýzy (studentský t – test) mezi daty obou skupin (experimentální a kontrolní) ukazují statisticky signifikantní rozdíl v obou měřených parametrech (intenzita bolesti pomocí VAS a schopnost provádět ADL pomocí PFAQ) a v obou časových intervalech (před léčbou – po léčbě, před léčbou - s 30denním odstupem). Tato data poskytují důkaz, že energie vysokovýkonového laseru způsobuje snížení bolesti jako následek fotomechanického efektu ve tkáních.

Pozorované dlouhotrvající snížení bolesti poukazuje na přetrvávající inhibici bolesti následkem laserové stimulace. Je zpochybnitelné jestli pacienti necítili termický efekt když laserová stimulace lokálně zvyšuje teplotu, což může přispět k analgetickému efektu. Lokální zvýšení teploty vytváří opakovaný nárůst lokálního tlaku, způsobující inhibici volných nervových zakončení v vláknech Aδ a C. Dlouhotrvající efekt může být následkem mechanické inhibice a biostimulačního efektu laserové terapie. Disperzní účinek mechanické stimulace je diskutabilní, ale zvyšuje sílu mechanického tlaku, který je pozitivně spojen s výsledným efektem.

ZÁVĚR

Výsledky studie potvrdily analgetický efekt vysokovýkonového laseru o výkonu 12W v pulzním modu se zvolenými parametry tak, aby eliminovaly zahřívání. Snížení vnímané bolesti u experimentální skupiny v porovnání s nesignifikantním snížením u kontrolní skupiny způsobené psychologickým placebo efektem podporuje teorii mechanické inhibice volných nervových zakončení. Efekt vysokovýkonového laseru odráží zlepšenou schopnost provádět ADL u experimentální skupiny v porovnání s kontrolní skupinou. Data experimentální a kontrolní skupiny, hodnotící s 30denním odstupem, ukazují u experimentální skupiny dlouhotrvající úlevu od bolesti a zlepšení schopnosti provádět ADL. Terapie pomocí HIL prokazatelně ulevuje od bolesti a snižuje obtížnost při provádění ADL. Je řešením pro pacienty trpící bolestí a limitujícími faktory v běžném životě.

LITERATURA

- 1. BJORDAL, J. M. et al.:** A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *Australian Journal of Physiotherapy*, roč. 49, 2003, s. 107-116.
- 2. BJORDAL, J. M. et al.:** Low-level laser therapy in acute pain: A Systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled Trials. *Photomedicine and Laser Surgery*, roč. 24, 2006, č. 2, s. 158-168.
- 3. CAMERON, M. H.:** Physical agents in rehabilitation: from research to practice. St. Louis, Elsevier, 4. vydání, 2013, ISBN 978-1-4557-2848-0.
- 4. CHOW, R. T., BARNESLEY, L.:** Systematic review of the literature of low-level laser therapy (LLLT) in the management of neck pain. *Lasers Surg. Med.*, roč.37, 2005, č. 1, s. 46-52.
- 5. CHOW, R. T. et al.:** Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: A systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. *The Lancet*, roč. 374, 2009, č. 9705, s. 1897-1908.
- 6. CHOW, R. T. et al.:** Inhibitory effects of laser irradiation on peripheral mammalian nerves and relevance to analgesic effects: A systematic review. *Photomedicine and Laser Surgery*, roč. 29, 2011, č. 6, s. 365-381.
- 7. COZEAN, C. et al.:** Dentistry for the 21st Century? Erbium:YAG Laser for Teeth. *Journal of the American Dental Association*, roč. 128, 1997, č. 8, s. 1080-1087.
- 8. EMELIANOV, S. Y. et al.:** Photoacoustics for molecular imaging and therapy. *Phys. Today*, roč. 62, 2009, č. 8, s. 34-39.
- 9. EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK.:** European Agency for Safety and Health at Work. *European Agency for Safety and Health at Work*, [Online] 30. June 2014. doi: 10.2802/20493 . https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/literature_reviews/calculating-the-cost-of-work-related-stress-and-psychosocial-risks. ISBN: 978-92-9240-420-8/ISSN: 1831-9351 .
- 10. HERASCU, N. et al.:** Low-level laser therapy (LLLT) efficacy in Post-Operative Wounds. *Photomedicine and Laser Surgery*, roč. 23, 2005, č. 1, s. 70-73.
- 11. INTERNATIONAL STANDARD:** International Standard IEC 60825-1. Group Safety Publication, 2001, vydání 1.2. IEC 60825-1:1993+A1:1997+A2:2001.
- 12. JULIAN, F. J., GOLDMAN, D. E.:** The effects of mechanical stimulation on some electrical properties of axons. *The Journal of General Physiology*, roč. 46, 1962, s. 297-313.
- 13. KELLER, U. et al.:** Erbium:YAG Laser application in caries therapy. Evaluation of patient perception and acceptance. *Journal of Dentistry*, roč. 28, 1998, č. 8, s. 649-656.
- 14. KOLKMAN, R. G. M. et al.:** In vivo photoacoustic imaging of blood vessels using an extreme-narrow aperture sensor. *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics*, roč. 9, 2003, č. 2, s. 343-346.
- 15. MELZACK, R., WALL, P. D.:** Pain mechanisms: A new theory. *Science*, roč. 150, 1965, č. 3699, s. 971-979.
- 16. NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS.:** Disease Control and Prevention. Centers for Disease Control and Prevention. Hyattsville, MD, USA , November 2006.
- 17. NAVRÁTIL, L., DYLEVSKÝ, I.:** Mechanism of the analgesic effect of therapeutic lasers in vivo. *Laser Therapy*, 1997, č. 9, s. 33-40.
- 18. POZZA, D. H. et al.:** Analgesic action of laser therapy (LLLT) in an animal model. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, roč. 13, 2008, č. 10, s. 648-652.
- 19. RIZZI, C. F. et al.:** Effect of low-level laser therapy (LLLT) on the nuclear factor (NF)-κB signaling pathway in traumatized muscle. *Lasers in Surg.*, roč. 38, 2006, č. 7, s. 704-713.
- 20. ROCKWELL LASER INDUSTRIES.:** Rockwell Laser Industries. Rockwell Laser Industries, [Online] <https://www.rli.com/resources/articles/classification.aspx>.

PŮVODNÍ PRÁCE

- 21. RUARO, J. A. et al.:** Low-level laser therapy to treat fibromyalgia. *Lasers Med. Sci.*, roč. 29, 2014, č. 6, s. 1815-1819.
- 22. SCHULTZ, M. et al.:** Nanosecond laser pulse stimulation of the inner ear - A wavelength study. *Biomedical Optics*, roč. 3, 2012, č. 12, s. 3332- 3345.
- 23. SERWAY, R. A., JEWETT, J. W.:** *Physics for scientists and engineers*. Vydání 9., Brooks Cole, 2013, ISBN-13: 978-1133947271.
- 24. VÉLE, F.:** *Kineziologie*. Praha, Triton, 2006, ISBN 80-7254-837-9.
- 25. WALSH, L. J. et al.:** Laser analgesia with pulsed infrared lasers: Theory and practice. *J. Oral Laser Applications*, roč. 8, 2008, č. 1, s. 7-16.
- 26. WANG, L. V. et al.:** Prospects of photoacoustic tomography. *Med. Phys.*, roč. 35, 2008, č. 12, s. 5758.
- 27. WANG, X. et al.:** Noninvasive laser-induced photoacoustic tomography for structural and functional in vivo imaging of the brain. *Nature Biotechnology*, roč. 21, 2003, s. 803-806.
- 28. ZHANG, Q. et al.:** Gold nanoparticles as a contrast agent for in vivo tumor imaging with photoacoustic tomography. *Nanotechnology*, roč. 20, 2009, č. 29.
- 29. ZLATKO et al.:** *Lasers in medicine and dentistry*. European Medical Laser Association, 2000, ISBN 953-6059-30-4.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Pavel Davídek

Katedra základů kinantropologie
a humanitních věd

FTVS UK

José Martího 31

162 52 Praha 6

e-mail: padavidek@gmail.com

Robotická rehabilitace spasticity ruky

Konečný P.^{1,2,3,4,5}, Tarasová M.³, Kubíková J.¹, Vernerová M.¹

¹ICLR SMN Agel Prostějov,
primář MUDr. P. Konečný, Ph.D., MBA

²Fyzioterapie FZV UP, Olomouc,
přednosta doc. MUDr. A. Krobot, Ph.D.

³KFRL LF MU, Brno,
prof. MUDr. P. Dobšák, CSc.

⁴ICRC FNUSA, Brno,
ředitel Gorazd B. Stokin, M.D., MSc., Ph.D.

⁵Neurologická klinika LF UP, Olomouc,
přednosta prof. MUDr. P. Kaňovský, CSc.

SOUHRN

Úvod: Spasticita je součástí spastického syndromu s vysokou incidencí u onemocnění centrálního nervového systému. Mezi zásadní problémy u spastického syndromu končetin řadíme parézu, zkrácení svalu a svalovou dystonii. Zkrácení a svalový hypertonus lze ovlivnit farmakologicky, neurorehabilitačními technikami a progresivními protahovacími technikami. Jako doplněk nebo náhradu protahovacích technik můžeme využít robotické technologie, zajišťující optimální rehabilitační opakované protahování spastických svalů. Jedním z robotů, splňujících požadavky na terapii spasticity prstů ruky, je robotická rukavice Gloreha Profesional II.

Metodologie: Cílem studie je ověření efektu robotické terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě (6 – 60 měsíců od vzniku) se spastickou parézou ruky s tíží podle modifikované Ashworthovy škály (MAS) 1–3. Prospektivní randomizovaná studie 20 případů a 18 kontrol hodnotí změny v úchopu pomocí testu SVH (skóre vizuálního hodnocení úchopu ruky) a změny ve spasticitě prstů po osmi týdnech terapie. V experimen-

tální skupině probíhala komplexní antispastická terapie (aplikace botulotoxinu 300 Speywood jednotek (Sj) Dysportu - frakcionované do povrchového a hlubokého flexoru prstů, fyzioterapie 5 hodin / týdně a ergoterapie 2,5 hodiny / týdně) doplněná navíc o robotickou rehabilitaci pomocí Gloreha Profesional II (2,5 hodiny / / týdně). V kontrolní skupině probíhala konvenční komplexní terapie.

Výsledky: V experimentální skupině nacházíme statisticky signifikantní změny ve zmírnění spasticity (MAS medián z 2 na 1 u experimentální skupiny versus MAS z 2 na 1+ u kontrolní skupiny) a zlepšení úchopových funkcí ruky (SVH z mediánu vstupních 10 na výstupních 15 u experimentální skupiny proti SVH z mediánu 11 na 13). Výsledky SVH však nejsou statisticky významné při hladině $p = 0,05$.

Závěr: Robotická rehabilitace má významný vliv v antispastické terapii prstů s perspektivními terapeutickými výsledky, tak jak ukazuje naše studie.

KLÍČOVÁ SLOVA

spasticita, ruka, roboticky asistovaná rehabilitace

SUMMARY

Konečný P., Tarasová M., Kubíková J., Vernerová M.: Robotic Rehabilitation of the Hand Spasticity

Introduction: Spasticity is an integral part of spastic syndrome with high incidence in diseases of central nervous system. The principal problems of the spastic syndrome include paresis, muscle shortening and dystonia. The muscle shortening and muscular hypertonia can be influenced pharmacologically, by neurorehabilitation techniques and progressive stretching techniques. Robotic technologies, providing optimal repeated rehabilitation stretching of spastic muscles can be used as supplement or substitution of the stretching techniques. One such robot fulfilling the requirements for therapy of the hand finger spasticity is the robotic glove Gloreha Profesional II.

Methods: The study aimed at verification of the effects of robotic therapy in patients after brain vascular event (6 to 60 months after the origin) with spas-

tic hand paresis in a degree according to modified Ashworth scale (MAS) 1 – 3. The prospective randomized study of 20 cases and 18 controls evaluates the changes in the grip by the SVH test (score of visual evaluation of hand grip strength test) and changes in finger spasticity after eight weeks of treatment. The experimental group underwent a complex antispastic therapy (administration of botulinum toxin, 300 Speywood units Dysport botox – fractionated into the surface and deep flexor of fingers, physiotherapy for 5 hours weekly and ergotherapy 2.5 hour weekly). The control group was treated by the conventional complex therapy.

Results: In the experimental group there were statistically significant changes in diminution of spasticity (MAS median from 2 to 1 in the experimental group versus 2 to 1+ in the control group) and an improvement in the hand grip functions (SVH from median of 10 entry to 15 on the output in the experimental group

PŮVODNÍ PRÁCE

against SVH in median 11 to 13). However, the results were not significant at the $P=0.05$ level.

Conclusion: The robotic rehabilitation has an important influence in antispastic treatment of fingers with perspective therapeutic results, as our study has shown.

KEYWORDS

spasticity, hand, robotic-assisted rehabilitation

Rehabil. fyz. Léč., 24, 2017, č. 1, s. 19-22

ÚVOD

Spasticita je podle klasické definice charakterizovaná jako patologická svalová hypertonie se zvýšením tonického napínacího reflexu v závislosti na rychlosti pasivního protažení spastického svalu a je jedním z příznaků syndromu horního motoneuronu (spastického syndromu) (6, 8, 12). Spasticita má vysokou incidenci u mozkomíšních nemocí. Po cévních onemocněních mozku (CMP) se spasticita vyskytuje v 40 %-60 %. Zásadními problémy spastického syndromu končetin jsou: paréza, zkrácení svalu a svalová dystonie (spasticita ve vlastním slova smyslu), které vedou k poruše motorické kontroly pohybu a potížím v běžných denních činnostech (12, 13). Zkrácení a svalový spastický hypertonus lze ovlivnit farmakologicky (botulotoxinem A-BTX), neurorehabilitačními technikami a progresivními protahovacími technikami (3, 4, 6, 9, 10). Jako doplněk nebo náhradu protahovacích technik můžeme využít robotické technologie zajišťující optimální rehabilitační opakované protahování spastických svalů. Jedním z robotů splňující požadavky na terapii spasticity prstů ruky je robotická rukavice GLOREHA Profesional II. (1, 5).

Cílem naší studie bylo ověření vlivu roboticky asistované rehabilitace na změnu manipulativní funkce a spasticity horní končetiny u pacientů se spastickou parézou ruky.

METODOLOGIE

Do studie byli zařazeni pacienti po CMP se spastickou parézou horní končetiny, modifikovaná

Ashworthova škála (MAS) prstů byla v rozmezí 1-3. Doba od vzniku CMP do začátku naší studie (terapie) byla od 6 měsíců do 5. let. Všichni pacienti byli schopni aktivní spolupráce při rehabilitaci a podepsali informovaný souhlas se studií. Studie se zúčastnilo 40 pacientů po CMP, z nichž 2 studii nedokončili. Studie byla koncipovaná jako prospektivní randomizovaná studie 20 případů (9 mužů a 11 žen, průměrného věku 60. let) a 18 kontrol (9 mužů a 9 žen, průměrného věku 61 let) (tab. 1). V experimentální skupině byla ke konvenční antispastické terapii a rehabilitaci přídána robotická rehabilitace pomocí robota Gloreha Profesional II (průměrná terapie s robotickou terapií byla 2,5 hodin / týdně) (obr. 1). V kontrolní skupině probíhala konvenční komplexní terapie a rehabilitace, a to aplikace BTX frakcionovaně 150 Sj + 150 Sj (Dysport) do spastických povrchových a hlubokých flexorů prstů (flexor digitorum superficialis, flexor digitorum profundus), fyzioterapie 5 hodin / týdně a ergoterapie 2,5 hodiny / týdně.

V experimentu jsme hodnotili změny v úchopu a spasticitě ruky (prstů) po 8týdenní komplexní antispastické terapii. Všichni probandi byli na začátku a na konci terapie zhodnoceni pomocí klinických testů MAS, měřící spasticitu (tab. 2) a SVH (skóre vizuálního hodnocení úchopu ruky), testující úchopovou a manipulativní funkci ruky, kdy pacient měl za úkol uchopit nápoj v plechovce 330 ml, plechovku zvednout, přenést k ústům a zpět, na závěr pustit (uvolnit). Přitom je hodnoceno

Tab. 1 Charakteristika souborů experimentální a kontrolní skupiny s uvedením modifikované Ashworthovy škály (MAS) a funkčního skóre vizuálního hodnocení úchopu ruky (SVH).

	Experimentální skupina (N=20)	Kontrolní skupina (N=18)
Věk, roky - průměr (sm. odchylka)	60 (7,0)	61 (6,5)
Pohlaví, ženy/muži (%)	11 (55) / 9 (45)	9 (50) / 9 (50)
Typ CMP, ischemie/ hemoragie (%)	16 (80) / 4 (20)	14 (78) / 4 (22)
Doba od vzniku CMP, měsíce - průměr (sm. odchylka)	15 (10)	16 (9)
MAS_vstupní (medián)	2	2
MAS_výstupní (medián)	1	1+
SVH_vstupní (medián)	10	11
SVH_výstupní (medián)	14	13



Obr. 1 Robotická rukavice Gloreha Profesional II.

dosahování, uchopení, manipulace a uvolnění plechovky pomocí dílčích skór (0 - žádný výkon, 1 - náznak, 2 - částečně bez efektu, 3 - nekvalitně provedený výkon, 4 - inkoordinovaně provedený, 5 - kvalitní, fyziologický výkon). Celkové skóre SVH je v rozmezí 0-20 (7). Naměřená data byla zpracována se stanovením základních charakteristik souborů (tab. 1) a sledované změny (MAS a SVH) po terapii byly statisticky ověřeny a zhodnoceny pomocí Wilcoxonova testu (Statistica 12).

VÝSLEDKY

V obou skupinách (experimentální i kontrolní) jsme našli po osmitýdenní terapii a rehabilitaci změny ve svalovém tonu a funkci ruky. V experimentální skupině nacházíme statisticky významně lepší výsledky ve zmírnění spasticity (MAS z mediánu 2 na 1 u experimentální skupiny versus MAS z 2 na 1+ u kontrolní skupiny), $p = 0,007$.

Rozdíl mezi testovanými skupinami při hodnocení úchopových funkcí ruky jsou statisticky hraniční ($p = 0,048$), kdy zlepšení úchopových funkcí ruky nacházíme v experimentální skupině (SVH medián z vstupních 10 na výstupních 14) proti kontrolní skupině (změn SVH medián z 11 na 13).

DISKUSE

V naší studii pozorujeme pozitivní výsledky, a to zmírnění spasticity prstů a zlepšení úchopových a manipulativních funkcí ruky. Lepších výsledků je dosahováno v experimentální skupině (s terapií pomocí robota Gloreha Profesional II), a to jak v hodnotách signifikantní změny MAS při hodnocení spasticity, tak i v hodnotách SVH při hodnocení funkce ruky. Co se týká změny funkce ruky, výsledky změny SVH v naší studii nejsou statisticky významné vzhledem k relativně malému počtu případů ve skupině. Sample Size pro klinicky a statisticky významné hodnocení bylo dodatečně pro naši studii vypočítáno na 54. Vzhledem k této skutečnosti považujeme studii jako pilotní a pokračujeme dále ve sledování a hodnocení dalších probandů.

Naším experimentem však potvrzujeme pozitivní vliv roboticky asistované rehabilitace ruky na změnu manipulativní funkce horní končetiny u pacientů se spastickou parézou ruky. Podobné pozitivní výsledky jsou dokumentovány v experimentu Bissolottiho a kol. (1), který již po třech týdnech intenzivní robotické terapie ruky (3 hodiny týdně) nachází zmírnění spasticity, zlepšení hybnosti (motorický index) a dále zlepšení prokrvení paretické končetiny. Podobné pozitivní změny nacházíme v studii Borboniho a kol. (2), kde jsou prokázány u 35 pacientů změny již po dvoutýdenní intenzivní robotické terapii, a to v zmírnění svalového tonu a v redukci otoku akra (zápěstí a prsty) paretické horní končetiny. Obdobné signifikantní závěry jsou v práci Vangoliho a kol. (14), kde v randomizované studii byly nalezeny lepší výsledky v motorice paretické horní končetiny, svalové síle i přesnosti při manipulativních činnostech u pacientů po CMP mající robotickou terapii ruky. Z těchto výsledků lze usoudit, že pomocí robotické rehabilitace můžeme ovlivnit spastickou parézu ruky a následně i funkční schopnosti. Naše studie probíhala relativně delší dobu, avšak vlastní robotická terapie probíhala relativně kratší dobu oproti uvedeným studiím (1, 2, 14).

Tab. 2 Modifikovaná Ashworthova škála (MAS).

Stupeň	Klinický nález
0	svalový tonus nezvýšen
1	mírné zvýšení svalového tonu zachytitelné na konci rozsahu pohybu
1+	mírné zvýšení svalového tonu patrné polovinu doby rozsahu pohybu
2	výraznější zvýšení svalového tonu patrné v celém rozsahu pohybu
3	zřetelné zvýšený svalový hypertonus, pasivní pohyb je obtížný
4	postižená část je v trvalém abnormální postavení

ZÁVĚR

Vzhledem k vysoké incidenci spasticity u pacientů s mozkomíšním onemocněním a relativně krátkodobým klinickým i vědeckým poznatkům o rehabilitaci spastiků, je téma léčby a rehabilitace spasticity velmi aktuální. Roboticky asistovaná rehabilitace je současným trendem ve světě i v České republice v antispastické terapii s perspektivními výsledky. Naše studie ukazuje pozitivní význam robotické terapie ruky na změnu svalového tonu a funkci u spastické parézy ruky.

LITERATURA

1. **BISSOLOTTI, L., VILLAFANE, J., H., GAFFURINI, P. et al.:** Changes in skeletal muscle perfusion and spasticity in patients with poststroke hemiparesis treated by robotic assistance (Gloreha) of the hand. *J. Phys. Ther. Sci.*, 28, 2016, 3, s. 769-773.
2. **BORBONI, A., VILLAFANE, J., H., MULLÉ, C. et al.:** Robot-assisted rehabilitation of hand paralysis after stroke reduces wrist edema and pain: A prospective clinical trial. *J. Manipulative Physiol. Ther.*, 16, 2016, 12, s. 30245-30247.
3. **EHLER, E.:** Spasticita – klinické škály. *Neurol. Praxi.*, 16, 2015, 1, s. 20-30.
4. **GÁL, O., HOSKOVCOVÁ, M., JECH, R.:** Neuroplasticita, restituace motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabil. fyz. Lék.*, 22, 2015, č. 3, s. 101-127.
5. **GLOREHA – HAND REHABILITATION GLOVE** [ONLINE]. Dostupné z: <http://www.gloreha.com/> [cit. 11. 11. 2016].
6. **GRACIES, J. M. et al.:** Safety and efficacy of abotulinumtoxinA for hemiparesis in adults with upper limb spasticity after stroke or traumatic brain injury. *Lancet Neurol.*, 14, 2015, 10, s. 992-1001.
7. **HILLEROVÁ, L., MIKULECKÁ, E., MAYER, M., VLACHOVÁ, I.:** Statistické vlastnosti nové škály - skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě. *Rehabil. fyz. Lék.*, 13, 2006, 3, s. 107-111.
8. **KAŇOVSKÝ, P., BAREŠ, M., DUFEK, J. et al.:** Spasticita, mechanismy, diagnostika, a léčba. Praha, Maxdorf, 2004.
9. **KINNEAR, B. Z. et al.:** Rehabilitation therapies after Botulinum Toxin-A injection to manage limb spasticity. *Phys. Ther.*, 94, 2014, s.1569-1581.
10. **KONECNY, P. et al.:** Rehabilitation of spasticity in patients with stroke. In: Kerner, T. et al.: *Noninvasive methods in cardiology*. Brno, Masarykova Univerzita, 2013.
11. **ŘÍHA, M., DVOŘÁKOVÁ, P.:** Léčba fokální spastické parézy po získaném poškození mozku. *Rehabil. fyz. Lék.*, 22, 2015, č. 3, s. 140-143.
12. **ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R. et al.:** Spasticita a její léčba. Praha, Maxdorf, 2012.
13. **ŠTĚTKÁŘOVÁ, I.:** Léčba spasticity dospělých. *Med. Praxi.*, 9, 2012, 3, s. 124-126.
14. **VANOGLIO, F., BERNOCCHI, P., MULLÉ, C. et al.:** Feasibility and efficacy of a robotic device for hand rehabilitation in hemiplegic stroke patients: A randomized pilot controlled study. *Clin. Rehabil.*, 2016, doi: 10.1177/0269215516642606.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Petr Konečný, Ph.D, MBA

Kyselovská 204/56

779 00 Olomouc- Slavonín

e-mail: Pet.Konecny@centrum.cz

Zapojení přístroje Amadeo do standardní terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi: follow up studie

Oktábcová A., Uhlířová J., Čábelková A.

Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, přednostka doc. MUDr. O. Švestková, Ph.D.

SOUHRN

V posledních letech bylo zaznamenáno postupné zvyšování přeživších po cévní mozkové příhodě, způsobující omezení motorické aktivity, vedoucí k senzoryckým a kognitivním poruchám, což vede ke snížení schopnosti vykonávat běžné denní aktivity a zapojení se do sociálních a komunitních aktivit. Zlepšení funkcí horních končetin po iktu je složitý proces a vyžaduje multidisciplinární přístup, který se využívá za účelem získání maximální nezávislosti a maximální možné míry soběstačnosti.

Perspektivu na zlepšení výsledků rehabilitace poskytují používání nových robotických technik, které se osvědčily pro zvýšení výkonu motorické aktivity a které byly vyvinuty v posledních deseti letech. Jedním z robotických přístrojů pro rehabilitaci ruky je Amadeo, který je založený na koncovém efektoru bez exoskeletu, který umožňuje funkční pohybovou terapii prstů a motivační zpětnou vazbu. Poskytuje pasivní, asistovanou, ale i aktivní a také interaktivní studii.

Cílem této follow up studie bylo prokázat udržitelnost zlepšených funkcí po měsíční intenzivní terapii na přístroji Amadeo i po měsíci od ukončení terapie. Jako

zkoumané, resp. ovlivňované funkce, byly zvoleny rozsah pohybu, svalové síly stisku, funkční motoriky ruky. Do této studie, bylo zařazeno 12 pacientů po CMP v chronické fázi. Hodnocení zlepšení a udržitelnost bylo otestováno pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkční motoriky horní končetiny (Jebsen Taylor Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar Dynamometr), rozsahu pohybu v prstech (Goniometrie) před a po sérii terapií (jeden měsíc, 3x týdně) a poté znovu po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

Prokazatelný vliv na zlepšení rozsahů pohybů prstů, svalové síly prstů a funkčnosti ruky a hlavně, že zlepšení přetrvávalo i po měsíci od ukončení terapie, se bohužel nepodařilo prokázat. Avšak dle subjektivních názorů účastníků této studie lze použití přístroje Amadeo v roboticky asistované terapii ruky horní končetiny pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi shrnout jako explicitně vizualizovanou motivační zpětnou vazbu, kterou pacienti hodnotí velmi pozitivně.

KLÍČOVÁ SLOVA

Amadeo, roboticky asistovaná terapie, cévní mozková příhoda, follow up studie

SUMMARY

Oktábcová A., Uhlířová J., Čábelková A.: The Involvement of the Amadeo Instrument into a Standard Therapy in Patients after Brain Vascular Event in the Chronic Phase: A Follow up Study

Over the last years the numbers of individuals surviving brain vascular events causing limited motor activities leading to sensory and cognitive disorders have been gradually increasing. It resulted in decreased abilities to perform common daily activities and involvement in social and community activities. An improvement of upper extremity functions is a complex process and requires a multidisciplinary approach, which is used for obtaining maximum independence and maximum possible self-reliance.

The use of novel robotic techniques developed over the last ten years provides the perspective of improving results of rehabilitation, as they proved useful for increasing the motor activity output. One of the robotic instruments for hand rehabilitation is Amadeo

based on terminal effector without exoskeleton; it makes possible a functional motion therapy of fingers and motivation feedback. It provides a passive, assisted therapy as well as the interactive treatment. The objective of this follow up study was to prove sustainable improved functions after a month of intensive treatment on the Amadeo instrument and even a month after the therapy ended. The investigated or influenced functions included extent of the movements, muscular grip strength and motor functions of the hand. Twelve patients in the chronic phase after brain vascular events were enrolled in the study. The improvement and sustainability was tested by the standardized test for maintaining motor functions of upper extremity (Jebsen Taylor Hand Function test), hand grip strength (Jamar Dynamometer), motion range of fingers (Goniometry) before and after a series of treatments (one month, three times weekly) and then again after a month since the intensive treatment ended.

Unfortunately, any demonstrable influence on improvement of the fingers' motion range, muscular strength of fingers and hand functionality was not proved. However, subjective opinions of the study participants in the robotic assisted hand treatment of patients in the chronic phase after brain vascular event can be summarized: it has become apparent as an explicitly

visualized motivation feedback, which was evaluated very positively by the patients.

KEYWORDS

Amadeo, robotic assisted treatment, brain vascular event, follow up study

Rehabil. fyz. Léč., 24, 2017, č. 1, s. 23-28

ÚVOD

Dle dat Ústavu zdravotnických informací a statistiky v letech 2003-2010 klesl počet hospitalizovaných pacientů s diagnózami I60-I69 téměř o 7000. Jednalo se o tuto skupinu pacientů, tj. I60-I69, pak bylo ve stejném období zaznamenáno snížení v počtu hospitalizací v porovnání let 2003 a 2010 o více jak 3000 hospitalizací. Počty ročně přiznaných invalidních důchodů na diagnózy I60-I64 však s většími či menšími výkyvy zůstávají přibližně stejné, tj. okolo 300 případů ročně a podobně zůstává (až na rok 2003) stejný i poměr hospitalizovaných a zemřelých v těchto diagnózách (2). Z těchto faktů je zřejmá nevyhnutelnost vytvoření nových postupů léčby a rehabilitace v diagnózách I60-I64.

V předešlých letech bylo v západních zemích zaznamenáno postupné zvyšování přežívání po cévní mozkové příhodě, která způsobuje omezení motorické aktivity, dále vede k senzoryckým a kognitivním poruchám, což vede ke snížení schopnosti provádět běžné denní aktivity a zapojení se do sociálních a komunitních aktivit (4). Zlepšení funkcí horních a dolních končetiny po iktu je komplikovaný proces a vyžaduje multidisciplinární přístup, využívající se za účelem získání maximální nezávislosti a maximální možné míry soběstačnosti.

K dosažení těchto výsledků se používají různé intenzivní metody. Jednou z metod ke zlepšení výsledků rehabilitace poskytuje používání nových robotických technik, které se osvědčily pro zvýšení výkonu motorické aktivity alespoň u pacientů po iktu, a které byly vyvinuty v posledních deseti letech. Rehabilitační stroje jsou navrženy tak, aby cíleně ovlivňovaly senzomotorickou aktivitu u pacientů s neurologickými onemocněními, jako je i cévní mozková příhoda (6).

Jedním z těchto robotických přístrojů pro rehabilitaci ruky je přístroj Amadeo. Tento přístroj je založený na koncovém efektoru bez exoskeletu, který umožňuje funkční pohybovou terapii prstů a motivační zpětnou vazbu. Využívá pasivní, asistovanou, ale i aktivní a také interaktivní terapii. Přístroj umožňuje měření rozsahu pohybu, izometrické měření síly na jednotlivých prstech a za-

znamenává průběh terapie. Dále také podporuje funkční pohybovou terapii prstů horní končetiny u osob po cévní mozkové příhodě, poranění mozku nebo u osob s jiným neurologickým onemocněním.

METODICKÝ POSTUP

Dle evidence based practice není v rehabilitaci prokázána nejefektivnější klasická metoda, která by prokazovala významnější účinnost v léčbě motorických poruch u pacientů po CMP v chronické fázi. V rehabilitaci jsou čím dál více používány moderní metody. Snahou posledních let v rehabilitaci je využívání moderních robotických technologií, které využívají feedback a herní prvky. Podle vědeckých důkazů aktivní pohyby horních končetin a intenzivní terapie zvyšují zlepšení motorické funkce.

U pacientů po CMP v chronické fázi se vyskytuje přetrvávající těžká porucha hybnosti postižené horní končetiny, především je více poškozena ruka. Následkem je nesoběstačnost pacienta v běžných denních činnostech, z tohoto důvodu vývoj rehabilitační robotiky zaměřené na rehabilitaci ruky prudce roste. Podstatnou výhodou použití robotické technologie v rehabilitaci ruky je schopnost dodávat vysoké dávky a vysoce intenzivní trénink opakovaných pohybů (6). U klasických metod je patrné, že pokud pacient vypadne z intenzivního tréninku a nedodrží domácí cvičení, pak efekt terapie nezůstává dlouho.

Tento článek tedy pojednává o provedené follow up studii, která zkoumá, zda přetrvá zlepšení motorických funkcí ruky po měsíci od ukončení čtyřtydenní intenzivní terapie prostřednictvím přístroje Amadeo.

Do této follow up studie bylo zařazeno 12 pacientů po cévní mozkové příhodě s hemiparézou na horní končetině v chronické fázi. Pacienti byli vybráni na Klinice rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, kteří zde podstupují ambulantní ergoterapii. Výzkumný vzorek zahrnoval pacienty se středním věkem 67,5 let (39 - 76 let), 50 % mužů (střední věk 67,5, střední věk žen 67 let). Vzorek obsahoval 11 pacientů (91,7 %) po ischemické příhodě a 1 pacient (8,3 %) po hemoragické

příhodě, 50 % pravostranných hemiparéz, průměr počet let od příhody byl 2,58 roku. 75 % pacientů ve vzorku mělo dominanci pravé horní končetiny. Celkově do výzkumného vzorku bylo vybráno 25% vysokoškolsky vzdělaných pacientů, 58,3 % středoškolsky vzdělaných a 16,7 % pacientů s výučním listem. Pacientům byla poskytnuta intenzivní terapie pomocí přístroje Amadeo po dobu čtyř týdnů, třikrát týdně, tedy dvanáct sezení s každým respondentem pod kontrolou jednoho terapeuta. Před zahájením cvičení prostřednictvím přístroje vždy terapeut uvolnil spastické svaly akra horní končetiny. Poté následoval intenzivní trénink prostřednictvím přístroje Amadeo po dobu 45 minut. Prvních 5-20 minut bylo věnováno pasivnímu cvičení (CPM a CPMplus), které se střídalo s asistovaným cvičením, poté aktivnímu tréninku - hry Balón, Hasič, Recyklace, Sběrač jablek, Rozstřel. Do studie byli zařazeni pacienti, kteří vyhovují stanoveným kritériím. Prvním z kritérií byli pacienti s diagnózou cévní mozková příhoda dle MKF I60-I69. Druhým kritériem byly zachovalé kognitivní funkce, kde bylo zapotřebí, aby respondent vykazoval zachovalou krátkodobou a dlouhodobou paměť, pozornost, koncentraci a myšlení. Kognitivní funkce byly otestovány pomocí Montrealského kognitivního testu při vstupním vyšetření před zahájením intenzivní terapie. Třetí kritérium byla zachovalá minimální aktivní hybnost prstů, aby pacientovi mohla být aplikována aspoň asistovaná aktivní terapie. Aktivní pohyb prstů byl měřen goniometrem, kdy pro vstup do studie bylo zapotřebí minimálně 10° flexe nebo extenze v MP kloubech. Čtvrté kritérium vyžadovalo maximálně středně těžkou spasticitu flexorů zápěstí a prstů, která byla nutná pro technické provedení terapie na přístroji Amadeo. Důvodem nepřijetí pacientů s velmi těžkou spasticitou akra byla nesnadná realizace terapeutických úkonů spojených s propojením článků prstů s mechanismem robota. Jako hodnotící nástroj byla použita Modifikovaná Ashworthova škála. U každého respondenta bylo také zapotřebí mít neporušené hluboké čítí, poněvadž je nutné při terapii na přístroji sledovat obrazovku a přitom pohybovat prsty, což by s poruchou hlubokého čítí v oblasti akra nebylo možné. Pro vyšetření poškození hlubokého čítí bylo použito Nottinghamské vyšetření čítí. Hodnocení zlepšení a udržitelnost byly otestovány pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkčnosti horní končetiny (Jebsen Taylor Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar Dynamometr), rozsahu pohybu prstů (Goniometrie) před a po sérii terapií (jeden měsíc, 3x týdně) a poté znovu po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie. Ke zpracování výsledků a statistických dat pro zjištění, zda se hodnoty

mezi třemi měřeními statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05, byly použity: Neparametrický Friedmanův test pro 3 závislé výběry a Dunn's test pro testy jen mezi 2 časy. Ke zpracování statistických dat pro nalezení, zda se změny naměřených hodnot mezi jednotlivými měřeními v čase 1,2, a 3 (čas 1 je testování před zahájením terapie, čas 2 po skončení 4týdenní terapie a čas 3 po měsíci od ukončení terapie), statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05 mezi podskupinami rozdělených podle věku (do 65, nad 65), podle pohlaví (muži, ženy), podle strany hemiparézy (pravostranná, levostranná) a podle délky doby od příhody (1+2 roky, 3+4 roky) byl použit Neparametrický Mann-Whitneyův test pro 2 nezávislé výběry.

VÝSLEDKY

Jak již bylo popsáno, účastníci studie byli znovu podrobeni testům celé testové baterie po ukončení dvanácti terapií. Testovací baterie byla pacientovi předložena třetí den po poslední intervenci. Od tohoto okamžiku byl pacient podroben testům za 28 dní, což znamená jednoměsíční follow up.

Obecným úkolem statistické analýzy dat bylo zjistit, zda se hodnoty měření (čas 1, 2 a 3) statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05.

Byly porovnány hodnoty mezi třemi měřeními svalové síly stisku měřené Jamar Dynamometrem. Pro žádnou z pěti roztečí se nepodařilo prokázat, že by se hodnoty ve 3 různých měřených časech statisticky významně lišily.

V případě Jebsen Taylorova testu byly zjištěny statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05, resp. 0,01, v subtestu Karty (0,01), Hrací kameny (0,05) a Velké lehké předměty (0,01). U subtestu Drobných předmětů a Velkých těžkých předmětů byly statisticky významné rozdíly, ale jen na hladině významnosti 0,1. U subtestu Psaní a Simulovaného jedení se statisticky významné rozdíly nepodařilo prokázat ani na hladině významnosti 0,1. Příčinou může být větší náročnost těchto subtestů, které vyžadují vysoké požadavky na jemnou motoriku a koordinaci pohybů, zatímco pro subtest Karty a Velké lehké předměty se dá použít i modifikovaný úchop nebo hrubý úchop. Otázkou je subtest Hrací kameny, při kterém je také zapotřebí dobrá koordinace a je poměrně náročný na jemnou motoriku, přesto byly zjištěny statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05.

U rozsahu pohybů měřených goniometrem (byly měřeny pouze aktivní rozsahy) byly statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05, resp. 0,01, resp. 0,0001, u prstů FLX IP1 (0,05), EXT MP (0,05), EXT IP1 (0,05), EXT IP2 (0,05), u palce

FLX IP (0,01) a FLX MP (0,0001). U zápěstí FLX a EXT byly statisticky významné rozdíly, ale jen na hladině významnosti 0,1. U zbývajících 4 parametrů se statisticky významné rozdíly nepodařilo prokázat ani na hladině významnosti 0,1.

Z výsledků je zřejmé, že závěry z follow up studie jsou při nejmenším váhavé. V případě svalové síly se nepodařilo prokázat žádný signifikantní rozdíl a v případě ostatních dvou testů (rozsahy pohybů a funkčnost) bylo signifikantní zlepšení měření nalezeno jen u některých parametrů. Z tohoto důvodu bylo přikročeno k analýze podskupin, tak jak bylo řečeno výše, a tudíž v tomto případě bylo úkolem zjistit, zda se změny naměřených hodnot mezi jednotlivými měřeními v čase 1, 2 a 3 (čas 1 je testování před zahájením terapie, čas 2 po skončení 4týdenní terapie a čas 3 po měsíci od ukončení terapie) statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05 mezi podskupinami rozdělených podle věku (do 65, nad 65), podle pohlaví (muži, ženy), podle strany hemiparézy (pravá, levá) a podle délky doby od příhody (do dvou let, více jak dva roky).

V případě první podskupiny rozdělené dle věku se u svalové síly stisku (Jamar Dynamometr) nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších pacientů. Pouze pro čtvrtou rozteč a rozdíl v čase 3 a 1 se výsledky mezi mladšími a staršími statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1. Pokud se jedná o funkčnost motoriky horní končetiny, nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších pacientů. Mezi mladšími a staršími je statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1 u VTP rozdílu v čase 2 a 3. V případě aktivního rozsahu pohybu (ROM, goniometrie) se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších pacientů. Mezi mladšími a staršími je statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1 u jednoho parametru extenze v interphalangeálním kloubu proximálně (EXT IPI).

Druhá podskupina byla navrhována jako rozdíl mezi jednotlivými vyšetřeními podle pohlaví. Pokud se jedná o svalovou sílu stisku (Jamar Dynamometr), nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mužů a u žen. V případě funkčnosti motoriky HK na hladině významnosti 0,05 se prokázal statisticky významný rozdíl v podobě zlepšení hraní karet mezi muži a ženami. V případě ROM (goniometrem) na hladině významnosti 0,05 se prokázal statisticky významný rozdíl ve zlepšení mezi muži a ženami u 2 parametrů.

U dalších několika parametrů se prokázal ještě statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1.

Třetí podskupina byla rozdělena podle délky doby od CMP. Jestliže se jedná o svalovou sílu stisku (Jamar Dynamometr), nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s kratší a delší dobou od CMP. Pouze pro rozteč číslo 5 a rozdíl v čase 3 a 2 se výsledky mezi pacienty s kratší a delší dobou od CMP statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1. Pokud se jedná o funkčnost motoriky postižené HK, nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s kratší a delší dobou od CMP. Jen na hladině významnosti 0,1 se prokázaly rozdíly u některých úkonů a mezi některými časy. V případě ROM (goniometrie) se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u pacientů s kratší dobou po CMP od pacientů s delší dobou od CMP u starších pacientů. Statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1, byl u jednoho parametru a časech.

Poslední podskupina byla koncipována podle strany hemiparézy. Pokud se jedná o svalovou sílu stisku (Jamar Dynamometr), nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s levostrannou a pravostrannou hemiparézou. Pouze pro pátou rozteč a rozdíl v čase 3 a 2 se výsledky mezi pacienty s levostrannou a pravostrannou hemiparézou statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1. V případě funkčnosti motoriky postižené HK (Jebsen Taylor test) se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s levostrannou a pravostrannou hemiparézou. Jestliže se jedná o ROM (goniometrie), podařilo se prokázat statisticky významné rozdíly (na hladině významnosti 0,01, resp. 0,05, resp. 0,1) mezi levou a pravou hemiparézou.

DISKUSE

Tento článek prezentuje výsledky follow up studie, prováděné s cílem posouzení účinků roboticky asistované terapie po měsíci od ukončení čtyřtýdenní intenzivní terapie horní končetiny pomocí přístroje Amadeo u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi.

Jako jedna z prvních pilotních studií byla zpracována Steinem a spol. (7), kteří použili robotické zařízení Amadeo u rehabilitaci ruky u chronických pacientů po cévní mozkové příhodě, která zahrnovala 12 osob, podstupujících šestitýdenní tréninkový program pomocí přístroje Amadeo.

Výsledky této pilotní studie ukázaly zlepšení v několika motorických funkcích v testech Fugl-Meyer test, Motor Activity Log, Manual Ability Measure-36, Jebsen Hand Function Test. Všichni pacienti terapii pomocí přístroje Amadeo snášeli bez obtíží (7). Tato studie prokázala proveditelnost a bezpečnost robotické terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronickém stadiu s lehkou hemiparézou (7).

Z části byla metodickou inspirací a pro navržení zde prezentované studie publikace z roku 2014 od autorů Sale a spol., ve které porovnávali intenzivní roboticky-asistovanou terapii ruky s intenzivní ergoterapií u pacientů po cévní mozkové příhodě v rané fázi s tříměsíčním časovým odstupem. Výsledky prokázaly zlepšení u experimentální skupiny především v testech Fugl-Meyer, Box and Bloks testu, ve škále Medical Research Council a v Morticity Index i s tříměsíčním odstupem (5). Autoři tedy prokázali udržení zlepšení motoriky ruky u pacientů v akutní fázi pomocí roboticky asistované terapie, otázkou tedy bylo, zda zlepšení přetrvává i u pacientů v chronické fázi.

Další metodologická inspirace byla brána z výsledků a metodologie randomizované, kontrolované, klinické studie od autorů Hwang a spol. (3). Výsledky této studie ukázaly, že na intenzitě robotické terapie závisí zlepšení motorických funkcí u pacientů po cévní mozkové příhodě (3), z tohoto důvodu byl plán terapií sestaven následovně: intervence třikrát týdně po dobu čtyř týdnů, tj. 12 sezení. V této práci před zahájením rehabilitace prostřednictvím přístroje vždy byly uvolněny spastické svaly akra horní končetiny pomocí myofasciálních technik a protažením po dobu cca 15 minut. Poté následovala terapie na přístroji Amadeo po dobu 45 minut. Prvních 5-20 minut bylo věnováno pasivnímu cvičení (CPM a CPMplus) nebo asistovanému cvičení, poté cvičení aktivnímu – hry Balón, Hasič, Recyklace, Sběrač jablek, Rozstřel.

Vzhledem k různorodosti testových baterií v publikovaných studiích a použité testové baterie v této studii lze jednotlivé výsledky jen velmi obtížně srovnávat. Celkové výsledky, zde publikované follow up studie, neposkytly žádný přesvědčivý důkaz, že účinek robotické terapie pomocí přístroje Amadeo přetrvává u pacientů po CMP v chronické fázi onemocnění i po době jeden měsíc od ukončení terapie. Dále se ani nepodařilo dokázat celkové zlepšení v jednotlivých testech ani po čtyřtýdenní terapii. Jestliže se jednalo o analýzy podskupiny ani v jednom případě se nepodařilo potvrdit hlavní hypotézu ani žádnou z podhypotéz.

Prvním limitem této studie byl nedostatečný počet pacientů. Pro opětovné potvrzení výsledků studie by bylo zapotřebí zopakovat tuto follow up studii s větším počtem pacientů než zde prezentovaných

dvanáct pacientů. Další limit také vychází ze studijního vzorku, který byl značně heterogenní. Analýza podskupin však neprokázala signifikantní rozdíly. Dalším limitem by mohlo být samotná monocentricnost, tzn. nábor pacientů pouze na Klinice rehabilitačního lékařství, Všeobecné fakultní nemocnice a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, což by teoreticky mohlo nějakým způsobem zkreslit homogenitu/heterogenitu studijní skupiny. Samotným limitem také může být krátká doba expozice intervencím roboticky asistované terapie pomocí přístroje Amadeo. Je možné, že při delším trvání samotné intervenční části studie by byly výsledky mezi časem 0 a měřením v čase konce terapeutických intervencí pozorovatelné a možná by byly i statisticky signifikantní. Limitem porovnávání výsledků této studie se studii publikovanými dříve, jak již bylo popsáno, je použití testovacích baterií v podobě kombinace testů Jamar Dynamometr, Jebsen Taylor, goniometrie.

Z tohoto plyne, že dle zvolené metodologie se u pacientů po CMP v chronické fázi nejeví použití roboticky asistované terapie pomocí přístroje Amadeo jako racionální a evidence based. Zdá se však, že tento terapeutický přístup nikterak pacientům neublíží, tj. nezhoršuje jejich stav. Také ze subjektivních hodnocení zapojení přístroje Amadeo do terapie účastníků této studie (uváděli například subjektivní pocit většího zapojení postižené HK do činnosti v ADL, subjektivní pocit většího uvolnění spastických svalů ruky postižené HK apod.) vyplývá, že pacienti hodnotili tento moderní přístup velice kladně. Toto potvrzuje závěry některých výše zmiňovaných studií, které hodnotí zapojení přístroje Amadeo do terapie jako vhodný rehabilitační doplněk k běžně poskytované terapii (1, 3, 6).

ZÁVĚR

Tento článek prezentuje výsledky follow-up studie, použití přístroje Amadeo u pacientů s chronickou diagnózou I60-I64, která zahrnovala 12 pacientů v chronické fázi po mozkové příhodě, kterým byla poskytnuta intenzivní terapie pomocí přístroje Amadeo po dobu čtyř týdnů, tj. dvanáct sezení s každým účastníkem. Do studie byli zařazeni pacienti, kteří vyhovovali stanoveným kritériím (zachovalé kognitivní funkce, zachovalá pohyblivost prstů, maximálně středně těžký stupeň spasticity dle Ashworth škály, neporušené hluboké cití HK). Při vstupním vyšetření byli účastníci otestováni pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkčnosti horní končetiny (Jebsen Taylort Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar Dynamometr) a aktivních rozsahů pohybu (měřeno goniometrem) před a po sérii terapií (čtyři týdny, 3x týdně) a poté znovu po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

PŮVODNÍ PRÁCE

Prokazatelný vliv na zlepšení rozsahů pohybů prstů, svalové síly prstů a funkčnosti ruky a hlavně, že zlepšení přetrvalo i po měsíci od ukončení terapie, se bohužel nepodařilo prokázat. Nicméně dle subjektivních názorů účastníků této studie lze použití přístroje Amadeo v roboticky asistované terapii ruky horní končetiny pacientů po CMP v chronické fázi shrnout jako explicitně vizualizovanou motivační zpětnou vazbu, kterou pacienti hodnotí velmi pozitivně. Toto potvrzuje závěry některých výše zmiňovaných studií, které hodnotí zapojení přístroje Amadeo do terapie jako vhodný rehabilitační doplněk k běžně poskytované terapii (1, 3, 5).

Poznámka:

Článek je částečným zpracováním diplomové práce hlavní autorky.

OKTÁBCOVÁ Alice. *Využití roboticky asistované terapie ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi: follow up studie aplikace přístroje AMADEO [The Application of Robot-Assisted Therapy of Hand after Stroke: Follow-Up Trial of Application of AMADEO Instrument].* Praha, 2016. Diplomová práce. 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce Mgr. et Mgr. Jaromíra Uhlířová.

LITERATURA

- BALASUBRAMANIAN, S., KLEIN, J., BURDET, E.:** Robot-assisted rehabilitation of hand function. *Current Opinion in Neurology*. 2010, 23(6), 661–670. DOI: 10.1097/WCO.0b013e32833e99a4. ISBN 10.1097/WCO.0b013e32833e99a4. Dostupné také z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=W-KPTLP:landingpage>
- Hospitalizovaní a zemřelí na cévní nemoci mozku v ČR v letech 2003–2010. In: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. [online]. 2012 [cit. 2015-10-05]. Dostupné z: www.uzis.cz/system/files/03_12.pdf.

3. HWANG, C. H., SEONG, J. W., SON, D. S.: Individual finger synchronized robot-assisted hand rehabilitation in subacute to chronic stroke: a prospective randomized clinical trial of efficacy. *Clinical Rehabilitation*, 26, 2012, 8, s. 696–704. DOI: 10.1177/0269215511431473. ISSN 0269-2155. Dostupné také z: <http://cre.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0269215511431473>.

4. PFEIFFER, J.: *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vyd., Praha, Grada, 2007, 351 s. ISBN 978-80-247-1135-5.

5. SALE, P., FRANCESCHINI M., MAZZOLENI, S., PALMA, E., AGOSTI, M., POSTERARO, F.: Effects of upper limb robot-assisted therapy on motor recovery in subacute stroke patients. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 2014, 11(1), 104– [cit. 2016-02-14]. DOI: 10.1186/1743-0003-11-104. ISSN 1743-0003. Dostupné z: <http://www.jneuroengrehab.com/content/11/1/104>.

6. SALE, P., MAZZOLENI, S., LOMBARDI, V., GALAFATE, D., MASSIMIANI, M. P., POSTERARO, F., DAMIANI, C., FRANCESCHINI, M.: Recovery of hand function with robot-assisted therapy in acute stroke patients: Feasibility and Preliminary Results of a Robotic Treatment in Patients with Hemiparesis. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2014, 37(3): 236–242. DOI: 10.1097/MRR.000000000000059. ISSN 0342-5282. Dostupné také z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage>

7. STEIN, J., BISHOP, L., GILLEN, G., HELBOK, R.: Robot-assisted exercise for hand weakness after stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 2011, 1– [cit. 2016-04-03]. DOI: 10.1097/PHM.0b013e3182328623. ISSN 0894-9115. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002060-900000000-99684>

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Alice Oktáčková

Klinika rehabilitačního lékařství

1. LF UK a VFN

Albertov 7

128 00 Praha 2

e-mail: alice.oktackova@vfn.cz

Dynamická analýza pohybu matky s dieťaťom pri vybraných aktivitách prístrojom SonoSens® Monitor

Homzová P., Labunová E., Mikuláková W., Kendrová L., Kociová K.

Katedra fyzioterapie, Fakulta zdravotníckych odborov, Prešovská univerzita v Prešove

SÚHRN

Východiská: Prístroj SonoSens® Monitor má mnohostrané využitie pre analýzu funkčných porúch držania tela. Pokiaľ vychádzame z teoretických poznatkov o správnom a nesprávnom držaní tela, zaujímavou sa stáva problematika nosenia detí v šatke, na rukách, alebo vozenia v kočíku s následným dosahom na matkino zdravie osového aparátu.

Metódy: Empirická časť sa zameriava na analýzu pohybu matky pri chôdzi s dieťaťom na rukách, v šatke a v kočíku hodnotených prístrojom SonoSens® Monitor.

Výsledky: Z výsledkov je zrejmé, že najviac negatívny vplyv na zdravie a vznik funkčných porúch pohybového aparátu má nosenie dieťaťa na rukách, pričom sa

najviac preťažuje lumbálny úsek, no ani nosenie dieťaťa v šatke nie je ideálnym riešením, pretože taktiež dochádza k zmenám na lumbálnej aj cervikálnej chrbtici.

Záver: Záverom chceme poukázať na variabilitu využitia a spôsob pátrania po príčinách funkčných zmien nesprávnym držaním tela matky u viacerých druhov manipulácie, teda trávenie času s dieťaťom práve prístrojom SonoSens® Monitor. Výsledky analýzy sú najvyššie zaujímavé, a preto odporúčame tento prístroj na jeho ďalšie využitie v praxi širokej odbornej verejnosti.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

SonoSens® Monitor, držanie tela, funkčné poruchy

SUMMARY

Homzová P., Labunová E., Mikuláková W., Kendrová L., Kociová K.: Dynamic Analysis of Mother Movements with Child by the SonoSens® Monitor Instrument

Background: The device SonoSens® Monitor has multiple uses for the analysis of functional disorders posture. If one proceeds from the theoretical knowledge of the correct or incorrect posture, the problems of wearing the children in a wrap, in hands or push the baby in a pram with corresponding consequences for the mother healthy axial apparatus.

Methods: The empirical part focuses on motion analysis mother walking with her child on hands in a sling and buggy rated device SonoSens® Monitor.

Results: The results show that the most negative impact on the health of malfunctions musculoskeletal

Does carrying your baby in hands, with most straining the lumbar section, not even carrying your baby in a sling is not an ideal solution because it also causes changes in the lumbar and cervical spine.

Conclusion: In conclusion, we want to highlight the versatility of using the handle on the causes of functional changes in the wrong posture mothers with several kinds of manipulation, thus spending time with baby is device SonoSens® Monitor. Analysis results are highly interesting therefore recommends that this appliance for its further use in practice broad professional public.

KEYWORDS

SonoSens® Monitor, posture, malfunctions

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 1, s. 29–36

ÚVOD

Problematika funkčných porúch pohybového aparátu je v každej dobe aktuálna. Vznikajú nesprávnym zaťažovaním muskulo-skeletárneho systému. Po určitom čase však môžu funkčné zmeny organifikovať, vznikajú teda štrukturálne zmeny na mysoskeletálnom systéme (9), čo popu-

láciu často invalidizuje. Podľa Gútha (3) tvoria vertebrogénne ochorenia až 50% prejednávanií vo veci invalidných dôchodkov. V súčasnosti platná teória porušenej funkcie vychádza zo systematického preťažovania statických svalových skupín dnešným spôsobom života, nezaťažovaním dyna-

PŮVODNÍ PRÁCE

mických svalových skupín, následnej pohybovej chudobe a svalovej dysbalancie (2).

Držanie tela je možné vyšetriť viacerými spôsobmi. Či už využitím bazálnej olovnice, siluetogramom, Moiré topografiou, počítačovou posturografiou a iných. Avšak ani jedna z nich nemá popisný charakter poukazujúci na držanie tela pri vykonávaní činností denného života (2, 5, 10).

SonoSens® Monitor

Novodobé technológie nám však v dnešnej dobe ponúkajú možnosti pre ľahšie a objektívnejšie odhalenie vzniku funkčných porúch. Pre hodnotenie držania tela bol vyvinutý prístroj SonoSens® Monitor, ktorý neinvazívnym spôsobom analyzuje dynamické parametre držania tela pri dlhodobých aktivitách ako je stoj, manuálna monotónna práca, sedavé zamestnanie, ale aj bežné denné aktivity. Tieto parametre tak vyhodnocuje a následne je možné odhaliť príčinu vzniku funkčných porúch, ktoré človeka často sprevádzajú. Využíva ultrazvukový spôsob merania, tzv. sonometriu. Dnes sa využíva najmä v zdravotníctve, a to v ortopédii, fyziatrii a fyzioterapii, športovej a pracovnej medicíne. Tiež má veľkú využiteľnosť v priemysle. Je vhodná na kinetickú analýzu chrbtice, kolenných kĺbov, bedrových kĺbov a ramenných kĺbov. Merací prístroj sníma informácie z 8 senzorov, ktoré sa aplikujú na vyšetrované miesto. Na chrbte sú senzory párovo usporiadané (pravé a ľavé) v oblasti stavcov C3, Th2, Th12 a oblasť iliosacrálneho skĺbenia. Sensory sa pripevňujú na telo vyšetrovaného pomocou jednorazových lepiacich krúžkov. Princípom merania je meranie vzdialenosti pomo-

cou ultrazvuku, kde senzory sú delené na prijímače a vysielajúce. Natahovaním kože pri pohybe tela spôsobuje zmeny vo vzdialenosti medzi senzormi, čo sa následne vyhodnocuje.

Všetky zosnímané informácie sa následne zhromažďujú v centrálnej jednotke, ktorá má svoju pamäť a LCD monitor s ovládaním. Po ukončení vyšetrenia sa informácie deportujú pomocou infračerveného žiarenia do počítača so softwarom SonoSens® Monitor, ktorý automaticky vyhodnotí profil skúmaného vo viacerých grafických podobách:

- Líniový diagram: slúži k hodnoteniu kvality dát.
- Parametre merania v tabuľke: slúži na vyčítanie frekvencie merania, počet intervalov ako aj prvotné dáta pre jednotlivé časti chrbtice. V zátvorkách sa nachádzajú referenčné hodnoty prislúchajúce dospeléj osobe.
- Úvodné vyšetrenie: zahŕňa 3 intervaly merania ako kalibráciu, maximálne hodnoty merania a diagramy pohybových maxím každej časti chrbtice. Tieto diagramy sa zobrazujú pre krčnú, hrudnú a driekovú časť chrbtice do flexie, v bodygrame pohybu v sagitálnej a dorzálnej rovine a torzné diagramy.

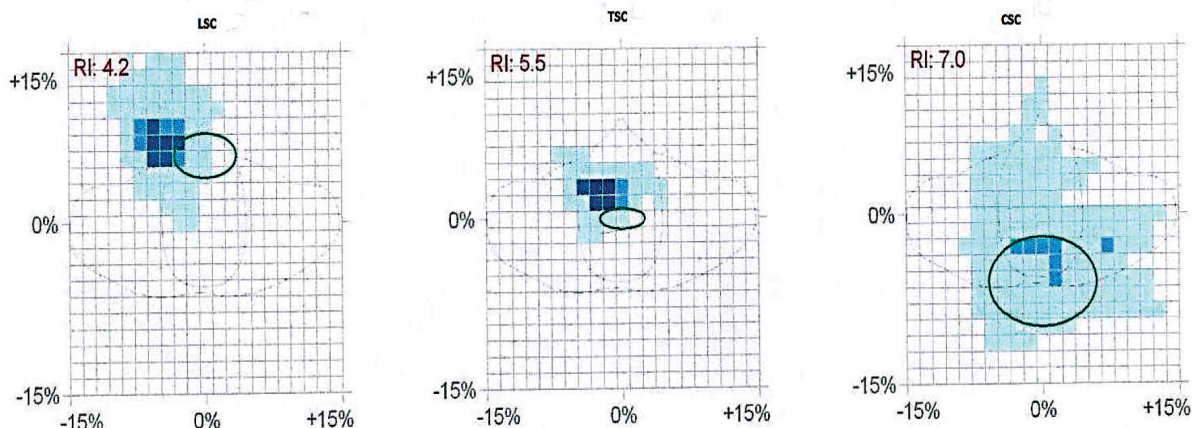
Intervaly merania je možné zvoliť si od 10 minút do 36 hodín v závislosti na tom, aký cieľ merania sledujeme. Využiteľnosť prístroja je rôznorodá.

METODIKA PRÁCE A METÓDY SKÚMANIA

Pre analýzu držania tela sme použili prístroj SonoSens® Monitor, ktorý vyhodnocuje dynamické parametre držania tela. Výber respondenta bol cieľený, aby sme mohli poukázať na rozdiely v ana-

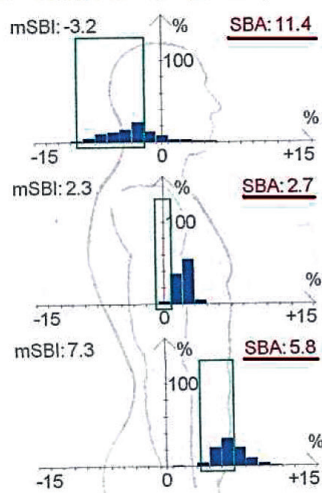
Analýza chuze

1. Diagramy flexie (Transverzálnej)

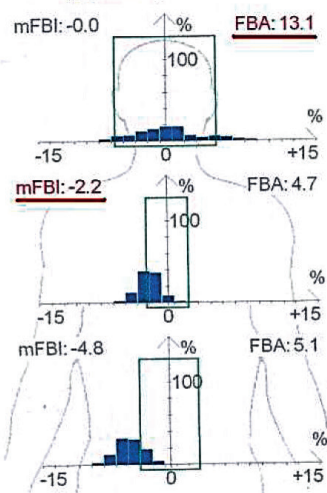


Obr. 1 Diagram flexie – chôdza s kočíkom.

2. Bodygram (Sagitální)



3. Bodygram (Dorsální)



RI	-	Index pravidelnosti
mSBI	-	medián Index pravidelnosti
SBA	-	Amplituda sagitálního ohybu
mFBI	-	medián Index frontálního ohybu
FBA	-	Amplituda frontálního ohybu
mTI	-	medián Index torze
TA	-	Amplituda torze

Obr. 2 Bodygram - chůdza s kočítkom.

lýzach pri rôznych denných činnostiach a následne sledovať vznik funkčných porúch. Vyhodnocovali sme držanie tela u matky, ktorá využívala viaceré spôsoby na prenášanie svojho dieťaťa, a to chůdza s kočítkom, nosenie dieťaťa na rukách a nosenie dieťaťa v šatke. Respondentka, žena 30 rokov, 2 deti, toho času bez ťažkostí.

KAZUISTIKA Č. 1

Vyšetrená bola chůdza matky vo vychádzkovej obuvi s kočítkom v trvaní 15 minút po rovnom teréne.

Interpretácia analýzy diagramu flexie:

Pri chůdzi sú zreteľné odchýlky v jednotlivých úsekoch v súvislosti s východiskovým bodom. Centrum pohybu pri LSC sa nachádza mierne laterálne od východiskového bodu, TSC je mierne nad východiskovým bodom, CSC je nad východiskovým bodom,

čo poukazuje na typické držanie tela pri chůdzi s kočítkom, kedy horné končatiny držia rukoväť. Tie sú pred telom, čím sa ťažisko tela vychýluje oproti vzpriamenému držaniu tela.

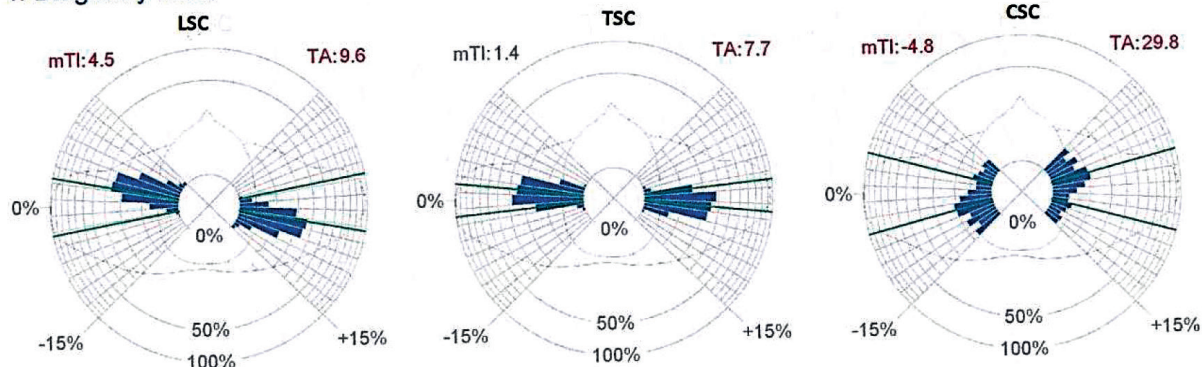
Na túto skutočnosť poukazuje aj zabratie veľkej plochy poukazujúcej na rozsah pohybu, a to hlavne v CSC, čo značí o vychýľovaní z referenčnej osy, keďže matka pri prechádzaní sledovala svoje okolie ako aj dieťa.

Index regulérnosti sa vo všetkých lokalitách (LSC, TSC aj CSC) nachádzal mimo hodnôt noriem. Platnosť pomeru $RI_{CSC} > RI_{TSC} > RI_{LSC}$ bola zachovaná (obr. 1).

Interpretácia výsledkov bodygramov:

Centrum pohybu leží mimo normy v torakálnej oblasti, na čo poukazujú hodnoty frontálneho indexu naklonenia (mFBI). Zobrazuje priemerný

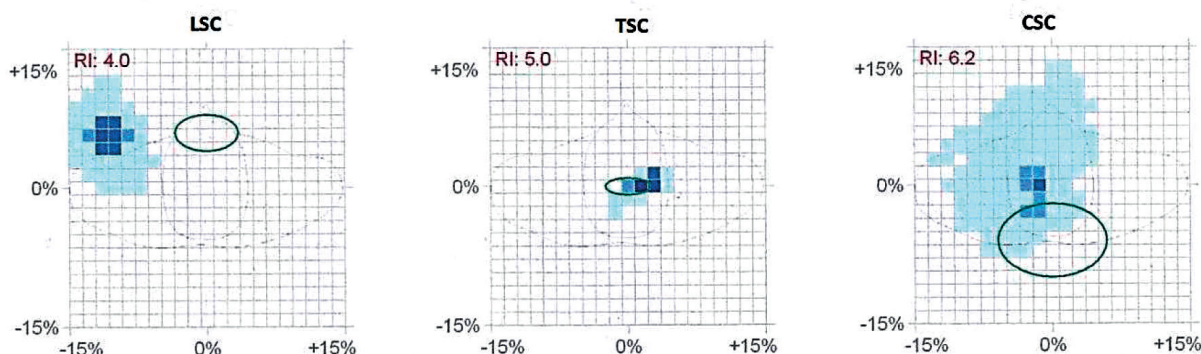
4. Diagramy torze



Obr. 3 Torzný diagram - chůdza s kočítkom.

PŮVODNÍ PRÁCE

1. Diagramy flexie (Transverzální)



Obr. 4 Diagram flexie – chůzda s dítětem v šatke.

frontální index. V sagitálnom meradle pohybu (SBA) sa nachádzajú v sagitálnom bodygrame všetky hodnoty mimo noriem v dorzálnom bodygrame (FBA) - v krčnej oblasti.

Podľa histogramov odchýlky od normy môžeme dedukovať občasnú mierne predsunutú hlavu, ochabnutie hrudnej časti a predsunutie lumbálnej časti, čo potvrdzuje nesprávne držanie tela oproti prvotnému vyšetreniu vzpriameného držania tela (obr. 2).

Interpretácia výsledkov torzného diagramu:

Početnosti pre jednotlivé torzné hodnoty sa nachádzajú mimo hodnôt počiatočného merania. Namerané hodnoty sa nachádzajú mimo hodnôt noriem -3 až 3, a to v oblastiach lumbálnej a krčnej. Dĺžka početností nenaznačuje dlhodobé zotrvávanie v jednej polohe, ale svedčí o variabilite pohybu, ktorá je príznačná pre chůzdu (obr. 3).

KAZUISTIKA Č. 2

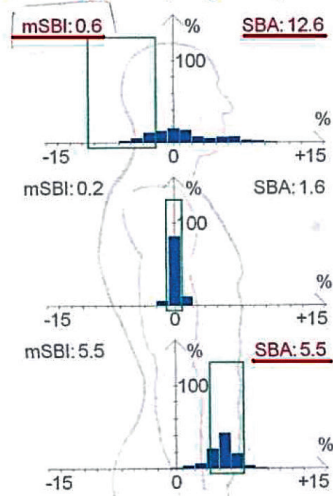
Matka nosiaca dieťa v šatke. Dieťa 9-mesačné, váha 7500 g, chůzda vo vychádzkovej obuvi po rovnom teréne, trvanie chůzdy 15 minút.

Interpretácia diagramu flexie:

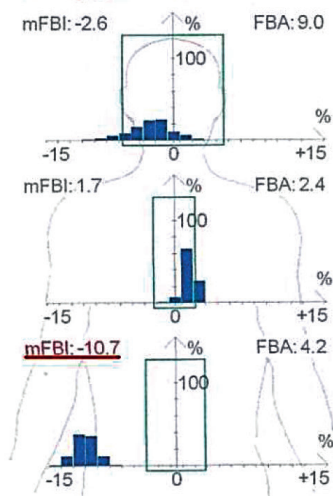
Centrum pohybu v lumbálnej oblasti je situované na úzkom bode. Nachádza sa laterálne od referenčnej oblasti. Podľa vyhodnocovacích škál prístroja SonoSens® Monitor by nemalo dochádzať k tomu, aby nastali postranné odchýlky, čo značí, že chůzda matky so šatkou nie je v žiadnom prípade ideálne riešenie pre dlhodobé účely. Poukazuje na to aj hodnota indexu regulérnosti, ktorá je vyššia ako hodnota normy.

Centrum pohybu v hrudnej oblasti leží blízko východiskového bodu, dokonca doň zasahuje a je situované na malom úseku, no index regulérnosti

2. Bodygram (Sagitální)



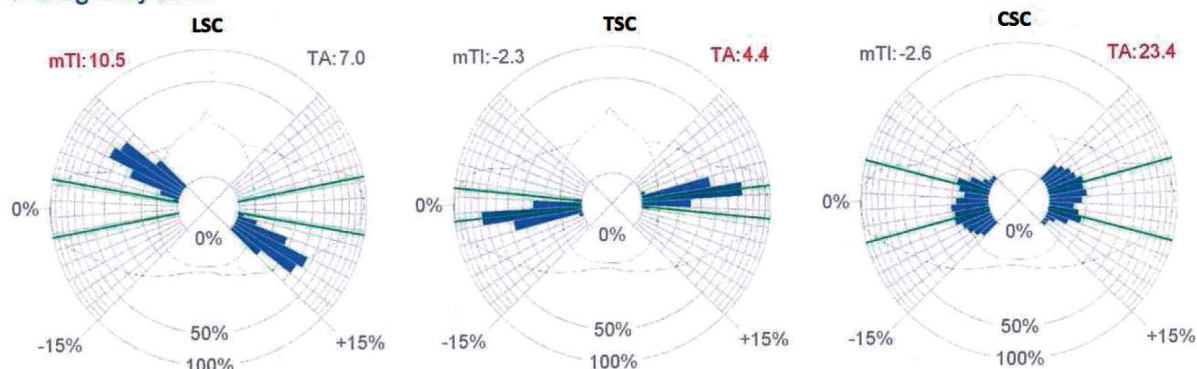
3. Bodygram (Dorsální)



- RI - Index pravidelnosti
- mSBI - medián Index pravidelnosti
- SBA - Amplituda sagitálního ohybu
- mFBI - medián Index frontálního ohybu
- FBA - Amplituda frontálního ohybu
- mTI - medián Index torze
- TA - Amplituda torze

Obr. 5 Bodygram – chůzda s dítětem v šatke.

4. Diagramy torze



Obr. 6 Torzný diagram – chôdza s dieťaťom v šatke.

je mimo normálnych hodnôt. Je to výsledkom nosenia dieťaťa v blízkosti hrudníka, kde nedochádzalo k vychýleniam z osi. Krčná oblasť (CSC) neleží pod východiskovým bodom, ale tesne nad, čo nespadá do normy. Rozsah pohybu v histograme je rozptýlený na veľkú plochu (obr. 4).

Interpretácia výsledkov bodygramov:

Sagitálny bodygram poukazuje na najväčšie odchýlky od normy v CSC oblasti, kedy centrum pohybu leží mimo referenčnej oblasti. Hodnota normy SBI je 0,6, pričom prípustná hranica sa nachádza v rozpätí -10 až -2. Centrum pohybu v torakálnej časti leží v referenčnej oblasti.

V dorzálnom bodygrame sme zaznamenali odchýlku v lumbálnej oblasti. Rozsah pohybu a centrum pohybu sú mimo referenčného držania tela získaného z dát pri kalibrácii. Poukazuje na to aj vysoká hodnota indexu regulérnosti, ktorá sa má pohybovať v rozmedzí -5 až 5, nameraná hodnota je -10 (obr. 5).

Interpretácia výsledkov torzného diagramu:

Z histogramového zobrazenia je viditeľné, že centrum a rozsah pohybu zodpovedajúci pre torz-

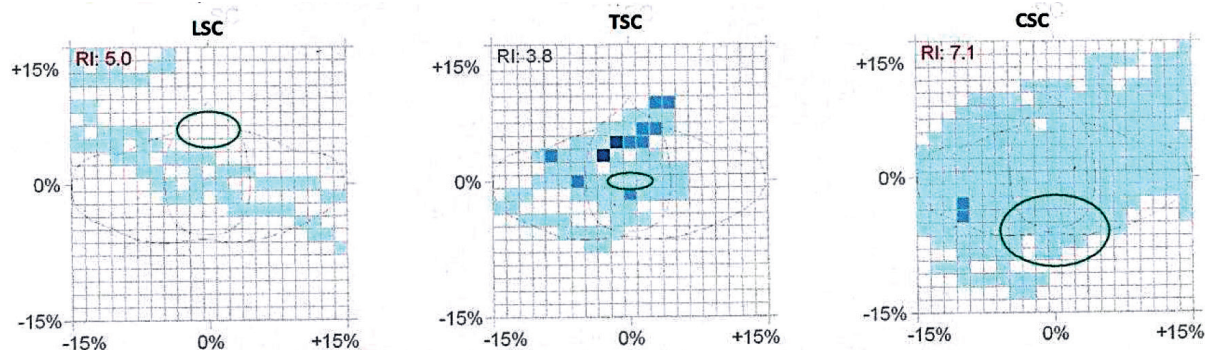
né pohyby v lumbálnej oblasti sú mimo referenčných hodnôt. Priemerný index torzie (mTI) je mimo hodnôt normy, na čo poukazuje hodnota 10,5 (norma -3 až 3). Rozsah pohybu v cervikálnej oblasti je na široko situovaný. Hodnota TA je 23,4, čo je mimo hodnôt normy (0 až 10) (obr. 6).

KAZUISTIKA Č. 3

Matka nosiaca dieťa v náručí. Dieťa 9-mesačné, váha 7500 g, chôdza v športovo-výchádzkovej obuvi po rovnom teréne v trvaní 15 minút.

Analýza diagramu flexie:

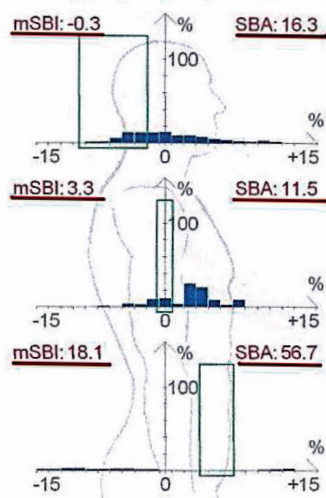
V LSC diagrame sa uprostred referenčnej oblasti centrum rozsahu pohybu nenachádza. Značné je teda, že pri nosení dieťaťa na rukách dochádza k preťažovaniu lumbálnej oblasti. V krčnej oblasti je centrum pohybu a centrum rozsahu počas chôdze mimo referenčnej oblasti. Torakálna oblasť je tiež široko vyznačená čo sa týka rozsahu pohybu. No index nevykazuje odchýlku, čo by sme mohli vysvetliť tým faktom, že matka nosí dieťa v tesnej blízkosti hrudníka, ktorý ostáva väčšinu času v stabilnej polohe (obr. 7).



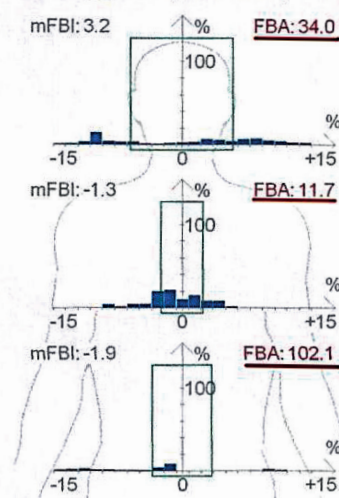
Obr. 7 Diagram flexie – chôdza s dieťaťom na rukách.

PŮVODNÍ PRÁCE

2. Bodygram (Sagitální)



3. Bodygram (Dorsální)



- RI - Index pravidelnosti
- mSBI - medián Index pravidelnosti
- SBA - Amplituda sagitálního ohybu
- mFBI - medián Index frontálního ohybu
- FBA - Amplituda frontálního ohybu
- mTI - medián Index torze
- TA - Amplituda torze

Obr. 8 Bodygram - chůzba s dítětem na rukách.

Analýza výsledků bodygramů:

Histogram sagitálního bodygramu vykazuje v krční a hrudní oblasti široké rozpětí rozsahu pohybu. Hyperextenzia v krční oblasti je kompenzována hyperflexií torakální oblasti chrabice. Vysoké odchýlky od normy hlavně v lumbální oblasti poukazují na přetěžování této oblasti (SBA a FBA). Nosenie dítěťa na rukách si matka často kompenzuje vychýlením panvy do strany tak, aby si dieťa oprela o bok, čím sa značne odľahčia horné končatiny. To má následne vplyv na ostatné časti chrabice, čím sa celá vychýli od normálnych hodnôt (obr. 8).

Interpretácia výsledkov torzného diagramu:

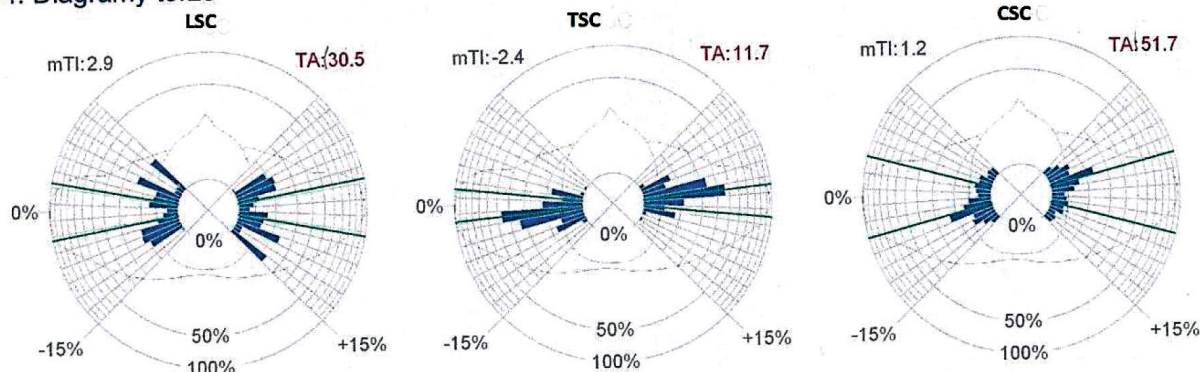
V histogramovom zobrazení je zrejmé, že vyšetřovaná osoba pri chůzbi s dieťaťom na rukách bola často v lumbálnej, torakálnej aj cervikálnej

oblasti rotovaná mimo referenčného držania tela. Vysoké hodnoty (TA) svedčia o preťažovaní všetkých oblastí, najvýraznejšie v krčnej oblasti. Druhá najpreťažovanejšia časť bola lumbálna. V hrudnej oblasti sa nachádzajú hodnoty mimo normy (obr. 9).

DISKUSIA

Prístroj SonoSens® Monitor je moderný, vyspelý prístroj, ktorý hodnotí a analyzuje dlhodobé pôsobenie bežných denných činností či už pracovných, rekreačných, športových alebo rodinných na vznik funkčných alebo až štruktúrnych porúch. Jeho využitie je naozaj veľmi široké, na čo poukazuje aj náš výskum, kedy sme analyzovali u jednej osoby viacero druhov manipulácie, teda trávenie času s dieťaťom. Výsledkom nášho výskumu sú nasledovné zistenia.

4. Diagramy torze



Obr. 9 Torzný diagram - chůzba s dítětem na rukách.

Pri analýze chôdze matky s kočíkom boli zistené najmenej odchýlky od normy, či už v zmysle indexov regulárnosti alebo histogramovom zobrazení. Meranie prebiehalo 15 minút, pričom matka chodila po rovnom teréne. Centrum aj rozsah pohybu sa pohyboval s menšími odchýlkami okolo referenčnej osi vo všetkých oblastiach chrbtice. Menšie odchýlky sa nachádzali samozrejme v každom úseku tela, čo je z nášho hľadiska príznačné pre mierne oslabené držanie tela, keďže referenčné hodnoty boli získavané pri prvotnom vyšetrení vo vzpriamenej polohe a po 15-minútovej chôdzi, kedy sa človek prestáva kontrolovať. V konečnom dôsledku môžeme zhodnotiť, že chôdza s kočiarom má vplyv na držanie tela v zmysle vychýľovania sa z normy oproti bežnej chôdzi alebo stoja vo vzpriamenej polohe, no len ak výška rúkavít nie je nastavená podľa individuálnych potrieb. V našom prípade boli rúkavít nastavené v správnej výške, takže nemali vplyv na držanie tela. Najväčšie odchýlky boli zaznamenané v lumbálnej oblasti, kde ťažisko sa vychýlilo dopredu.

Po meraní chôdze s kočíkom sme vykonali meranie u tej istej osoby za rovnakých externých podmienok, pričom sme dieťa dali matke do šatky. Moderná doba preferujúca nosenie detí v šatkách či už z citového, ekonomického dôvodu, alebo má vplyv na správny telesný vývoj dieťaťa a zo stimulujúceho dôvodu má však aj vplyv na držanie tela matky. Na to poukazujú výsledky z hodnotenia prístrojom SonoSens® Monitor (6), kde bola preťažovaná krčná chrbtica, na čo poukazujú histogramy v bodygramoch aj torzie. Tieto výsledky potvrdzujú to, že šatka s dieťaťom ťahá ramená matky dopredu, čím preťažuje krčnú chrbticu, hrudná časť je stabilná, no odchýlka v krčnej časti sa prenáša vo výraznej miere na lumbálnu časť, ktorá bola v nesúlade s normou v každom z diagramov. Preto musíme z pohľadu fyzioterapie podotknúť fakt, že dlhodobé nosenie detí v šatke má výrazne negatívny vplyv na zdravie pohybového aparátu matky. Matka časom pociťuje bolesť v cervikálnej tak lumbálnej oblasti a následne môže dochádzať aj k funkčným poruchám so štruktúrnymi zmenami na chrbtici. Otázne však je, či šatka bola nami aplikovaná správne a následne by mohla byť postavená otázka, či všetky matky si dokážu šatku uviazať korektne bez toho, aby si poškodzovali chrbticu. V našej štúdii šatka, či už bola naložená správne alebo nesprávne, pôsobila neprimerane na pohybový aparát a na držanie tela.

Posledná analýza v našom výskume sa týkala monitoringu chôdze matky s dieťaťom na rukách. V tomto prípade boli zaznamenané najväčšie a najvarovnejšie odchýlky voči referenčným hodnotám. Odchýlky boli ako v krčnej, hrudnej tak drierkovej oblasti, čo nás vedie k záveru, že dlhodobé nosenie

detí na rukách nie je len únavné, ale vplyv váhy dieťaťa sa podpisuje pod nesprávne držanie tela s následnými funkčnými poruchami na pohybovom aparáte. Z histogramov je zjavné, že najviac preťažovaná bola lumbálna oblasť, tak krčná, no aj keď matka sa snažila držať dieťa vo svojom najbližšom zovretí, trpela pri nosení aj jej hrudná časť. Preto ako dlhodobé využívanie tohto spôsobu je úplne neprípustné z dôvodu poškodzovania zdravia pohybového aparátu matky.

Záverom chceme poukázať na variabilitu využitia a spôsob pátrania po príčinách funkčných zmien nesprávnym držaním tela ľudí pri akýchkoľvek denných aktivitách práve prístrojom SonoSens® Monitor.

Podobne zamerané výskumy neboli na Slovensku realizované, napriek tomu je v zahraničí tento spôsob diagnostiky často uvádzaný. Bernhardt O. a kol. (1) hodnotili vplyv stabilizačných dláh u pacientov s craniomandibulárnou dysfunkciou práve pomocou tohto zariadenia. Hinton (4) publikovala využitie prístroja SonoSens® Monitor u vodičov a zameriavala sa na pohyblivosť drierkovej časti chrbtice.

ZÁVER

Konzumná kapitalistická spoločnosť neustále kladie zvýšené nároky ako na ergonomické tak kvalitné pracovné či mimopracovné prostredie. To musí spĺňať najvyššie kvalitatívne štandardy, ktoré neohrozujú ľudské zdravie a život. Na zdravý vývin sa zameriava skrínig už od novorodeneckého obdobia, cez predškolskú, školskú, ale aj pracovnú dochádzku. Jedným z takýchto aktivít je aj prevencia chybného držania tela a vzniku deformít na pohybovom aparáte. Niekdajšia doba si musela vystačiť s jednoduchými hodnotiacimi systémami, ktoré však hodnotili len krátkodobé a zvyčajne statické ukazovatele držania tela. My sme použili na hodnotenie prístroj, vysoko moderný SonoSens® Monitor, ktorý hodnotí dlhodobu a dynamickú ľudskú prácu. Jeho využitie má vysokú variabilitu, pretože je vhodný na monitorovanie v akomkoľvek prostredí. Pre výskum sme si zvolili analýzu držania tela matky s 9-mesačným dieťaťom pri bežných denných činnostiach, ako je prechádzka s kočíkom, nosenie dieťaťa na rukách a nosenie dieťaťa v šatke. Výsledky analýzy sú nanajvyš zaujímavé, a preto odporúčame tento prístroj na jeho ďalšie využitie v praxi širokej odbornej verejnosti.

LITERATÚRA

1. BERNHART, O., WENZLER, C., WELK, A., MEYER, G.: A study on the influence of a centric splint on changes in posture in the region of the (cervical) spine with the sonoSens® Monitor in patients with craniomandibular dysfunction. In Journal of Craniomandibular Function [online]. 2010, vol. 2, no. 1 [cit. 2012-09-18]. Dostupné na

PŮVODNÍ PRÁCE

internetu: http://www.quintpub.com/journals/cm/abstract.php?iss2_id=767&article_id=8981&article=2&title=A%20study%20on%20the%20influence%20of%20a%20centric%20splint%20on%20changes%20in%20posture%20in%20the%20region%20of%20the%20cervical%29%20spine%20with%20the%20sonoSens%AE%20Monitor%20in%20patients%20with%20cranio-mandibular%20dysfunction#.UFhTQq6oOYJ. ISSN 1868/4149.

2. GÚTH, A.: Výchovná rehabilitácia alebo o tom, ako učiť Pilatesa v škole chrbtice. Bratislava: Liečreh Gúth, 2006, 112 s. ISBN 80-88932-19-X.

3. GÚTH, A., MERCEKOVÁ, L., MARTINÁKOVÁ, A.: Výchovná rehabilitácia alebo Ako pošleme chrbticu do školy. Bratislava: Liečreh Gúth, 1996, 62 s. ISBN 80-967383-2-1.

4. HINTON, G. M.: Utilizing an ultrasonic device to model the lumbar spine while driving a tractor trailer [online]. Master's Thesis. University of Tennessee, 2007. [cit. 2012-09-18]. Dostupné na internete: http://trace.tennessee.edu/utk_gradthes/290/.

5. HRČKA, J.: Držanie tela a jeho ovplyvnenie. Trnava, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, 2008, 80 s. ISBN 978-80-8105-064-0.

6. KOCIOVÁ, K., MIKULÁKOVÁ, W., LABUNOVÁ, E., HOMZOVÁ, P.: Dynamická analýza pohybového systému matky pri nosení dieťaťa v šatke. In MOLISA 9. Medicínsko - ošetrovateľské listy Šariša. Prešov: PU v Prešove, Fakulta zdravotníckych odborov, Fakultná nemocnica s poliklinikou J. A. Reimana v Prešove. ISBN 978-80-555-0731-6.

7. LABUNOVÁ, E., KENDROVÁ, L., DEMETROVÁ, G., MIKULÁKOVÁ, W., KOCIOVÁ, K., HOMZOVÁ, P.: Dynamická analýza držania tela prístrojom SonoSens monitor. In Quo vadis zdravotníctvo [elektronický zdroj] : zborník príspevkov z vedecko-odbornej konferencie s medzinárodnou účasťou. Prešov, Fakulta zdravotníckych odborov Prešovskej univerzity v Prešove. ISBN 978-80-555-0698-2.

8. LABUNOVÁ, E., KENDROVÁ, L., KOCIOVÁ, K., MIKULÁKOVÁ, W., HOMZOVÁ, P.: Výsledky dynamickej analýzy držania te-

la a pohybu. In Recenzovaný zborník [elektronický zdroj] : 7. Medzinárodný týždeň dentálnej hygieny a prevencie Slovensko 7.-9. 05. 2012 : 1. Medzinárodná vedecká konferencia k projektu „Ergonómia práce a jej vplyv na rast kvality života a spoločenskej praxe“, 10.-11. 5. 2012. Prešov.: Akcent Print Pavol Šidelský. s. 50. ISBN 978-80-89295-39-5.

9. NECHVÁTAL, P., IŠTOŇOVÁ, M.: Návrh preventívnych opatrení pri vertebrogénnych ochoreniach cervikálneho úseku chrbtice v profesii dentálny hygienik a stomatológ fyzioterapeutmi. In Recenzovaný zborník [elektronický zdroj]: 18. Dentálny týždeň vo Vysokých Tatrách 2013, 21. 10.-25. 10. 2013: medzinárodná vedecká konferencia, 21. 10.-22. 10. 2013. AKCENT PRINT: Pavol Šidelský, s. 57-59. ISBN 978-80-89295-50-0.

10. RIEGEROVÁ, J., PŘÍDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M.: Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie). 3. vyd., Olomouc, Hanex. ISBN 80-85783-52-5.

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Mgr. Petra Homzová
Fakulta zdravotníckych odborov PU
Katedra fyzioterapie
Partizánska 1
080 01 Prešov
Slovenská republika
e-mail: petra.homzova@unipo.sk

Elektrostimulácia ako efektívny nástroj pri liečbe hlasiviek

Valíček D.¹, Buldová V.²

¹REFIT s.r.o., Partizánske

²MNO, Ostrava

SÚHRN

Východisko: Elektrostimulácia je už dlhodobo významným faktorom pri liečbe paréz. Preto sme sa rozhodli aplikovať ju pri liečbe pacientov s iatrogenou a idiopatickou parézou hlasiviek, keďže v danej diagnóze je len občasne indikovaná. Paréza hlasiviek (paréza zvratného nervu) vedie nielen k fonačným obtiažam, ale aj k respiračným, preto je potrebné včasne začať s liečbou.

Súbor a metódy: V kauzistickej štúdií sledujeme dvoch pacientov. Prvý pacient, muž, 64 rokov, dôchodca / obchodný zástupca, pacient absolvoval st.p. endarterektómia, laryngostroboskopiou s výsledkom dysfónie II.-III. st., paresis pl. voc. sin. iatrogenná po operácii. Druhý pacient, žena, 29 rokov, upratovačka, pacientka absolvovala totálnu thyroidektómiu, fibrolaryngoskopiou s výsledkom parézy ľavej hlasivky v paramediálnom postavení a dysfónou II. -III. st.. Obaja pacienti so značnými fonačnými obmedzeniami. Pacienti na začiatku terapie absolvovali podrobné vyšetrenie na ambulancii ORL. Následne odoslani na ambulanciu rehabilitačného lekára. Po jeho indikácii a vylúčení možných kontraindikácií následne odoslani na FRO, kde pacienti absolvojú liečbu. Elektrostimulácia svalov hrtanu s katódou na štítnu chrupavku postihnutej hlasivky a anóda kontralaterálne na šiju pacienta. Impulz 300-500ms/2-3ms pauza, nadprahovo motoricky

individuálne podľa tolerancie pacienta. Počet aplikácií 10x /3-5x týždenne. Pacienti absolvojú aj hlasové a dychové cvičenia pod dohľadom fyzioterapeuta. Po vybratí liečby nasleduje kontrola u rehabilitačného lekára s možnosťou pokračovania v liečbe v možnými korekciami podľa potreby pacienta individuálne. Porovnali sme vstupné a výstupné vyšetrenie laryngoskopie, fonačné a respiračné schopnosti, subjektívny pocit pacienta počas a po liečbe a názor lekára.

Výsledky: Pacienti vnímali elektrostimuláciu priaznivo, lekár hodnotil hlas výrazne zlepšený, rezonovanejší. Laringoskopia u oboch pacientov preukázala zlepšenie hybnosti hlasiviek aj ich schopnosti doťahovania. Dysfónia zlepšená u prvého pacienta o 1 stupeň, u druhého pacienta o 0,5 stupňa.

Záver: Celková liečba bola hodnotená priaznivo s očakávaným priaznivým výsledkom nielen s pohľadu pacienta, ale aj lekára a fyzioterapeuta. Laringoskopia taktiež potvrdila zmenu k lepšiemu. Elektrostimulácia má opodstatnenie a významné miesto aj pri liečbe paréz hlasiviek. Plní taktiež významnú psychologickú zložku pri celkovej liečbe pacienta. Doporučujeme preskúmať danú problematiku na väčšej vzorke pacientov.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

elektrostimulácia, hlasivky, paréza

SUMMARY

Valíček D., Buldová V.: Electrostimulation as an Effective Tool in Therapy of Vocal Cords

Background: Electrostimulation has been an important factor in the treatment of paresis. We therefore decided its application in the therapy of patients with iatrogenic and idiopathic paresis of vocal cords, although this indication had been so far only occasional. Vocal cord paresis (recurrent nerve paresis) results in phonation problems, but also to respiratory problems and it is therefore necessary to begin the treatment early.

Cohort and methods: The case study concerned two patients. The first one, a retired male patient, 64 years of age, a business representative, was subjected to endarterectomy, laryngostroboscopy with resulting dysphonia of 2nd to 3rd degree, and paresis of pl. voc. sin. of the iatrogenic type which resulted from surgery. The second patient, a women aged 29

years, a cleaning lady, was subjected to total thyroidectomy and fiberoptic laryngoscopy with resulting paresis of the left vocal cord in paramedial position with dysphonia of 2nd to 3rd degree. Both patients suffer from considerable phonation limitations. At the beginning of therapy both patients were subjected to detailed examinations at the ORL outpatient department. They were subsequently sent to a rehabilitation physician outpatient department. After his indications and exclusion of possible contraindications they were sent to a rehabilitation ward for treatment. Electrostimulation of pharyngeal muscles with cathode applied on thyroid cartilage and anode applied to the patient's contralateral back of the neck. The applied impulse was 300-500ms and 2-3 ms pause, supra-threshold selected individually according to tolerance of the patient. The treatment was applied 10 times and three to five times weekly. The patient were also subjected to voice and breathing exercise under the guidance of a physical therapist. The the-

rapy was followed by the control examination of a rehabilitation physician with a possibility to continue the treatment including possible individual corrections according to needs of the patient. The authors compared the entry and final examination by laryngoscopy, phonation and respiration abilities, subjective feeling of the patient during the therapy and afterwards and the physician's opinion.

Results: The patients viewed Electrostimulation favorably, the physician evaluated voice as improved with better resonance. Laryngoscopy demonstrated improvement of vocal cords mobility with better resonance. Dysphonia was improved by one degree in the first patient and by 0.5 degree in the second patient.

Conclusion: The completed treatment was evaluated favorably with expected favorable result not only from the patient's point of view, but also as viewed by the physician and physical therapist. Laryngoscopy also confirmed changes to the better. Electrostimulation is substantiated and occupies an important position in the treatment of vocal cord paresis as well. It also fulfills an important psychological constituent in general therapy of the patient. The authors recommend to explore the problems in a larger group of patients.

KEYWORDS

electrostimulation, vocal cords, paresis

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 1, s. 37–42

ÚVOD

Elektroliečba je časť fyzikálnej liečby, pri ktorej využívame terapeutický účinok rôznych foriem elektrickej energie. Tá časť elektroliečby, ktorá využíva liečebný účinok presne tvarovaných prúdových impulzov, sa nazýva Impulzoterapia (10). Od februára 2014 je súčasťou elektroliečby, ktorú poskytujeme na našom rehabilitačnom oddelení. Ukázala sa ako efektívny doplnok pri liečbe pacientov s iatrogenou a idiopatickou parézou hlasiviek. V rámci nášho oddelenia sme sa pokúsili modifikovať metodiku tak, aby sme zvýraznili jej efektívnosť v spojení s hlasovou terapiou. Impulzoterapia využíva dráždivý účinok nízkofrekvenčných prúdov. Základným prejavom dráždivosti je motorický záškľb svalu, resp. jeho kontrakcia. Pri poruche periférneho motoneurónu vzniká tzv. denervovaný syndróm, ktorý je charakterizovaný zmenami nervosvalového dráždenia.

Impulzy nízkofrekvenčných prúdov majú rôznu variabilitu, týka sa to predovšetkým celkového trvania, strmosti, nástupu a tvaru vzostupnej časti. Rozdeľujeme ich na pravouhlé impulzy tiež strmé, kolmé a šikmé impulzy (triangulárne, pozvoľné). Pravouhlé impulzy používame na dráždenie zdravých, resp. oslabených svalov, pričom je dôležitý čas s dostatočnou intenzitou na vyvolanie podráždenia, ktorý je menší než 10 ms. Používajú sa najmä k elektrostimulácii oslabených svalov a majú tak význam v liečbe a prevencii atrofii len mierne poškodených svalov. Šikmé impulzy využívame na dráždenie denervovaných svalov, pričom čas s dostatočnou intenzitou na vyvolanie podráždenia je väčší než 10 ms. Slúžia k selektívnemu dráždeniu denervovaných svalových vlákien u periférnych paréz, ako napr. u parézy n. facialis, n. ulnaris a podobne. Tento efekt je možné využiť aj u iatrogených, postinfekčných či idiopatických paréz hlasiviek (10). Poškodenie zvratného nervu vzniká najčastejšie po operáciách štítnej žľazy. Pri jednostrannom

poškodení zvratného nervu sú v popredí hlasové problémy, zatiaľ čo pri obojstrannom poškodení zvratného nervu sú problémy dychového charakteru (1). Pri diagnostike stojí na prvom mieste anamnéza vzniku postihnutia. Na druhom laryngoskopické vyšetrenie špecialistom, ktoré zhodnotí stupeň postihnutia hybnosti (úplná / čiastočná porucha inervácie). Ďalšou dôležitou informáciou o charaktere postihnutia je senzitivná inervácia hrtana a funkcia postranného zmiešaného systému. Metódou zobrazovacieho vyšetrenia k vylúčeniu organickej príčiny býva ultrazvuk krku a CT, prípadne MR. EMC svalov hrtanu býva doplnkovým vyšetrením k rozlíšeniu úplnej denervácie od čiastočného postihnutia (7).

SÚBOR A METÓDY

Poskytovanie tejto terapie nie je zatiaľ celkom bežné. Aj keď je v rámci Českej a Slovenskej republiky veľké množstvo ambulancií RFM a ORL, túto metódu praktikuje len malé percento z nich. Rehabilitačné oddelenie Mestskej nemocnice v Ostrave od februára 2014 po dohode s oddelením ORL zahájili proces liečby u pacientov s parézou hlasiviek. Na začiatku celého procesu terapie je pacient podrobne vyšetrený na príjmovej ambulancii ORL. K terapii sú indikovaní pacienti s iatrogenou či idiopatickou parézou hlasiviek, trvajúce min. 2 týždne. Podmienkou k zahájeniu liečby na našom oddelení je dochádzka na terapiu 2-3x týždenne. Následne je pacient odoslaný k vyšetreniu rehabilitačným lekárom, ktorý následne indikuje elektrostimuláciu. Samozrejmom podmienkou je zachovanie celistvosti nervu. Je potrebné prihliadnuť k celkovému stavu pacienta. I napriek tomu, že elektrostimulácia je vcelku bezpečná procedúra, je treba spomenúť všeobecné kontraindikácie, ako sú miesta postihnuté ekzémom, kožným ochorením, oblasť očí, mozgu a pohlavných orgánov, u pacientov so srdcovými chorobami v oblasti hrud-

níka a s elektrostimulátorom, pacienti s nádorovými chorobami, aplikácia elektrolicby počas tehotenstva a oblasti, kde sa nachádzajú v tele kovové predmety, implantáty či kovové ozdoby. Informácie o využití impulzoterapie pri poruchách hlasiviek sú sporadické a ani skúsenosti s touto liečbou nie sú bohaté. Po štúdiu a príprave s rehabilitačným lekárom, ORL lekárom a na základe bohatých skúseností našich fyzioterapeutov s impulzoterapiou pri iných indikáciách, sa ujal ako základný rozpis liečby nasledovne: nepriama elektrostimulácia svalov hrtanu, katóda vľavo na štítnu chrupavku (diferenčné miesto motorického bodu pre nervus recurrens), impulz 300-500 ms/ pauza 2-3 ms, nadprahovo motoricky podľa tolerancie pacienta, anóda kontralaterálne na šiju v počte 10x, 3-5x týždenne. Po vybratí 10 stimulácií nasleduje kontrola na ORL. Amplitúda sa riadi subjektívnym vnímaním pacienta. Ku stimulácii sa využíva prístroj BTL 5615 v.č. 5000. Elektrolicba je plne v kompetencii fyzioterapeutov. Ku zvýšeniu efektivity liečby sa využíva aj hlasové cvičenie. Pilierom je vydávanie slabík ha, he, hi, ho, hu za súčasnej stimulácie elektrickými impulzmi, ktoré sú doplnené zvukovými signálmi prístroja, ktorý uľahčuje správne načasovanie hlasového cvičenia. V ďalšom kroku cvičenia sú slabiky facilitované bilaterálnou addukciou horných končatín s flektovanými laktami. Nasledujúcim krokom je nácvik spevných slabík hááá, hééé, hiii, hóóó, húúúú. Pred elektrostimuláciou je pacient inštruovaný o bráničnom dýchaní a správnom držaní tela. Ako príklad z praxe uvádzame nasledovné kazuistiky.

KAZUISTIKA Č. 1

Vstupné ambulantné vyšetrenie

Subj.: Pacient 64-ročný muž, dôchodca pracujúci ako obchodný zástupca. Hlas nevyhnutná podmienka pri vykonávaní povolania. 1. 12. 2015 operovaný na chirurgii st.p. endarterektómia. Po zákroku chrapot hlasu, problémy s prehltaním. Občasne pocit zlepšenia v ranných hodinách. Pacient bral Prednison do 12. 12. 2015 a naďalej užíva B-komplex.

Obj.: hlas chrapľavý, dýchavičný, dysfónia cca II-III st.

Vykonaná laryngostroboskopia:

Ľavá hlasivka - nehybná, skrátaná, ľahko konkávne prehnutá, kadaverózne postavenie - laryngoparalýza,

Pravá hlasivka - nedoťahuje, insuff. pri fonácii po celej dĺžke cca 2,5mm, kmitanie nepravidelné, pre malú zvučnosť nie je možné hodnotiť,

TO.: disphonia - paresis pl. voc. sin. iatrogenná po operácii

PA: dôchodca, obchodný zástupca

OA: hypertenzia, operácie: endarterektómia AC externa vľavo

AA: 0

FA: B-komplex, Milgamma, Prestarium neo, Stacyl
Th.: dobrať Prednison, Milgamma INJ SOL 5x2 ml : 1x týždenne. Rehabilitovať - elektrostimulácia + cvičenie plne v kompetencii fyzioterapeuta, kontrola na foniatrickej ambulancii po skončení rhb, pri problémoch ihneď.

Th na FRO: elektrostimulácia svalov hrtanu, šikmý impulz 300-500 ms/pauza 2-3 ms, nadprahovo motoricky podľa tolerancie, 10x / 3-5x týždenne. Hlas držať v polohe bez tlaku do krku, nešepkať, netlačiť. Cviky na fon. uzáver s flekčnými pohybmi (ha, he, hi, ho, hu). Vždy len jedna slabika na jeden nádych niekoľkokrát denne. Skúšať počítať do desať s tlakom na chrupavku, snažiť sa navodiť zvučný hlas. Dýchacia gymnastika, nácvik dýchania.

KAZUISTIKA Č. 2

Vstupné ambulantné vyšetrenie

Subj.: Pacientka 29-ročná žena, povolaním upratovačka. Po operácii štítnej žľazy - totálna thyreoidektómia, 12. 1. 2016- substitučná liečba euthyroxom, liečba na ORL pre chrapot a poruchu funkcie hlasivky, pacientka sa zadýchava pri ceste do kopca.

Obj: chrapľavý hlas, dysfónia cca II-III st.

Fibrolaryngoskopia zavedením optiky ľavý nosný priechod - sliznica presiaknutá, je nachladnutá - epiglottis kontur. trvá paréza ľavej hlasivky v paramed. postavení, pravá hlasivka nedoťahuje TO.: disphonia - paresis pl. voc. sin., st.p. thyreoidektómia totalis

PA: PN, upratovačka

OA: na nič iné sa nelieči, operácie 0, úrazy 0

AA: 0

FA: Milgamma N a EUTHYROX

GA: 0, pôrod 0

Th.: Doporučujeme naďalej užívať Milgamma, cviky na FRO, elektrostimuláciu ľavej hlasivky plne v kompetencii fyzioterapeuta. Kontrola po vybratí elektrostimulácie.

Th na FRO: elektrostimulácia svalov hrtanu, šikmý impulz 300-500 ms/pauza 2-3 ms, nadprahovo motoricky podľa tolerancie, 10x / 3-5x týždenne. Hlas držať v polohe bez tlaku do krku, nešepkať, netlačiť. Cviky na fon. uzáver s flekčnými pohybmi (ha, he, hi, ho, hu). Vždy len jedna slabika na jeden nádych niekoľkokrát denne. Skúšať počítať do desať s tlakom na chrupavku, snažiť sa navodiť zvučný hlas. Dýchacia gymnastika, nácvik dýchania.

FT u oboch pacientov rovnaká:

- elektrostimulácia svalov hrtanu
- katóda na štítnu chrupavku vľavo

KAZUISTIKA

- anóda na šiju kontralaterálne
- impulz 300-500 ms/pauza 2-3 ms, nadprahovo motoricky podľa tolerancie
- 10x, 3-5x týždenne

Elektrostimulácia prebiehala podľa ordinácie lekára prístrojom BTL 5615 v.č. 5000-038440, so šikmým impulzom 350 ms/2ms, 1 časovú jednotku.

Priebeh:

1. sedenie. U pacienta korigovaný sed, predovšetkým záklon hlavy. Návčik správneho dýchania a držania tela. Ďalej vykonaná elektrostimulácia n. laryngeus recurrens vľavo, poloha pacienta v sede, doba terapie 6 minút - na začiatku stimulácia aplikovaná pomocou pravouhlých prúdov, 350 ms/ 2 ms stimulácia katódou, intenzita podľa pocitu pacienta - cíti impulz. Pri každom impulze pacient súčasne vyráža slabiky „ha, he, hi, ho, hu“.

2. sedenie: Elektrostimulácia n. laryngeus recurrens vľavo, poloha pacienta v sede, doba terapie 6 minút, na začiatku stimulácia aplikovaná pomocou pravouhlých prúdov, impulz 350 ms/ 2 ms stimulácia katódou, intenzita podľa pocitu pacienta - cíti impulz. Pri každom impulze pacient súčasne vyráža slabiky ha, he, hi, ho, hu - pacienti udávajú subjektívne zatiaľ bez zmien. Návčik správneho dýchania a držania tela.

3. sedenie: Elektrostimulácia n. laryngeus recurrens vľavo, poloha pacienta v sede, doba terapie 6 minút, na začiatku stimulácia aplikovaná pomocou pravouhlých prúdov, impulz 350 ms/ 2 ms stimulácia katódou, intenzita podľa pocitu pacienta - cíti impulz. Súčasne. Pri každom impulze pacienti vyráža slabiky ha, he, hi, ho, hu, pridané thoracopetálne pohyby (addukcia ramien bil.), návčik správneho dýchania a držania tela. - pacienti udávajú subjektívne zatiaľ bez zmien.

4. sedenie: Elektrostimulácia n. laryngeus recurrens vľavo, poloha pacienta v sede, doba terapie 6 minút, na začiatku stimulácia aplikovaná pomocou pravouhlých prúdov, 350 ms/ 2 ms, stimulácia katódou, intenzita podľa pocitu pacienta - cíti impulz. Pri každom impulze pacient súčasne vyráža slabiky ha, he, hi, ho, hu + thoracopetálne pohyby, návčik správneho dýchania a držania tela. pacienti udávajú počínajúce zlepšenie hlasovej výdrže.

6.-10. sedenie: Elektrostimulácia n. laryngeus recurrens vľavo, poloha pacienta v sede, doba terapie 7 minút, stimulácia začiatku stimulácia aplikovaná pomocou pravouhlých prúdov, 350 ms/ 2 ms stimulácia katódou, intenzita podľa pocitu pacienta - cíti impulz. Pri každom impulze pacient súčasne vyráža slabiky ha, he, hi, ho, hu + thoracopetálne pohyby, pacient udáva zlepšenie hlasovej výdrže.

Ambulantné vyšetrenie - Kontrola po rhb. Kontrola ORL.

KAZUISTIKA Č. 1

Pacient vníma elektrostimuláciu veľmi priaznivo, hlas výrazne zlepšený, rezonovanejší, no stále s inetermitentnou dušnou prímiesou.

Laryngostroboskopia:

Ľavá hlasivka - s náznakom pohybu, ľahko skrátaná.

Pravá hlasivka - doťahuje viac než polovica, pretrvávajúca insuff. pri fonácii.

Dysfónia cca I-II st.

KAZUISTIKA Č. 2

Pacient vníma elektrostimuláciu dobre, žiada o pokračovanie v liečbe.

Laryngotroboskopia:

Trvá paréza hlasivky vľavo, ale subj. udáva zlepšenie, hlas ešte chrapľavý, drsný. Pravá hlasivka doťahuje, obe hlasivky bez výraznej insuff.

Dysfónia cca II st.

Doporučujeme ďalších 10 elektrostimulácií.

FT u oboch pacientov rovnaká:

- katóda na štítnu chrupavku vľavo
- anóda na šiju kontralaterálne
- impulz 300-500 ms/pauza 2-3 ms, nadprahovo motoricky podľa tolerancie,
- 10x 3-5x týždenne

11. sedenie: Elektrostimulácia n. laryngeus recurrens vľavo, poloha pacienta v sede, doba terapie 7 minút, na začiatku stimulácia aplikovaná pomocou pravouhlých prúdov, impulz 350 ms/ 2 ms stimulácia katódou, intenzita podľa pocitu pacienta - cíti impulz. Pri každom impulze pacient súčasne vyráža slabiky ha, he, hi, ho, hu + thoracopetálne pohyby, návčik správneho dýchania a držania tela.

12. sedenie: Elektrostimulácia n. laryngeus recurrens vľavo, poloha pacienta v sede, doba terapie 7 minút, na začiatku stimulácia aplikovaná pomocou pravouhlých prúdov, 300 ms/ 2 ms, stimulácia katódou, intenzita podľa pocitu pacienta - cíti impulz. Pri každom impulze pacient súčasne vyráža slabiky ha, he, hi, ho, hu + thoracopetálne pohyby, návčik správneho dýchania a držania tela.

13-20. sedenie. Elektrostimulácia n. laryngeus recurrens vľavo, poloha pacienta v sede, doba terapie 10 minút, na začiatku stimulácia aplikovaná pomocou pravouhlých prúdov, 300 ms/ 3 ms stimulácia katódou, intenzita podľa pocitu pacienta - cíti impulz. Pri každom impulze pacient súčasne vyráža slabiky ha, he, hi, ho, hu + thoracopetálne pohyby, návčik správneho dýchania a držania tela.

CIEL A ÚLOHY

V praxi sa stretávame s parézami zvrätneho nervu, ktorý obmedzuje pacientov nielen vo fonačných

funkciách, ale častokrát aj v respiračných. Cieľom bolo prispôbiť liečbu impulzoterapie pri jednostrannej paréze hlasiviek a špecifikovať postupy jej využitia na našom oddelení a zadať príklady z praxe. Zistiť, či má impulzoterapia vplyv na danú diagnózu a na základe laryngoskopie, určenia disfónie a pohľadu pacienta, lekára a fyzioterapeutov zistiť rozsah vplyvu. Zlepšiť fonačné ale aj respiračné schopnosti pacientov.

VÝSLEDKY

Obaja pacienti vnímajú elektrostimuláciu veľmi priaznivo, u oboch hlas výrazne zlepšený, rezonovanejší.

Kazuistika č. 1 – výrazné zlepšenie, pretrváva intermitentná dušnosť s prímiesou, ľavá hlasivka na začiatku terapie nehybná, skrátaná, po terapii priaznivá zmena v hybnosti, no stále ľahko skrátaná, pravá hlasivka pred terapiou nedoťahovala vôbec, po terapii už doťahuje takmer celá. Laryngostroboskopicky ešte pretrváva mierna insuff. pri fonácii. Dysfónia zlepšená o 1 stupeň.

Kazuistika č. 2 – taktiež zlepšenie fonačných schopností, paréza ľavej hlasivky však pretrváva, pravá hlasivka pred terapiou nedoťahovala, po terapii doťahuje. Obe hlasivky bez výraznej insuff. Disfónia zlepšená o 0,5 stupňa, bez výrazného chrapotu. Pacienti veľmi spokojní, terapia prebiehala bez komplikácií, celkový dojem hodnotený veľmi pozitívne. U oboch pacientov sa prejavila impulzoterapia priaznivo a zohráva významnú úlohu pri liečbe parézy hlasiviek.

DISKUSIA

Za priekopníka v oblasti použitia elektroliečby pre oblasť hrtanu musíme spomenúť anglického laryngokológa Morella Mackenziho (1837-1892), ktorý aplikoval elektrický prúd priamo na hlasivky, napr. u pacientov s ochorením, ktoré by sme mohli zadefinovať ako psychogenná afónia. V polovici šesťdesiatych rokov, a to vďaka ruským vedcom, sa elektrostimulácia dostáva do väčšieho povedomia (5). V tomto období sovietski autori uverejnili štúdie, v ktorých aplikovali nízkofrekvenčné sínusové prúdy na oblasť paretickej či elegickej hlasivky (3, 5).

V posledných desaťročiach sa téme využitia elektroliečby pri liečbe hlasových porúch venovalo mnoho autorov. Bolo vytvorených niekoľko konceptov liečby od pacemakerov zaistujúcich abdukciu hlasiviek pri nádychu pri obojstrannej paréze hlasiviek, až po nepriamu stimuláciu hlasiviek spolu alebo bez súčasného vykonávania hlasových cvičení (6, 8, 9).

V česko-slovenskej literatúre ako jediný pôvodný zdroj (7) uvádza v rámci konzervatívnej terapie parézy n. laryngeus recurrens elektrostimuláciu

postihnutej hlasivky a hlasovú reedukáciu zahrňujúcu vyšetrenie hlasovej poruchy, hlasové cvičenie a prácu s korekciou postúry a dýchania (2, 7). Ďalší autori jeho názory vo väčšej či menšej miere prijímajú, ako to dokazuje i pôvodná práca MUDr. Traboulusa z Nemocnice na Homolke z roku 2013. V ich súbore pacientov nebol ani jeden, ktorý by neuviedol aspoň mierne zlepšenie hlasu po terapii (12), alebo, ako uvádzajú autori (11) vo svojej prospektívnej štúdií z roku 2008, že hlasové cvičenie podporované elektrostimuláciou má u pacientov s jednostrannou parézou hlasivky väčší efekt než samotné hlasové cvičenie. Elektrostimuláciu ako vhodnú následnú terapiu spomína i vo svojom článku MUDr. Markéta Hudíková s MUDr. Jakubom Dršatom, Ph.D (4). U pacientov s ochabnutými hlasivkami bolo pozorované predĺženie fonačného času a ďalších parametrov, kde došlo k posilneniu hrtanových svalov za pomoci elektrostimulácie (8).

V súčasnosti sa pri liečbe pacienta s parézou hlasiviek stále stretávame len s predpisom na elektrostimuláciu hlasiviek. Bolo by preto vhodné a zaujímavé porovnať výsledky liečby výlučne elektrostimuláciou s výsledkami liečby komplexnou rehabilitáciou z dlhodobého aspektu tak ako v randomizovanej štúdií, ktorú na túto tému uskutočnili na klinike v Hannoveri (11).

Je však žiaduce, aby boli plne preskúmané výhody a účinnosti rôznych liečebných procedúr práve z dlhodobého hľadiska.

ZÁVER

Nakoľko terapia je na našom oddelení aplikovaná len krátku dobu a skupina pacientov, ktorá k nám dochádzala na terapiu, bola heterogénneho charakteru s rôznym poškodením nervu a mierou obnovy normálnej funkcie hlasiviek, zatiaľ sme nezaviedli objektívne vyšetrenie prostredníctvom dotazníkov či iných metód k overeniu efektu terapie. I napriek tomu môžeme povedať, že sa jedná o bezpečnú metódu, ktorá zastáva významné miesto s preukázanými výsledkami. Plní taktiež významnú psychologickú zložku pri celkovej liečbe pacienta a to stretom pacientov s rovnakou či podobnou diagnózou a stretom s fyzioterapeutmi. V budúcnosti by bolo vhodné vykonať porovnanie s kontrolnou skupinou so súčasným zaistením čo najväčšej homogenity skupín testovaných pacientov.

LITERATÚRA

1. DVOŘÁK, J.: Štítna žláza a její nemoci. Praha, Nakladatelství Serifa, 2002, 138 s. ISBN: 80-902859-1-0.
2. GANGALE, DEBRA C.: Rehabilitace orofaciální oblasti. Bratislava, Grada Publishing, 2004, 232 s. ISBN 8024705346.
3. GILMAN, M., GILMAN, L.: Elektrotherapy and the human voi-

KAZUISTIKA

ce: A literature review of the historical origins and contemporary applications. *Journal of Voice*, roč. 22, 2008, č. 2, s. 213-219, ISSN 0892-1997.

4. HUDÍKOVÁ, M., DRŠATA, J.: Paréza zvratného nervu. *Neurologie pro prax.*, roč. 13, 2012, č. 5, s. 259-260, ISSN 1213-1814.

5. IAKOVLEVA, I., ILIUTOVICH, G., IUVALOVA, N.: On the use of sinusoidal low -frequency modulated currents in vocal disorders in patient with paralysis and paresis of the laryngeal muscle. *Vestn. Otorinolaringol.*, roč. 27, 1965, č. 5, s. 93-98, ISSN 0042-4668.

6. KATADA, A. a kol.: Functional electrical stimulation of laryngeal adductor muscle restores mobility of vocal fold and improves voice sounds in cats with unilateral laryngeal paralysis. *Neuroscience Research* [online], roč. 2, č. 50, [cit. 2016-09-19]. Dostupné z [www: http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15380322](http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15380322). ISSN 0168-0102.

7. KUČERA, M., FRIČ, M., HALÍŘ, M.: Praktický kurz hlasové rehabilitace a reedukace. Opočno, 2010, 58 s., ISBN -978-80-25-6592-9.

8. LAGORIO, A., CARNABY, M. a kol.: Treatment of vocal fold bowing using neuromuscular electrical stimulation. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, roč. 4, 2010, č. 136, s. 398-403, ISSN 0886-4470.

9. LAŠTOVKA, M.: Léčba pares n. recurrentis pomocí přímé stimulace vnitřních hrtanových svalů. *Otolaryngologie a foniatrie*, roč. 48, 1999, č. 4, s. 226-228, ISSN 1210-7867.

10. PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R.: Fyzikální terapie. Praha, Vydavatelstvo Grada, 2009, 218 s. ISBN 978-80-247-2899-5

11. PTOK, M., STRACK, D.: Voice exercise therapy versus electrostimulation therapy in patients with unilateral vocal fold paralysis. *HNO* [online], roč. 53, 2005, č. 12. [cit. 2016-09-19]. Dostupné z [www: http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15711943](http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15711943), ISSN 0017-6192.

12. TRABOULSI, J. a kol.: Elektrostimulace nepohyblivé hlasivky -metodika v naší modifikaci. *Otorhinolaryngology & Phoniatrics/Otorinolaryngologie a Foniatrie*, roč. 62, 2013, č. 4, s. 198-200, ISSN 12107867.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Dušan Valíček

Nám. SNP 161/8

958 01 Partizánske

Slovenská republika

e-mail: d.valicek@gmail.com

Neurobiomechanické aspekty roboticky asistované chůze

Žarković D., Šorfová M.

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

SOUHRN

Za posledních 15 let se do popředí neurorehabilitace dostávají roboticky asistovaná terapeutická zařízení, která dle dosavadních výzkumů usnadňují a urychlují rehabilitační proces nácvičku chůze u centrálně motoricky postižených pacientů. Po průkazných výsledcích u dospělých pacientů se začala tato zařízení využívat v pediatrické neurorehabilitaci, a to především u pacientů s dětskou mozkovou obrnou (DMO). Cílem tohoto přehledového článku je seznámit čtenáře s neurobiomechanickým aspektem na roboticky asistovanou chůzi a výsledky této terapie u dětí s DMO. Z dosavadních výzkumů je prokázán pozitivní vliv roboticky asistova-

né terapie u dětí s DMO v hrubé motorice, balančních schopnostech, zvýšením kloubních rozsahů, snížením spasticity a také zvýšením aktivní participace dítěte v terapii. I přes nedostatek randomizovaných klinických studií a reprezentativního počtu probandů, je roboticky asistovaná terapie považována za vhodnou doplňující terapii, tvořící součást moderní pediatrické neurorehabilitace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Lokomat[®], dětská mozková obrna, chůzový cyklus, biomechanika, fyzioterapie

SUMMARY

Žarković D., Šorfová M.: Neurobiomechanical Aspects of Robotic Assisted Gait Training

In the last 15 years robotic assistive devices are coming to the fore of the neurorehabilitation field. According to existing results, these devices are a supportive frame in the rehabilitation process in patients with central motor impairment. After significant proof of concept in adults, therapy has been implemented in the pediatric neurorehabilitation field, especially in cerebral palsied children (CP). The aim of the article is to introduce and summarize neurobiomechanical aspects of robotic assistive gait training in current research results of CP child-

ren. Up to current research, positive effect of the robotic assistive gait therapy has been proved. Particularly, improvement in gross motor, balance, increase of range of motion, decrease of spasticity and active participation were observed. Although there is a lack of randomized clinical trials, robotic assistive gait therapy seems to be a convenient and promising method in modern approach of pediatric neurorehabilitation.

KEYWORDS

Lokomat[®], cerebral palsy, gait cycle, biomechanics, physiotherapy

Rehabil. fyz. Léč., 24, 2017, č. 1, s. 43-49

ÚVOD

Člověk je ve svém fylogenetickém vývoji zcela jedinečný tím, že z kvadrupedální lokomoce přešel do lokomace bipedální. S tím se pojí typicky "lidské" motorické dovednosti jako je extendované posturální držení, rotabilita páteře, pohyb ramenního a pánevního pletence ve všech 3 anatomických rovinách a především variabilita pohybu. Lidská chůze je proces, který postupně dozrává společně s centrálním nervovým systémem (CNS) na základě senzomotorické zkušenosti v průběhu prvních 3 let dítěte (8, 15, 17, 26, 35).

ONTOGENEZE CHŮZE

Chůze – proces, který je výsledkem interakce centrálního nervového systému (CNS) a muskuloske-

letálního aparátu, je definován jako progresivní translační pohyb těla, který probíhá v čase, prostoru a podléhá fyzikálním zákonům. Chůze je charakteristická svojí rytmicitou, alternujícími propulzními a retropulzními pohyby horních a dolních končetin. Dle Véleho stojí na pomezí hrubé a jemné motoriky, kdy jedinec musí být schopný iniciovat reciproční rytmický děj, ale také jej ukončit, generovat optimální svalový tonus, posturálně stabilizovat a mít schopnost selektivní diferenciacce pohybů (8, 17, 26, 35).

Pro diagnostiku, její interpretaci a následnou terapii chůze u pacientů s motorickým postižením, je zásadní znalost jednotlivých fází chůze z hlediska svalového timingu, kinematických řetězců a především pochopení jejího promítnutí v kontextu

celé postury dle kineziologie a biomechaniky (15, 26, 35). Z biomechanického hlediska lze chůzi posuzovat pomocí 3D kinematické analýzy, snímaním svalové činnosti povrchovou elektromyografií (EMG), detekcí kontaktních sil s podložkou a objektivizovat tak tzv. krokový cyklus. Tento cyklus se skládá ze 2 základních fází - fáze stojné a fáze švihové. Dle Perry je cyklus 1 kroku rozdělen do 100 procentních bodů (časový interval), během kterého dojde ke kompletnímu pravidelně se opakujícímu sledu fází. V jednotlivých fázích dochází ke změně kinematického řetězce, kdy končetina pracuje jak v uzavřeném, tak v otevřeném kinematickém řetězci (8, 15, 26).

Z biokybernetického pohledu se jedná o proces, který podléhá několika úrovním motorického řízení. U zdravého dítěte se všechny tyto fáze chůze postupně vyvíjejí na základě dozrávání motorických drah (myelinizací) a senzomotorické zkušenosti. V ontogenezi bipedální lokomoce se dítě nejprve pohybuje ve frontální rovině. Obchází předměty, nábytek, teprve poté se pustí v prostoru a provede samostatné kroky v rovině sagitální. První kroky mohou být realizovány až v okamžiku, kdy si dítě zajistí posturální kontrolu nad všemi částmi svého těla a je schopné udržet určitý stupeň rovnováhy. Zpočátku je chůze kolébavá, dítě si osvojuje schopnosti jak "najít" těžiště, udržet nebo měnit jeho polohu v prostoru. Ve stejné době nepozorujeme výraznou diferenciaci dolních končetin. Nejvíce práce se odehrává v kyčlích a kolenou, kde převažují flekční pohyby, zatímco kotník zůstává relativně rigidní. Páteř a horní končetiny kompenzují laterální pohyby. Švihové pohyby, které jsou v chůzi typické, dozrávají až později. Reciproční švihový pohyb horních končetin se objeví tehdy, když se objeví i švihový pohyb dolních končetin. Během fyziologické ontogeneze dítě dosahuje samostatné chůze mezi 12. - 18. měsícem (8, 17, 26).

Jiná situace však nastává v případě patologické ontogeneze, jako je tomu u dětské mozkové obrny (DMO). DMO je zastřešující název pro patologické změny v CNS, které zasahují do oblasti motorické, senzorycké a intelektové (6). U těchto dětí je zpravidla porušena motorická kortikospinální dráha v periventrikulární bílé hmotě, která je zodpovědná za selektivní pohyby končetin a trupu. *Selektivní motorická kontrola* je definována jako schopnost izolované aktivity v příslušném svalu v motorickém vzoru v důsledku volní motorické hybnosti. *Selektivní volní motorická kontrola* je definována jako schopnost provést izolovaný pohyb v kloubu a vyžaduje přímou aktivaci kortikospinální dráhy. I když je tato dráha porušena zpravidla od narození, některé typy DMO, jako je např. spastická diparéza, dosáhnou milníku narušeného psychomotorického vývoje - jsou schopny vertikalizace a chůze v pro-

storu s / bez kompenzační pomůcky. Pokud k této fázi dojde, děje se tak zpravidla kolem 3. roku života dítěte (6, 11, 12, 13).

U těchto dětí je insuficience selektivní hybnosti dobře pozorovatelná v jednotlivých fázích krokového cyklu a významně ovlivňuje biomechaniku chůze. Hovoříme o fyziologických sdružených (coupling) a nesdružených pohybech. V chůzi je během fáze mezistoj, kyčelní a kolenní kloub v extenzi (fyziologický sdružený pohyb), zatímco během fáze konečného švihu je kyčelní kloub ve flexi a kolenní kloub v extenzi (fyziologický nesdružený pohyb). Pacienti se sníženou schopností selektivní hybnosti nezvládají pohybovou disociaci. Pohyb provádějí v patologických sdružených vzorcích se sníženou rychlostí pohybu, s doprovodnými zrcadlovými pohyby (mirror movements), abnormální reciproční svalovou aktivitou a iradiací pohybu z proximálních až do distálních segmentů. Tyto patologické jevy u dětí s DMO jsou zpravidla doprovázeny spasticitou, svalovými kontrakturami, sníženým rozsahem pohybu v kloubu stejně jako deformitami nosných kloubů, které dítě výrazně limitují, a proto je nutné přistoupit k chirurgické intervenci (6, 11, 12, 13, 14, 36).

Časná konzervativní terapeutická intervence a ortotická léčba jsou zcela zásadní od útlého věku dítěte s DMO. Jaká je ale úspěšnost roboticky asistované terapie u těchto dětí?

POČÁTKY ROBOTIKY V REHABILITACI

Počátky robotických systémů a myšlenky o jejich užitečnosti pacientům s centrálním motorickým postižením sahají do minulého století. První pokusy sestavit exoskeleton pochází z 50. let. V roce 1972 byl vyvinut na tehdejší dobu nejúspěšnější exoskeleton, za kterým stojí Miomir Vukobratović z bělehradského Institutu Mihajla Pupina (27, 37). Jistou chvíli byl v terapii chůze nenahraditelný manuální asistovaný trénink na chodícím páse. Tento asistovaný trénink chůze spočíval v upevnění pacienta do bezpečnostních pásů a manuálním vedením pacientových dolních končetin 2 terapeutů, zatímco 3. terapeut zajišťoval pacientovi posturální stabilitu. Tato terapie byla z ergonomického hlediska pro terapeutů vyčerpávající a z hlediska efektu terapie - dosti mizivá. Terapie trvala velice krátkou dobu a synchronizace 2 terapeutů, kteří vedli dolní končetiny pacienta, byla značně komplikovaná (34). To vstúpilo myšlenku švýcarskému týmu inženýrů, který se pustil do vývoje 1. roboticky asistovaného chodícího pásu s podporou tělesné hmotnosti (7, 19).

LOKOMAT

V roce 2000 se švýcarskému paraplegickému centru v Zurichu v čele s Gery Colombem podařilo vyví-

nout přístroj pro asistovaný lokomoční trénink - Lokomat® (Lokomat® by Hocoma, Volketswil, Švýcarsko). Lokomat® je dnes klinicky nejvíce používaný přístroj pro asistovaný lokomoční trénink pro dospělé i děti. Chodící pás "Woodway treadmill" tvoří základní příslušenství Lokomatu®. Jedná se o pás, který je zcela synchronizovaný se systémem podpory tělesné hmotnosti (Body Weight Support System) a softwarem počítače. Chodící pás obsahuje celou řadu senzorů, které mají základní funkci kontrolovat, měřit a monitorovat rychlost a vzdálenost, kterou pacient ujde. Příslušenství robotických ortéz Lokomatu® je vytvořeno speciálně pro děti a speciálně pro dospělé. Robotické ortézy jsou tvořeny aktivní komponentou v kyčelním a kolenním kloubu, avšak pasivní komponentou kotníku. Ortézy umožňují iniciaci a vedení pohybu pouze v sagitální rovině. Jsou synchronizovány s chodícím pásem, systémem podpory tělesné hmotnosti a systémem zpětné vazby. Terapie pracuje na neurofyziologickém principu centrálních generátorů vzorců a motorickém učení (4, 7, 19).

CENTRÁLNÍ GENERÁTORY VZORCŮ

Centrální generátory vzorců jsou síť míšních neuronů, ovládající repetitivní, automatizované a stereotypní pohyby. Síť míšních neuronů představuje

generátor, který generuje rytmickou repetitivní aktivitu bez zevní zpětnovazební kontroly či podílu supraspinální motorické kontroly. Každá končetina je vedena svojí sítí neuronů, zatímco interlimbická koordinace je dosažena sdružením sítí těchto neuronů. Každá síť se skládá z 1 generátoru, který přímo kontroluje svalovou aktivitu končetiny. Jeden kloub, který je obklopen agonistickým a antagonistickým svalem, je řízen 2 generátory. Generátory mezi sebou komunikují přes reciproční inhibiční synaptické interakce (9, 20).

SPECIFIKACE TERAPIE DĚTSKÉHO LOKOMATU

Jedním z hlavních cílů roboticky asistované terapie je zvýšení lokomoční dovednosti, díky které pacient dosahuje mnohem větší samostatnosti v aktivitách denní činnosti. Terapie se sestavuje individuálně a na základě motorických a kognitivních schopností pacienta (2). Před zahájením terapie na Lokomatu se musí vyloučit kontraindikace. Mezi nejdůležitější patří výrazná spasticita, závažné kontraktury, kostní dysplazie a výrazné osově odchylky končetin, kardiální insuficience či výrazně nespolupracující pacient. Dále je nutné provést vstupní antropometrické měření, na základě kterého se vybere vhodné příslušenství pro



Obr. 1 Lokomat® Pro s dětskými ortézami (se svolením Hocoma, Switzerland).

terapii a nastavení pacienta v robotických ortézách (19, 32). Pro každého pacienta je nutné sestavit terapeutický protokol, ve kterém se pracuje s postupným dávkováním parametrů, jako je podpora tělesné hmotnosti, rychlost chodícího pásu a jeho synchronizace s rychlostí robotických ortéz, rychlost chůze a zpětnovazebný systém. Principem terapie je intenzivní, vedený a repetitivní trénink orientovaný na cíl, což významně koreluje s procesem motorického učení. Tento aspekt je především důležitý pro dětského pacienta, jelikož potenciuje jeho neuroplasticitu (2). Ve většině studií se setkáváme s doporučeními frekvence terapie 2 - 4x týdně, celkový počet mezi 12 - 20 terapiemi a postupně navyšujícím se časovým trváním terapie od 15 do 45 minut (2, 4, 22).

DOSAVADNÍ STUDIE V PEDIATRICKÉ NEUROREHABILITACI

Dosavadní studie s Lokomatem u dětských pacientů byly nejčastěji prováděny na dětech s DMO, avšak s úspěšností je tato terapie indikována i u dětí s meningomyelokélou, u posttraumatických stavů či získaných motorických poruch (periferní parézy aj.). Studie s Lokomatem® se zaměřují na jeho funkční vliv u dětských pacientů. Jedná se především o sledování časo-prostorových a kinematických parametrů chůze, balančních schopností, svalové aktivity, spasticity a hrubé motoriky.

Vědecká skupina **Pediatric Rehab Research Group** ze švýcarského rehabilitačního centra v Affoltern Am Albis v čele s fyzioterapeuty (Huubertus Van Hedel, Tabea Aurich - Schuler a kol.) a lékaři (Andreas Meyer-Heim a kol.) zkoumá vliv Lokomatu u dětí s motorickým postižením již několik let a je průkopníkem této terapie u dětských pacientů. Z jejich centra pochází i nejvíce odborných článků o roboticky asistované rehabilitaci a rehabilitaci založené na principu virtuální reality. Tato vědecká skupina došla opakovaně k závěrům, že roboticky asistovaná terapie významně zlepšuje hrubé motorické dovednosti dle Gross Motor Function Measurement (GMFM) u dětí s DMO (4, 10, 18, 22, 23, 24, 33) (obr. 1).

Meyer-Heim a kol. zkoumali vliv Lokomatu® na skupině 26 dětí s vrozenou a získanou centrální motorickou poruchou. Prokázalo se, že v průměru po 19 terapiích došlo ke zlepšení v parametrech GMFM v dimenzích chůze (E) a stoje (D). Pozoruhodné je, že pozitivní výsledky přetrvávaly po dobu následujících šesti měsíců (*follow-up*). Autoři také spatřují význam v tom, že dochází ke snížení spasticity u spastických typů DMO (23). Pozitivní vliv Lokomatu® u dětí odlišným stupněm motorického postižení zjistili **Van Hedel a ko-**

lektiv. Zkoumali vliv Lokomatu® na GMFM u dětí s DMO v korelaci s frekvencí terapie. Zkoumali 67 dětí s Gross Motor Function Classification Score (GMFCS) II - IV. Autoři studie dospěli k závěru, že děti s GMFCS skórem IV (tedy nejvyšší stupeň postižení) měly méně intenzivní terapie, avšak pokrok, který udělaly, byl pro ně signifikantně významnější z funkčního hlediska, než pro děti s nižším stupněm motorického postižení (33).

Vliv Lokomatu® a konvenční fyzioterapie na kinematické parametry zkoumali **Beretta a kolektiv.** Studie sledovala vliv terapie na kinematické parametry kyčelního kloubu u skupiny dětí a dospělých s centrálním motorickým poškozením, kteří měli Lokomat® zahrnutý do komplexní péče. Po 20 terapiích byly prokázány pozitivní výsledky v GMFM v dimenzi D (stoj) a E (chůze). Signifikantní zlepšení bylo vyzorováno v 6minutovém testu chůze (6MWT). Kinematická analýza chůze hodnotila zlepšení parametrů ve zrychlení tempa chůze, rychlosti a délce kroku a zvýšení rozsahu pohybů kyčelního kloubu v sagitální rovině (3).

K podobným závěrům došli i **Schroeder a kolektiv.** Po 3 týdnech a 12 terapiích zlepšilo 18 pacientů se spastickou diparérou své výsledky v testech hrubé motoriky dle GMFM v dimenzi D (stoj) a dle klasifikace *International Classification of function (ICF)* v dimenzích "aktivita" a "participace" (31).

Sledování vlivu Lokomatu na GMFM a časoprostorové kinematické parametry se věnoval autorský kolektiv **Klobucké.** Na případové studii 2 probandek s DMO zaznamenal po 12týdenní terapii pozitivní změny v motorických funkcích dle GMFM (především stabilita sedu a stoje). U 1 z pacientek byla zaznamenána pozitivní korelace GMFM s funkčním zlepšením chůzového stereotypu - výdrž v 6minutovém testu chůze a 10metrovém testu chůze (16).

Některé studie uvádějí, že kognitivní a mentální deficit může být považován za kontraindikaci.

Meyer-Heim a kol. se na základě svých klinických zkušeností domnívají, že nácvik chůze u dětí s výrazným kognitivním a mentálním deficitem by mohl být proveden ještě efektivněji právě pomocí Lokomatu®. Pokud je dítě schopné signalizovat bolest, strach a nepohodlí, můžeme kognitivní deficit považovat pouze za částečnou kontraindikaci (24).

Labruyère a kol. zkoumali, jakým způsobem kognitivní schopnosti a motorický handicap ovlivňují reakci dítěte a jeho participaci na počítačové hře při roboticky asistované chůzi na Lokomatu®. Došli k závěru, že děti s motorickým postižením jsou schopné přizpůsobit svojí aktivitu dle požadavků scénáře počítačové hry během chůze na Lokomatu®. Rozhodující je míra postižení jak v kognitivní, tak i v motorické oblasti (18).

Kombinace roboticky asistované chůze a rehabilitace s prvky virtuální reality obohacuje pacienta svým nekonvenčním přístupem a jejich cílem je, aby se pacient interaktivně podílel na scénáři virtuálně reálného prostředí. Jelikož dětský pacient nedokáže udržet pozornost po dlouhou dobu, byl vyvinut speciální systém zpětné vazby pro děti, tzv. *child-friendly biofeedback*, který zlepšoval motorické učení. Nejen prvky virtuální reality, ale především přítomnost terapeuta je při roboticky asistované rehabilitaci velice důležitá. Z klinických zkušeností bylo vyzpozorováno, že dítě velice dobře reaguje na přítomnost terapeuta a jeho verbální motivační doprovod. Terapeut v průběhu tréninku dítě verbálně koriguje a pomáhá mu k lepšímu uvědomění si postury. Nicméně, roboticky asistovaný nácvik chůze představuje namáhavý a zdoluhavý trénink, který je výzvou pro děti i jejich terapeuty (5, 21, 29). Tomuto fenoménu se věnovaly i **Schuler a kolektiv**. Ve své studii autorky pozorovaly, jestli rehabilitace s prvky virtuální reality může být používána jako vhodný motivační prvek a zvyšovat svalovou aktivitu dolních končetin (DKK) u dětí s DMO. Zároveň sledovaly, jaký má vliv verbální motivační doprovod terapeuta na svalovou aktivitu DKK. Autorky porovnávaly skupinu dětí, která v průběhu terapie Lokomat® sledovala hru na počítači (zpětná vazba) a byla verbálně motivována ze strany terapeuta se skupinou, kde chyběl verbální motivační doprovod. Data byla měřena pomocí povrchové elektromyografie (SEMG) a Lokomatových® senzorů během náhodně vybraných sekvencí v průběhu terapie. Výsledky studie prokázaly, že hodnoty SEMG byly signifikantně zvýšeny u skupiny dětí, která byla verbálně motivována ze strany terapeuta, v porovnání s běžnou chůzí na Lokomatu® bez motivačního doprovodu (30).

Jakým způsobem ovlivňuje Lokomat® balanční schopnosti dětí s DMO zkoumali **Družbicki a kolektiv**. Studie zahrnovala děti s DMO, které jsou schopné samostatně stát v prostoru (GMFCS skóre II - III). Děti byly rozděleny do 2 skupin (experimentální a kontrolní) a jejich balanční schopnosti byly objektivně vyšetřeny pomocí stabilometrické plošiny před a po skončení terapie s Lokomatem®. Experimentální skupina dětí, která absolvovala trénink na Lokomatu®, prokázala signifikantní zlepšení balančních schopností v porovnání s kontrolní skupinou (10).

Dlouhodobý vliv 2 odlišných přístupů lokomočního tréninku u dětí s DMO zkoumali **Arellano-Martínez a kolektiv**. V této studii náhodně rozdělili 14 dětí do 2 skupin, kdy jedna skupina absolvovala roboticky asistovaný trénink chůze na Lokomatu®, zatímco druhá skupina trénovala chůzi na subaquálním trenažéru. Výsledky byly měřeny ihned po skončení rehabilitačního pro-

gramu a znovu po ročním sledování (*follow-up*). Autoři zaznamenali symetrizaci chůze u skupiny dětí, která absolvovala trénink na Lokomatu, zatímco druhá skupina velký rozdíl neprokázala. Po ročním sledování (*follow-up*) přetrvál pozitivní vliv terapie pouze u pacientů, kteří absolvovali terapii na Lokomatu® (1).

Reliabilitu vyšetřovacího nástroje Lokomat® „L-Stiff“, který je určen k objektivizaci svalového tonu a spasticity, zkoumali **Schmartz a kolektiv**. U 10 dětí se spastickým typem DMO autoři zkoumali změny svalového tonu před a po ukončení jedné terapie na Lokomatu®. Již po jedné terapii došlo k výraznému snížení spasticity. Výsledky měření ukázaly vysokou reliabilitu (0,83 - 0,97) vyšetřovacího nástroje „L-Stiff“ pro vyšetření v oblasti kyčelního a kolenního kloubu (28).

Jedním z limitujících faktorů chůze pro dětského pacienta s DMO jsou svalové kontrakтуры, které vedou ke snížení pasivního kloubního rozsahu v oblasti kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu. **Vrečar a kol.** provedly retrospektivní studii na 24 dětech s DMO s odlišným stereotypem chůze. Autorky sledovaly vliv 4týdenního tréninku na Lokomatu na rozsah pohybu v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu. Během 4týdenního tréninku, kdy každé dítě absolvovalo v průměru 16 tréninků, došlo ke statisticky významným výsledkům - zvýšení pasivního rozsahu ve všech nosných kloubech dolní končetiny (36).

DISKUSE

Z dosavadních výsledků plyne, že roboticky asistovaná terapie má pozitivní vliv na děti s DMO. Z neurobiomechanického aspektu - vlivem vedeného, koordinovaného a repetitivního pohybu - je pozitivně ovlivněn muskuloskeletální aparát. Dochází k optimalizaci svalového tonu - snížení spasticity, která limituje dítě ve volní hybnosti a snižuje kloubní rozsah (23). Jelikož se jedná o repetitivní pohyb, kdy je na přístroji možné nastavit minimum a maximum rozsahu, je možné pomocí Lokomat® trénovat pasivní a aktivní pohyby za cílem udržení a zvýšení rozsahu pohybu v kloubu. Pacient během terapie nacvičuje svalovou koordinaci a pod vedením přístroje se učí generování optimální svalové síly (36). Terapie probíhá v centrováném postavení (*alignment*), které je nejlepší možné vzhledem ke stavu pacienta. Pokud je včas indikována a vhodně doplněna ortotickou léčbou a konvenční fyzioterapií, má velký význam z hlediska prevence kontraktur a deformit (36). Přestože je DMO neprogresivní postižení CNS, díky velkému počtu repetitivních pohybů je potenciována neuroplasticita vlivem motorického učení (22, 23, 33). Pacient může použít několik způsobů zpětné vazby (od běžného zrcadla až po počítačově říze-

nou zpětnou vazbu). Počítačově řízenou zpětnou vazbu indikujeme v případech, že pacient je schopný ji sledovat a podílet se na scénáři počítačové hry. Zároveň je nutná přítomnost terapeuta, který pacienta koriguje a vede jej k lepšímu uvědomění si své postury a kompenzačních souhybů (18, 29, 30). Dále je vyzpozorováno zlepšení v hrubých motorických dovednostech dle GMFM - fáze stoj a chůze. Vlivem podporované napřímené posturální pozice v Lokomatu dítě trénuje schopnost lépe aktivovat trupové svalstvo, čímž si vylepšuje své balanční schopnosti a snižuje deviace trupu při chůzi (16, 22, 23, 31, 33).

ZÁVĚR

Z dosavadních studií lze konstatovat, že roboticky asistovaná terapie chůze u dětí s DMO má jednoznačně pozitivní vliv v mnoha aspektech. DMO sebou nese trvalé poškození CNS, které se projektuje do mnoha oblastí, proto je multidisciplinární přístup a včasné zahájení terapeutické intervence zcela žádoucí. Roboticky asistovaná terapie chůze není samozřejmě jediný přístup, který je nadřazený ostatním konvenčním fyzioterapeutickým metodám, ale při jeho racionální indikaci a začlenění do komplexní péče o dítě s DMO může pomoci v mnoha aspektech.

Finanční podpora: Tento článek vznikl za podpory SVV 2016 - 260346.

LITERATURA

1. ARELLANO-MARTÍNEZ, I. T., RODRÍGUEZ-REYES, G., QUINONES-URIOSTEGUI, I., ARELLANO-SALDANA, M. E.: Spatial-temporal analysis and clinical findings of gait : comparison of two modalities of treatment in children with cerebral palsy-spastic hemiplegia. Preliminary report. Cir. Cir, 81, 2013, s. 14-20.
2. BARON, C., RAYA, R., LERMA, L. S., RAMIREZ, O., SERRANO, J. I., ROCON, E.: Robotic therapies for children with cerebral palsy: A Systematic Review. Translational Medicine, 44, 2016, 7(1), s. 1-10.
3. BERETTA, E., ROMEI, M., MOLteni, E., AVANTAGGIATO, P., STRAZZER, S.: Combined robotic-aided gait training and physical therapy improve functional abilities and hip kinematics during gait in children and adolescents with acquired brain injury. Brain Injury, 29, 2015, s. 955-962.
4. ORGGRAEFE, I., SCHAEFER, J. S., KLAIBER, M., DABROWSKI, E., AMMANN-REIFFER, C., KNECHT, B., BERWECK, S., HEINEN, F., MEYER-HEIM, A.: Robotic-assisted treadmill therapy improves walking and standing performance in children and adolescents with cerebral palsy. Eur. J. Pediatr. Neurol., 14, 2010, s. 496-502.
5. BRUTSCH, K., KOENIG, A., ZIMMERLI, I.: Virtual reality for enhancement of robot-assisted gait training in children with central gait disorders. J. Rehabil. Med., 43, 2011, s. 493-499.
6. CAHILL-ROWLEY, K., ROSE, J.: Etiology of impaired selective motor control: emerging evidence and its implications for research and treatment in cerebral palsy. Dev. Med. Child Neurol., 56, 2014, s. 522-528.
7. COLOMBO, G., JOERG, M., SCHREIER, R., DIETZ, V.: Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. J. Rehabil. Res. Dev., 37, 2000, 6, s. 693-700.

8. CRAIG, R. L., OATIS, C. A.: Gait analysis - Theory and application. 1st edition, St. Louis, Mosby, 1995, s. 1-35.

9. DIMITRIJEVIC, M. R., GERASIMENKO, Y., PINTER, M. M.: Evidence for a spinal central pattern generator in humans. Ann. N Y Acad. Sci., 16(860), 1998, s. 360 -376.

10. DRUZBICKI, M., RUSEK, W., SZCZEPANIK, M., DUDEK, J., SNELA, S.: Assessment of the impact of orthotic gait training on balance in children with cerebral palsy. Acta Bioeng. Biotech., 2010; 12, s. 53-58.

11. FOWLER, E., GOLDBERG, E. J.: The effect of lower extremity selective voluntary motor control on interjoint coordination during gait in children with spastic diplegic cerebral palsy. Gait Posture, 29, 2009, s. 102-107.

12. FOWLER, E., STAUDT, L., GREENBERG, M. E., OPPENHEIM, W. L.: Selective control assessment of the lower extremity (SCALE): development, validation, and interrater reliability of a clinical tool for patients with cerebral palsy. Dev. Med. Child Neurol., 51, 2009, s. 607-614.

13. FOWLER, E., STAUDT, L., GREENBERG, M. E.: Lower extremity selective voluntary motor control in patients with spastic cerebral palsy: increased distal motor impairment. Dev. Med. Child Neurol., 52, 2010, s. 264-269.

14. GOLDBERG, E. J., FOWLER, E., OPPENHEIM, W. L.: Case reports: The influence of selective voluntary motor control on gait after hamstring lengthening surgery. Clin. Orthop. Relat. Res., 470, 2012, s. 1320-1326.

15. KAPANJI, I. A.: Physiology of the joints (Vol. 2) - The Lower Limb. New York, Churchill Livingstone, 1998.

16. KLOBUCKÁ, S., KOVÁČ, M., ŽIAKOVÁ, E.: Zlepšenie motorických funkcií testovaných GMFM u dvoch pacientov s detskou mozgovou obrnou po absolvovaní roboticky asistovaného lokomočného tréningu. Neurol. Prax, 12, 2011, 6, s. 418-426.

17. KOLÁŘ, P.: Neuromotorický vývoj a jeho vyšetření. In: Kolář P. et al., autoři. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd., Praha: Galén, 2009, s. 94-105.

18. LABRUYÉRE, R., GERBER, C., BIRRER-BRUTSCH, K., MEYER-HEIM, A., VAN HEDEL, H. J.: Requirements for and impact of a serious game for neuro-pediatric robot-assisted gait training. Res. Dev. Disabil., 34, 2013, s. 3906-3915.

19. LOKOMAT® SYSTEM USER MANUAL BY HOCOMA [User Manual for Lokomat® System V5.0]. Hocoma AG, Volketswil; 2010. (Školící materiál dostupný pouze pro Lokomat terapeutu).

20. MARDER, E., BUCHER, D.: Central pattern generators and the control of rhythmic movements. Current Biology, 11/23, 2001, s. 986-996.

21. MESSIER, J., FERLAND, F., MAINEMER, A.: Play behavior of school age children with intellectual disability : Their capacities, interests and attitude. J. Dev. Phys. Disabil., 20, 2008, s. 193-207.

22. MEYER-HEIM, A., AMMANN-REIFFER, C., SCHMARTZ, A., SCHÄFER, J., SENNHAUSER, F. H.: Improvement of walking abilities of robotic-assisted locomotion training in children with cerebral palsy. Arch. Dis. Child, 94, 2009, s. 615-620.

23. MEYER-HEIM, A., BORGGRAEFFE, I., AMMANN-REIFFER, C.: Feasibility of robotic-assisted locomotor training in children with central gait impairment. Dev. Med. Child Neurol., 49, 2007, s. 900-906.

24. MEYER-HEIM, A., VAN HEDEL, M. J.: Robot-assisted and computer-enhanced therapy for children with cerebral palsy: Current state and clinical implementation. Semi Pediatr. Neurol., 20, 2013, s. 139-145.

25. PANTELIADIS, C. P., STRASSBURG, H. M.: Classification. In: Cerebral Palsy: Principles and Management. 1st edition, Thieme, 2004, s. 17-21.

26. PERRY, J., BURNFIELD, J. M.: Pediatric gait analysis. In: Perry J., Burnfield J.M, authors. Gait Analysis - normal and pathological function. 2nd ed., New Jersey: SLACK Incorporated, 2010, s. 341-364.

27. POPOVIĆ, M. B.: Biomechanics and robotics. 1st edition, Pan Stanford, 2013, s. 222.

- 28. SCHMARTZ, A., MEYER-HEIM, A., MULLER, R., BOLLIGER, M.:** Measurement of muscle stiffness using robotic assisted gait orthosis in children with cerebral palsy: a proof of concept. *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.*, 2011, 6, s. 29-37.
- 29. SCHULER, T., BRUTSCH, K., MÜLLER, R.:** Virtual realities as motivational tools for robotic assisted gait training in children: A surface electromyography study. *NeuroRehabilitation*, 2011; 28, s. 401-411.
- 30. SCHULER, T., MÜLLER, R., VAN HEDEL, H. J.:** Leg surface electromyography patterns in children with neuro-orthopedic disorders walking on a treadmill unassisted and assisted by a robot with and without encouragement. *J. Neuroeng. Rehabil.*, 2013, 10, s. 78.
- 31. SCHROEDER, A. S., HOMBURG, M., WARKEN, B., AUFFERMANN, H., KOERTE, I., BERWECK, S.:** Prospective controlled cohort study to evaluate changes of function, activity and participation in patients with bilateral spastic cerebral palsy after Robot-enhanced repetitive treadmill therapy. *Eur. J. Pediatr. Neurol.*, 2014, 18, s. 502-510.
- 32. ŠPOLJAR, J.:** Ústní sdělení (Školení Lokomat terapeutů - University Rehabilitation Institute of Republic Slovenia, listopad, 2015).
- 33. VAN HEDEL, H. J., MEYER-HEIM, A., RUSCH-BOHTZ, C.:** Robot-assisted gait training might be beneficial for more severely affected children with cerebral palsy: Brief report. *Dev. Neurorehabil.*, 2015, 4, s. 1-6.
- 34. VAŘEKA, I., BEDNÁŘ, M., VAŘEKOVÁ, R.:** Robotická rehabilitace chůze. *Cesk Slov. Neurol. N.*, 79/112, 2016, 2, s. 168-172.
- 35. VĚLE, F.:** Kineziologie - Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Praha, Triton, 2006, s. 97-100.
- 36. VREČAR, I., MAJDIČ, N., JEMEC, I., DAMJAN, H., GROLEGER, K.:** Spremembe pasivne gibljivosti sklepov spodnjih udov pri otrocih s cerebralno paralizo po intenzivni vadbi na Lokomatu. *Rehabilitacija*, 12, 2013, 3, s. 38-45.
- 37. VUKOBRATOVIĆ, M.:** Biography [Cit. 6.7.2016]. Dostupné na: <http://www.pupin.rs/RnDProfile/vukobratovic.html>

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Dragana Žarković

Katedra anatomie a biomechaniky FTVS UK

José Martího 296/31

162 52 Praha 6

e-mail: draganazarkovic.physiotherapy@gmail.com



**Nemocnice Na Homolce
přijme lékaře L3 s atestací
v oboru RFM nebo L2
v přípravě na odd. rehabilitační
a fyzikální medicíny.**

Nabízíme podporu dalšího vzdělávání, dobré pracovní a platové podmínky a program zaměstnaneckých benefitů.

Životopisy posílejte na
volna.mista@homolka.cz

Inzerce A171000662

Hodnocení klinických projevů u roztroušené sklerózy

Řasová K.

Klinika rehabilitačního lékařství, 3. LF UK a FNKV v Praze

SOUHRN

Článek je koncipován jako literární rešerše. Přináší klinický přehled o možnostech vyšetřování nemocných s roztroušenou mozkomíšní sklerózou ve fyzioterapii.

KLÍČOVÁ SLOVA

roztroušená mozkomíšní skleróza, vyšetřovací set klinických funkcí, vyšetření zraku, svalové slabosti, spasticita, rovnováha, funkce horních končetin, kognitivní funkce, chůze

SUMMARY

Řasová K.: Evaluation of Clinical Manifestations in Multiple Sclerosis

This review article brings a survey of possibilities to examine patients with multiple sclerosis in physiotherapy.

KEYWORDS

multiple sclerosis, examination set of clinical functions, muscular weakness, balance, functions of upper extremities, cognitive functions, walking

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 1, s. 50-54

ÚVOD

Hodnocení klinických projevů roztroušené sklerózy (RS) je obtížné, vzhledem k tomu, že neurologické poškození výrazně kolísá jak u jednotlivých pacientů tak v časovém průběhu onemocnění (11). Tato variabilita vyžaduje citlivé vyšetření každého jednotlivce, aby mohly být vypracovány individuální, realistické, vhodně načasované, dosažitelné, tzv. SMART cíle („specific, measurable, achievable, realistic/ relevant and timed“) (5).

Bohužel existuje příliš mnoho druhů vyšetření, která hodnotí různé úrovně zdravotního postižení podle mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví z perspektivy terapeuta anebo pacienta, liší se svými psychometrickými vlastnostmi a řada jich není dostatečně citlivá k detekci klinických změn. Není jednoznačný konsensus jaké klinické testy v jakém případě používat. Autoři (10) zorganizovali rozsáhlé dotazníkové šetření, kterého se zúčastnilo 418 evropských rehabilitačních center. Šetření ukázalo, že je u RS používáno více než 100 různých klinických testů. Většina z nich je užívána pouze lokálně. Nejčastěji je používána Expanded Disability Status Scale¹ (EDSS) (14), která je založena na standardním neurologickém vyšetření sedmi funkčních systémů – zrakového,

pyramidového, mozečkového, kmenového, senzitivního, mentálního a sfinkterových funkcí, a dále na zhodnocení chůze nebo zhodnocení aktuální mobility či soběstačnosti. Jejimi nevýhodami je však omezená citlivost, nedostatečná spolehlivost hodnocení a značná variabilita výsledků (10).

Podle Haigh a spol. (10) jsou u RS dále často používané Functional Independence Measure, Ashworth Spasticity Scale, Berg Balance Scale a Rivermead Mobility Index. Některé testy, například the Medical Outcome Study Short Form General Health Survey a the Nottingham Health Profile, našly uplatnění v klinickém výzkumu, ale cestu do klinické praxe si nenašly.

Také Paltamaa J. (15) ve své literární rešerši potvrdila, že je při vyšetřování v rehabilitaci nemocných s RS používáno příliš mnoho testů. Ukázala, že nejčastěji jsou používány tyto testy: EDSS (v 84 studiích), the Hauser Ambulation Index (ve 13 studiích), the Ashworth scale (13 studiích), the Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey (ve 12 studiích), the Fatigue Severity Scale (v 11 studiích) and the Beck Depression Inventory (v 10 studiích) (15).

VYŠETŘOVACÍ SET KLINICKÝCH FUNKCÍ

Pro naši klinickou práci jsme vypracovali vyšetřovací set klinických funkcí (16), který se skládá ze

¹Některé testy nemají oficiální český název, proto používáme anglický název.

známých, v zahraničí validizovaných testů vyšetřujících klinické funkce (zrak, svalovou slabost, spasticitu, rovnováhu, funkce horních končetin, chůzi a kognitivní funkce), u nichž je možné předpokládat změny v souvislosti s fyzioterapií. Testy byly přeloženy do českého jazyka metodou zpětného překladu a publikovány (18). Testy klinického setu lze vyhodnocovat samostatně, anebo jako celek. Pro vyškoleného vyšetřujícího jde o relativně časově nenáročný vyšetření (vyšetření trvá přibližně jednu hodinu), které podá komplexní informaci o klinických funkcích vyšetřovaného. Ověřili jsme psychometrické vlastnosti (test-retest reliabilitu, vnitřní konzistenci a korelaci se stupněm neurologického postižení podle EDSS) jednotlivých testů a celého setu klinických funkcí (zavedli jsme výpočet charakterizující funkci levé a pravé horní a dolní končetiny, rovnováhu a celkové klinické funkce - Index klinických funkcí) u pacientů s RS v České republice. Prokázali jsme dobrou test-retest reliabilitu a vnitřní konzistenci všech testů (ICC = 0,61 - 0,96; Cronbach alfa = 0,72 - 0,99), kromě škály vyšetřující dysmetrii (ICC = 0,25; Cronbach alfa = 0,37). Zatímco EDSS koreluje slabě s většinou uvedených klinických testů, Index klinických funkcí koreluje s EDSS dobře (Spearmanův korelační koeficient = 0,73) (16).

Vyšetření zraku

Pro vyšetření zraku jsme zvolili Low-contrast letter acuity, které testuje zrakovou ostrot a rozlišovací schopnost zraku, tzv. kontrastní vidění (3). Soubor tří kontrastních tabulek (100%, 2,5% a 1,25%) je umístěn ve výšce očí ve vzdálenosti dvou metrů od vyšetřovaného. Jde o test, který je schopen hodnotit binokulární zrakovou dysfunkci, kterou způsobují patologické procesy RS v průběhu myelinizované optické dráhy, okulomotorických nervů či v centrech zodpovědných za koordinaci pohybů, orientaci hlavy a těla v prostoru. Tu je schopna hodnotit i Pelli-Robson chart, ale Low-contrast letter acuity je u RS využívána v rámci komplexního hodnocení funkcí RS v Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) (19), proto byla vybrána i do našeho setu (16).

Vyšetření svalové slabosti

Svalová slabost se u nemocných s RS projevuje paralýzou svalů a zhoršenou schopností vykonávat běžné denní aktivity. Často je provázena motorickou únavou. Na jejím vzniku se podílí snížená schopnost saltatorního vedení vzruchu, depolarizace na membráně axonu a neuroaxonální ztráta způsobená demyelinizací, přetížením nepoškozených motorických a senzoryckých axonů (poškození descendentních drah a interneuronové sítě), svalovou atrofií způsobenou imobilitou,

abnormální inervací způsobenou spastickým držením těla s parézou (porucha vztahu agonista-antagonista), redukcí kreatinfosfátu po zátěži (sekundární poškození metabolismu), neurogenní atrofii způsobující radikulární dráždění při postižení míchy (18).

Svalovou slabost u onemocnění CNS je třeba hodnotit specifickými testy, které hodnotí komplexní pohyby a ne sílu jednotlivých svalů: the Motor Club Assessment, the Northwick Park Motor Assessment, the Rivermead Motor Assessment, the Medical Research Council Scale. Nejlepší psychometrické vlastnosti (vysoká validita, senzitivita, spolehlivost a preciznost) vykazuje dynamometrie, která je závislá na vybavení, tj. je finančně náročná. Proto jsme zvolili Motricity Index (6), který testuje šest základních pohybů (špetkový úchop, flexi lokte, abdukci ramene, dorzální flexi hlezna, extenzi kolene a flexi kyčelního kloubu). Jeho vyšetření i vyhodnocení není náročné a má velkou výpovědní hodnotu - přinese obrázek o celkové míře postižení (16).

Vyšetření spasticity

Spasticita je definována jako porucha svalového tonu charakteristická zvýšením tonických napínavých reflexů. Čím rychleji je proveden pasivní napínavý pohyb, tím mohutnější je odpor kladený příslušnými svalovými segmenty. Při pomalém natahování napětí svalu vzrůstá. Dosáhne-li odpor určité výše, pak náhle ustává a tonus klesá - objevuje se tzv. fenomén sklapovacího nože (18).

K hodnocení spasticity jsme zvolili u onemocnění CNS nejčastěji používanou škálu Modified Ashworth Scale (4), která pomalým pasivním pohybem vyšetřuje pět svalových skupin na horních končetinách (flexory prstů, flexory zápěstí, supinátory a pronátory předloktí, flexory lokte) a čtyři svalové skupiny na dolních končetinách (plantární flexory hlezna, flexory a extenzory kolene, adduktory kyčle). Vybírali jsme z následujících kvalitativních testů: The Multiple Sclerosis Spasticity Scale - dotazníku, který hodnotí dopad spasticity na kvalitu života; Tardieu Scale, která hodnotí svalové napětí při různé rychlosti pasivního protažení; Spasm Frequency Scores - škály hodnotící četnost svalových spasmů; Muscle spasms and clonus - škály posuzující četnost svalových spasmů a klonů; Adductor Tone Rating - škály hodnotící tonus adduktorů. Kvantitativně je možné spasticitu posuzovat pomocí povrchové elektromyografie (16).

Vyšetření rovnováhy

Rovnováha je označována jako soubor statických a dynamických strategií, který slouží k zajištění posturální stability a zabránění pádu. Jde o neustálé přizpůsobování svalové aktivity a polohy

kloubů funkčním požadavkům k udržení těla nad opěrnou bází (21). Poruchy rovnováhy mohou být u RS způsobeny afekcí mozečku, centrální senzorycké dráhy, osmého mozkového nervu, centrální motorické dráhy, anebo kombinací uvedených možností. Dále u nemocných s RS nacházíme sníženou vestibulární odpověď, projevující se patologickou motorickou odpovědí na změny polohy hlavy nebo těžiště těla. Nemocní s RS mají také zhoršenou strategii kyčlí a kotníků, protože se pro senzorycký a vestibulární deficit více spoléhají na horní končetiny. Zřídka se u RS setkáváme s tzv. vizuální preferencí (tendence spoléhat na zrakové podněty, které nejsou dostatečně spolehlivé), která může vést k nevhodné motorické reakci projevující se poruchou rovnováhy. Narušena může být i prostorová orientace. Zhoršená posturální regulace se projevuje obavami z pádu nebo rychlých změn polohy (18).

Pro hodnocení rovnováhy jsme vybrali Berg Balance Scale - škálu, která testuje rovnovážné a koordinační schopnosti ve 14 situacích - v sedě, ve stoje, při přechodech ze sedu do stoje a zpět, a také při určitých úkonech vstoje. Celkové skóre umožňuje vyhodnotit míru rizika pádu. Dále jsme zařadili vyšetření vzpřimovacích a rovnovážných reakcí, které bylo speciálně vyvinuté pro testování efektivity Bobath konceptu a upravené dle Davies P. M. (7). Tento test vyšetřuje rovnovážné reakce v sedě při vychýlení ve směru laterolaterálním, ve stoji při vychýlení ve směru anteroposteriorním, posteroanteriorním a laterolaterálním, při nároku při vychýlení ve směru anteroposteriorním a posteroanteriorním a při úkroku při vychýlení ve směru laterolaterálním. Do setu testů jsme zařadili jeden vlastní, Test kolenního zámku, který hodnotí přítomnost hyperextenze/rekuvace kolenního kloubu ve stoji a při chůzi po rovině, a zda je vyšetřovaný případně schopen spontánního ovlivnění postavení kolenního kloubu. Při volbě testů jsme vybírali z celé řady možností. Standing Balance Scale posuzuje schopnost udržení rovnováhy v různých modifikacích stoje. Timed Up and Go hodnotí schopnost vstát ze židle, chůzi na krátkou vzdálenost a schopnost otočit se. Test čtyř čtverců hodnotí rychlost provedení kroků různými směry ve čtyřech čtvercích. Test pěti vstávání hodnotí dobu, za kterou je vyšetřovaný schopen si pětkrát sednout a stoupnout. Balance Evaluation Systems Test hodnotí míru stability, smyslovou orientaci a posturální reakce při stoji a chůzi. Trunk Impairment Scale hodnotí funkci trupu při statickém a dynamickém sedu. Brunel Balance Assessment obsahuje funkční testy pro rovnováhu v sedu, stoji a při chůzi. Dynamic gait index testuje míru rizika pádu a rovnováhu při různých modifikacích chůze - při změně rychlosti

chůze, při otočení hlavy, dále pak otočení se při chůzi, při kroku přes překážku, při chůzi po schodech. The Activities-specific Balance Confidence Scale subjektivně hodnotí míru jistoty a stability v různých situacích běžného dne (16).

Vyšetření funkce horních končetin

Diadochokinezu, taxi a třes jsme hodnotili na čtyřbodové stupnici (1). Diadochokineze se vyšetřuje alternujícími pohyby, které následují rychle po sobě ve čtyřech funkcích - klepání prstů, rozevírání a zavírání dlaně, supinací a pronací a poklepáváním špičkou nohy o zem. Taxe hodnotí přesnost a koordinaci pohybu: na horních končetinách zkouškou prst - nos, na dolních končetinách testem pata - koleno. Pro vyšetření třesu jsme zvolili Fahnovu-Tolosovu klinickou škálu, která testuje ortostatický třes v klidu (klidový), při zaujetí antigravitační polohy (posturální) a při pohybu (kinetický/intenční). Dále jsme zařadili Nine Hole Peg Test, při němž se hodnotí doba, během které testovaný přesune kolíčky ze zásobníku do desky s devíti otvory. Funkci horních končetin vyšetřují i jiné testy. Box and Block Test hodnotí, kolik dřevěných kostek je během minuty přendáno z jedné části krabice do druhé. Action Research Arm Test hodnotí čtyři typy úchopů. Wolf Motor Function testuje sílu stisku a hmotnost, kterou je pacient schopen zvednout, dále pak funkční schopnosti horních končetin. Motor Activity Log je dotazník, který hodnotí zapojení horních končetin při běžných denních činnostech (16).

Vyšetření kognitivních funkcí

Do klinického setu jsme zařadili Paced Auditory Serial Addition Test, který je standardně u RS používán v rámci komplexního hodnocení funkcí pomocí MSFC (18). Hodnotí rychlost zpracování zvukové informace, jednoduché početní dovednosti (sčítání čísel do 20) a schopnost koncentrace po dobu několika minut. Vyšetření spočívá v poslechu zvukového záznamu, kde jsou čtena čísla (od 1 do 10) v třísekundových intervalech, vyšetřovaný sčítá vždy dvě naposledy vyslovené cifry. Vybírali jsem z následujících kognitivních testů. Mini-Mental State Examination v první části hodnotí schopnost orientace, krátkodobou paměť a pozornost, ve druhé pak schopnost pojmenování objektů, pochopení a vykonání psané a verbální instrukce. Montrealský kognitivní test hodnotí zrakově-prostorovou orientaci, schopnost pojmenování, paměť, pozornost, řeč, představitost, orientaci v čase a prostoru. Mental Status Questionnaire je dotazník pro vyšetření orientace a paměti. Symbol Digit Modalities Test hodnotí rychlost, během níž vyšetřovaný přiřazuje správné číslo ke správnému symbolu. Clock Drawing Test posuzuje abstraktní

myšlení, schopnost integrace a zrakově-prostorovou orientaci (16).

Vyšetření chůze

Chůze je základní pohybovou funkcí člověka, která je dána dokonalou souhrou řízení pohybového aparátu společně s využitím fyzikálních zákonů. Z biomechanického hlediska je definována jako opakující se pohyb dolních končetin, který posouvá tělo dopředu a zároveň zajišťuje jeho stabilitu v prostoru (19). U RS jsou poruchy chůze velmi časté a mohou být způsobeny kombinací řady faktorů, například spasticitou, svalovou slabostí, ataxií, únavou, poruchou propriocepce, smyslovými poruchami (16).

Chůzi je možné vyšetřit kvalitativně – aspekci hodnotit modifikace chůze a porovnávat pohybové stereotypy (13). Pouhá aspekce však závisí na schopnostech pozorovatele, neposkytuje reprodukovatelná data a neumožňuje zaznamenat přesné množství detailů vyskytujících se v jednom okamžiku krokového cyklu. Tyto nedostatky částečně kompenzuje pořízení videozáznamu. Je také možné provést přístrojovou analýzu časoprostorových parametrů chůze, především rychlosti chůze, kadence (krokové frekvence) a délky kroku. Systém speciálních infračervených kamer zaznamenává pohyb vyšetřovaného. Do podlahy zabudované silové desky měří vektor reakce síly na podložku. To umožňuje hodnotit kinematiku (popis pohybu jednotlivých segmentů těla v prostoru a jejich vzájemných vztahů) a kinetiku (záznam momentů sil působících v jednotlivých kloubech umožňuje analýzu příčin pohybu). Dynamická poly-elektromyografie umožňuje charakterizovat aktivitu svalů dolních končetin během cyklu chůze. Zátěžová spiroergometrie může přinést informaci o energetické náročnosti chůze (19).

U RS se používá řada kvantitativních testů. Některé hodnotí rychlost chůze na kratší vzdálenost: 10-Meter Walk Test – hodnotí normální (vyšetřovaným preferovanou) a maximální rychlost chůze na 10 m s letným startem, tj. vyšetřovaný se rozejde a čas se mu začne měřit až od startovní čáry; Timed 25-Foot Walk hodnotí maximální rychlost chůze na 7,5 metrů (chůze je zahájena ze startovní čáry); Timed Up and Go hodnotí rychlost zvednutí se ze židle, chůze na 3 metry, otočení se a dosednutí na židli; The Six Spot Step Test vyšetřuje schopnost změny směru při chůzi a kopání do předmětu při chůzi (duální úkol). Jiné testy hodnotí schopnost chůze na delší vzdálenost: 2-Minute Walking Test hodnotí vzdálenost, kterou je vyšetřovaný schopen samostatně ujít během dvou minut; 6-Minute Walking Test (6MWT) hodnotí vzdálenost, kterou je vyšetřovaný schopen samostatně ujít za 6 minut, v průběhu je kontrolována

tepová frekvence. Dále jsou pro testování chůze používány škály, které vyšetřujícímu umožňují kategorizovat postižení chůze, například Ambulation Index hodnotící schopnost chůze na devítibodové stupnici; Function Ambulation Categories hodnotící lokomoční schopnosti a stupeň soběstačnosti na pětibodové škále. Chůzi je také možné hodnotit dotazníky, například Multiple Sclerosis Walking Scale, ve kterém dotazovaný vybírá z možností, jak RS omezila jeho schopnost chůze (16).

Literatura se rozchází v tom, které aspekty chůze testy vyšetřují a jakou mají výpovědní hodnotu. Podle Ringel I. a Zettl U. K. (17) testy na krátkou vzdálenost výrazněji korelují s EDSS než testy na dlouhou vzdálenost. Z korelací akcelerometrem měřené pohybové aktivity v rámci běžného života s testy na krátkou a na dlouhou vzdálenost vyplývá, že běžnou chůzi lépe popisují testy na dlouhou vzdálenost (8). Gijbels a spol. (8) doporučují do vyšetřování zařadit Timed 25-Foot Walk (ten jsme zařadili i do našeho klinického setu) a 2-Minute Walking Test. Dobrou výpovědní hodnotu o chůzi u RS přináší subjektivní škála Multiple Sclerosis Walking Scale, která velmi dobře koreluje s objektivními testy chůze (12).

V další studii si Gijbels a spol. (8) pokládají otázku, zda rychlost při testech na krátkou vzdálenost a vzdálenost dosažená při testech na dlouhou vzdálenost přináší stejné anebo odlišné klinické informace. Studie se zúčastnilo 189 pacientů z 11 evropských center. Ti byli rozděleni podle stupně neurologického postižení dle EDSS na dvě skupiny. Jak ve skupině s nízkým, tak ve skupině se středním stupněm neurologického postižení se vyskytovali tzv. rychlí a pomalí chodci. Ukázalo se, že rychlost chůze u testů na krátkou vzdálenost koreluje se vzdáleností dosaženou při testování chůze na dlouhou vzdálenost ($R = 0,78$ u EDSS 0 - 4 a $R = 0,81$ u EDSS 4,5 - 5,5; $p < 0,01$).

Ve studii autorů Baert a spol. (2) byla studována motorická únava. 208 pacientů z jedenácti evropských center bylo vyšetřeno testy 6-Minute Walk Test a the Timed 25-Foot Walk test, a vyplnilo dotazníky Multiple Sclerosis Walking Scale-12 a Modified Fatigue Impact Scale. Motorická únava byla definována jako tzv. index zpomalení - o kolik se snížila vzdálenost, kterou vyšetřovaný ušel v průběhu první minuty 6MWT oproti vzdálenosti, kterou vyšetřovaný ušel v průběhu šesté minuty. U 30,8 % pacientů s RS se vzdálenost snížila o více než 15 %, u 27,9 % se vzdálenost snížila o 15 - 5 %, u 33,7 % se vzdálenost změnila o méně než 5. Dále byl jako index zpomalení definován poměr rychlosti chůze během šesté minuty 6MWT a rychlosti chůze během Timed 25-Foot Walk. Tento index se lišil jak u podskupiny s různými stupněm neurologického postižení, tak u skupiny s různou formou

onemocnění, tj. prevalence motorické únavy se zvyšuje u nemocných s vyšším neurologickým postižením a u progresivní formy RS.

LITERATURA

1. **ALUSI, S. H. et al.:** Evaluation of three different ways of assessing tremor in multiple sclerosis. . Neurol. Neurosurg Psychiatry, 68, 2000, 6, s. 756-760.
2. **BAERT, I. et al.:** Responsiveness and clinically meaningful improvement, According to disability level, of five walking measures After rehabilitation in multiple sclerosis: A European Multicenter Study. Neurorehabil Neural Repair, 28, 2014, 7, s. 621-631.
3. **BAIER, M. L. et al.:** Low-contrast letter acuity testing captures visual dysfunction in patients with multiple sclerosis. Neurology, 64, 2005, 6, s. 992-995.
4. **BOHANNON, R. W., SMITH, M. B.:** Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys. Ther., 67, 1987, 2, s. 206-207.
5. **BOVEND'EERDT, T. J. et al.:** Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: a practical guide. Clin. Rehabil., 23, 2009, 4, s. 352-361.
6. **COLLIN, C. W. D.:** Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 53, 1990, 7, s. 576-579.
7. **DAVIES, P. M.:** A guide to the treatment of adult hemiplegia. Based on the Concept of K. and B. Bobath. Berlin, SPRINGER-Verlag, Berlin, 1993.
8. **GIJBELS, D. et al.:** Predicting habitual walking performance in multiple sclerosis: relevance of capacity and self-report measures. Mult. Scler., 16, 2010, 5, s. 618-626.
9. **GIJBELS, D. et al.:** Which walking capacity tests to use in multiple sclerosis? A multicentre study providing the basis for a core set. Multiple Sclerosis Journal, 18, (2012, 3, s. 364-371.
10. **HAIGH, R. et al.:** The use of outcome measures in physical medicine and rehabilitation within Europe. J. Rehabil. Med., 33, 2001, 6, s. 273-278.
11. **HEESEN, C. et al.:** Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: gait and visual function are the most valuable. Mult Scler, 14, 2008, 7, s. 988-991.
12. **HOBART, J. C. et al.:** Measuring the impact of MS on walking ability: the 12-Item MS Walking Scale (MSWS-12). Neurology, 60, 2003, 1, s. 31-36.
13. **JANDA, V.:** Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Brno, Ústav pro další vzdělávání stř. zdravot. pracovníků, 1984.
14. **KURTZKE, J. F.:** Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). Neurology, 33, 1983, 11, s. 1444-1452.
15. **PALTAMAA, J.:** Assessment of physical functioning in ambulatory persons with multiple sclerosis. Aspects of reliability, responsiveness, and clinical usefulness in the ICF framework. Vammala, 2008.
16. **RASOVA, K. et al.:** Assessment set for evaluation of clinical outcomes in multiple sclerosis: psychometric properties. Patient related outcome measures, 3, 2012, s. 59-70.
17. **RINGEL, I., ZETTL, U. K.:** Estimates of the walking distance in multiple sclerosis patients and their effect on the EDSS. J. Neurol., 253, 2006, 5, s. 666-667.
18. **ŘASOVÁ, K.:** Fyzioterapie u neurologicky nemocných (se zaměřením na roztroušenou sklerózu mozkomíšní). Prague, CEROS, 2007.
19. **SOLARI, A. et al.:** The multiple sclerosis functional composite: different practice effects in the three test components. J. Neurol. Sci., 228, 2005, 1, s. 71-74.
20. **ŠVEHLÍK, M., Z. E. B., STEINWENDER G., KRAUS T., LINHART W. E.:** Přístrojová analýza chůze u pacientů s dětskou mozkovou obrnou. Neurologie pro praxi, 12, 2011, 4, s. 230-233.
21. **VĚLE, F.:** Kineziologie pro klinickou praxi. Praha, Grada, 1997.

Adresa ke korespondenci:

Doc. PhDr. Kamila Řasová, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství 3.LF UK a FNKV

Ruská 87

100 00 Praha 10

e-mail: kamila.rasova@gmail.com

Skúsenosti z pobytu v S-Vyasa Vivékánandovej Univerzite v Indickom Balgalore

Bednár, R.

ÚVOD

Joga je starobylé dedičstvo Indie. Je známa po celom svete a na západe sa stala veľmi populárnou. Údaje podľa Národného centra pre doplnkové a integračné zdravie (NCCCIH) v Spojených štátoch ukazujú, že od roku 2002 do roku 2012 sa využívanie jogy medzi dospelými zdvojnásobilo. V roku 2012 až 21 miliónov, čo je 10 % populácie, cvičilo jogu, a to vyše 11 % dospelých vo veku od 18–44 rokov, čo oproti 6,4 % z roku 2002 predstavuje nárast. Hoci starší Američania používali jogu menej (7,2 % vo veku 45–64 rokov a 3,3 % starších ako 65 rokov), nárasty v týchto vekových skupinách boli tiež štatisticky významné. Záujem o jogu je na vzostupe aj u detí. V roku 2012 cvičili jogu takmer 2 milióny detí, čo bol nárast skoro o 1 %. Joga bola najpopulárnejšia medzi nehispánskymi belochmi s vyšším vzdelaním, prevažne vo forme doplnkových alebo alternatívnych cvičení (1).

Do povedomia širokej verejnosti prispela aj oslava Medzinárodného dňa jogy (IDY – International Day of Yoga). Na valnom zhromaždení OSN dňa 11. decembra 2014 bol stanovený IDY na 21. júna. Za jeho vyhlásenie hlasovalo 175 krajín zo 193 členov OSN. V roku 2015 sa prvý-krát IDY oslavoval po celom svete a samozrejme aj v samotnej Indii, kde oslavy prebiehali pompézne. Bola to celonárodná akcia, v ten deň sa cvičilo na úradoch a v školách, v armáde a aj bežní ľudia cvičili v parkoch a telocvičnách. Najväčšia pozornosť sa upriamovala do Rádžpathu v centre Dílí, kde cvičilo naraz skoro 36 tisíc ľudí na čele s premiérom N. Modim. V priamom prenose v televízii od siedmej hodiny ráno počas 60 minút sa cvičili ásany, práňajama a krátka meditácia (obr. 1). Vznikli dva Guinnessové rekordy v spoločnom cvičení jogy s 35 985 cvičencami a s najväčším počtom krajín, bolo ich 84. 21.–22. júna sa konala pod vedením Indického Ministerstva AYUSH odborná konferencia Joga pre celostné zdravie. Zúčastnilo sa jej viac ako 1000 účastníkov, z toho 50 zo zahraničia. Zo Slovenska som sa konferencie zúčastnil ako jediný zástupca vďaka podpore Indického veľvyslanectva v Bratislave. V Čechách a na Slovensku sa k Medzinárodnému dňu jogy pripojili tiež jo-

gové skupiny, ktoré organizovali verejné cvičenia v rôznych mestách. Na Slovensku sa zapojilo do týchto osláv 25 miest, najpočetnejšiu skupinu tvorila Spoločnosť Joga v dennom živote s celkovým počtom zúčastnených tisíc.

V bývalom Československu sa robil výskum v oblasti jogy v Ústave fyziologických regulácií ČSAV v Prahe pod vedením akademika C. Dostálka. So svojimi spolupracovníkmi publikoval doma a v zahraničí mnohé práce, kde vedecky objasňoval účinky jogy. Dostáľkov výklad o mechanizme účinkov jogy bol priaznivo prijatý v samotnej Indii, aj v Európe. Prispeli k tomu aj pracovné vzťahy Ústavu fyziologických regulácií s Ústavom pre jogu v Lonavle, Varanásckou univerzitou a Všeindickým ústavom lekárskeho vied v New Dílí. Na základe tejto spolupráce navštívilo Československo niekoľko indických bádateľov a učiteľov jogy. Boli to Dr. Mukhunda Bhole z Ústavu pre jogu z Lonavly a významní jogoví učители Svámi Gítananda a Svámi Mahéšvaránanda. Mahéšvaránanda rozpracoval jogové cvičenia a techniky a majstrovsky prepojil pôvodnú indickú jogu s potrebami západného človeka. Je autorom Systému Joga v dennom živote, ktorý je jedným z najpoužívanejších jogových systémov v súčasnosti. V praxi sa používa už viac ako



Obr. 1 Oslava 1. Medzinárodného dňa jogy 21. 6. 2015 v Dílí, v čele premiér Indie N. Modi. (Zdroj : <http://www.thehindu.com/news/international-yoga-day/article7338904.ece?photo=1>.)



Obr. 2 Profesor Dr. H. R. Nagendra vpravo v rozhovore s Paramhans svámim Mahéšvaránandom na Univerzite.



Obr. 3 a) Vstup do Univerzity. **b)** Život na Univerzite.

Indii), homeopatiu a ostatné alternatívne medicínske systémy. Tieto metódy, ako dedičstvo Indie, zohrávali v minulosti a tiež v súčasnosti dôležitú rolu v udržiavaní zdravia, dlhovekosti a terapii obyvateľstva. Preto sa týmto odborom kladie až taký význam, že su súčasťou samostatného Ministrestva, na ktorom pôsobí aj profesor Nagendra. V súčasnosti študuje na Univerzite 5 tisíc študentov v odboroch jogová terapia, ajurvéda a naturopatia, a to formou 3-ročného bakalárskeho štúdia, 2-ročného master (naše magisterské) a postgraduálneho (Ph.D.) štúdia v dennej a externej forme (obr. 3). Súčasťou Univerzity sú aj liečebné pobyty pacientov z Indie a zo zahraničia. Denný režim je veľmi prísny, vstáva sa o 4.00 h a končí o 20.00 h, štúdium je platené a študenti sú šťastní, že môžu študovať. Taktiež robia aj mesač-



40 rokov, a to v Čechách aj na Slovensku. Akademik Ctibor Dostálek navštívil opakovane indické pracoviská, ktoré sa venujú liečebnému použitiu jogy a výskumu v tomto smere. Tieto pracoviská navštívila aj MUDr. V. Doležalová z Prahy a profesorka MUDr. J. Motajová z Bratislavy, ktorá sa venovala výskumu jogy u kardiakov. Tiež treba spomenúť docenta Votavu, ktorý dlhé roky pracoval a viedol sekciu pre využitie jogy v rehabilitácii (2).

S-Vyasa Vivékánandova Univerzita

Na prelome januára a februára 2016 som sa zúčastnil týždňového pobytu na Vivékánandovej Univerzite v Bangalóre v Južnej Indii. Kampus Univerzity sa nachádza dve hodiny jazdy taxíkom južne od mesta v peknej prírode plnej zelene. Univerzitu založil pred 20 rokmi profesor Dr. H. R. Nagendra, ktorý predtým pracoval ako vedec a riaditeľ NASA v Spojených štátoch (obr. 2). V Indii je zriadené samostatné Ministerstvo AYUSH, ktoré sa odčlenilo od Ministrestva zdravotníctva. Ministerstvo AYUSH zahŕňa Ajurvédu (tradičná Indická medicína), Yogu, Unani (druh naturopatie), Siddha (druh ajurvédy v južnej

né tréningové pobyty pre jogových inštruktorov. Ich program je veľmi disciplinovaný, začína o 5.00 h meditáciou a pokračuje ásanami, práňajámou, prednáškami, vzdelávaním v starých jogových textoch, karmajogou, cvičeniami, prednáškami, hathajogovými krijami, spievaním badžanov. Po mesiaci títo študenti mali vytrénované a pružné telo a dokázali veci, ktoré som nevidel ani u našich



Obr. 4 Najnovšie publikácie Joga a rakovina, cukrovka, kardiológia a mentálne zdravie.



Obr. 5 a) Jogová zostava pri záchvate astmy. b) Účinné pránajámy pri hyperacidite. c) Jogové cvičenia proti zápche.

športovcov, a ich mentálny tréning im zaručene pomôže zvládať život. Takú disciplínu študentov, akú som videl tam, so nevidel na žiadnej západnej vysokej škole. Univerzita má vynikajúcu knižnicu, ktorej cieľom je poskytovať dokumenty a informácie podporujúce výskum, štúdium a poradenstvo Univerzitných aktivít. V januári 2016 vyšli najnovšie publikácie, ktoré obsahujú štúdie venované využitiu jogy v liečbe rakoviny, cukrovky, v oblasti kardiológie a psychických ochorení. Sú to komplementárne odborných článkov na uvedené témy, uverejnené vo vedeckých časopisoch (obr. 4). Vo všetkých telocvičniach a učebniach visia na stenách postery s cvičebnými zostavami na rôzne diagnózy a štúdiami s jogou, ajurvédou a naturopatiou (obr. 5).

Jogová terapia

Noncommunicable diseases (NCDs), alebo inak povedané chronickým civilizačným ochoreniam, ktoré sa neprenášajú z človeka na človeka, sa venuje na univerzite veľká pozornosť. Zaradujú sa sem kardiovaskulárne ochorenia, rakovina, astma a cukrovka. Dr. Vinoy nám vysvetlil, že pri liečbe tejto skupiny chorôb je rozhodujúca intelektuálna a emocionálna rovina, ktoré sa vzájomne trú. Za bežných okolností reagujeme na ohrozenie stresom, čo je fyziologické, napr. keď stretne hada v lese. Ale ak sa tieto stresové reakcie opakujú, tak sa stanú zvykom a tie sú už patologické, napr. negatívna emocionálna reakcia vždy po telefonáte s manželkou, šéfom a podobne. Prístup jogy vysvetlil ako naháňačku zlodeja, najskôr ho musí polícia autom dobehnúť, na to sa používa pránajáma kapála bháti a potom ho treba zastaviť, na to je pránajáma anuloma viloma. Toto sa musí zvládnuť ako prvé. Dôležité je trénovať skľudnenie mysle, postupne sa to pacienti učia zvládať, čo trvá čoraz kratší čas. Druhú úroveň tvoria rezonančné techniky ako je spievanie ÓM a starých jogových textov (Upanišády, Badžany, Mantry a pod.), ktoré pôsobia hlbšie a rozpúšťajú bloky. Podľa Dostáleka je najbežnejší účinok opakovania mantier v duchu ukludňujúci. V elektroencefalografickom zázname býva zvýraznený alfa rytmus, v jeho meraniach pri opakovanom spievaní ÓM sa amplitúda alfa rytmu zvýšila trikrát, jeho počet sa výrazne zmultiplifikoval (3). Ďalšiou bežne používanou technikou je joganidra – jogový spánok, ktorú poznáme v ľahšej podobe pod názvom relaxácia. Počas joganidri sa používa sankalpa-pozitívne pranie, ktorú využívajú napr. športovci pri dosahovaní rekordov. Dháraná – koncentrácia je kľúčová. Ak robíme koncentráciu a máme jednu tému, ale veľa myšlienok, tak to nie je dháraná, tá je až keď je jedna téma a jedna myšlienka, a to treba trénovať. Po dhárané potom príde dhjána – meditácia. Na Univerzite majú rozpracovaný systém jogových cvičení – ásan pre jednotlivé skupiny diagnóz, do ktorej je pacient zaradený po vstupnom vyšetrení lekárom podľa svojich ťažkostí.

Jogová terapia

A) Neurológia (epilepsia, migréna, M. Parkinson, svalová dystrofia, centrálna paréza, skleróza multiplex, mentálna retardácia) a onkológia (rakovina prsníka, hrubého čreva, prostaty, krvi, myelóm).
B) Kardiológia (vysoký a nízky krvný tlak, ochorenia srdca) a pneumológia (astma, pollinóza, chronická bronchitída).
C) Mentálne choroby (anxiózne stavy, depresia, psychózy, OCD, mentálna retardácia).
D) Reumatológia (artritída).
E) Ochorenia chrbtice (akútna a chronická bolesť chrbta a krku, lumbálna spondylóza, hernie IVD, skolióza).

ZPRÁVA



Obr. 6 Masérsky stôl na abjangu a shirodharu.

F) Metabolické choroby (cukrovka).
G) Gastroenterológia (gastritída, peptický vred, dráždivé hrubé črevo, ulcerózna kolitída).
H) Endokrinné choroby (obezita, tyreotoxikóza).
PPH – program pre pozitívne zdravie
Očné choroby (krátko a dlhozrakosť, astigmatizmus, katarakta, glaukom).
Okrem jogy je súčasťou terapie aj ajurvéda. Ajurvéda v preklade znamená veda o dlhovekosti. Od roku 1982 je oficiálne uznaná Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO). Princípom terapie ajurvédy je úprava vikrti, odchýlky od pôvodnej konštitúcie tvorenej tromi zložkami

váta – princíp pohybu, pitta – princíp energie a kapha dóši – princíp štruktúry tak, aby sa telo dostalo do rovnováhy tzv. pôvodnej konštitúcie – prakrti. Ajurvédská terapia je individuálne šitá na každého pacienta. Každý pacient dostane byliny na perorálne užívanie, diétu a procedúry. Typickými ajurvédskými procedúrami sú abjanga, shirodhara, basti a ďalšie. Abjanga je celotelová masáž olejom individuálne vybraným lekárom a prímesou bylín podľa typu konštitúcie (obr. 6). Ja som sa stretol s masérskou školou z Keraly. Technika prebiehala v ľahu na chrbte a na bruchu. Hmat maséra začínal oboma rukami na oboch dolných končatinách od prstov chodidiel a pokračoval cez celé dolné končatiny až k pupku, tam sa ruky otočili a vrátili sa opäť cez nohy na chodidlá. Podobne sa masírovali horné končatiny a hrudník, tiež sa začínalo od akier prstov obojstranne a vracalo sa k pupku, hrudník sa robil ešte zvlášť. To isté prebiehalo aj v ľahu na bruchu. Potom sa pokračovalo v sede, kde sa robí masáž hlavy, obočia, čela, vlasov a nakoniec chvenie celého tela zpredu. Po masáži nasledovala parná sauna, ale len tela, hlava sa nesaunovala, tá sa nesmie prehrievať. Po procedúre sa natrela koža celého tela a hlavy, vrátane vlasov, zmesou z práškoveho munga. Nakoniec nasledovala sprcha. Shirodhara je jemná masáž teplým, tečúcim



a



b



c



d

Obr. 7 a) Skupinové jogové cvičenie pre artritikov. b) Skupinka s ochoreniami tráviaceho traktu. c) Skupina s back pain cvičenie na stoličke. d) Bhrámarí práňajáma.

olejom dopadajúcim na čelo. Basti je klystýr teplym olejom s bylinami.

Absolvoval som niektoré skupinové jogové cvičenia (obr. 7). V skupine zameranom na ochorenia gastrointestinálneho traktu raz inštruktorka zahlásila, že daná ásana je dobrá na gastritídu. Bol som zvedavý akým mechanizmom ásana pôsobí, po cvičení som za ňou zašiel a opýtal sa jej na to. Odpovedala veľmi jasne „aktivuje samána pránu“. Samána prána je v tele zodpovedná za rozdelenie energie pochádzajúce zo stravy (4). Cvičenia, ktoré v zostave používala, aktivovali aj apána pránu riadiace procesy spojené s vylučovaním. Toto je cvičebná jogová zostava pri ochoreniach tráviaceho traktu:

1. stoj stojný s nádychom upažíme horné končatiny a s výdychom pripažíme
2. v tadasana s nádychom predpažíme do 90 st. vrátíme sa s výdychom za spievania A, U, M-kár potom nasledujú variácie s predpažením do 145 a 180 st.
3. v sede plný jogový dych s nácvikom brušného, hrudného a podkľučného dýchania
4. agnisára krija
5. trikonaásany
6. v stoj rotácie trupu do strán, horné končatiny pri rotácii sledujú pohyb trupu a sú rovnobežne
7. v stoj nohy rozkročené, nádych s vystretými predpaženými hornými končatinami ideme do vzpaženia a s prudkým výdychom do predklonu zasunúť horné končatiny až pod seba
8. pochodovanie na mieste
9. drepy a držím si uši
10. v ľahu na chrbte oprieme chodidlá na podložku cca 40 cm od bedrových kĺbov a robím v tejto pozícii ašvinimudru

11. relaxácia v ľahu na chrbte so spievaním A, U, M - kár
12. surjanamaskar
13. ÓM v sede

ZÁVER

S-Vyasa Vivékánandova Univerzita so svojim unikátnym zameraním na jogovú terapiu, ajurvédu a naturopatiu patrí v Indii a vo svete k najzvučnejším univerzitám. Ich vedecká činnosť na pôde jogy v prevencii a terapii chorôb dáva možnosť lepšie pochopiť túto starobylú vedu na západe, aby sa mohla použiť bez predsudkov a mystifikácie a priniesla prospech pre pacientov, či rozvíjala vnútornú pohodu, harmóniu, radosť a všeobecné zdravie ľudí.

LITERATÚRA

1. **AULT, A.:** More Americans using yoga, fish oil, probiotics for health[online]. Medscape, February 10, 2015. Dostupné z: <<http://www.medscape.com/viewarticle/839610>>.
2. **BEDNÁR, R.:** Jogová zostava Khatu pranám účinná v prevencii bolesti chrbta sestier. Rehabil. fyz. Lék., roč. 21, 2014, č. 3, s. 141-150.
3. **DOSTÁLEK, C.:** Hathajóga. Praha : Karolinum, 1996. ISBN 80-7184-214-1, s. 61.
4. **MAHÉŠVARÁNANDA, S.:** Systém „Joga v dennom živote Parahans svámi Mahéšvaránnda“. Wien, Ibera, 2000. ISBN 3-85052-002-1, s. 392.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Roman Bednár, Ph.D.
Tr. Hradca Králové č. 9
974 04 Banská Bystrica
Slovenská republika
e-mail: rbednar@nspbb.sk

Představujeme publikaci

Nové možnosti v léčbě vybraných hematologických onemocnění



Hematologie je mimořádně dynamické odvětví medicíny především díky novým poznatkům o etiopatogenezi nádorových onemocnění. Chemoterapie, radioterapie nebo transplantace krvetvorných kmenových buněk v minulosti představovaly jedinou účinnou léčbu pro téměř celé spektrum hematologických malignit a byly spojeny s významnou mírou toxicity. S rozvojem poznatků z molekulární biologie a genetiky se vyvíjí zcela nová oblast – cílená léčba hematologických onemocnění. Její kořeny sahají k použití imatinib mesylátu v léčbě chronické myeloidní leukemie nebo monoklonálních protilátek u lymfomů. Snahou publikace je stručným a přehledným způsobem přiblížit základní informace o nových léčích, které využíváme v hematologii, poskytnout analýzu jejich použití v širším kontextu interních nemocí a předat praktické zkušenosti z reálné klinické praxe. V knize se objeví i základní poznatky o mechanismech účinků zmiňovaných léků z pohledu farmakologa, informace o zcela nových (klinicky významných) testovaných molekulách a konečně i pohled na specifickou léčbu komplikací transplantace krvetvorných kmenových buněk.

Autoři: Peter Rohoň et al.

Doporučená cena 460 Kč

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

**MEDICAL
SERVICES**

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



Představení Nadačního fondu Karla Lewita

Nadační fond Karla Lewita byl založen 9. 2. 2016 a oficiálně představen na konferenci pořádané k nedežitým 100. narozeninám pana profesora. Podnětem pro založení nadačního fondu bylo uspořádání odborného dědictví, které dcery pana profesora nabídly pro veřejné využití. Byly poskytnuty odborné texty, fotografie, diapozitivy, knihy, diplomy, profesní korespondence i některé z jeho osobních vyšetřovacích nástrojů. Vše uvedené bylo nabídnuto při setkání v domě pana profesora v Dobřichovicích jeho posledních spolupracovníků a žáků. V první fázi materiály převzaly kolegyně z Centra komplexní péče Dobřichovice. Při dalších schůzkách se ukázalo, že nejvhodnější cestou bude založit nadační fond, který se bude snažit předávat odborné dědictví k užívání odborné, ale i laické veřejnosti. Zakládajícími členy nadačního fondu jsou dcery pana profesora Bc. Clara-Maria Helena Lewitová, Mgr. Jana Vovsová Lewitová, profesorka RNDr. Anita

Lewit Bentley, Ph.D., dále Mgr. Šárka Hanušová, Ph.D., Mgr. Jitka Holubcová, Bc. Dita Hudečková, Mgr. Marta Lebedová, Petra Nováková, Dis., Mgr. Jarmila Svobodová, Mgr. Hana Sladká, Mgr. et Mgr. Jana Tykalová, Mgr. Michaela Veverková.

Posláním Nadačního fondu Karla Lewita je rozvíjet funkční způsob myšlení ve zdravotnictví. Členové nadačního fondu pracují na principu dobrovolnictví a jejich snahou je mimo jiné získávat prostředky na jeho smysluplné fungování. Prvním společným projektem na podporu NFKL je prodej upomínkových fotografií s citáty a výroky pana profesora, které si můžete prohlédnout na **webových stránkách www.karellewit.cz**

Na webových stránkách je ke zhlédnutí i dokument „Vyhmátnout, vomakat, pochopit“, který v roce 2010 natočila s panem profesorem Lewitem režisérka Květa Příbylová. V dokumentu profesor Lewit hovoří o své celoživotní práci a nebo o svém životě.

nadační fond
KARLA LEWITA

Rozvíjejte funkční přístup s námi.

www.karellewit.cz

NFKL vytvořil webové stránky a na jejich úpravách, respektive aktualizacích, průběžně pracujeme. V rámci webových stránek bychom chtěli vytvořit odbornou sekci, kde plánujeme uvádět zajímavé kazuistiky pacientů, které se snažíme léčit podle toho, jakým způsobem nás pan profesor učil. Zvažujeme i vhodnou formu úpravy a zveřejnění přepsaných hlasových nahrávek profesora Lewita z jeho kurzů.

Dále bychom rádi na webových stránkách nabídli samostatnou sekci i Společnosti pro manuální a myoskeletální medicínu, zvláště pak jednotlivým školitelům. Vzhledem k tomu, že se v Čechách i na Slovensku vyučuje manuální a myoskeletální medicína podle postupů a programu, které pan profesor Lewit dlouhá léta rozvíjel, uváděl do praxe a prověřoval při výuce ve svých kurzech, bylo by pěkné mít informace o kurzech i dalších aktivitách i na stránkách nadačního fondu.

Jsmo otevřená skupina, profesním založením nejen fyzioterapeutů, kteří se osobně setkávali s panem profesorem. Rádi mezi sebe přivítáme každého, koho program nadačního fondu oslovil a kdo má chuť rozvíjet funkční přístup s námi. Pokud se chcete připojit, pak napište na e-mailovou adresu: info@karellewit.cz nebo na adresu: **Nadační fond Karla Lewita, Na Vyhlídce 582, 252 29 Dobřichovice.**

Uvítáme i jakékoli písemné, zvukové nebo fotografické záznamy z přednášek nebo kurzů pana profesora, které by mohly být upraveny a zveřejněny na našich stránkách nebo použity pro výuku v kurzech manuální medicíny. Pokud nějaké materiály máte, prosím, napište nám také na výše uvedené adresy.

Bližší informace o nadačním fondu jsou k přečtení na www.karellewit.cz.

Jak už bylo zmíněno v úvodu článku, jedním z hybných momentů pro vznik nadačního fondu byla **Konference pořádaná k nedožitým 100. narozeninám pana profesora Lewita v CKP Dobřichovice**. Celou konferenci bychom Vám rádi touto cestou přiblížili.

Datum konference bylo vybráno symbolicky - nejbližší sobota k 25. dubnu, kdy se prof. Lewit narodil. Pan profesor Lewit byl s CKP Dobřichovice úzce spjat. Byl inspirací pro vizi Dr. Jenšovské založit rehabilitační centrum na kraji brdského lesa v ulici Na Vyhlídce. Později, posledních pár let svého života, mezi roky 2008 - 2012 v CKP Dobřichovice také ordinoval, přednášel na seminářích a věnoval se kolegům, kteří za ním do ordinace přijížděli z různých částí naší země i z ciziny. Z těchto důvodů se tým CKP Dobřichovice rozhodl konferenci uspořádat.

V sobotu 23. dubna 2016 se sešlo 75 účastníků z Francie, Polska, Rakouska, Itálie, Švýcarska, Ruska, Řecka, Slovenska a České republiky, kteří vzpomněli na osobnost profesora Lewita profesně i osobně. Konference ukázala, že funkční přístup v diagnostice a terapii je nosný, stále živý a že je velká řada odborníků, kteří ho dále rozvíjejí. Podařilo se, že se potkali kolegové z různých zemí a že byla možnost vidět, jak kdo nahlíží na tzv. funkční poruchy. Důležité bylo si uvědomit, že neexistuje žádná „metoda podle Lewita“, ale že nás profesor Lewit učil a inspiroval svým přístupem ke způsobu funkčního myšlení a nyní je již na nás, abychom hledali vlastní terapeutické cesty.

Jen pro dokreslení vybíráme citace dvou z přednášejících. Christine Oberrauch všem připomněla Lewitův postup: „*Poslouchej pozorně, pozoruj očima, vnímej rukama a používej schopnost zpětné vazby ve prospěch pacienta.*“ Clara Lewitová poznamenala: „*Pozorování všemi smysly je důležité, abychom našli, co jest, a to i tehdy, když se nám to nehodí.*“ Christine Oberrauch připomněla další Lewitovu radu: „*Funkční myšlení je důležitější než znalosti pouhých faktů.*“ A Clara Lewitová vyslovila přání tatínka: „*Pokračujte, zkoumejte, hledejte. Funkční myšlení je na začátku.*“ (Anotace přednášek najdete na www.ckp-dobrichovice.cz/kalendar, datum 23. 4. 2016).

Současně s konferencí se na Městském úřadě v Dobřichovicích rodila myšlenka pojmenovat po panu profesorovi pěší lávku přes Berounku. Obě akce se nakonec podařilo zkoordinovat. Starosta Města Dobřichovice Ing. Petr Hampl nejdříve zahájil konferenci a po jejím skončení se sešel s účastníky konference a obyvateli Dobřichovic na pravém břehu Berounky, kde v nepřízni deště a větru pronesl projev k slavnostnímu pojmenování lávky. Na starostu navázala dcera pana profesora Anita Bentley-Lewit, která vzpomínala, jak v roce 1969 přišla s rodiči, dvěma sestrami a bratrem do Dobřichovic. Poté se přítomní přesunuli ke střednímu pilíři lávky a zde dcery prof. Lewita Jana Lewitová Vovsová a Anita Bentley-Lewit odhalily plaketu se jménem prof. Lewita.

Při slavnostním ukončení konference zaznělo přání většiny účastníků v budoucnu tento typ setkání opět uskutečnit a vzájemně se podělit o další získané zkušenosti v souvislosti s funkčním přístupem k pacientovi. Členové Nadačního fondu Karla Lewita se budou na tomto setkání velmi rádi podílet.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Michaela Veverková
Katedra RFM, IPVZ Praha
e-mail: afatestace@volny.cz

Představujeme publikaci

Praktická imunohematologie Erytrocyty



Publikace přináší kromě nezbytného teoretického základu řadu praktických poznatků a zkušeností z oblasti imunohematologie erytrocytů. Nabízí přehledné informace o krevněskupinových systémech erytrocytů včetně jejich klinického významu a funkcí. Samostatné kapitoly jsou věnovány imunohematologickým aspektům transfuzí, potransfuzním imunitním reakcím červené řady, autoimunitním hemolytickým anémiím a hemolytickému onemocnění plodu a novorozence. Velká část učebnice se věnuje vyšetřovacím metodám v imunohematologii včetně širokého spektra problémů a úskalí spojených s jejich prováděním s klinickým přesahem. Zahrnuje i řadu speciálních imunohematologických metod. Příloha obsahuje podrobný popis vybraných laboratorních metod. Jednotlivé kapitoly zakončují krátké zkušební testy. Učebnice s bohatou obrazovou přílohou je určena zejména zdravotním laborantům, bioanalytikům a lékařům zabývajícím se imunohematologickou tematikou.

Autoři: Jiří Masopust, Martin Písačka

Doporučená cena 770 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

Prohlášení ke spoluautorství článku

Vážená redakční rado,

zasíláme vám vyjádření k článku „*Hipoterapie a její využití v rehabilitaci*“, který byl publikován ve třetím loňském čísle časopisu *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. U daného článku jsme byly obě uvedeny jako spoluautorky. Bohužel nám však nebylo umožněno vyjádřit se k obsahu článku dříve, než vyšel v tištěné verzi vašeho časopisu. Ačkoliv jsme byly hlavní autorkou v dobré víře uvedeny jako spoluautorky, nesouhlasíme s některými informacemi a tvrzeními, které byly v daném článku uvedeny. Jedná se zejména o použití nepřesné a zastaralé terminologie, která není v souladu s oficiální terminologií používanou Českou hiporehabilitační společností. Nepřesné je také uvedení některých kontraindikací. Podobně nelze souhlasit s tvrzením, že hipoterapie má nežádoucí účinky. Tyto účinky se mohou vyskytnout pouze v případě, kdy je hipoterapie prováděna neodborně. V neposlední řadě také není možné uvádět v článku pojem autohipoterapie. Autohipoterapie neexistuje. Tvrzení je v rozporu se základní informací – pacient při hipoterapii koně sám neřídí, kůň je veden vyškoleným vodičem. Protože uvedená tvrzení jsou zásadního rázu, staví hipoterapii samotnou i odborníky, kteří se hipote-

rapii zabývají, do špatného světla, prosíme o uveřejnění tohoto vyjádření v některém z dalších čísel vašeho časopisu. Je důležité, aby i v hipoterapii byly používány přesné pojmy a aktuální informace. Zabrání se tak nedorozuměním při komunikaci mezi odborníky a laiky, případně vytváření chybného názoru na oblast hipoterapie.

S pozdravem

H. Bednářiková, A. Fritscherová

Hiporehabilitační centrum Ryzáček, z.s.,
Vyšehorky, Mohelnice

Poznámka redakce:

Při procesu přijímání článků k publikaci redakce komunikuje vždy s prvním autorem a není zvykem články zasílat ke korektuře i dalším spoluautorům. Přesto se nestává, že by spoluautor nesouhlasil se zněním článku, u něhož je uveden.

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.,
vedoucí redaktor