

REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

VYDÁVÁ
ČESKÁ LÉKAŘSKÁ
SPOLEČNOST
J. E. PURKYNĚ



REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

VEDOUCÍ REDAKTOR

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

ZÁSTUPCE VEDOUCÍHO REDAKTORA

Doc. MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.
Rehabilitační klinika FN a LF UK
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

TAJEMNÍK REDAKCE

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

REDAKČNÍ RADA

MUDr. Yvona Angerová, Ph.D., MBA

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

Doc. PhDr. Magdaléna Hagovská, PhD.

Klinika FBLR, LF Univerzity
Pavla Jozefa Šafárika
a Univerzitná nemocnica J. Pasteura
Rastislavova 3, 041 90 Košice

PhDr. Alena Herbenová

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

MUDr. Martina Hoskocová, Ph.D.

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

Doc. MUDr. Alena Kobesová, Ph.D.

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

Prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D.

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

MUDr. Alois Krobot, Ph.D.

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

Doc. MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.

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

MUDr. Kamal Mezian

Rehabilitace MUDr. Hassan Mezian s.r.o.
Tylova 6, 412 01 Litoměřice

Doc. MUDr. Olga Švestková, Ph.D.

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

Doc. MUDr. Peter Takáč, PhD.

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

Prof. MUDr. Josef Vymazal, DrSc.

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

PhDr. Elena Žiaková, Ph.D.

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

PŮVODNÍ PRÁCE

Jančíková V., Konečný P., Horák S.: Zrcadlová terapie a její využití v neuror rehabilitaci.....	139
Uhlíř P., Opavský J.: Efekt čtyřkomorové vzestupné izotermní galvanické lázně na autonomní nervový systém, hodnocený vybranými ukazateli spektrální analýzy variability srdeční frekvence.....	143
Husovská V., Dvořáková P., Švestková O.: Hodnocení senzorických poruch u dětí.....	148
Pánek D., Nováková T., Brunovský M., Košťálová J., Pavlů D.: Vliv aktivního pohybu a pasivního sledování stejného pohybu na elektrickou mozkovou aktivitu.....	152
Trpková J., Sládková P., Bodlák I., Švestková O.: Možnosti využití akcelerometru v ergoterapii u pacientů po získaném poškození mozku.....	158
Hassmannová K., Nováková T., Satrapová L., Pavlů D.: Nedostatky ve fyzioterapeutické péči v souvislosti se zraněními pohybového aparátu u dětí školního věku, které se věnují vrcholové gymnastickým sportům (gymnastickému aerobiku, sportovní nebo moderní gymnastice).....	165
Šorfová M., Tlapáková E., Matějková A.: Vliv dechu na činnost svalů pánevního dna v závislosti na poloze těla.....	171
Vavro M., Gazdíková K.: Fyzioterapie – moderní a dynamický odbor.....	178
AUTORSKÝ A VĚCNÝ REJSTŘÍK.....	185

ORIGINAL PAPERS

Jančíková V., Konečný P., Horák S.: Mirror Therapy and Its Application in Neurorehabilitation.....	139
Uhlíř P., Opavský J.: The Effect of a Four Chamber Ascending Four-Chamber Isothermal Galvanic Bath on the Autonomic Nervous System, Evaluated by Selected Spectral Analysis of Heart Rate Variability Indexes.....	143
Husovská V., Dvořáková P., Švestková O.: Assessment of Sensory Processing Disorders in Children.....	148
Pánek D., Nováková T., Brunovský M., Košťálová J., Pavlů D.: The Effect of Active Movement and Passive Monitoring of the Same Movement on Electric Brain Activity.....	152
Trpková J., Sládková P., Bodlák I., Švestková O.: The Possibility of Using the Accelerometer in Occupational Therapy in Patients with Acquired Brain Injury.....	158
Hassmannová K., Nováková T., Satrapová L., Pavlů D.: Deficiencies in Physiotherapeutic Care in Context of the Children's Musculoskeletal System Injury of Girls Who Engage an Elite Level in Gymnastic Sports (Aerobics, Artistic or Rhythmic Gymnastics).....	165
Šorfová M., Tlapáková E., Matějková A.: Influence of Breathing on Activity of Pelvic Floor Muscles in Relation to Body Position.....	171
Vavro M., Gazdíková K.: Physiotherapy – a Modern and Dynamic Branch.....	178

AKTUÁLNÍ VYDÁNÍ ČASOPISU ON-LINE NALEZNETE NA STRÁNKÁCH

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

POKYNY PRO AUTORY

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

INFORMACE O ČASOPISU

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

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2018

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ



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

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

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

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

Pro ČLS JEP připravuje Mladá fronta a. s.

mladá fronta

Generální ředitel: Ing. Jan Mašek

Ředitel divize Medical Services:
Karel Novotný, MBA

Koordinátor odborných časopisů ČLS JEP:
MUDr. Michaela Lizlerová

Grafická úprava, sazba:
Radek Hrdlička

Marketing a distribuce:

ředitel marketingu a distribuce: Jaroslav Aujezdský
Brand Manager: Petra Trojanová
ředitelka výroby: Monika Šnaidrová

Tisk: Triangl, a. s.

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

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

Vychází: 4krát ročně

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

**Informace o předplatném podává
a objednávky předplatitelů přijímá:**
ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2,
tel.: 296 181 805 – B. Šmejkalová
into@cls.cz

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

Rukopisy zasílejte na adresu:

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

Rukopis byl předán do výroby 9. 10. 2018.
Zaslané příspěvky se nevracejí.
Otištěné příspěvky autorů nejsou honorovány,
autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu.

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

Zrcadlová terapie a její využití v neurorehabilitaci

Jančíková V.^{1,2}, Konečný P.^{1,3}, Horák S.^{1,2}

¹Ústav fyzioterapie, FZV UP, Olomouc, vedoucí ústavu MUDr. P. Konečný, Ph.D., MBA.

²Rehabilitační oddělení, Fakultní nemocnice Olomouc, primář doc. MUDr. A. Krobot, Ph.D.

³Centrum léčebné rehabilitace, Nemocnice Prostějov, primář MUDr. P. Konečný, Ph.D., MBA.

SOUHRN

Zrcadlová terapie patří v České republice k poměrně novým neurorehabilitačním metodám, sloužícím k re-educaci hybnosti končetin. Této metodě, využívající odrazových vlastností zrcadla, dal v roce 1992 základ neurovědec, profesor Ramachandram. Primárně se jednalo o techniku určenou pro léčbu fantomových

bolestí po amputacích končetin. V současnosti je indikační spektrum metody daleko obsáhlejší a její využití se neustále rozšiřuje.

KLÍČOVÁ SLOVA

neurorehabilitace, mirror (zrcadlová) terapie, zrcadlové neurony, neuroplasticita

SUMMARY

Jančíková V., Konečný P., Horák S.: Mirror Therapy and Its Application in Neurorehabilitation

Mirror therapy belongs to relatively new neurorehabilitation methods in the Czech Republic, which is used for limbs movement reeducation. The basis of this rehabilitation method using the reflective properties of a mirror was given by a neuroscientist Professor Ramachandram

in 1992. At that time, he introduced a method primarily designed to treat phantom limb pain after amputations. At present, the method is indicated in clinical practice for a wide range of diagnoses.

KEYWORDS

neurorehabilitation, mirror therapy, mirror neurons, neuroplasticity

Rehabil. fyz. Léč., 25, 2018, č. 4, s. 139–142

ÚVOD

Před několika desítkami let byla týmem vědců z parmské univerzity v Itálii, v čele s profesorem Rizzolatim, objevena unikátní skupina motoneuronů, tzv. zrcadlové neurony. Na rozdíl od jiných motoneuronů jsou zrcadlové neurony aktivní nejen při plánování motorického úkonu, ale i při pozorování tohoto pohybu konaném někým jiným (9). První zmínky o využití odrazových vlastností zrcadla v rehabilitační terapii popsal profesor Ramachandram z Univezity San Diego. Samotný princip zrcadlové terapie je založen na vizuální zpětné vazbě (7). V dnešním pojetí je zrcadlová terapie neinvazivní neurorehabilitační strategií, která je v klinické praxi využívána jako doplňková terapie u celého spektra především neurologických diagnóz. Literárně je metoda primárně zmiňována v souvislosti s léčbou pacientů s revmatoidní artritidou a fantomovými bolestmi po amputacích končetin. Dále lze metodu s výhodou využít v pohybové terapii pacientů s komplexním regionálním bolestivým syndromem, pohybovými následky po

cévní mozkové příhodě či po poranění periferních nervů.

NEUROFYZIOLOGICKÉ POZNATKY

Metoda zrcadlové terapie je založena na neuroplasticitě mozku. Přitom platí, že adaptabilní procesy probíhající v centrální nervové soustavě (tj. vytváření a či posilování synaptických spojení) závisí na frekvenci jejich používání. Tato metoda zlepšuje interhemisferální komunikaci mezi jednotlivými nervovými strukturami. Mechanismus účinku zrcadlové terapie je spojován s aktivací tzv. zrcadlových neuronů uložených v obou hemisférách. Na základě biofeedbacku z optické iluze dochází k funkční reorganizaci pohybu postižené končetiny (1).

Zrcadlové neurony byly objeveny před více než 20 lety v premotorické a parietální kůře opic, konkrétně makaků. Tyto neurony jsou odlišnou skupinou sítě kortikálních neuronů, které transformují specifické senzorní informace do motorického

výstupu (4). Jedná se o síť nervových buněk, které šíří akční potenciály nejen v okamžiku, kdy opice provádí konkrétní pohybový úkon, ale i při pozorování jiné opice konající tento pohyb (3). V pozdějších výzkumech byla existence zrcadlových neuronů potvrzena i u lidí. Důkazy o jejich existenci pocházejí z neinvazivních neurofyziologických vyšetření. V lidském mozku je jejich lokalizace stejná jako u makaků, tj. v premotorickém kortexu frontálního laloku, v inferiorní části parietálního laloku a navíc v částech temporálního, okcipitálního a parietálního laloku, které souvisejí se zpracováním zrakové aferentace (4). Díky zrcadlovým neuronům umíme pochopit emoce druhých, což usnadňuje sociální integraci s okolním světem (5).

SYSTÉM ZRCADLOVÝCH NEURONŮ

U lidí rozeznáváme parietofrontální a limbický systém zrcadlových neuronů. První systém umožňuje senzomotorickou integraci člověka, ze které se odvíjejí specifické rysy lidského chování. Tyto neuronové okruhy jsou součástí funkční jednotky motorického korového systému (2). Limbický systém zrcadlových neuronů je uložen v gyrus cinguli a v inzule. Tento systém neuronů je odpovědný za schopnost empatie (8).

TECHNIKA PROVEDENÍ ZRCADLOVÉ TERAPIE

Uložení zrcadla

Při zrcadlové terapii pacient sedí před zrcadlem, které je umístěno ve středové ose tak, aby byl znemožněn pohled na postiženou končetinu umístěnou za zrcadlem. Při pohledu do zrcadla pacient sleduje odraz pohybu prováděném zdravou končetinou, který tak simuluje pohyb postižené končetiny (11). Pro zachování bezpečnosti během terapie musí být zrcadlo vhodné k manipulaci vyrobené z bezpečných materiálů, přenosné a dostatečně stabilní. Jeho velikost závisí na pacientovi. V klinickém využití se doporučuje velikost zrcadla cca 60x50 cm. Pro zachování kontinuity léčby je vhodné pro domácí autocvičení zajistit pacientovi stejnou velikost zrcadla i pro doma.

Pozice zdravé končetiny

Zdravá končetina je umístěna tak, aby u pacienta navodila „zrcadlovou iluzi“, tj. že její odraz je skutečná končetina. Například je vhodné umístění zdravé horní končetiny do stejné pozice, ve které je postižená končetina za zrcadlem. Díky tomu dojde k zesílení zrcadlové iluze.

Pozice postižené končetiny

Postižená končetina leží v pohodlné a bezpečné pozici za zrcadlem. V případě její nadměrné spasticity je vhodné její předchozí manuální ošetření podporující snížení spasticity.

Cvičební jednotka

Před zahájením zrcadlové terapie musí být pacient dostatečně srozumitelně seznámen s cílem a účinkem metody. Vhodná je úprava zdravé horní končetiny do stejné vizuální podoby jakou má postižená končetina (tj. odstranit náramky, prstýnky či případné tejpky). Na začátku terapie je vhodné nechat pacienta několik minut vyzkoušet pohyby zdravé končetiny a přitom sledovat odraz v zrcadle. Terapeut přitom sleduje reakce pacienta. Při pozorování odrazu končetiny se mohou vyskytnout negativní účinky zrcadlové terapie. Mezi ně patří např. nauzea, zvýšená potivost či vertigo. V těchto případech je vhodné terapii přerušit. Pokud negativní účinky pominou, nebo k nim vůbec nedochází, je vhodné zrcadlovou terapii



Obr. 1 Pacient terapii zahajuje jednoduchými pohyby akra zdravé končetiny a pozoruje odraz končetiny v zrcadle.



Obr. 2 Pacient postupně využívá ke cvičení funkčních pozic akra různé druhy pomůcek. Sleduje odraz končetiny v zrcadle.

využívat každodenně v krátkých časových intervalech (cca do 10 minut). S ohledem na koncentraci pacienta je vhodné cvičební jednotku průběžně prokládat s okamžiky, kdy se pacient do zrcadla nedívá. Během terapie tak pacient provádí pohyby od jednodušších ke složitějším. Například začíná dorzální a palmární flexí zápěstí, jednoduchými pohyby prstů a pokračuje nácvičkou funkčních pohybů postupně s využitím předmětů využitelných během provádění ADL (různé typy statických a dynamických úchopů, využití míčků apod.) (10). Pro skutečný efekt terapie je nutné navodit vjem, že zrcadlový odraz končetiny je končetina skutečná (obr. 1, obr. 2).

Během zrcadlové terapie dochází k vizuální iluzi o pohybu postižené končetiny s následným biofeedbackem v motorické části kortexu. Na základě vizuální iluze může dojít k remodelaci kortikálních mechanismů bolesti a pohybové dysfunkce (6). Ačkoliv je v současnosti dostupné nepřehledné množství studií hodnotících efekt zrcadlové terapie, neexistuje shodný názor v otázce způsobu aplikace terapie. Některé studie se při provádění terapie přiklánějí k aktivnímu pohybu pouze zdravé horní končetiny. Jiné studie naopak preferují bimanuální provedení terapie či asistenci terapeuta při prováděném pohybu postiženou končetinou za zrcadlem. Přitom nejsou k dispozici prameny hodnotící srovnání účinků jednotlivých terapeutických způsobů provedení.

KAZUISTIKA

V naší kazuistice uvádíme bimanuální přístup terapie. Tedy náš pacient při provádění zrcadlové terapie prováděl požadovaný aktivní pohyb i postiženou horní končetinou umístěnou za zrcadlem. *Pacient ve věku 38 let, povoláním policista.* Po pádu na lyžích utrpěl frakturu distální dia-metafýzy humeru vlevo s kompletní lézí n. radialis v oblasti distální části paže. Jednalo se o poranění nepreferované horní končetiny. Byl ošetřen ve spádové nemocnici a byla provedena dlahová osteosyntéza humeru vlevo s revizí n. radialis a suturou perineuria nervu. Pooperačně nebyl odeslán k řízené rehabilitaci a tak 2 měsíce nerehabilitoval. První elektromyografické vyšetření po 3 měsících od zranění potvrdilo kompletní lézi n. radialis v oblasti distální části paže. Rentgenové vyšetření v tomto období potvrdilo kostní známky hojení humeru, linie lomu byla ještě přítomna.

Vyšetření pacienta při zahájení rehabilitace (tedy 2 měsíce od zranění): zhojená jizva na paži dorzálně, dosud nemobilizována, hybnost zápěstí – aktivně jen do palmární flexe, bez dukcí, kapkovitá ruka, flexory alienované, hybnost loktu pasivně v S 0-10-130, aktivně S 0-20-120, v R plně, rameno – pohyblivost

v normě, insuficience mediálních a kaudálních stabilizátorů lopatky, protrakce ramene. Dále plegie svalů předloktí v inervační oblasti n. radialis, včetně poruchy senzitivního cití. Zahájil rehabilitaci 3x týdně ve Fakultní nemocnici v Olomouci, včetně fyzikální terapie, elektrostimulace postižených svalů a funkčního ortézování zápěstí. Na noc přikládal extenční noční (odpočinkovou) termodlahu. Na den byl pacient vybaven polohovací ortézou pro fyziologické postavení zápěstí, jejíž efekt velmi dobře vnímal.

Nález po 3 měsících od poranění: akrum – pasivní hybnost plně, bez aktivní extenze akra a prstů, není přítomna palpační aktivita extenzorů, flexory funkční, ale oslabené, alienované.

Nález po 4 měsících: počínající volní aktivita v oblasti extenzorů, a to m. extensor carpi radialis longus (m. ECRL) a m. extensor carpi radialis brevis (m. ECRB) 2- dle svalového testu, m. extensor carpi ulnaris (m. ECU) 1 dle svalového testu s krátkodobým udržením pozice zápěstí v neutrální poloze. Hybnost kloubů končetiny plná.

Nález po 6 měsících: volní aktivita v oblasti extenzorů na akru, m. ECRL a m. ECRB 3-, m. ECU, extenzory prstů 1 dle svalového testu a m. extensor hallucis longus (m. EHL) 0. Hybnost kloubů končetiny plná, jizva plně mobilní.

Nález po 7,5 měsících: na akru volní aktivita v oblasti extenzorů, m. ECRL a m. ECRB 3-4, m. ECU -3, extenzory prstů 2 dle svalového testu, m. EHL 1-2, vážne izolovaná extenze malíku. Na dorzální straně karpu ganglion. Hybnost kloubů končetiny plná. Test zručnosti ruky: Nine hole peg test s výsledkem- pravá 21 sec., levá 26 sec. (norma: pravá 17,9 sec., levá 19,4 sec.).

Nález po 9 měsících: na akru volní aktivita v oblasti extenzorů, m. ECRL a m. ECRB 3-4, m. ECU 3, extenzory prstů dle svalového testu 2+, m. EHL-2, nadále vážne izolovaná extenze malíku. Na dorzální straně karpu ganglion, který mění velikost dle aktuální zátěže ruky. Hybnost kloubů končetiny plná.

Po 10 měsících: zahájena zrcadlová terapie s dobrým efektem, dobře snáší, cílem terapie je zlepšení funkční koordinace akra a především extenze malíku. Zrcadlovou terapii provádí i doma samostatně.

Nález po 11 měsících: svalová síla m. ECRL a m. ECRB -4, m. ECU 3+, extenzory prstů dle svalového testu 2-3, m. EHL-3, izolovaná extenze malíku se lepší. Zrcadlová terapie nadále s dobrým efektem. Přetrvává rychlá unavitelnost ruky. Nastoupil do pracovního procesu. Hybnost ostatních kloubů končetiny plná.

Nález po 12 měsících: svalová síla ECRL a m. ECRB -4, m. ECU 3+, extenzory prstů dle svalového testu -3, m. EHL 3, izolovaná extenze malíku jen lehce

oslabena. Pokračuje v zrcadlové terapii doma. Přetrvává rychlá unavitelnost ruky.

Naše terapie při zahájení rhyb (tj. 2 měsíce od úrazu): celková rekondice, zlepšení kloubní pohyblivosti, pozvolné navyšování rozsahu v loketním kloubu (pro přítomnost lomné linie humeru zpočátku bez forsírování), elektrostimulace při paréze n. radialis a režimová opatření, facilitace a měkkotkáňové ošetření extenzorů, streč flexorů, uvolnění jizvy, měkkotkáňový redres, ošetření reflexních myofasciálních změn (MF) a svalových dysbalancí, Kenny reedukace hybnosti, postupně cvičení na neurofyziologickém (NF) podkladě (PNF, senzomotorika, DNS,..) + analytické cvičení, dechová gymnastika, posturo-lokomoční trenink, balanční + stabilizační cvičení, pohybové stereotypy, koordinace pletenců, ošetření jizvy, otoku, prvky manuální lymfodrenáže, ergoterapie, edukace pro domo, ortézování - funkční a noční extenční. Dále z fyzikální terapie vířivka na předloktí LHK, izotermní, selektivní stimulace oslabených svalů - dle odezvy šikmé či pravoúhlé impulzy.

Naše terapie po 6 měsících od úrazu: prvky z předešlé terapie, balanční cvičení + stabilizační cvičení, pohybové stereotypy, koordinace pletenců, ošetření jizvy, otoku, lymfodrenáž, ergoterapie, edukace pro domo, selektivní stimulace oslabených svalů - dle odezvy šikmé či pravoúhlé impulzy, na extenzory akra, extremiter- analgeticky, antiedematozně, trofika, logistika.

Naše terapie po roce: spíše již hlavně domácí autocvičení a supevize/korekce, koordinace akra, ideomotorika, ergoterapie, zrcadlová terapie.

Výsledky kinezioterapie po 16 měsících od poranění: svalová síla pletencového svalstva a okolí loketního kloubu plná, na akru ještě přetrvává pokles svalové síly, jinak plná funkční schopnost ruky, včetně extenze malíku. Přetrvává unavitelnost ruky. Pacient již plně vykonává svoji profesi.

ZÁVĚR

Zrcadlová terapie je bezpečnou, levnou, prostorově i technicky lehce proveditelnou rehabilitační metodou, jejíž efekt můžeme využít v široké škále indikací, a to především v neurorehabilitaci. Účinky zrcadlové terapie jsou i nadále předmětem výzkumných prací po celém světě.

LITERATURA

1. **ARYA, K. N., PANDIAN, S.:** Effect of task-based mirror therapy on motor recovery of the upper extremity in chronic stroke patients: a pilot study. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 20, 2013, 3, s. 210-217.
2. **CATTANEO, L., RIZZOLATTI, G.:** The mirror neuron system. *Archives of Neurology*, 66, 2009, 5, s. 557-560.
3. **COOK, R., BIRD, G., CATMUR, C., PRESS, C., HEVES, C.:** Mirror neurons: from origin to function. *The Behavioral and Brain Sciences*, 37, 2014, 2, s. 177-192.
4. **FABBRI-DESTRO, M., RIZZOLATTI, G.:** Mirror neurons and mirror systems in monkeys and humans. *Physiology*, 23, 2008, s. 171-179.
5. **GALLESE, V., FREEDBERG, D.:** Mirror and canonical neurons are crucial elements in esthetic response. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 2007, 10, s. 407-450.
6. **HASANZADEH, K. F., HABIBI, M. R., SOLEIMANI, A., ZEYDI, E. A.:** Mirror therapy as an alternative treatment for phantom limb pain: a short literature review. *A Korean Journal of Pain*, 26, 2013, 3, s. 309-311.
7. **RAMACHANDRAN, V. S., ALTSCHULER, E. L.:** The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain: a Journal of Neurology*, 132, 2009, 7, s. 1693-1710.
8. **RIZZOLATTI, G.:** The mirror neuron system and its function in humans. *Anatomy and Embryology*, 210, 2005, 5-6, s. 419-421.
9. **RIZZOLATTI, G., CRAIGHERO, L.:** The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 2004, s. 169-192.
10. **ROTHGANGEL, A. S., BRAUN, S. M.:** Mirror Therapy: Practical Protocol for Stroke Rehabilitation, 1, 2013, s. 1-25.
11. **ROTHGANGEL, A. S., BRAUN, S. M., BEURSKENS, A. J., SEITZ, R. J., WADE, D. T.:** The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the literature. *International Journal of Rehabilitation Research*, 34, 2011, 1, s. 1-13.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Věra Jančíková, Ph.D.

Ústav fyzioterapie FZV UP

I. P. Pavlova 6

775 20 Olomouc

e-mail: vera.jancikova@upol.cz

Efekt čtyřkomorové vzestupné izotermní galvanické lázně na autonomní nervový systém, hodnocený vybranými ukazateli spektrální analýzy variability srdeční frekvence

Uhlíř P., Opavský J.

Katedra fyzioterapie FTK UP, Olomouc,
vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

SOUHRN

Článek je zaměřený na hodnocení efektu čtyřkomorové vzestupné izotermní galvanické lázně na autonomní nervový systém, hodnocený vybranými ukazateli spektrální analýzy variability srdeční frekvence u zdravých probandů. Výsledky naznačují, že procedura vyvolala změny kardiální autonomní regulace ve smyslu mírné

aktivace vagu, a to pouze bezprostředně po aplikaci čtyřkomorové vzestupné izotermní galvanické lázně.

KLÍČOVÁ SLOVA

čtyřkomorová galvanická lázeň, autonomní nervový systém, variabilita srdeční frekvence, spektrální analýza

SUMMARY

Uhlíř P., Opavský J.: The Effect of a Four Chamber Ascending Four-Chamber Isothermal Galvanic Bath on the Autonomic Nervous System, Evaluated by Selected Spectral Analysis of Heart Rate Variability Indexes

The article is focused on the evaluation of the effects of the ascending four-chamber isothermal galvanic bath on the autonomic nervous system, evaluated by selected indexes of spectral analysis of heart rate variability.

The results suggest that there was a change in cardiac autonomic regulation – a mild vagal (parasympathetic) activation, it was registered immediately after the application of a four-chamber ascending isothermal galvanic bath.

KEYWORDS

isothermal four-chamber galvanic bath, autonomic nervous system, heart rate variability, spectral analysis

Rehabil. fyz. Léč., 25, 2018, č. 4, s. 143–147

ÚVOD

Procedury fyzikální terapie bývají častou součástí krátkodobých rehabilitačních plánů, vedle měkkých technik a kinezioterapie (léčebné tělesné výchovy). Čtyřkomorová galvanická lázeň je jednou z procedur fyzikální terapie, využívaných u pacientů s neuritidami, neuropatiemi, neuralgiemi, poruchami prokrvení, dále s centrálními, popř. periferními poruchami inervace a při akutních posttraumatických stavech. Široké spektrum alternativ

zapojení čtyřkomorové galvanické lázně umožňuje prostřednictvím katody facilitovat sníženou citlivost, nebo naopak tlumit prostřednictvím anody bolestivé stavy. V rámci celkového účinku čtyřkomorové galvanizace je třeba brát v potaz jak účinek galvanického proudu, tak hydrostatického tlaku a vztlaku vodního prostředí a jeho teplotu. Dosud nebyl objektivizován účinek tohoto typu fyzikální procedury na autonomní nervový systém (ANS), i když je tento údaj v učebnicích popis-

ván (např. 4). Z ukazatelů ANS jsou nejsnadněji hodnotitelné změny srdeční frekvence, a z nich často variabilita srdeční frekvence (VSF). Z tohoto důvodu jsme použili v naší studii hodnocení VSF ve frekvenční a časové oblasti (doméně).

METODIKA

Jednalo se o studii, které se účastnilo 20 zdravých probandů (4 muži, 16 žen; průměrný věk 25,4±1,35 let, BMI 22,6±2,8 kg/m²). Studie byla schválena Etickou komisí FTK UP v Olomouci (čj. 9/15, 10. 3. 2015). Tito všichni probandi byli vyšetřováni jak při aplikaci galvanického proudu, tak i v situaci bez jeho aplikace (s končetinami ponořenými do vaniček – tzv. falešná stimulace).

Vyšetření spektrální analýzy variability srdeční frekvence (SAVSF) probandů probíhalo v dopoledních hodinách s využitím modifikované ortoklinostatické zkoušky leh-sed-leh (9), před a po aplikaci izotermní čtyřkomorové vzestupné galvanické lázně, abychom zachytili fyziologické autonomní odpovědi na ortostatické změny vyvolané změnami polohy těla. Vzestupná forma galvanické lázně byla zvolena z důvodu předpokladu dráždivějšího účinku na nervový systém (4, 12). Pro komparaci byla u těžší skupiny probandů použita stejná procedura s ponořením končetin do čtyřkomorové lázně, avšak bez aplikace galvanického proudu.

Všichni probandi splnili stanovené instrukce před vyšetřením dodržet spánkový režim, vyvarovat se psychickému stresu a 8 hodin před vyšetřením nepít alkohol, kávu a silný čaj. Pro získání validních výsledků při metodice SAVSF je taktéž nezbytné dodržení co nejvyšší míry standardizace vnitřních i vnějších faktorů, které by je následně mohly negativně ovlivnit (2).

Variabilita srdeční frekvence byla hodnocena ve frekvenční i časové oblasti (9). Z ukazatelů v časové oblasti (doméně) byl vedle trvání R-R intervalů použit i ukazatel MSSD, který představuje průměrnou hodnotu postupných diferencí R-R intervalů v ms². Ve frekvenční oblasti byla použita metoda SAVSF, která vychází ze skutečnosti, že tepovou frekvenci je možno definovat jako sumu elementárních oscilačních komponent, které jsou charakterizovány frekvencí a amplitudou (intenzitou) oscilací (15). Pro měření byl použit diagnostický systém VarCor PF7, který umožňuje přenášet naměřená data do PC pomocí USB portu. EKG signál byl snímán pomocí pásu s elektrodami (systém POLAR), umístěnými na hrudníku. Signál ze snímání pásu byl transformován do UHF přijímače, následně zpracován v PC s využitím speciálního softwaru pro tento diagnostický systém. Pro výpočet spektrálních ukazatelů ve frekvenční oblasti byla využita rychlá Fourierova transformace

s částečně upravenými procedurami CGSA (Coarse graining Spectral Analysis) (13). Vyšetření byla prováděna v krátkodobých záznamech v jednotlivých polohách, vždy z přibližně 300 tepů (resp. 5 minut) v dopoledních hodinách.

Metoda SAVSF byla zvolena pro hodnocení regulací autonomního nervového systému z důvodu její citlivosti a neinvazivity. Oblasti kmitočtového spektra, které tato metoda využívá, se dělí v krátkodobých záznamech do tří hlavních komponent: 1. komponenta VLF (velmi nízká frekvence, od 20 do 50 MHz), jejíž regulační mechanismy nejsou dosud jednoznačně objasněny.

2. komponenta LF (nízká frekvence, mezi 50 až 150 mHz) je interpretována především jako odraz arteriální baroreceptorové sympatické aktivity, zvyšující se ve stoji (5).

3. komponenta HF (vysoká frekvence, mezi 150 až 400 mHz) představuje vagovou aktivitu spojenou s dýcháním (5).

Z ukazatelů ve frekvenční oblasti (doméně) byly v naší studii sledovány a statisticky zpracovány hodnoty ukazatelů Power LF (výkon nízkofrekvenční složky v ms²), Power HF (výkon vysokofrekvenční složky v ms²) Total power (celkový spektrální výkon - součet spektrálních výkonů VLF, LF a HF složek v ms²) a relativní poměry zastoupení komponent LF a HF (Rel. LF a Rel. HF).

Každé vyšetření se skládalo z devíti zaznamenaných intervalů. Délka jednoho intervalu byla kolem 5 minut (přibližně 300 tepů). Nejprve proběhlo měření v pozicích leh, sed, leh, sed (tj. měřené intervaly 1, 2, 3, 4). Následovaly další tři intervaly v pozici sedu (tj. intervaly 5, 6, 7) s horními i dolními končetinami ponořenými do čtyřech vaniček. Voda byla při provádění vyšetření izotermní. Následně se pokračovalo klidovým sedem (interval 8) a vyšetření bylo zakončeno závěrečným lehem (interval 9). V situaci s aplikací galvanického proudu do čtyřkomorové lázně byla jeho intenzita nastavována jako prahově senzitivní.

V rámci studie jsme porovnali hodnoty vybraných ukazatelů SAVSF mezi intervaly 4 (klidový sed, tj. před aplikací čtyřkomorové galvanické lázně) a 8 (klidový sed po aplikaci čtyřkomorové galvanické lázně) a dále 3 (leh před aplikací čtyřkomorové galvanické lázně) a 9 (závěrečný leh po aplikaci čtyřkomorové galvanické lázně). Hodnocení byla prováděna jak pro vlastní aplikaci galvanického proudu, tak pro kontrolní měření, kdy v galvanické lázni nebyl zapnut elektrický proud.

Výzkum byl u probandů doplněn dotazníkem na autonomní funkce (DAF). DAF podává orientační informace o vyváženosti poměru odpovědí na pro-

jevy sympatiku a parasympatiku. Celkem obsahuje 16 otázek. Vyhodnocuje se podle počtu odpovědí, které jsou rozděleny do skupiny sympatiku, parasympatiku a indiferentní. Vyšší četnost odpovědí ze sloupce sympatikus představuje relativní převahu sympatiku. Pro zdravé osoby byl zjištěn poměr odpovědí pro projevy funkce sympatiku (A), parasympatiku (B) a indiferentní odpovědi (C) 5,4:6,1:4,2 (10).

Hodnoty ukazatelů variability srdeční frekvence byly statisticky zpracovány v programu Statistics. Jednalo se o porovnání intervalů (4 a 8) a (3 a 9). Pro rekapitulaci: byly hodnoceny ukazatele variability srdeční frekvence - Power LF, Power HF, Poměr LF/HF, Rel. LF, Rel. HF, Total power, a dále časové ukazatele R-R intervaly a MSSD. Data byla porovnána mezi intervaly 4 a 8, 3 a 9 samostatně pro situace s aplikací a bez aplikace galvanického proudu pomocí Wilcoxonova párového neparametrického testu. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $p < 0,05$.

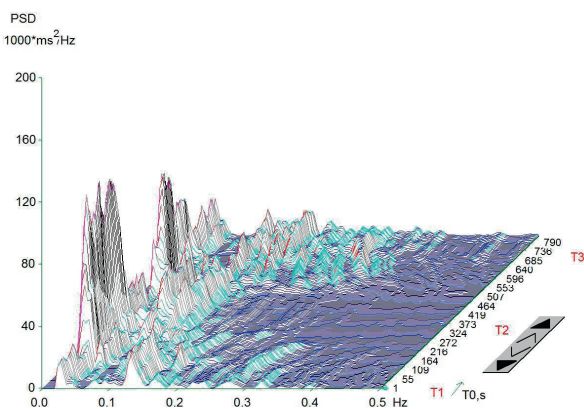
VÝSLEDKY

Výsledný poměr DAF byl 6,75:7. Tento výsledek svědčí o vyváženosti projevů funkcí sympatiku a parasympatiku u zkoumaných probandů.

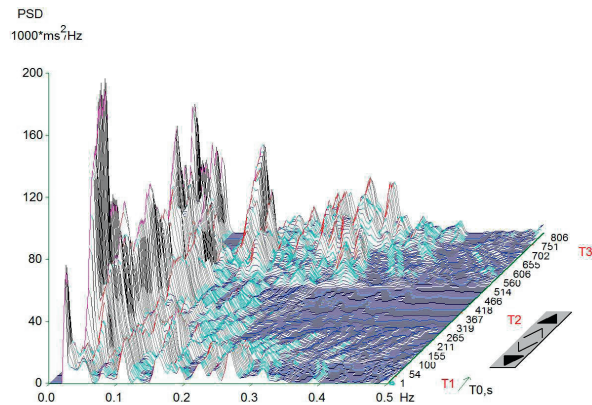
Výsledky po aplikaci galvanického proudu v izotermní vzestupně čtyřkomorové lázni

Porovnání naměřených hodnot parametrů SAVSF mezi intervaly 4 (sed před aplikací galvanického proudu) a 8 (klidový sed po aplikaci galvanického proudu):

- Statisticky významné zvýšení bylo zachyceno pro ukazatele: POWER HF, MSSD.
- Statisticky významné snížení bylo zachyceno u ukazatele poměr LF/HF.



Graf 1 Spektrální analýza variability srdeční frekvence probanda před procedurou. Frekvenční rozmezí 0,15-0,4 Hz (na ose x) představuje vysokofrekvenční složku (HF) spojenou s aktivitou vagu.



Graf 2 Spektrální analýza variability srdeční frekvence probanda po proceduře.

- Statisticky nevýznamné zvýšení bylo zachyceno u ukazatelů: R-R INTERVALY, REL. HF, TOTAL POWER.
- Statisticky nevýznamné snížení bylo zachyceno u ukazatelů: POWER LF, REL. LF.
- Tyto výsledky svědčí pro zvýšení aktivity vagu v situaci bez změny ortostatické zátěže (tj. v nepřerušném klidovém sedu) (graf 1, graf 2).

Porovnání naměřených hodnot parametrů SAVSF mezi intervaly 3 (leh před aplikací čtyřkomorové galvanické lázně) a 9 (závěrečný leh):

V pozici lehu (interval 9) bylo zachyceno pouze nevýznamné zvýšení hodnot ukazatelů - POWER HF, R-R INTERVALY, REL. HF, MSSD, TOTAL POWER a nevýznamné snížení bylo zachyceno u ukazatelů POWER LF, LF/HF, REL. LF.

Z toho vyplývá, že zvýšení aktivity vagu (dle hodnot ukazatelů Power HF a MSSD), ke které došlo při aplikaci galvanického proudu, vymizelo již po malé změně ortostatické zátěže, tj. po zpětném položení ze sedu do lehu. Změna polohy těla tak měla výraznější vliv na kardiální autonomní regulaci než aplikace galvanického proudu.

Výsledky po aplikaci izotermní čtyřkomorové lázně bez aplikace galvanického proudu:

Porovnání naměřených hodnot parametrů SAVSF mezi intervaly 4 (sed před aplikací čtyřkomorové lázně, tj. bez galvanického proudu) a 8 (klidový sed):

- Statisticky významné zvýšení bylo zachyceno pro ukazatele: POWER HF, R-R INTERVALY, MSSD, TOTAL POWER.
- Statisticky nevýznamné zvýšení bylo zachyceno pro ukazatele: POWER LF, REL. LF, REL. HF.
- Statisticky nevýznamná tendence ke snížení byla zachycena pro poměr LF/HF.

Porovnání naměřených hodnot parametrů SAVSF mezi intervaly 3 (leh před aplikací čtyřkomorové lázně, tj. bez galvanického proudu) a 9 (závěrečný leh):

- Statisticky významné zvýšení bylo zachyceno pouze pro ukazatel R-R INTERVALY.
- Statisticky nevýznamné zvýšení bylo zachyceno pro ukazatele: POWER HF, REL. HF, MSSD, TOTAL POWER.
- Statisticky nevýznamná tendence ke snížení byla zachycena pro ukazatele: POWER LF, LF/HF, REL. LF, poměr LF/HF.

Ukazatele SAVSF po procedurách s aplikací i bez aplikace galvanického proudu vykázaly velmi obdobné změny. Použití izotermní čtyřkomorové vzestupné lázně bez galvanické stimulace vykázalo vyšší počet ukazatelů, u nichž došlo ke změnám ve smyslu mírného zvýšení aktivity vagu, než po galvanické stimulaci, a to dokonce i po položení (prodloužení R-R INTERVALŮ).

DISKUSE

Autonomní nervový systém (ANS) reaguje na řadu zevních i vnitřních podnětů a podílí se tak na homeostáze a adaptačních mechanismech organismu. Porucha rovnováhy mezi aktivitou sympatického a parasympatického tonu významně ovlivňuje vznik a progresi mnoha kardiovaskulárních a metabolických onemocnění. Problematice dysfunkcí ANS a jejich vyšetřování není dosud věnována v rehabilitaci a fyzioterapii dostatečná pozornost. Příčiny málo frekventovaného vyšetřování ANS lze spatřovat v nedostatečné pozornosti této problematice, v absenci odběru cílených anamnestických dat pro posouzení stavu ANS a v nedostatečném využití relevantních vyšetřovacích metod. Lidský organismus je pod neustálým vlivem vnitřních i vnějších faktorů. Na tyto faktory musí organismus neustále reagovat, aby udržel relativní stálost vnitřního prostředí. ANS je jednou z hlavních složek, které se podílejí na udržení homeostázy vnitřního prostředí (9).

ANS má zároveň významný podíl na řízení kardiální autonomní reaktivity, která také podléhá vlivům vnitřního a vnějšího prostředí. Nepřetržité kolísání aktivity ANS je nejen obrazem momentálního působení faktorů, ale také adaptací na faktory, které na organismus působily v minulosti. Aktivita ANS se změní pouze v případě, pokud dojde k výrazné změně některého z působících vlivů a následně k výrazné reakci ANS (16).

Efekty galvanické lázně ve srovnání s tělesným cvičením hodnotili u pacientů s ischemickou chorobou dolních končetin Patru a spol. (11), kteří ve své randomizované studii porovnávali účinek

24týdenní kinezioterapie s aplikací čtyřkomorové galvanické lázně s kontrolní skupinou. Výsledky ukázaly, že po aplikaci čtyřkomorové galvanické lázně došlo k autonomním projevům ve smyslu krátké vazokonstrikce, která byla následována vazodilatací. Měření ukázala nárůst až o 500 % v průtoku krve kůži a až o 300 % ve svalovém průtoku. Tyto hodnoty přetrvávaly 15–30 minut po skončení terapie. Udává se, že hyperémický účinek galvanického proudu má vést ke zlepšení tkáňové výživy, odstranění katabolitů a vstřebání otoku. Vliv vzestupné čtyřkomorové galvanické lázně však na změny kardiální autonomní regulace nebyl dosud hodnocen.

Proto se naše studie zabývala vlivem vzestupné izotermní čtyřkomorové galvanické lázně na autonomní nervový systém zdravých probandů, hodnocený metodou SAVSF. Studovali jsme, zda vlivem aplikace galvanického proudu dojde při téže poloze těla a při stejné ortostatické zátěži (tj. v pozici klidného sedu) ke změně hodnot ukazatelů kardiální autonomní regulace (podle hodnot ukazatelů variability srdeční frekvence) a dále jsme studovali, zda intervence s aplikací galvanického proudu ovlivní ukazatele kardiální autonomní regulace vleže.

Pro získání validních výsledků bylo velmi důležité dýchání během měření. Účastníci studie nesměli během měření mluvit, jelikož frekvence a hloubka dýchání ovlivňuje VSF. Dýchání je totiž spojeno s vysokofrekvenční složkou HF, která odráží respirační aktivitu vagu.

Probandi mohli dýchat spontánní dechovou frekvencí, jelikož jsme chtěli zachytit její případné změny. Během vyšetření však dechová frekvence nikdy neklesla pod 10 dechů/minutu. V takovém případě by mohla nastat „interpretační léčka“, jelikož frekvenční aktivita baroreceptorů v oblasti frekvence 0,1 Hz splývá při dechové frekvenci nižší než 10 dechů/minutu s aktivitou respiračně vázané aktivity vagu (6).

V odborné literatuře byly zveřejněny studie zkoumající změnu variability srdeční frekvence při aplikaci elektroterapie a hydroterapie. Stein a spol. (14) studovali sympatovagální rovnováhu při aplikaci transkutánní elektrické stimulace. Elektroterapie společně s hydroterapií však hodnocena nebyla. Z důvodu výrazného nepoměru pohlaví a velikosti zkoumaného vzorku (limity studie) jsme soubor dle pohlaví nečlenili. Většina autorů se však shoduje, že ženy mají nižší variabilitu srdeční frekvence, spektrální výkon i nižší hodnoty ukazatele Power LF (1, 3). Naopak Kuch a spol. (7) a Leicht a spol. (8) uvádějí, že hodnoty parametrů Power HF a MSSD jsou vyšší u žen, a naopak hodnoty Power LF a LF/HF jsou vyšší u mužů. Aktivita vagu je podle těchto autorů vyšší u žen než u mužů. U žen je VSF také

ovlivněna jednotlivými fázemi menstruačního cyklu, proto se našeho výzkumu neúčastnily ženy v době menses.

Ukazatele SAVSF vykazaly po aplikaci i bez aplikace galvanického proudu velmi obdobné změny. Podle získaných výsledků došlo ke změnám kardiální autonomní regulace ve smyslu mírné aktivace vagu, avšak pouze bezprostředně po aplikaci izotermní vzestupné čtyřkomorové izotermní galvanické lázně. Znamky mírného zvýšení ukazatelů vagové aktivity po zpětném položení vymizely, tzn. že účinek galvanického proudu vymizel po změně ortostatické zátěže.

ZÁVĚR

Metoda SAVSF je vyšetřovací metoda, kterou lze citlivě, snadno a neinvazivně provádět hodnocení autonomních regulací v ortoklinostatické zkoušce. Výsledky naznačují, že po zvolených procedurách došlo pouze k přechodným mírným změnám kardiální autonomní regulace ve smyslu mírné aktivace vagu, avšak výraznější efekt izotermní vzestupné čtyřkomorové galvanické lázně na kardiální autonomní regulaci nebyl ve studii prokázán.

LITERATURA

- BARANTKE, M., KRAUSS, T., ORTAK, J., LIEB, W., REPEL, M., BURGENDORF, C., PRAMSTALLER, P., SCHUNKERT, H., BONNEMEIER, H.:** Effects of gender and aging on differential 72 autonomic responses to orthostatic maneuvers. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 19, 2008,12, s. 1296-1303.
- BOTEK, M., STEJSKAL, P., JAKUBEC, A., KALINA, M.:** Kvantifikace aktivity autonomního nervového systému v zotavení s možností monitorování procesu superkompenzace metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence. In Sborník článků ze 4. mezinárodního semináře Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínských oborech – od teorie ke klinické praxi 2003, Olomouc, Univerzita Palackého, s. 10-17.
- BOTEK, M., STEJSKAL, P., KREJCI, J., JAKUBEC, A., GABA, A.:** Vagal threshold determination. Effect of age and gender. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 2010, 11, s. 768-772, s. 265-268.
- HUPKA, J., KOLESÁR, J., ŽALOUDEK, K.:** Fyzikálna terapia, 1993, Martin, Osveta, s. 239.
- JAVORKA, K. ET AL.:** Variabilita frekvencie srdca. Mechanizmy hodnotenie, klinické využitie, 2008, Martin, Osveta, s. 33.
- KOLISKO, P., SALINGER, J., OPAVSKÝ, J., TILLICH, J., JANDOVÁ, D., DOSTÁLEK, C., VYCHODIL, R., MACHÁLEK, Z., LOVEČEK, B., PATELL, M., WATTERS, H., BARRINGTON, CH.:** Aktuální změny funkčního stavu autonomního nervového systému vlivem některých jógových technik. Jógová cvičení a dia-

gnostika funkčních změn autonomního nervového systému pomocí diagnostického systému TF 3,4, 1997, Olomouc, Univerzita Palackého, s. 9-31.

7. KUCH, B., HENSE, H. W., SINNREICH, R., KARK, J. D., VON EXKARDSTEIN, A., SAPOZNIKOV, D., BOLTE, H. D.: Determinant of short-period heart rate variability in the general population. *Cardiology*, 95, 2001, 3, s. 131-138.

8. LEICHT, A. S., ALLEN, G. D., HOEY, A. J.: Influence of age and moderate-intensity exercise training on heart rate variability in young and mature adults. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28, 2003, 3, s. 446-461.

9. OPAVSKÝ, J.: Autonomní nervový systém a diabetická autonomní neuropatie: Klinické aspekty a diagnostika, Praha, Galén, 2002, s. 164-169.

10. OPAVSKÝ, J., SALINGER, J.: Vyšetřovací metody funkcí autonomní nervové soustavy-přehled pro potřeby klinické praxe. *Klinické aspekty a diagnostika. Noninvas Cardiol*, 4, 1995, 3, s. 139-153.

11. PATRU, S., BIGHEA, A. C., POPESCU, R.: Remission of walking parameters in peripheral arterial disease though association of galvanic baths and kinesiotherapy. *Current Health Science journal*, 40, 2014, 1, s. 51-56.

12. PODĚBRADSKÝ J., VAŘEKA I.: Fyzikální terapie. Praha, Grada, 1998, s. 155.

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

14. STEIN, C.: Transcutaneous electrical nerve stimulation at different frequencies on heart rate variability in healthy subjects. *Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical*, 7, 2011, 2, s. 205-208.

15. STEJSKAL, P., SALINGER, J.: Spektrální analýza variability srdeční frekvence. *Základy metodiky a literární přehled o jejím klinickém využití. Medicina Sportiva Bohemica & Slovaca*, 2, 1996, s. 33-42.

16. STEJSKAL, P.: Využití nové metodiky hodnocení SA HRV pomocí komplexních indexů v klinické a sportovní praxi. In Sborník článků ze 4. mezinárodního semináře Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínských oborech – od teorie ke klinické praxi 2003, Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, s. 81-85.

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Petr Uhlíř, Ph.D.

Katedra fyzioterapie FTK UP
Třída Míru 117
771 11 Olomouc
e-mail: petr.uhlir@upol.cz

Hodnocení senzoričských poruch u dětí

Husovská V.¹, Dvořáková P.², Švestková O.¹

¹Klinika rehabilitačního lékařství 1 LF UK a VFN v Praze

²Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, Praha, přednostka kliniky doc. MUDr. O. Švestková, Ph.D.

SOUHRN

Poruchy senzoričského zpracování znamenají, že příchozí smyslové informace nejsou převedeny do přiměřených odpovědí. Tyto senzoričské poruchy narušují aktivity každodenního života dítěte v domácím i školním prostředí. Neobvyklé reakce na přicházející smyslové podněty se také promítají do oblasti chování, pozornosti, emocí a také motorických dovedností a organizace. Je tedy důležité

umět tyto poruchy správně diagnostikovat. K hodnocení senzoričských poruch se využívá standardizovaný test nebo standardizovaný dotazník (5).

KLÍČOVÁ SLOVA

standardizované hodnocení, senzoričský profil 2, poruchy senzoričského zpracování, senzoričská integrace, ergoterapie v pediatrii

SUMMARY

Husovská V., Dvořáková P., Švestková O.: Assessment of Sensory Processing Disorders in Children

Disorders in sensory processing signify that incoming sensory information is not translated into adequate responses. These disorders disturb the activities of everyday life of the child in the home and school environment. Unusual reactions to incoming sensory stimuli are also projected into behavior, attention, emotions as well as to

motor skills and organization. It is therefore important to diagnose these disorders correctly. A standardized test or standardized questionnaire are used for evaluation of sensory disorders (5).

KEYWORDS

standardized assessment, sensory profile 2, sensory processing disorders, sensory integration, ergotherapy in pediatrics

Rehabil. fyz. Léč., 25, 2018, č. 4, s. 148–151

ÚVOD

Standardizované hodnocení senzoričských poruch u dětí je nedílnou součástí práce ergoterapeuta. Poruchy senzoričského zpracování znamenají, že příchozí smyslové informace nejsou převedeny do přiměřených odpovědí. Poruchy senzoričského zpracování narušují aktivity každodenního života dítěte v domácím i školním prostředí. Neobvyklé adaptační reakce na přicházející smyslové podněty se také promítají do oblasti chování, cíleného jednání, pozornosti, emočního vnímání a také motorických dovedností a organizace (5).

PŘEHLED PROBLEMATIKY

Vyšetření a terapie senzoričských poruch patří mezi hlavní oblasti náplně práce ergoterapeuta v pediatrii. Ergoterapeutické působení je v České republice zatím omezeno na kliniky dětské rehabilitace, centra komplexní péče, lázeňská zařízení a speciální školy. V ČR zatím ergoterapeuti nepů-

sobí ve školství v takovém rozsahu a s takovými kompetencemi jako je tomu běžné v zahraničí. Poruchy senzoričského zpracování (Sensory Processing Disorders – SPD) se u dětí vyskytují častěji než autismus a ve stejné míře jako porucha pozornosti s hyperaktivitou, známá také jako ADHD. Problémům v oblasti senzoričského zpracování se však nevěnuje tolik pozornosti jako výše uvedeným poruchám. SPD se obtížně diagnostikují a nejedná se o oficiální diagnózu. Z výzkumu Kalifornské Univerzity v San Francisku vyplývá, že poruchou senzoričského zpracování trpí 6–15 % dětí školního věku (1). U poruch senzoričského zpracování je prokázána vysoká míra komorbidity s diagnózami Poruchy autistického spektra (PAS), Poruchy pozornosti (ADD/ADHD), Dyspraxie (2, 10). Poruchy senzoričského zpracování či procesování je nový pojem, který zavedla ergoterapeutka Dr. Lucy Jane Miller, kde vycházela z původní terminologie dle Dr. Ayres (5). Při zpracování senzoričských informací se jedná o to, jakým způsobem přijímá nervový

systém smyslové podněty z okolního i vnitřního prostředí jedince a jak je dokáže přeměnit na vhodné adaptační reakce. Symptomy poruch sensorického zpracování se mohou vyskytovat v širokém spektru. Tyto poruchy u dětí či dospívajících mohou významně ovlivňovat kvalitu jejich každodenního života a jejich školní úspěšnost (10). Příznaky poruch sensorického zpracování se liší podle toho, které z osmi smyslových kvalit jsou narušeny a v jaké fázi smyslového zpracování jejich porucha vzniká. SPD se může projevit v každém z osmi systémů; jedná se o vestibulární, propioceptivní a hmatové vnímání, zrak, sluch, chuť a čich. Nově byla zařazena interocepce, která zaznamenává změny vnitřního prostředí organismu, registruje změny tlaku a napětí vnitřních orgánů či cév (mechanoreceptory, baroreceptory), koncentraci chemických látek v těle (chemoreceptory) a jiné. Vzhledem k širokému spektru projevů je často obtížné poruchu sensorického procesování (SPD) diagnostikovat a správně zařadit podle klasifikace sensorických poruch. U dětí s SPD se mohou objevit obtíže ve více smyslových oblastech. Některé děti netolerují zvuky, jiné se snadno rozptýlí nebo mají potíže s jemnou motorikou, jsou přecitlivělé na dotyk, nemohou držet tužku, nebo nejsou schopné sociální interakce (10). Nová nozologie poruch sensorického zpracování má tři základní kategorie. Poruchy sensorické modulace (SMD), Sensorické poruchy na motorickém podkladě (SBMD) a Poruchy sensorické diskriminace (SDD). Každá z těchto kategorií se dále dělí na jednotlivé podtypy (3, 5) (obr. 1).

Poruchy sensorické modulace - Sensory Modulation Disorders

Děti s poruchou sensorické modulace, nebo také SMD, mají obtíže ve vnímání intenzity sensorických vjemů. Dochází k třídění podnětů a rozlišování těch, které jsou důležité pro danou chvíli, a tím udržují přiměřenou aktivitu a pozornost (7). Rozlišují se 3 podtypy SMD – senzory overresponzivity (SOR), senzory underresponzivity (SUR) a senzory craving (SC). Jednotlivé poruchy se mohou vzájemně prolínat a objevovat se v různých kombinacích (3).

Smyslově motorické poruchy - Sensory Based Motor Disorder

Smyslově motorické poruchy (SBMD) jsou pohybové poruchy založené na motorickém podkladě a podle obtíží v jednotlivých systémech se dělí na dvě skupiny – Posturální porucha a Dyspraxie (5).

Smyslově diskriminační poruchy - Sensory Diskrimination Disorder

Děti se smyslově diskriminační poruchou (SDD) se potýkají s potížemi s rozlišením kvality smyslových

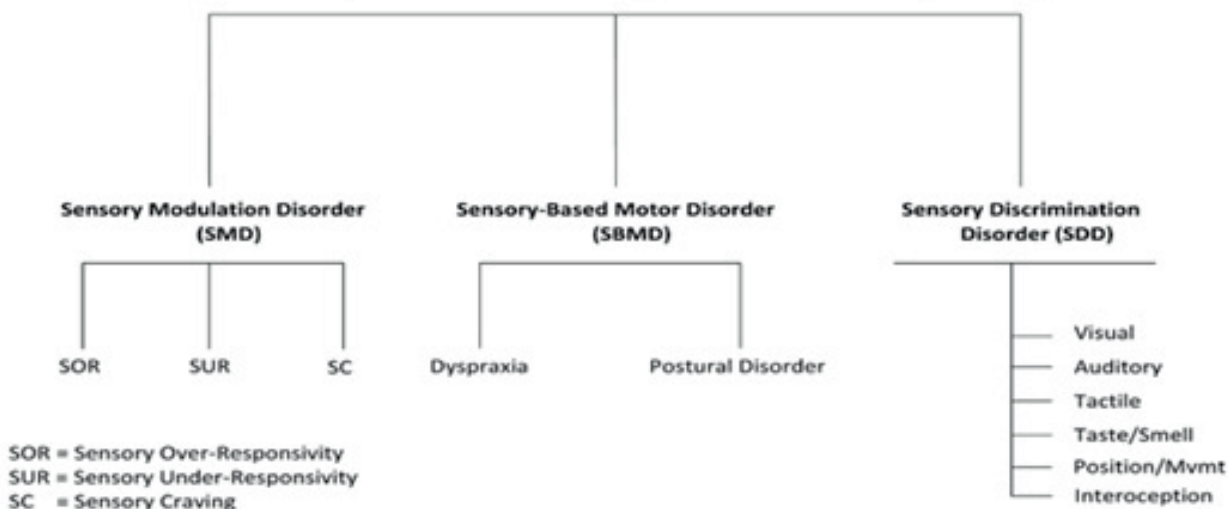
vjemů a neschopností vnímat jejich rozdílný obraz. Děti si uvědomují, že je stimul přítomný, ale nemají možnost na něj adekvátně reagovat, nebo jej lokalizovat. Porucha se může projevit obtížemi v koordinaci pohybu, dítě se jeví jako nešikovné, jeho pohybové schopnosti působí nemotorně. Porucha sensorické diskriminace v oblasti zrakového a sluchového vnímání může způsobovat potíže s učením nebo jazykovými dovednostmi. Sensorická diskriminace tvoří základ pro adekvátní vytvoření tělesného schématu (8).

DIAGNOSTIKA SPD

U SPD je důležitá včasná a přesná diagnostika, která zvyšuje šanci na úspěšnost terapie a může zabránit rozvoji sekundárních problémů. K sekundárním problémům se řadí problémy s chováním (narušení exekutivních složek), pozorností, dále emocionální obtíže a obtíže v sociálních interakcích. K léčbě SPD se využívá jako metoda první volby metoda Sensorická integrace, která patří do náplně práce ergoterapeuta (9). Jako ergoterapeutický diagnostický nástroj pro SPD se využívá standardizovaný test Sensory Integration and Praxis Test (SIPT) od Jane Ayres (6). Dále je pro ergoterapeuty dostupný standardizovaný dotazník Sensorický Profil 2 (Sensory Profile 2) od Winnie Dunn. Tento dotazník napomáhá zhodnotit smyslové zpracování u dětí v domácím i školním prostředí a určit další postup intervence (4). Hodnocení Sensorického Profilu 2 se zaměřuje na všechny kvality smyslových funkcí. Důležitou složkou hodnocení je v dotazníku část zabývající se typologií chování dítěte, kdy ke každé modulační odchylce je vázán typ chování u dítěte. Sensorický Profil 2 pomáhá identifikovat a dokumentovat smyslové zpracování u dětí. Přináší komplexní vyhodnocení silných a slabých sensorických stránek dítěte a pomáhá vytvořit cílený plán léčby a kompenzační strategie. Hodnocení dle Sensorického Profilu 2 se rozděluje do několika věkových kategorií. Hodnotí se novorozenci, batolata, děti předškolního věku a také děti školního věku (4). Sensorický Profil 2 vyplňují rodiče dětí nebo učitel (v případě školního profilu), který je s dětmi v každodenním kontaktu a může posoudit jejich projev. Vyhodnocení dotazníků provádí ergoterapeut s následnou interpretací výsledků a praktickými strategiemi k nápravě sensorických poruch (4). Sensorický Profil 2 funguje na bázi dotazníku. Jsou vyplňovány otázky z několika oblastí, a to na pětistupňové škále. Jeho skórování není časově náročné. Negativem může být subjektivní pohled na dítě ze strany pečující osoby, která dotazník vyplňuje.

Standardizovaný dotazník Sensorický Profil 2, oblast školní skupiny dětí, byl přeložen a vyzkoušen

Sensory Processing Disorder (SPD)



© 2012

Miller LI et al., 2012

Obr. 1 Schéma poruch senzorickeho zpracovani.

v rámci předvýzkumu na vzorku 39 respondentů. Jednalo se o žáky základní školy bez zaměření, a to o žáky třetí třídy, tedy ve věku 8 až 9 let. Dotazník byl vyplněn asistenty pedagoga a následně vyhodnocen ergoterapeutem. Z analýzy výsledků předvýzkumu vyplynulo, že poruchou senzorickeho zpracovani trpi i deti v ceskem prostredi. Z 39 respondentů ohodnocených SP2 se poruchy senzorickeho zpracovani projevyly u 6 žaku. Ve všech šesti případech se jednalo o chlapce. Potiže se objevily ve všech kvadrantech, u některých žaku se vyskytují potiže ve více oblastech.

ZÁVĚR

Závěrem je důležité zmínit, že poruchy senzorickeho zpracovani nejsou oficiální diagnózou, nebyly zařazeny do mezinárodní klasifikace nemocí MKN-10 jako samostatná diagnostická jednotka, ale podle nalezených studií a informací z výzkumných institutů, které se danou problematikou zabývají je zřejmé, že osob a převážně dětí s SPD je v populaci poměrně vysoké procento. Podle výzkumného střediska STAR Institut v Quebecu postihuje SPD nejméně 1 z 20 dětí denně. Další studie naznačuje, že 1 z 6 dětí má problémy v oblasti senzorickeho procesovani, které narušují jeho akademický, sociální nebo emocionální vývoj (10). Z těchto důvodů je důležité neopomíjet poruchy SPD, umět je rozpoznat a zahájit včasnou intervenci u dětí,

kteře jimi trpi. Hodnocení senzorickech poruch a následná intervence v oblasti domácího i školního prostředí je náplní práce ergoterapeutů, proto by bylo vhodné, aby tato profese doplnila odborné týmy ve školském systému. Využití Senzorického Profilu 2, který je spolehlivým nástrojem k vyhodnocení SPD, by bylo jistě přínosné uvést ho do praxe v rámci školního prostředí v ČR, kde se v současné době žádný podobný dotazník zaměřený na odhalení SPD nevyužívá.

LITERATURA

- 1. BREAKTHROUGH STUDY REVEALS BIOLOGICAL BASIS FOR SENSORY PROCESSING DISORDERS IN KIDS. UNIVERSITY OF CALIFORNIA SAN FRANCISCO** [online]. California, 2017 [cit. 2017-09-27]. Dostupné z: <https://www.ucsf.edu/news/2013/07/107316/breakthrough-study-reveals-biological-basis-sensory-processing-disorders-kids>.
- 2. BROWN, N. B., DUNN, W.:** Relationship between context and Sensory Processing in children with Autism. *American Journal of Occupational Therapy* [online], 64, 2010, 3, s. 474-483 [cit. 2018-04-21]. DOI: 10.5014/ajot.2010.09077. ISSN 0272-9490. Dostupné z: <http://ajot.aota.org/Article.aspx?doi=10.5014/ajot.2010.09077>.
- 3. DOREIT, S. B., MILLER, L. J.:** No longer a secret: unique common sense strategies for children with sensory or motor challenges. Arlington, Tex: Sensory World, 2011. ISBN 9781935567295.
- 4. DUNN, W.:** Sensory Profile 2: User's manual. USA, Pearson, PsychCorp, 2014.

- 5. KRANOWITZ, C. S.:** Theout-of-syncchild: recognizing and copingwith sensory processing disorder. Rev. and updateded. New York, Skylight Press Book/A Perigee Book, 2005. ISBN 0-399-53165-3.
- 6. KRIVOŠÍKOVÁ, M.:** Úvod do ergoterapie. Praha, Grada, 2011, ISBN 978-80-247-2699-1.
- 7. LANE, S., BUNDY, A. C.:** Kidscanbekids: a child hood occupation sapproach. Philadelphia, F.A. Davis Co., c2012. ISBN 978-0-8036-1228-0.
- 8. MILLER, L. ET AL.:** ConceptEvolution in sensory integrati-on: A proposed nosology for diagnosis. Američan Journal of Occupational Therapy [online], 2007a, 61(2), 135-140 [cit. 2018-04-20]. DOI: 10.5014/ajot.61.2.135. ISSN 0272-9490. Dostupné z: <http://ajot.aota.org/Article.aspx?doi=10.5014/ajot.61.2.135>.
- 9. REYNOLDS, S. ET AL.:** Using a multifaceted approach to working with children who have differences in sensory processing and integration. Američan Journal of Occupational Therapy [online], 2017, 71(2), 7102360010p1- [cit. 2018-04-21]. DOI: 10.5014/ajot.2017.019281. ISSN 0272-9490.
- 10. UNDERSTANDING SENSORY PROCESSING DISORDER.** STAR Institute for sensory processing disorders [online]. Quebec, 2017 [cit.2018-04-20]. Dostupné z:<https://www.spdstar.org/basic/understanding-sensory-processing-disorder-research>. In: Star Institute: for Sensory Processing Disorders [online]. Quebec [cit. 2018-04-28]. Dostupné z: <https://www.spdstar.org/landing-page/research>.

Adresa ke korespondenci:

Mgr. Veronika Husovská

Otakara Kubína 9

680 01 Boskovice

e-mail: veronika.husovska@gmail.com

Vliv aktivního pohybu a pasivního sledování stejného pohybu na elektrickou mozkovou aktivitu

Pánek D.¹, Nováková T.¹, Brunovský M.², Košťálová J.¹, Pavlů D.¹

¹Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova, Praha

²Národní ústav duševního zdraví, Klecany

SOUHRN

Úvod: Zrcadlové neurony jsou specifické asociační neurony, které jsou aktivní jak během provádění určitého pohybu, tak i během pozorování stejného pohybu. Lze předpokládat, že zrcadlové neurony hrají důležitou roli ve schopnosti imitace a jsou důležitou podmínkou rehabilitace pohybového systému.

Metody: Cílem naší práce bylo zjistit, zda a jak se liší elektrická mozková aktivita hodnocená pomocí sLORETA zobrazení mezi vlastním aktivním provedením určitého pohybu a pasivním sledováním stejného pohybu, který provádí před probandem terapeut, nebo sledování stejného pohybu ve 2D videu sledovaného ve virtuálním prostředí.

Výsledky: Studie se zúčastnilo 12 zdravých, vysokoškolských studentů, 8 žen a 4 muži, jejichž průměrný věk byl 24 let. Elektroencefalografická aktivita byla registrována pomocí telemetrického 32kanalového EEG přístroje Nicolet EEG wireless 32/64 Amplifier firmy Natus Neurology, Inc. (USA). Statisticky signifikantní diference

na hladině významnosti $p \leq 0,05$ byly zjištěny v pásmu alfa-1, 2 a beta-2 při porovnání aktivního provedení pohybu (ACTIVE) versus klidová EEG aktivita s otevřenými očima (PRE OE), pasivního sledování pohybu prováděného terapeutem (PASSIVE) versus klidová EEG aktivita s otevřenými očima (PRE OE) a pasivního sledování 2D videa s prováděním pohybu terapeutem (VIDEO) versus klidová EEG aktivita s otevřenými očima (PRE OE).

Závěr: Výsledky ukazují, že existuje velká podobnost mozkové aktivity při sledování pohybu terapeuta a při vlastním provádění stejného pohybu pacientem. Tento nálezný zveřejňuje existenci zrcadlových neuronů a s výsledky publikovaných studií. Druhým zjištěním je nález diference v mozkové aktivitě mezi sledováním pohybu u reálného terapeuta a sledováním stejného pohybu v 2D videu v brýlích pro virtuální realitu.

KLÍČOVÁ SLOVA

motorika, sLORETA, zrcadlové neurony, virtuální realita

SUMMARY

Pánek D., Nováková T., Brunovský M., Košťálová J., Pavlů D.: The Effect of Active Movement and Passive Monitoring of the Same Movement on Electric Brain Activity

Introduction: Mirror neurons are specific association neurons that are active both during a certain movement and during the observation of such movement. It can be assumed that mirror neurons play an important role in the ability to imitate and are an important condition for the rehabilitation of the locomotor system.

Methods: The aim of our work was to find out whether and how the electrical brain activity is evaluated using the sLORETA display between the actual active movement of a particular motion and the passive tracking of the same motion performed by the therapist or the same motion in the 2D video monitored in the virtual environment.

Results: The study was attended by 12 healthy, college students, 8 women and 4 men, whose average age was 24 years. Electroencephalographic activity was registered using the Natus Neurology Nicolet EEG

Wireless 32/64 Amplifier, a 32-channel telemetric EEG device. (USA). Statistically significant differences in the significance level of $p \leq 0.05$ were found in the alpha-1, 2 and beta-2 band when comparing active movement (ACTIVE) versus resting EEG (PRE OE), passive motion monitoring by the therapist PASSIVE versus resting EEG activity with open eyes (PRE OE) and passive 2D motion video viewing (VIDEO) versus resting EEG open-eye activity (PRE OE).

Conclusion: The results show that there is a great similarity in brain activity in monitoring the movement of the therapist and in the actual implementation of the same movement by the patient. This finding completely corresponds to the existence of mirror neurons and the results of published studies. The second finding is the finding of a difference in brain activity between real-world motion tracking and tracking the same motion in 2D video in virtual reality glasses.

KEYWORDS

motoric, sLORETA, mirror neurons, virtual reality

ÚVOD

Ve fyzioterapeutické praxi je zcela běžné, že terapeut předvádí sám pohyb a pacient ho za současné korekce terapeuta zopakuje. Efekt tohoto postupu je známý a není zpochybňován. V posledních letech, díky rozvoji nových technologií, vstupuje stále více do popředí využití možností virtuální či rozšířené reality jako podpůrné metody rehabilitace. Současně se hledají vysvětlení neurofyziologických dějů, na kterých tyto nové techniky pracují. Jedním ze základních konceptů, které vysvětlují možné fungování těchto metod, je existence tzv. zrcadlových neuronů, Zrcadlové neurony byly poprvé popsány v opičí ventrální premotorické oblasti F5 (6, 22), později též v lobus parietale inferior (8). Existence zrcadlových neuronů u opic je považována za jeden z nejzásadnějších objevů na poli neurofyziologie za posledních několik desítek let. Od té doby bylo provedeno nespočet neinvazivních studií, zkoumajících podobnou existenci i v lidském mozku (9). Zrcadlové neurony jsou specifické asociační neurony, které jsou aktivní jak během provádění určitého pohybu, tak i během pozorování stejného pohybu. Lze předpokládat, že zrcadlové neurony hrají důležitou roli ve schopnosti imitace i u lidské populace (5, 23). Celý zrcadlový systém se skládá z několika oblastí. Za stěžejní oblast je považován premotorický kortex, dále pak inferiorní frontální kortex, superiorní parietální lalok a zadní část gyrus temporalis superior (23). S objevem a ozřejmením lokalizace a funkce zrcadlových neuronů se začaly rozvíjet výzkumy, které se zaměřují na roli systému zrcadlových neuronů v patofyziologii některých poruch. V roce 1998 přišel neurovědec Ramachandran (21) s prvním úspěšným výzkumem na léčbu fantomových bolestí u amputovaných končetin jedinců. Díky pozitivním výsledkům zrcadlové terapie u fantomových bolestí se rozšířily výzkumy na další klinické jednotky. Nejvýznamnější jsou studie týkající se cévní mozkové příhody (1, 4, 13, 14, 25). Existence zrcadlových neuronů může být potvrzena několika různými, především neinvazivními, funkčními zobrazovacími metodami mozku, jako například pozitronovou emisní tomografií (PET), funkční magnetickou rezonancí (fMRI), transkraniální magnetickou stimulací (TMS), magnetoencefalografií (MEG) nebo elektroencefalografií (EEG) (7). Přestože funkční magnetická rezonance představuje z hlediska studia intracerebrální aktivity nejlepší metodu, nelze ji použít v řadě případů, které se týkají dynamické pohybové aktivity. V těchto případech je EEG metoda velmi vhodnou možností volby. Nedostatkem této rutinní metody je její neschopnost samostatně lokalizovat intracerebrální zdroje elektrické aktivity. Proto se hledaly způsoby, jak tento problém vyšetřit následným postzpracováním získaného elektroencefalografického zázna-

mu. Jedním z možných řešení je použití Standard Low Resolution Brain Electromagnetic Tomography (sLORETA). Tato metoda nabízí efektivní řešení inverzního problému s minimální prostorovou chybou. sLORETA stanovuje distribuci proudové hustoty v celkem 6239 voxelech s prostorovým rozlišením 5x5x5 mm, které pak může zobrazit v 3D Talairachově atlasu (16, 17, 18, 20).

CÍLE A METODY

Cílem naší práce bylo zjistit, zda a jak se liší elektrická mozková aktivita hodnocená pomocí sLORETA zobrazení mezi vlastním aktivním provedením určitého pohybu a pasivním sledováním stejného pohybu, který provádí před probandem terapeut, nebo sledováním stejného pohybu ve 2D videu sledovaného ve virtuálním prostředí.

Studie se zúčastnilo 12 zdravých, vysokoškolských studentů, 8 žen a 4 muži, jejichž průměrný věk byl 24 let. Probandi byli před provedením experimentu poučeni o průběhu měření a podepsali informovaný souhlas. Studie proběhla se souhlasem etické komise UK FTVS pod jednacím číslem 229/2016. Experiment byl proveden v Kineziologické laboratoři UK FTVS.

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

Pro sledování pohybu ve virtuálním prostředí bylo vytvořeno 2D video, kde byl zaznamenán pohyb pravou horní končetinou 1. diagonály (flekční i extenční vzorec) dle metody PNF. Tento pohyb prováděl muž, který stal proti bílé zdi, doba trvání byla 2 minuty, pohyb nebyl provázen žádným zvukem Video bylo následně spouštěno prostřednictvím mobilního telefonu Samsung S7 a brýlí pro virtuální realitu Samsung Gear VR.

Měření proběhlo ve dvou dnech, průměrná doba měření jednoho probanda činila 60 minut. Měření probíhalo za standardních podmínek v dopoledních a odpoledních hodinách. Vlastnímu experimentu předcházela 5minutová registrace klidového EEG záznamu probanda vleže na zádech se zavřenými očima, následně 2 minuty EEG s otevřenými očima.

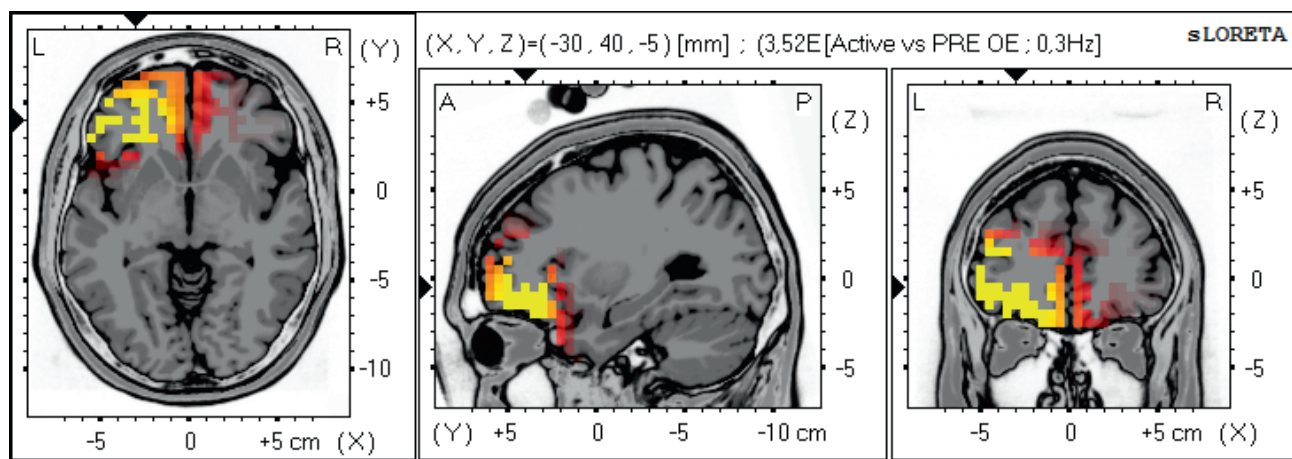
Samotný experiment měl 3 části:

A) aktivní provedení pohybu 1. diagonály z konceptu PNF pravou horní končetinou (ACTIVE),

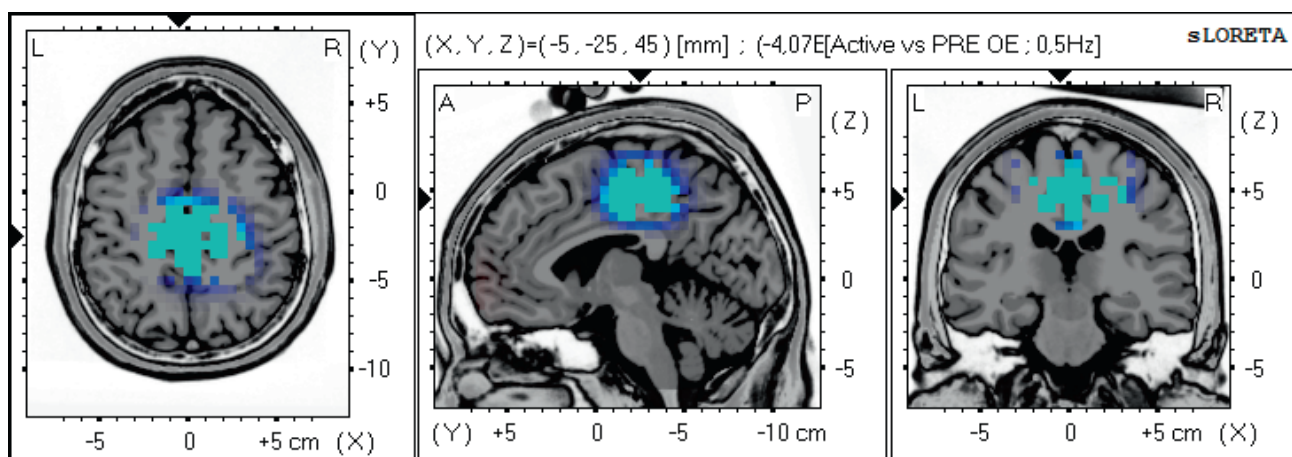
B) proband pozoroval terapeuta, který prováděl sám pohyb 1. diagonály dle konceptu PNF pravou horní končetinou (PASSIVE),
 C) proband sledoval ve virtuálním prostředí 2D video s terapeutem, který prováděl identický pohyb 1. diagonály z konceptu PNF pravou horní končetinou (VIDEO).

Každá tato část trvala dvě minuty a probíhala ve stoje. Mezi jednotlivými částmi byla vždy dvouminutová pauza. Během pauzy se proband posadil na lehátko a relaxoval. Po celou dobu provádění všech tří částí byla probandovi snímána elektrická aktivita mozku pomocí EEG přístroje. Pořadí jednotlivých fází bylo randomizováno. Získaná data byla nejprve zpracována v programu NeuroGuide (Applied Neuroscience, Inc.), kde z každé fáze experimentu byl vybrán 30s bezartefaktový interval. Tento úsek signálu byl vyexportován do sLORETA programu. Následně za použití transformační matrix, zkříženého spektra pro každý subjekt a vybranou frekvenci byly transformovány do sLORETA souborů (16). Výsledné hodnoty představovaly zprůměrněnou zdrojovou intracerebrální aktivitu pro pásmo alfa-1, alfa-2, beta-1 a beta-2 pro všechny probandy. Ke statistickému vyhodnocení byl použit statistický modul, který je součástí programu sLORETA. Pro statistické vyhodnocení byly vybrány sLORETA soubory bez normalizace, s porovnáváním párové skupiny (test A=B), s variantou t-testu s logaritmicou transformací dat s parametrem vyhlazení 0,5 a randomizací dat na hodnotě 5000. Za statisticky významnou hodnotu jsme považovali $p \leq 0,05$. Statisticky významnou diferenci zdrojové aktivity pro jednotlivá pásma jsme zobrazili v Talairachově 3D atlasu a výsledky interpretovali pomocí Brodmannových zón.

tován do sLORETA programu. Následně za použití transformační matrix, zkříženého spektra pro každý subjekt a vybranou frekvenci byly transformovány do sLORETA souborů (16). Výsledné hodnoty představovaly zprůměrněnou zdrojovou intracerebrální aktivitu pro pásmo alfa-1, alfa-2, beta-1 a beta-2 pro všechny probandy. Ke statistickému vyhodnocení byl použit statistický modul, který je součástí programu sLORETA. Pro statistické vyhodnocení byly vybrány sLORETA soubory bez normalizace, s porovnáváním párové skupiny (test A=B), s variantou t-testu s logaritmicou transformací dat s parametrem vyhlazení 0,5 a randomizací dat na hodnotě 5000. Za statisticky významnou hodnotu jsme považovali $p \leq 0,05$. Statisticky významnou diferenci zdrojové aktivity pro jednotlivá pásma jsme zobrazili v Talairachově 3D atlasu a výsledky interpretovali pomocí Brodmannových zón.



Obr. 1 Statistické ne-parametrické mapy sLORETA difference v alfa-2 pásmu při porovnání aktivního provedení pohybu oproti klidovému záznamu při otevřených očích. Červená a žlutá barva znamená zvýšení zdrojové aktivity ve frontálních oblastech BAs 11, 47, 10. Anatomické řezy Talairachova obrazu mají šedou barvu (L - vlevo, R - vpravo).



Obr. 2 Statistické ne-parametrické mapy sLORETA difference v beta-2 pásmu při porovnání aktivního provedení pohybu oproti klidovému záznamu při otevřených očích. Modrá barva znamená snížení zdrojové aktivity v gyrus cinguli BAs 31, 24, precentrálním gyru BA 6 a precuneu BAs 7,5. Anatomické řezy Talairachova obrazu mají šedou barvu (L - vlevo, R - vpravo).

Porovnávány byly tři situace:

1. Aktivní provedení pohybu pravou horní končetinou (ACTIVE) versus klidová EEG aktivita s otevřenými očima (PRE OE).
2. Pasivní sledování pohybu prováděného terapeutem (PASSIVE) versus klidová EEG aktivita s otevřenými očima (PRE OE).
3. Pasivní sledování 2D videa s prováděním pohybu terapeutem (VIDEO) versus klidová EEG aktivita s otevřenými očima (PRE OE).

VÝSLEDKY

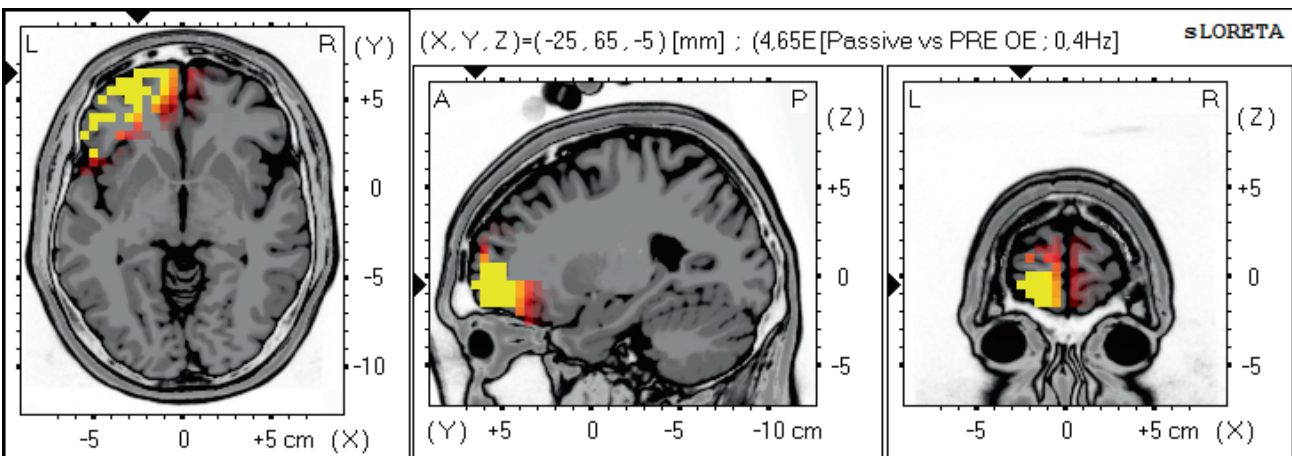
U všech probandů se vyskytovala v průběhu úvodního elektroencefalografického vyšetření alfa aktivita v klidu a při zavřených očích. Tento nálezk svědčí o schopnosti všech probandů generovat alfa aktivitu i při pohybu a otevřených očích.

ACTIVE versus PRE OE

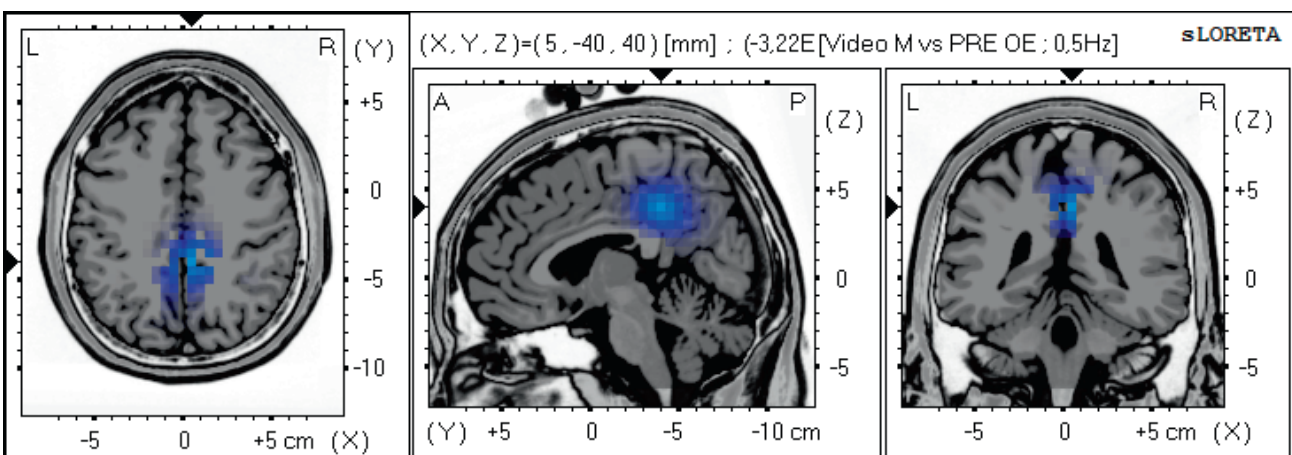
Statisticky signifikantní diference na hladině významnosti $p \leq 0,05$ byly zjištěny v pásmu alfa-1, 2 a beta-2. Zvýšená alfa-1 aktivita se vyskytuje ve frontálních oblastech oboustranně v Brodmannových zónách (BAs) 47, 10, 11. Zvýšená alfa-2 aktivita se vyskytuje dominantně nad levou hemisférou v BAs 11, 47, 10 (obr. 1). Snížená aktivita beta-2 se objevuje v BAs limbického systému - gyrus cinguli BAs 31, 24, precentrálním gyru BA 6 a precuneu BAs 7, 5 (obr. 2).

PASSIVE versus PRE OE

Statisticky signifikantní diference na hladině významnosti $p \leq 0,05$ byly zjištěny v pásmu alfa-1, 2 a beta-1, 2. Zvýšená aktivita v alfa-1, 2 se vyskytuje oboustranně ve frontálních oblastech BAs 11, 47, 10 a v gyrus cinguli BA 32. Zvýšená aktivita v beta-1, 2 se objevuje pouze nad levou hemisférou frontálně v BAs 47, 10, 11 (obr. 3).



Obr. 3 Statistické ne-parametrické mapy sLORETA diference v beta-1, 2 pásmu při porovnání pozorování pasivního sledování pohybu prováděného terapeutem oproti klidovému záznamu při otevřených očích. Červená a žlutá barva znamená zvýšení zdrojové aktivity nad levou hemisférou frontálně v BAs 47, 10, 11. Anatomické řezy Talairachova obrazu mají šedou barvu (L - vlevo, R - vpravo).



Obr. 4 Statistické ne-parametrické mapy sLORETA diference v beta-2 pásmu při porovnání pozorování 2D videa oproti klidovému záznamu při otevřených očích. Modrá barva znamená snížení zdrojové aktivity v gyrus cinguli BA 31, a precuneu BAs 7, 5. Anatomické řezy Talairachova obrazu mají šedou barvu (L - vlevo, R - vpravo).

VIDEO versus PRE OE

Statisticky signifikantní diference na hladině významnosti $p \leq 0,05$ byly pouze v pásmu beta-2, kde se objevuje snížení aktivity v oblasti gyrus cinguli limbického systému BA 31 a precuneu BAs 7,5 (obr. 4).

DISKUSE

Oblasti frontální laloku BAs 10, 11, 46 a 47 jsou součástí dorzolaterálního premotorického laloku, který je spoluzodpovědný za motorické plánování, učení a exekuční funkce, které patří do vyšších kortikálních funkcí. Aktivita v těchto oblastech při provádění pohybu zcela koreluje s jeho probíhající přípravou, kontrolou a eventuálním učením nových pohybových programů (11).

Aktivita v oblasti somatosenzorického asociálního kortexu v parietálním laloku BAs 5,7 je spojena s motorickým učením, prostorovým vnímáním a jeho představitostí a peripersonálním polem. Jeho porucha sje spojena s ideomotorickou apraxií a asterognosií. Aktivita ve frontální premotorické oblasti BA 6 je spojena s tvorbou motorických programů a iniciací pohybů. BAs 5,7 a 6 patří do systému zrcadlových neuronů (15). Gyrus cinguli má reciproční spojení s limbickým systémem, ale také s motorickou a premotorickou kůrou. Obě části, přední a zadní cingulární kortex (ACC a PCC), mají silné reciproční spojení s laterálním prefrontálním kortexem (LPFC). Tímto způsobem se spoluúčastní na exekučních funkcích, pracovní paměti, učení a vnějším osobnostním projevu a motorickém plánování (10).

Dorzální cingulární kortex BAs 31, 24 se účastní prostorové navigace a zpracování okolních scén. Současně se spolupodílí na epizodické paměti zahrnující autobiografickou paměť a představu budoucnosti (2, 12).

Při aktivním pohybu nacházíme signifikantní změnu aktivity v oblastech dorzolaterálního prefrontálního kortexu vlevo, somatosenzorického kortexu, premotorické zóny a zadního cingulárního kortexu. Oblast cingulárního kortexu integruje informace z aktuálního postavení těla a okolí, ve kterém se jedinec nachází, tvoří silné spoje mezi asociačními korovými oblastmi a prefrontálními oblastmi. Somatosenzorický kortex se účastní ideomotorické činnosti po zpracování vizuoprostorové a proprioreceptivní informace a společně s prefrontálními oblastmi provádí další plánování pohybu a přidává osobnostní složku.

Při pasivním pozorování pohybu prováděného terapeutem zůstávají signifikantní změny pouze v oblasti prefrontálního laloku (DLPFC) a cingulárního kortexu. Chybí aktivita v somatosenzorickém

premotorickém kortexu, která může znamenat snížení tvorby vlastní ideí pohybu při zachování možnosti pozorovaný program zafixovat v paměti. Objevují se zde oblasti odpovídající okruhu zrcadlových neuronů.

Pozorování 2D videa ve virtuálním prostředí vedlo k vymizení statisticky signifikantní aktivity v alfa pásmu, zůstává pouze aktivita v beta-2 pásmu v oblasti zadního cingulárního gyru, který integruje veškeré vjemy z těla a okolí a má spojení s ostatními oblastmi, které se zabývají přípravou a doladěním volního pohybu. Neobjevuje se zde aktivita v prefrontálních oblastech, která by svědčila pro možnost motorického učení a plánování pohybu. V tomto případě přítomnost aktivity pouze v oblasti zadního cingulárního gyru nejspíše znamená, že při pozorování pohybu dochází k integraci přicházejících vjemů, ale tyto vjemy nemají přímý vliv na motorické učení a plánování. Tedy námi používané video nevyvolalo dostatečnou odezvu v okruhu zrcadlových neuronů, tak jak jsme to viděli při pasivním pozorování pohybu prováděného terapeutem.

ZÁVĚR

Výsledky naší práce poukazují na dvě skutečnosti. První je, že existuje velká podobnost mozkové aktivity při sledování pohybu terapeuta a při vlastním provádění stejného pohybu pacientem. Tento nále z zcela koresponduje s existencí zrcadlových neuronů a s výsledky publikovaných studií. Druhým zjištěním je nále z diference v mozkové aktivitě mezi sledováním pohybu u reálného terapeuta a sledováním stejného pohybu v 2D videu v brýlích pro virtuální realitu. Ve druhém případě nedochází k aktivitě v prefrontálních oblastech a parietálních oblastech somatosenzorického kortexu. Tento nále z nejspíše svědčí o tom, že video nevyvolalo dostatečně silnou odezvu u probandů a nevedlo k aktivaci zrcadlových neuronů, tak jak jsme původně předpokládali. Důvodem nejspíše bude nevhodně zvolený typ videa, včetně použitého prostředí, který nevyvolal dostatečně silnou emoční odezvu, která by mohla vést k odezvě v oblastech motorického řízení. Přesto se domníváme, že současné využití virtuální reality, jako podpůrné rehabilitační metody, může být v budoucnosti běžně používanou metodou. Otázkou dalších výzkumů zůstává, jak má být 2D či 3D video strukturováno, jaké okolní prostředí je potřeba v nahrávaném videu zvolit a zda a jak používat zvukový doprovod.

Tato studie vznikla v rámci Programu PROGRESS na Univerzitě Karlově Q41.

LITERATURA

1. **ALTSCHULER, E. L. ET AL.:** Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *The Lancet*, 1999, 353.9169, s. 2035-2036.
2. **AUGER, S. D., MAGUIRE, E. A.:** Assessing the mechanism of response in the retrosplenial cortex of good and poor navigators. *Cortex*, 49, 2013, 10, s. 2904-2913.
3. **BURHANS, L., TALK, A., GABRIEL, M.:** Cingulate cortex, editor(s): Neil J. Smelser, Paul B. Baltes, *International encyclopedia of the social & Behavioral Sciences*, Pergamon, 2001, s. 1799-1805, ISBN 9780080430768.
4. **CARVALHO, D. ET AL.:** The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation. *International Archives of Medicine*, 6, 2013, 1, s. 41.
5. **CATMUR, C.:** Sensorimotor learning and the ontogeny of the mirror neuron system. *Neuroscience Letters*, 2013, 540, s. 21-27.
6. **DI PELLEGRINO, G. ET AL.:** Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, 91, 1992, 1, s. 176-180.
7. **FERRARI, P. F., RIZZOLATTI, G.:** *Mirror neuron research: the past and the future*. 2014.
8. **FOGASSI, L. ET AL.:** Parietal lobe: from action organization to intention understanding. *Science*, 2005, 308.5722, s. 662-667.
9. **GRAFTON, S. T. ET AL.:** Localization of grasp representations in humans by positron emission tomography. *Experimental Brain Research*, 112, 1996, 1, s. 103-111.
10. **HAYDEN, B. Y., PLATT, M. L.:** Cingulate cortex, editor(s): Larry R. Squire, *Encyclopedia of Neuroscience*, Academic Press, 2009, pp. 887-892, ISBN 9780080450469
11. **KOCH, G. ET AL.:** Time course of functional connectivity between dorsal premotor and contralateral motor cortex during movement selection. *Journal of Neuroscience*, 26, 2006, 28, s. 7452-7459.
12. **LEECH, R., SHARP, D. J.:** The role of the posterior cingulate cortex in cognition and disease. *Brain*, 137, 2013, 1, s. 12-32.
13. **MICHIELSEN, M. E. ET AL.:** (a) Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 25, 2011, 3, s. 223-233.
14. **MICHIELSEN, M. E. ET AL.:** (b) The neuronal correlates of mirror therapy: an fMRI study on mirror induced visual illusions in patients with stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 2010, jnnp. 2009, s. 194134.
15. **OMRANI, M. ET AL.:** Perspectives on classical controversies about the motor cortex. *Journal of Neurophysiology*, 118, 2017, 3, s. 1828-1848.
16. **PÁNEK, D.:** Elektroencefalografické koreláty pohybového chování a výkonnostní zátěže. *Electroencephalographic correlates of physical movement and behavior and endurance performance*. Charles University in Prague, Karolinum Press, 2017.
17. **PASCUAL-MARQUI, R. D. ET AL.:** Standardized low-resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA): technical details. *Methods Find. Exp. Clin. Pharmacol.*, 2002, 24, Suppl. D, s. 5-12.
18. **PASCUAL-MARQUI, R. D. ET AL.:** Low resolution brain electromagnetic tomography (LORETA) functional imaging in acute, neuroleptic-naive, first-episode, productive schizophrenia. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 90, 1999, 3, s. 169-179.
19. **PASCUAL-MARQUI, R. D.:** Review of methods for solving the EEG inverse problem. *International Journal of Bioelectromagnetism*, 1, 1999, 1, s. 75-86.
20. **PASCUAL-MARQUI, R. D., MICHEL, C. M., LEHMANN, D.:** Low resolution electromagnetic tomography: a new method for localizing electrical activity in the brain. *International Journal of Psychophysiology*, 18, 1994, 1, s. 49-65.
21. **RAMACHANDRAN, V. S.:** *Encyclopedia of human behavior*. Academic Press, 2012.
22. **RIZZOLATTI, G. ET AL.:** Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, 3, 1996, 3, s. 131-141.
23. **RIZZOLATTI, G., CRAIGHERO, L.:** The mirror-neuron system. *Annu. Rev. Neurosci.*, 2004, 27, s. 169-192.
24. **TALAIRACH, J., TOURNOUX, P.:** *Co-planar stereotaxic atlas of the human brain: 3-dimensional proportional system: an approach to cerebral imaging*. Thieme Medical Publishers, 1988, 122 s. ISBN 3137117011.
25. **VAN WIJCK, F. ET AL.:** Making music after stroke: using musical activities to enhance arm function. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252, 2012, s. 305-311.

Adresa ke korespondenci:

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

Možnosti využití akcelerometru v ergoterapii u pacientů po získaném poškození mozku

Trpková J., Sládková P., Bodlák I., Švestková O.

Klinika rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze,
přednostka prof. MUDr. O. Švestková, Ph.D.

SOUHRN

Dle zveřejněných ročenek Všeobecné zdravotní pojišťovny se za poslední desetiletí výrazně nemění počet případů cévních mozkových příhod a dalších poškození mozku a tendence výskytu těchto poškození spíše nepatrně klesá (24). Léčba těchto pacientů je však finančně velmi náročná (26). U pacientů po poškození mozku se projevuje celá řada obtíží. Těmi nejčastějšími jsou problémy motorické. Až 85 % pacientů postihuje funkční omezení (paréza), nebo úplná ztráta funkce (plegie) horní končetiny (22). Díky tomuto omezení nemohou pacienti zapojovat plně svoji horní končetinu do běžných denních činností (ADL), což může vést k jejich nesoběstačnosti a dlouhodobé závislosti na druhé osobě. Z toho důvodu jsou v rehabilitaci stále více využívány moderní technologie jako prostředek podporující rehabilitaci horních končetin (22). Mezi trendy současné doby se řadí možnost využití inerciálních senzorů, které jsou označovány jako neinvazivní systémy pro monitorování pohybu pacienta. Mezi inerciální senzory se

řadí akcelerometry. Akcelerometr je přístroj nebo součást přístroje měřící zrychlení a může monitorovat pohyb např. horních končetin. Hlavní výhodou z pohledu ergoterapie je možnost monitorování tohoto pohybu během provádění ADL v přirozeném, domácím prostředí pacienta. Akcelerometry navíc také poskytují zpětnou vazbu, která pacientům umožňuje zpětně sledovat jejich pohyb a jejich event. zlepšení, a tím je motivuje, aby svou horní končetinu zapojovali do běžných denních činností. Monitorování a zpětná vazba jsou nezbytné principy v podpoře funkčního zdraví a vedou ke změně chování, jelikož cvičení je významně ovlivněno takzvanou „důvěrou uplatnit své vlastní schopnosti“ (14, 22, 23).

KLÍČOVÁ SLOVA

ergoterapie, získané poškození mozku, akcelerometr, monitoring pohybu, zpětná vazba, aktivity denního života

SUMMARY

Trpková J., Sládková P., Bodlák I., Švestková O.: The Possibility of Using the Accelerometer in Occupational Therapy in Patients with Acquired Brain Injury

According to published yearbooks of the General Health Insurance Company, the number of cases of cerebral vascular events and other brain damage has not changed significantly over the last decade, and the tendency for these damages tends to drop slightly. However, the treatment of these patients is very financially demanding (26). There are a number of difficulties in brain damage. The most common are motor problems. Up to 85% of patients suffer from functional impairment or complete loss of function of the upper limb (22). Because of this limitation, patients cannot fully engage their upper limb in the activities of daily living (ADL), which may lead to their incompetence and long-term dependence on the other person. For this reason, modern technology is increasingly used in rehabilitation as a means of rehabilitation of upper limbs (22). Current trends include the use of inertial sensors, which are referred to as non-invasive

patient monitoring systems. Inertial sensors include accelerometers. Accelerometer is an instrument or part of an acceleration meter and can monitor the movement of the upper limbs. The main advantage from the perspective of occupational therapy is the possibility of monitoring this movement during the performance of ADL in the native, domestic environment of the patient. In addition, accelerometers provide feedback to allow patients to track their movement and event. improvement and thus motivates them to engage their upper limbs in ADL. Monitoring and feedback are essential principles in promoting functional health and lead to a change in behavior, as exercise is significantly influenced by the so-called "self-confidence to exercise one's own abilities" (14, 22, 23).

KEYWORDS

occupational therapy, acquired brain injury, accelerometer, monitoring of movement, feedback, activity of daily living

ÚVOD

U pacientů po poškození mozku se projevuje celá řada obtíží, mezi které patří především obtíže motorické, kognitivní, fatické, smyslové a psychické (26). Tyto problémy nezasahují pouze do sféry zdravotnické, ale také do sociální, pedagogicko-výchovné, pracovní i ekonomické. Nejčastějšími zdravotními problémy u pacientů po poškození mozku jsou však problémy motorické, které vyžadují včasnou a intenzivní rehabilitaci (5). Až 85 % pacientů po poškození mozku postihuje díky vzniklé hemiparéze či hemiplegii ztráta funkce horní končetiny a pouze 5-20 % z nich dosáhne opět plné funkčnosti horní končetiny. Pacienti, kteří nejsou schopni zapojovat svou horní končetinu do aktivit, mají velký problém provádět běžné denní činnosti. To vede k dlouhodobé závislosti na rodině, přátelích nebo sociálních službách (22). Jedním z cílů ergoterapie u těchto pacientů je obnova ztracené funkce horní končetiny, která je pro zapojování se do běžných denních činností velmi důležitá (2). Pro obnovu funkce horní končetiny může ergoterapeut využít různé metody a v posledních letech jsou stále častěji využívány moderní technologie (22). Moderní a v současné době hojně využívaná zařízení jsou akcelerometry (26). Akcelerometry se řadí mezi trendy současné doby a jsou označovány za neinvazivní systémy pro monitorování pohybu pacienta (14). Akcelerometry jsou zařízení, která jsou schopna monitorovat pohyb horních končetin jak v klinickém, tak v domácím prostředí pacienta. Navíc také poskytují zpětnou vazbu, která má pacientům po poškození mozku připomínat, aby svou paretickou horní končetinu zapojovali do běžných denních činností (22).

ZÍSKANÉ POŠKOZENÍ MOZKU, CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODY

Pod pojem získané poškození mozku lze zahrnout akutní, náhle vzniklé poškození mozku, a to bez ohledu na jeho příčinu. K nejčastějším okolnostem, za kterých k tomu poškození dochází, se řadí nemoci a úrazy. Úrazy, neboli traumatická poškození mozku, jsou také hlavní příčinou úmrtí a disability po celém světě u mladých mužů. Zároveň představují významný celosvětový sociální, ekonomický a zdravotní problém (21, 26). Mezi nejčastější nemoci, které vznikají následkem získaného poškození mozku, patří cévní mozkové příhody, dále nádorová a infekční onemocnění nebo nemoci (22). Dle zveřejněných ročenek Všeobecné zdravotní pojišťovny nedochází v posledních letech k výraznému nárůstu počtu případů cévních mozkových příhod ani kraniálních a intrakraniálních poranění. Snižuje se však délka hospitalizace těchto případů na jednotkách intenzivní péče

neurologických oddělení. Například průměrná doba hospitalizace na těchto odděleních u pacientů s cévní mozkovou příhodou s ischemií byla v roce 2011 10,7 dní, zatímco v roce 2016 pouze 7,2 dní (24). Pokud jde o incidenci cévních mozkových příhod v České republice, je v porovnání s vyspělými státy vyšší. Jedná se zhruba o 300 nových případů ročně na 100 000 obyvatel. Cévní mozková příhoda stojí také na třetím místě mezi příčinami úmrtí v České republice (29). Následkem poškození mozku (centrální motorické funkční postižení) vzniká u pacientů částečné (paréza) nebo úplné (plegie) ochrnutí horních i dolních končetin těla. Příznaky centrální parézy se vzhledem ke křížení kortikospinální dráhy projevují na opačně polovině těla, než je mozkové poškození (29). Příznaky plynoucí z léze centrálního motoneuronu patří k některému ze základních symptomů triády: paréza – zvýšená svalová aktivita – zkrácení svalu. Po lézi centrálního motoneuronu dochází k postupnému rozvoji symptomů zvýšené svalové aktivity. Tonus se zvyšuje v podobě různých projevů a příznaky se mohou často navzájem i kombinovat (10). Vzniklý jednostranný motorický deficit vede k chronickému omezování hybnosti horní končetiny, a tím i k limitaci zapojení pacienta do společenského života. Jedním z cílů ergoterapie po cévní mozkové příhodě je umožnit pacientům získat nejvyšší možnou úroveň jejich motorických funkcí (33).

ROLE ERGOTERAPEUTA U PACIENTŮ PO ZÍSKANÉM POŠKOZENÍ MOZKU

Rehabilitace u osob po získaném poškození mozku patří k jedním z nejsložitějších rehabilitačních procesů a klade vysoké nároky na koordinaci činnosti zdravotnického týmu i celého zdravotně-sociálního komplexu služeb (21). Jedná se o proces interprofesní, komplexní, intenzivní, který by měl začít co nejdříve (včasná rehabilitace) a měl by být dlouhodobý (26). Jedním z důležitých členů interprofesního rehabilitačního týmu je ergoterapeut, který do týmu přináší nezastupitelnou roli. Ergoterapeuti pracují s jednotlivci za účelem maximalizovat jejich funkci a participaci ve společnosti (28). Ergoterapeutická intervence u pacientů po získaném poškození mozku začíná již v akutních fázích onemocnění, a to zejména polohováním a pasivními pohyby postižených horních končetin s využitím metody Affolter a Bobath konceptu (29). V subakutních fázích onemocnění se ergoterapeut zaměřuje zejména na soběstačnost pacienta a na obnovu hybnosti a funkce jeho postižené horní končetiny. Z pohledu ergoterapie je důležitá obnova schopnosti zapojovat a funkčně využívat postiženou horní končetinu v běžných denních činnostech (25). Cílem je pak návrat k provádění

běžných denních činností v reálném, a pro pacienty přirozeném prostředí. Pro pacienty to v reálném životě znamená například zapojení své paretické horní končetiny při věšení prádla, při přípravě a konzumaci jídla, nebo při volnočasových aktivitách, jako je například hraní golfu. Předpokládá se, že trénink funkce horní končetiny v klinickém prostředí povede ke zlepšení funkce horní končetiny i mimo toto prostředí (15). Obnova funkce horní končetiny je závislá na včasnosti intervence s využitím intenzivních a specifických metod, které jsou relevantní pro účast pacienta v každodenním životě. V rehabilitaci i ergoterapii u pacientů po poškození mozku jsou stále více využívány moderní technologie jako prostředek podporující motoriku horních končetin (22). Existuje řada přístrojových metod pro diagnostiku i terapii, ale velmi často jsou tyto přístroje z důvodu ekonomické nebo technologické náročnosti nedostupné (26). V současné době moderními a často využívanými pomůckami se staly akcelerometry, které jsou finančně dostupné. Nabízí možnost jak měřit fyzickou aktivitu a zapojování horní končetiny během ADL nejenom v klinickém, ale i v reálném prostředí pacienta. Jejich využití se ukázalo jako výhodná možnost u pacientů s vyšším stupněm funkčního postižení, dle Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (MKF) stupněm 2 a 3 (3, 25, 26).

VYUŽITÍ AKCELEROMETRŮ V REHABILITACI

Akcelerometry jsou senzory, které jsou schopné měřit statické nebo dynamické zrychlení. Děje se tak pomocí přeměny zrychlení na měřitelný elektrický signál. Dle principu, jakým akcelerometry mění zrychlení na elektrický signál, se dělí na piezoelektrické, piezoresistivní a akcelerometry s proměnnou kapacitou. Akcelerometry jsou vhodné například k měření odstředivých nebo setrvačných sil, ale také pro určování pozice tělesa (32). Akcelerometry jsou schopné velmi citlivě měřit akceleraci, neboli zrychlení. Z toho důvodu mohou být využity pro měření rychlosti a intenzity pohybu těla nebo jeho částí, např. horní končetiny. Díky tomu, jak reagují na četnost a intenzitu pohybu, jsou lepší než aktometry nebo krokoměry (13). V současných výzkumech se k analýze pohybové aktivity nejčastěji využívají speciálně upravené akcelerometry, které jsou uváděny pod sdrůžujícím názvem Accelerometer based Activity Monitors (31). V rehabilitaci ve zdravotnictví se akcelerometry jeví jako vhodné prostředky pro hodnocení pohybu u pacientů různých diagnóz. Patří mezi ně například pacienti vertebrální, pacienti s rizikem pádu, s chronickou žilní insuficiencí, pacienti s morbus Parkinson, pacienti s roztroušenou sklerózou nebo pacienti s dětskou mozkovou obrnou (5,

13, 19). Bylo například zjištěno, že akcelerometry poskytují přesné měření fyzické aktivity při chůzi s přesností 92 % (19). K jednomu z nejčastějších diagnóz, u nichž je akcelerometr hojně využíván, patří traumatická poškození mozku a cévní mozkové příhody. Z důvodu vznikající hemiparézy u těchto pacientů je pomocí akcelerometru měřen zejména pohyb jejich horních končetin, jelikož u velké části z nich je funkce horní končetiny, a tím schopnost zapojovat ji do ADL omezena (25).

VYTVOŘENÍ INOVATIVNÍHO HW A SW PRO MONITORING POHYBU PARETICKÉ KONČETINY

Existují různé typy akcelerometrů od různých výrobců, které se v rehabilitaci pro detekci pohybu lidského těla využívají. Klinika rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze (KRL 1. LF UK a VFN) ve spolupráci s firmou Princip v rámci projektu „Sekundární prevence u pacientů po poškození mozku s využitím náramků pro monitorování pohybu“ Všeobecné zdravotní pojišťovny (VZP) navrhla a sestrojila inerciální jednotku, která obsahuje tříosý senzor translačního zrychlení (akcelerometry) a tříosý senzor úhlové rychlosti (gyroskopy). Vývoj senzoru probíhal dva roky (2010-2011) a docházelo během něj ke změnám parametrů navržených senzorů dle klinických požadavků lékařů a terapeutů KRL (27). V rámci tohoto projektu se ukázalo, že senzory měřící aktivitu končetin v běžném životě pacientů se potýkají se zásadním problémem, a to s pohyby způsobenými pohybem celého těla, nikoliv samotným pohybem končetin. Senzor totiž není schopný odlišit například chůzi, jízdu autem nebo výtahem od volního pohybu horní končetiny pacienta. V rámci zmíněného projektu byl proto vyroben a implementován algoritmus, který dokáže rozpoznat pohyb senzoru na obou končetinách a referenčního senzoru, který je upevněn na těle pacienta. Díky tomu je tento významný artefakt účinně potlačován (26). Výsledný senzor je malé bateriové zařízení, které lze pomocí speciálně navržených pásek připevnit například na zápěstí, loket nebo kotník. Je v něm zabudovaný algoritmus pro vyhodnocení pohybu. Výstupem monitoringu jsou grafy zobrazující jak pacient zapojuje svou paretickou horní končetinu do běžných denních činností. Základní technické parametry senzoru jsou 51 x 34 x 15 mm a hmotnost 22 g. Senzor je schopný pracovat celých 5 dní 24 hodin denně. Funkci detektoru v senzoru má tříosý akcelerometr. Kompletní sestavou senzoru je měřící zařízení, které se skládá ze tří senzorů: *left senzor* na levou ruku, *right senzor* pro pravou ruku a *body senzor* umístěný na opasek pacienta. Senzor

je schopný monitorovat pohyb nejen v průběhu terapií, ale i v době, kdy není pacient pod dohledem lékaře či terapeuta. Jedná se o jedinečný prototyp pro monitorování pohybu paretické horní končetiny u pacientů s centrální parézou (27). Od ledna 2017 do ledna 2018 KRL 1, LF UK a VFN ve spolupráci s firmou Princip opět spolupracovala a zpracovala projekt sekundární prevence VZP „Model diferencované úhrady moderních metod včasné rehabilitace u pacientů po cerebrovaskulární příhodě a standardizace klinické aplikace inerciálních senzorů u pacientů po cévní mozkové příhodě (CMP)“. Druhá část výše jmenované studie byla zaměřena opět na pacienty s poškozenou hybností horní končetiny s využitím senzoru a byla vedena týmem profesorky Olgy Švestkové. Cílem této studie bylo monitorování pohybu postižené horní končetiny. Pro záznam aktivity jednoho pacienta byly využity tři senzory připevněné ve formě náramků na obě horní končetiny a jeden připevněný na opasek pacienta. Vyvinutý systém je schopný rozpoznat, zda je zjištěná aktivita důsledkem hybnosti horních končetin, nebo pohybem celého těla, jako je chůze či například jízda autem. Momentálně existuje již 4. generace senzoru a jeho vývoj i nadále pokračuje.

VYUŽITÍ AKCELEROMETRŮ V ERGOTERAPII

Výhody a možnosti využití akcelerometrů jsou v souladu s hlavními doménami ergoterapeuta, zejména pak u pacientů po poškození mozku. Mezi hlavní domény ergoterapeutického vyšetření patří vyšetření aktivit spojených s běžnými denními činnostmi (ADL), funkční motoriky horních končetin a hodnocení funkčního stavu pacienta. Schopnost soběstačnosti každého člověka výrazně ovlivňuje kvalitu jeho života (30). Diagnostika a trénink soběstačnosti v běžných denních činnostech je jedním z hlavních cílů ergoterapie. Soběstačnost specifikuje takzvaný koncept všedních denních činností (ADL). Všední denní činnosti jsou součástí návyků člověka a je pro ně charakteristická pravidelnost a automaticnost, která je spojená s určitými rituály (18). Využití akcelerometru v ergoterapii lze rozdělit na dvě základní oblasti: 1. monitorování paretické horní končetiny během všedních denních činností v nemocničním prostředí nebo reálném prostředí pacienta a 2. využití pozitivní zpětné vazby, kterou akcelerometry poskytují, a tím zvyšují motivaci pacienta pro zapojování jeho paretické horní končetiny do činností v případě, že pohyb paretické ruky se zlepšuje.

Jednou z hlavních oblastí využití akcelerometru v ergoterapii u pacientů po poškození mozku je monitorování jejich paretické horní končetiny během všedních denních činností. Tito pacienti se potýka-

jí s poškozením funkce horní končetiny a následně dochází k jejímu omezení během vykonávání všedních denních činností. Například již samotný fenomén naučeného nepoužívání horní končetiny (learned non-use of the upper limb) negativně ovlivňuje množství i kvalitu vykonávaných aktivit denního života. Z toho důvodu je nezbytné důležité měření těchto aktivit pro pochopení dopadu jejich omezení v reálném životě. Akcelerometr se ukazuje jako objektivní a nestranný nástroj k měření výkonu horní končetiny během aktivit denního života v reálném světě. Je to validní nástroj pro měření konkrétních úkolů a je citlivý i na nepatrné změny (8, 11). Možnost využití akcelerometrů pro monitorování paretické horní končetiny v domácím prostředí během reálných činností pacienta přináší mnoho výhod. Akcelerometry lze spojit s využitím různých typů deníků, do kterých si pacienti mohou zaznamenávat přesný čas a aktivity, kterým se v dané chvíli věnují. Následné porovnání a analýza dat získaných akcelerometry a zaznamenaných aktivit v deníku může ergoterapeutovi usnadnit přesnou analýzu konkrétní činnosti v souvislosti se zapojováním horní končetiny do této činnosti (4). Kromě toho nabízejí akcelerometry objektivní způsob měření celkové fyzické aktivity, jelikož měří pohyb z hlediska akcelerace. Tyto informace lze použít k interpretaci intenzity fyzické aktivity v průběhu času (11). Zvýšení celkové mobility zároveň výrazně zvyšuje možnost vykonávat větší množství aktivit denního života (6).

Využití akcelerometru pro monitorování paretické horní končetiny je vhodné již v raných fázích rehabilitace, jelikož akcelerometry dokáží detekovat rozdíly v relativně pomalé rychlosti paže (19). Dokonce již během hospitalizace pacientů časně po cévní mozkové příhodě se dají akcelerometry využít pro zaznamenávání výkonu horní končetiny pro celkové hodnocení pohybu horní končetiny (8). Tato možnost akcelerometrů umožňuje v rané fázi rehabilitace zhodnocovat a posuzovat jednak cvičení, které je pacientům zadáno do domácího prostředí, a jednak již výše zmiňované zapojování horní končetiny do běžných denních aktivit v tomto prostředí (19).

S využitím např. skypu a následné aplikaci akcelerometrů lze zjistit, zda pacienti vykonávají v domácím prostředí předepsané cviky. Toho lze docílit i pomocí speciálního zařízení, kterým jsou akcelerometry doplněny a může tak být sledován přesný vzor pohybu horních končetin (pattern of movement). To ergoterapeutům poskytuje možnost kontroly pacienta a přispívá to k následné efektivitě celého ergoterapeutického procesu.

Dalším velmi důležitým principem pro ergoterapeuta je princip pozitivní zpětné vazby, neboli biofeedbacku, který akcelerometry mohou pacientům

nabízet (2). Akcelerometry nošené na paretické horní končetině pacientům po poškození mozku připomínají, aby svou horní končetinu zapojovali do běžných denních činností (22). Zpětná vazba může být poskytována formou vizuálního displeje, akustickými nebo hmatovými signály nebo virtuální realitou (12).

U speciálně navržených senzorů firmou Princip je zpětná vazba poskytována například formou grafů, jež jsou výsledkem samotného monitoringu horních končetin. Grafy znázorňují pohybovou aktivitu horních končetin a dokážou vyjádřit poměr zapojování horních končetin do běžných denních činností. Akcelerometry, založené na pozitivní zpětné vazbě, výrazně zlepšují množství i kvalitu vykonávané fyzické aktivity (17). V experimentální studii bylo potvrzeno, že akcelerometr významně zlepšuje pohybovou aktivitu horní končetiny a objektivně detekuje pozitivní změny pohybového vzorce spastické horní končetiny. Akcelerometr má roli virtuálního terapeuta a poskytuje myšlenku permanentního sledování terapeutem. Pacienti nosící akcelerometr byli více motivováni pro spolupráci během celého rehabilitačního procesu. Akcelerometr vede k celkově aktivnějšímu přístupu pacientů zejména při dodržování zásad a intenzity cvičení. Posiluje motivaci pacienta ke cvičení, a i sami pacienti poukazují na fakt, že pocit sledování pohybu posiluje pocit jejich zodpovědnosti k vykonávání doporučeného cvičení (26).

Jednou z výhod akcelerometrů je jejich malá velikost, dále také schopnost zaznamenávat data nepřetržitě po dobu dnů, týdnů a dokonce i měsíců. Tato schopnost trvalého záznamu s relativně nízkým odběrem proudu dělá z akcelerometrů jedinečné, moderní a finančně nenáročné přístroje (13).

DISKUSE A ZÁVĚR

Porucha hybnosti a funkce horní končetiny je následkem u značného procenta pacientů po získaném poškození mozku a její obnova bývá pro pacienty prioritou (1). Obnova ztracené hybnosti však nutně nemusí znamenat, že pacienti budou schopni paretickou horní končetinu umět zapojovat do běžných aktivit denního života v jejich reálném prostředí (9). Je proto důležité mít prostředky, které budou schopné měřit výkon horní končetiny i mimo klinické prostředí. Akcelerometry se ukazují jako vhodné nástroje. Tyto speciální senzory jsou schopné monitorovat pohyb horní končetiny v klinickém i domácím prostředí pacienta. Pro tento účel se jeví vhodné senzory navržené KRL 1. LF UK a VFN ve spolupráci s firmou Princip, jež v projektech sekundární prevence VZP i mimo tyto projekty senzory vyvíjela a používala je u pacientů po poškození mozku.

Monitorování horních končetin během všedních denních činností v reálném prostředí pacienta však není pro ergoterapeuty jedinou formou, jak akcelerometry využít. Neméně důležitým principem akcelerometrů je pozitivní zpětná vazba. Je dokázáno, že pozitivní emoce silně aktivizují plasticitu mozku (20). Akcelerometry, založené na pozitivní zpětné vazbě, výrazně zlepšují množství i kvalitu fyzické aktivity horní končetiny a jsou označovány jako virtuální terapeut, který permanentně sleduje pacienta. Připomínají pacientům, aby svou horní končetinu zapojovali do ADL a více je tak motivují pro spolupráci během celého rehabilitačního procesu (17, 22, 26). Vedou k celkově aktivnějšímu přístupu pacientů zejména při dodržování zásad a intenzity cvičení, a i sami pacienti poukazují na fakt, že pocit sledování pohybu posiluje pocit jejich zodpovědnosti k vykonávání doporučeného cvičení (26). Akcelerometry jsou někdy označovány jako nositelná zařízení, neboli nositelné senzory (Wearable sensors) (14). Stejně tak jsou označovány i takzvané fitness náramky nebo smartwatch (chytré hodinky). Jedná se o velmi populární zařízení nošená uživateli na horní končetině. Bylo prokázáno, že tato moderní zařízení motivují své uživatele k vyšší fyzické aktivitě, mají na ně preventivní vliv a celkově podporují jejich zdraví a zvyšují kvalitu jejich života. Náramky svým uživatelům připomínají, že se nehýbou a díky záznamu jejich fyzické aktivity zvyšují jejich motivaci pro pohyb. Uživatelé těchto náramků je označují jako své „osobní fitness trenéry“ (7, 16). Mezi těmito chytrými hodinkami a akcelerometry, poskytujícími zpětnou vazbu, lze nalézt některé souvislosti, například podobná označení (virtuální terapeut a osobní fitness trenér). Akcelerometry, které byly vyvinuty (HW i SW) pro pacienty po získaném poškození mozku potvrzují skutečnost, že rehabilitační intervence a její úspěšnost je mimo klasické i neurofyzilogické metody spojená i s používáním moderních technologií.

LITERATURA

1. AMANDA, M., RICARDO, V., SHANNON, J., SWATI, M., SHELIALAH, P., ROBERT, T.: Systematic review and meta-analysis of constraint-induced movement therapy in the hemiparetic upper extremity more than six months post stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation* [online], 19, 2012, 6, s. 499-500 [cit. 2018-02-02]. ISSN 10749357.
2. BAILEY, R., KLAESNER, J., LANG, C.: An accelerometry-based methodology for assessment of real-world bilateral upper extremity activity. *Plos One* [online], 9, 2014, 7, e103135 [cit. 2017-09-20]. DOI: 10.1371/journal.pone.0103135. ISSN 19326203.
3. BAJOREK, J., BURIÁNKOVÁ, I., CYPRIÁNOVÁ, H., DRBOŠALOVÁ, V., MITÁ, J., SOVOVÁ, E.: Energetický výdej pa-

cientů s ischemickou chorobou srdeční měřený akcelerometrem -- výsledky pilotní studie. *General Practitioner / Prakticky Lekar* [online], 91, 2011, 6, s. 332-336 [cit. 2018-01-24]. ISSN 00326739.

4. BROMBERG, M., CONNELLY M., ANTHONY K., GIL K., SCHANBERG, L.: Self-reported pain and disease symptoms persist in juvenile idiopathic arthritis despite treatment advances an electronic diary study. *ARTHRITIS* [online], 66, 2014, 2, s. 462-469 [cit. 2018-01-24]. ISSN 23265191.

5. CARPINELLA, I., FERRARIN M., CATTANEO, D.: Quantitative assessment of upper limb motor function in Multiple Sclerosis using an instrumented action research arm test. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online], 11, 2014, 1 [cit. 2018-01-24]. DOI: 10.1186/1743-0003-11-67. ISSN 17430003.

6. CULHANE, K. M., LYONS, G. M., HILTON, D., GRACE, P. A., LYONS, D.: Long-term mobility monitoring of older adults using accelerometers in a clinical environment. *Clinical Rehabilitation* [online], 18, 2004, 3, s. 335-343 [cit. 2017-04-04]. ISSN 02692155.

7. DEGHANI, M.: Exploring the motivational factors on continuous usage intention of smartwatches among actual users. *Behaviour* [online], 37, 2018, 2, s. 145-158 [cit. 2018-08-06]. DOI: 10.1080/0144929X.2018.1424246. ISSN 0144929X.

8. DOMAN, C., WADDELL, K., BAILEY, R., MOORE, J., LANG, C.: Changes in upper-extremity functional capacity and daily performance during outpatient occupational therapy for people with stroke. *The American Journal Of Occupational Therapy: Official Publication Of The American Occupational Therapy Association* [online], 70, 2016, 3, 7003290040p1-7003290040p11 [cit. 2018-02-02]. DOI: 10.5014/ajot.2016.020891. ISSN 02729490.

9. ENG, J., RAND, D., ENG, J. J.: Predicting daily use of the affected upper extremity 1 year after stroke. *JOURNAL OF STROKE* [online], 24, 2015, 2, s. 274-283 [cit. 2017-09-20]. ISSN 10523057.

10. GÁL, O., HOSKOVCOVÁ, M., JECH, R.: Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 22, 2015, 3, s. 101-127. ISSN 1211-2658.

11. GEBRUERS, N., VANROY, CH., TRUIJEN, S., ENGELBORGH, S. P., DE DEYN, P.: Monitoring of physical activity after stroke: A systematic review of accelerometry-based measures. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91, 2010, 2, s. 288-297. DOI: 10.1016/j.apmr.2009.10.025. ISSN 00039993. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999309009289>.

12. GIGGINS, O. M., PERSSON, U. M., CAULFIELD, B.: Biofeedback in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering* [online], 10, 2013, 1, s. 1-11 [cit. 2018-01-24]. DOI: 10.1186/1743-0003-10-60. ISSN 17430003.

13. GODFREY, A., CONWAY, R., MEAGHER D., ÓLAIGHIN, G.: Direct measurement of human movement by accelerometry. *Medical Engineering and Physics* [online], 30, 2008, 10, s. 1364-1386 [cit. 2018-01-24]. DOI: 10.1016/j.medengphy.2008.09.005. ISSN 13504533.

14. GONZÁLEZ-VILLANUEVA, L., CAGNONI, S., ASCAR, L.: Design of a wearable sensing system for human motion monitoring in physical rehabilitation. *Senzore*, 13, 2013, s. 7735-7755. DOI:

10.3390/s130607735. ISSN 424-8220. Dostupné také z: <http://www.mdpi.com/1424-8220/13/6/7735>

15. HAYWARD, K., ENG, J., BOYD, L., LAKHANI, B., BERNHARDT, J., LANG, C. E.: Exploring the role of accelerometers in the measurement of real world upper-limb use after stroke. *Brain Impairment* [online], 17, 2016, 1, s. 16-33 [cit. 2017-09-20]. DOI: 10.1017/BrImp.2015.21. ISSN 14439646.

16. KERNER, CH., GOODYEAR, V. A.: The motivational impact of wearable healthy lifestyle technologies: A self-determination perspective on fitbits with adolescents. *American Journal of Health Education*, 48, 2017, 5, s. 287-297. DOI: 10.1080/19325037.2017.1343161. ISSN 1932-5037. Dostupné také z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19325037.2017.1343161>

17. KOIZUMI, D. ET AL.: Efficacy of an accelerometer-guided physical activity in community-dwelling older women. *J. Phys. Act. Health*, 6, 2009, 4, s. 467.

18. KRIVOŠÍKOVÁ, M.: Úvod do ergoterapie. Praha, Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1.

19. LAWINGER, E., UHL, T. L., ABEL, M., KAMINENI, S.: Assessment of accelerometers for measuring upper-extremity physical activity. *Journal of Sport Rehabilitation* [online], 24, 2015, 3, s. 236-243 [cit. 2018-01-24]. ISSN 10566716.

20. LAZARIDON, A. ET AL.: fMRI as a molecular imaging procedure for the functional reorganization of motor systems in chronic stroke. *Molecular Medicine Reports*, 8, 2013, 3, s. 775-779.

21. MARŠÁLEK, P., ŠVESTKOVÁ, O., JANEČKOVÁ, M., ŽÍLOVÁ, T.: Doporučení k organizaci systému zdravotně-sociální péče o pacienty po získaném poškození mozku. *CEREBRUM - Sdružení osob po poranění mozku a jejich rodin*, 2011. ISBN 978-80-904357-5-9.

22. MOORE, S. A., SILVA, R. D., BALAA, M. M.: Wristband accelerometers to motivate arm exercise after stroke (WAVES): Study protocol for a pilot randomized controlled trial. *Trials* [online], 17, 2016, s. 1-9 [cit. 2018-01-24]. DOI: 10.1186/s13063-016-1628-2. ISSN 17456215.

23. PEEL, N. M., PAUL, S. K., CAMERON, I. D., CROTTY, M., KURRLE, S. E., GRAY, L. C.: Promoting activity in geriatric rehabilitation: A randomized controlled trial of accelerometry. *PLoS ONE* [online], 11, 2016, 8, s. 1-13 [cit. 2018-01-24]. DOI: 10.1371/journal.pone.0160906. ISSN 19326203.

24. ROČENKY, IN.: Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky [online]. ©2018 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/o-nas/dokumenty/rocenky>

25. SHIM, S., KIM, H., JUNG, J.: Comparison of upper extremity motor recovery of stroke patients with actual physical activity in their daily lives measured with accelerometers. *Journal of Physical Therapy Science* [online], 26, 2014, 7, s. 1009 - 1011 [cit. 2018-01-24]. DOI: 10.1589/jpts.26.1009. ISSN 09155287.

26. SLÁDKOVÁ, P., OBORNÁ, P., BODLÁK, I., SVĚCENÁ, K., ŠVESTKOVÁ, O.: Aplikace akcelerometru v rehabilitaci pacientů po poškození mozku. *Rehabilitation* [online], 20, 2013, 3, s. 142-145 [cit. 2018-01-24]. ISSN 12112658.

27. SLÁDKOVÁ, P.: Funkční hodnocení motoriky u pacientů s poškozením mozku před zahájením a po ukončení intenzivní rehabilitace (s cílem dosažení obnovy fyziologických funkcí horní končetiny). [Functional assessment of motor activities of patients after brain

damage before and after intensive rehabilitation intervention (with the goal to obtain restoration of upper arm physiological functions)]. Praha, 2012. Dizertační práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Školitel Švestková Olga.

28. SUE DAHL, P. R. OAKLEE, L., SHERRY, M., MANSON, C. J. L.: Interprofessional primary care: The value of occupational therapy. *Open journal of occupational therapy* [online], 5, 2017, 3 [cit. 2017-11-22]. DOI: 10.15453/2168-6408.1363. ISSN 21686408.

29. ŠTĚPÁNOVÁ, J., KUDLÁČEK, M., BEDNAŘÍKOVÁ, M.: Metody analýzy pohybové aktivity osob s transverzální míšní lézí: přehledová studie. *Physical Culture / Telesna Kultura* [online], 39, 2016, 1, s. 27-34 [cit. 2018-02-21]. ISSN 12116521.

30. ŠVESTKOVÁ, O., ANGEROVÁ, Y., DRUGA, R., PFEIFFER, J., VOTAVA J.: Rehabilitace motoriky člověka: fyziologie a léčebné postupy. Praha, Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0084-2.

31. ŠVESTKOVÁ, O., SVĚCENÁ K.: Ergoterapie: skripta pro studenty bakalářského oboru Ergoterapie na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Praha, Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, 2013. ISBN 978-80-260-4100-9.

32. VOJÁČEK, A.: Principy akcelerometrů - 1. díl - Piezoelektrické. In: *Hw.cz: Vše o elektronice a automatizaci* [online]. 2007 [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz//clanek/2007011401>

33. ZHOU, H., STONE, T., HU, H., HARRIS, N.: Use of multiple wearable inertial sensors in upper limb motion tracking. *MEDICAL ENGINEERING* [online], 30, 2008, 1, s. 123-133 [cit. 2018-01-24]. ISSN 13504533.

Adresa ke korespondenci:

Bc. Jana Trpková

Ředice 19

264 01 Sedlčany

e-mail: janatrpkova@seznam.cz

Nedostatky ve fyzioterapeutické péči v souvislosti se zraněními pohybového aparátu u dětí školního věku, které se věnují vrcholově gymnastickým sportům (gymnastickému aerobiku, sportovní nebo moderní gymnastice)

Hassmannová K., Nováková T., Satrapová L., Pavlů D.

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova, Praha, vedoucí katedry PhDr. T. Nováková, Ph.D.

SOUHRN

Úvod: Hlavním cílem bylo zjistit výskyt problémů pohybového aparátu ve formě bolestivých stavů a zranění u dívek školního věku věnujících se gymnastickým sportům na výkonnostní úrovni. Dalším cílem také bylo zjistit, které oblasti pohybového aparátu jsou na jejich vznik nejnáchylnější a zda a v jaké míře ovlivní vznik bolestí nebo zranění výkonnostní úroveň gymnastek. Zejména byla tato problematika řešena z fyzioterapeutického aspektu.

Metody: K získávání dat byla použita kombinace kvalitativního a kvantitativního výzkumu formou strukturovaného rozhovoru a dotazníku. Sběr dat byl koncipován retrospektivně. Výzkumný soubor tvořil 58 dívek (průměrný věk 13,5 let) věnujících se vrcholově gymnastickým sportům.

Výsledky: Problém s pohybovým aparátem se vyskytl u 98 % gymnastek během mladšího školního věku. Nejnáchylnější oblastí pohybového aparátu na vznik bolestivých stavů a zranění se ukázaly dolní končetiny,

konkrétně kolena a hlezna. Situace, kdy se vyskytovala kombinace více problémů pohybového aparátu, nastala častěji než výskyt jen jednoho problému. Ve vztahu k výkonnostní úrovni měly gymnastky na nemedailových pozicích procentuálně vyšší výskyt bolestí i zranění. Statistická analýza ukázala, že výskyt zranění u nemedailových gymnastek je vždy vyšší než u gymnastek medailových. Velmi alarmujícím výsledkem je, že fyzioterapeutické prevence, ať už primární nebo sekundární, se věnoval minimální počet gymnastek.

Závěr: Výsledky této práce ukazují vysokou náchylnost k bolestivým stavům a zraněním u vrcholových gymnastek v mladším školním věku a bohužel potvrzují, že primární ani sekundární prevence vzniku poruch pohybového aparátu není u gymnastek na vrcholové úrovni vyhovující.

KLÍČOVÁ SLOVA

pohybový aparát, bolesti a zranění, fyzioterapeutická prevence, hypermobilita

SUMMARY

Hassmannová K., Nováková T., Satrapová L., Pavlů D.: Deficiencies in Physiotherapeutic Care in Context of the Children's Musculoskeletal System Injury of Girls Who Engage an Elite Level in Gymnastic Sports (Aerobics, Artistic or Rhythmic Gymnastics)

Background: The main objective was to detect the occurrence of problems of the musculoskeletal system in the form of a painful conditions and injuries among girls of elementary school age who engage in gymnastic sports at an elite level. Another objective was to find out which part of the musculoskeletal system were most prone to injury and if and to what extent does the development of pain or the occurrence of an injury effect the performance level of the gymnasts was also constituent of the objectives as well as how is the started issue addressed from the aspect of physical therapy.

Methods: For the obtainment of data the combination of quality and quantity research was employed, in the

form of a structured interview and a questionnaire. The collection of data was devised retrospectively. The research population comprised of 58 girls (average age 13.5 years) who engage in gymnastic sports at an elite level.

Results: A problem with the musculoskeletal system occurred with 98 % of gymnasts during the time of their elementary age. The most susceptible area of the musculoskeletal system turned out to be the lower limbs, specifically knees and ankles. Situations, in which the combination of multiple problems of the musculoskeletal system occurred were more common, then the occurrence of a sole problem. In the correlation with the performance level, gymnasts placing at non-medal positions had a higher percentage of pain occurrence and injuries. The statistical analysis indicated that the occurrence of injuries of non-medal gymnasts is always higher than that of the medal gymnasts. Physical therapy prevention, whether primary or secondary, was practiced among a minimum of the gymnasts.

Conclusion: The results of this study show a high susceptibility to painful conditions and injuries in elite-level gymnasts at younger school age and, unfortunately, confirm that primary or secondary prevention of locomotor disorders is not satisfactory at an elite level gymnast.

KEYWORDS

musculoskeletal system, pain and injuries, physiotherapeutic prevention, hypermobility

Rehabil. fyz. Léč., 25, 2018, č. 4, s. 165–170

ÚVOD

Největším zdravotním rizikem u dětí sportujících na závodní úrovni je funkční přetížení pohybového systému jako následek zátěže, která je neadekvátní věku a tréninková intenzita je nad rámec toho, co je dětský organismus schopný zvládnout (10). Kromě klasických sportovních úrazů je třeba v dětském věku pamatovat na mikrotraumata, která mohou být ve svých důsledcích fatální vzhledem k sportovní kariéře dítěte (7). Nemluví se příliš ani o chronických poškozeních v období růstu, protože vzhledem k vysoké adaptační a regenerační schopnosti organismu se důsledky neadekvátní zátěže a nedostatečné regenerace neprojevují hned a vytvářejí se základy pro problémy s pohybovým aparátem, které se většinou objeví v pozdějším věku (6).

Gymnastika je specifická tím, že nejvíce úrazů se stane již v dětském věku. Riziko úrazu v gymnastických sportech je velmi vysoké vzhledem k vysokým nárokům na výkon sportovců a zahájení velmi intenzivního tréninku v brzkém věku (2, 12). Velká silová zátěž v kombinaci s opakujícími se stejnými pohyby a s velkým množstvím tréninkových hodin jsou hlavními faktory, které stojí za četnými zraněními v gymnastických sportech (2).

Velkým nárokem je vysoká tréninková intenzita v gymnastických sportech. Děti začínají v přípravkách ve věku 3-4 roky, kdy je trénink jednou až dvakrát týdně. Postupně se počet tréninkových jednotek zvyšuje a během mladšího školního věku se dostanou na šest až devět za týden, což může znamenat více než 20 hodin tréninku týdně (9).

CÍLE A METODY

Cílem práce bylo zjistit výskyt problémů pohybového aparátu ve formě bolestivých stavů a zranění u dívek mladšího školního věku, věnujících se gymnastickým sportům na výkonnostní úrovni. Dalším cílem bylo zjistit, které oblasti pohybového aparátu jsou na jejich vznik nejnáchylnější a zda a v jaké míře ovlivní vznik bolestí nebo zranění výkonnostní úroveň gymnastek, dále i to, jak je tato problematika řešena z fyzioterapeutického aspektu.

Výzkumný soubor byl tvořen dívkami z pražských sportovních klubů sportovní a moderní gymnastiky a gymnastického aerobiku, které se gymnastickému sportu věnují na vrcholové, závodní úrovni. Výzkumný soubor tvoří 58 gymnastek: 10 z klubů sportovní gymnastiky, 22 z klubů moderní gymnastiky a 26 z klubů gymnastického aerobiku. Průměrný věk všech probandů je $\bar{x} = 13,52 \pm 1,24$ let. Výzkumný soubor byl vybrán záměrně podle dostupnosti a těchto kritérií: žena, ukončený mladší školní věk, dolní věková hranice 12 let a horní věková hranice 15 let, věnující se gymnastickému sportu od přípravky (ve 3 – 4 letech) a v období mladšího školního věku na závodní úrovni.

Použitými metodami byla kombinace kvalitativního a kvantitativního výzkumu formou řízeného strukturovaného rozhovoru a dotazníku. Řízený strukturovaný rozhovor byl proveden s dětmi na konci jejich mladšího školního věku nebo po dokončení mladšího školního věku společně s jejich rodičem. Sběr dat byl koncipován retrospektivně, byly zjišťovány informace z období mladšího školního věku dítěte. Struktura rozhovoru byla určena stanoveným dotazníkem, do kterého byla výzkumníkem během rozhovoru zanášena data.

Sběr dat probíhal v prosinci 2017 a v lednu 2018. Data byla získávána během rozhovoru se závodními účastí zákonného zástupce, ve všech případech konkrétně rodiče, informace byly zaneseny do připraveného dotazníku. Před zahájením sběru dat byli proband i jeho rodič seznámeni s průběhem rozhovoru a zaznamenáváním informací do dotazníku a jejich zpracováním. Na základě toho probandi a jejich rodiče vyjádřili souhlas s podepsáním informovaného souhlasu schváleného Etickou komisí UK FTVS.

Analýza dat vycházela z následujících položek dotazníku:

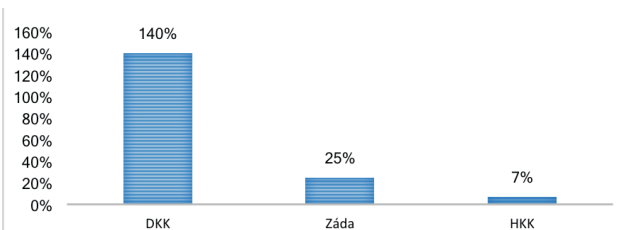
- intenzita tréninku (kategorie do 5 hod./týden, 5-10 hod./týden, 10+ hod./týden),
- sportovní úspěch (medailové pozice znamená, že se dítě pravidelně umísťovalo na medailových pozicích minimálně v polovině případů účasti na závodech),

- jiné pohybové aktivity mimo tréninky gymnastiky (odpověď „ano“ znamenala, že se dítě věnovalo během mladšího školního věku alespoň jedenkrát týdně odlišné pohybové aktivitě od tréninků gymnastiky),
- bolesti, zranění pohybového aparátu (za bolesti pohybového aparátu jsme považovali takové bolestivé stavy pohybového aparátu, na které si dítě stěžuje pravidelně a jsou lokalizované do jedné oblasti, které sportovce limitují v tréninku, ale nezamezují mu; za zranění pohybového aparátu byl považován takový stav, který zamezil sportovci ve sportovní aktivitě) – zaznamenávány byly jen ty bolesti a zranění, jejichž vznik a průběh měl souvislost se sportovním tréninkem,
- řešení problémů pohybového aparátu (položka odborná pomoc znamená, zda dítě navštívilo lékaře nebo fyzioterapeuta bezprostředně po vzniku problému; položka prevence znamená fyzioterapeutickou prevenci primární, kdy dítě navštěvovalo pravidelně fyzioterapii, i když nemělo žádný akutní problém; položka prevence následná znamená fyzioterapeutickou prevenci sekundární, kdy dítě na základě vzniklého problému pravidelně navštěvovalo fyzioterapii).

Zpracování dat probíhalo v programu Microsoft Excel. Ke statistickému zpracování byl použit dvou-
výběrový t-test.

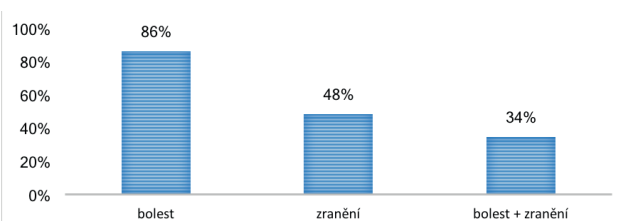
VÝSLEDKY

Alespoň jeden problém pohybového aparátu jakéhokoliv charakteru, spojený se sportovním tréninkem, se objevil u 98 % (57 dívek) gymnastek v mladším školním věku. V praxi to znamená, že pouze jedna gymnastka z celého výzkumného souboru uvedla, že nikdy nezaznamenala žádnou bolest ani zranění spojené se sportovní přípravou. U gymnastek v mladším školním věku byl v našem souboru zaznamenán výskyt problémů na dolních končetinách (DKK), v oblasti zad a horních končetinách. Zdravotní potíže na dolních končetinách se objevily až v 140 % (překročení hranice 100 % bylo způsobeno výskytem více jak jednoho problému u ně-



Graf 1 Problémové oblasti pohybového aparátu u 57 gymnastek mladšího školního věku – možnost uvedení více zdravotních obtíží u jedné gymnastky.

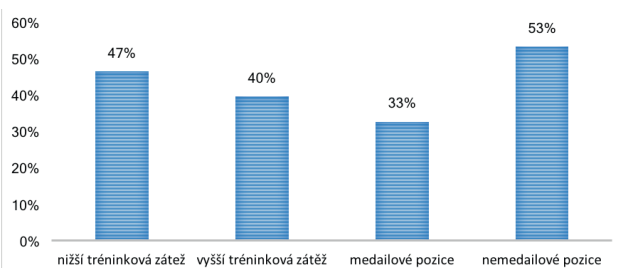
kterých gymnastek) (graf 1). Na dolních končetinách byly nejnáchylnější ke zraněním a bolestem konkrétně hlezna a kolena. Problémy s hlezenními klouby se vyskytly u 40 % a problémy s kolenními klouby u 36 % ze všech gymnastek, u kterých byly popsány potíže v oblasti DKK. Bolesti nebo zranění zad se vyskytly u 25 % gymnastek. Problémy v oblasti horních končetin se vyskytly pouze u 7 % dotázaných gymnastek. Bolest pohybového aparátu má v porovnání se zraněními pohybového aparátu větší procentuální zastoupení. Bolest pohybového aparátu u gymnastek mladšího školního věku se vyskytuje ale v alarmujících 86 % případů, zranění pohybového aparátu pak v 48 %. Jejich kombinace se vyskytuje v 34 % případů (graf 2).



Graf 2 Výskyt bolestí a zranění pohybového aparátu u 57 gymnastek mladšího školního věku – možnost uvedení více zdravotních obtíží u jedné gymnastky.

Výskyt bolestivých stavů pohybového aparátu ve vztahu k tréninkové zátěži a úspěchům

Ve vztahu k intenzitě tréninkové zátěže se více bolestivých stavů pohybového aparátu vyskytlo paradoxně u gymnastek, které měly nižší tréninkovou zátěž. Ve vztahu ke sportovním úspěchům se více bolestivých stavů pohybového aparátu vyskytlo u gymnastek, které se umísťovaly pravidelně na nemedailových pozicích (graf 3).

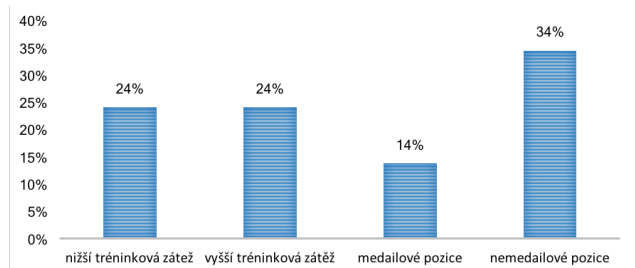


Graf 3 Bolesti pohybového aparátu u 57 gymnastek mladšího školního věku – možnost uvedení více zdravotních obtíží u jedné gymnastky.

Výskyt zranění pohybového aparátu ve vztahu k tréninkové zátěži a úspěchům

Výskyt zranění pohybového aparátu u gymnastek byl ve vztahu k intenzitě tréninkové zátěže vyrovnaný. Výsledky výskytu zranění u gymnastek ve vztahu ke sportovním úspěchům odpovídaly výsledkům výskytu bolestivých stavů pohybové-

ho aparátu. Zranění se opět vyskytovalo častěji u gymnastek, které se pravidelně umisťovaly na nemedailových pozicích (graf 4).

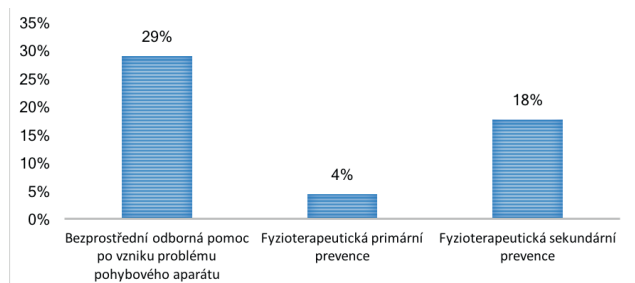


Graf 4 Zranění pohybového aparátu u 57 gymnastek mladšího školního věku – možnost uvedení více zdravotních obtíží u jedné gymnastky.

Statistické zpracování výskytu problémů s pohybovým aparátem u gymnastek, které se pravidelně umisťovaly spíše na nemedailových pozicích, ukázalo, že výskyt více zranění u gymnastek na nemedailových pozicích je statisticky významný $p = 0,049$ ($p < 0,05$).

Odborné řešení potíží pohybového aparátu

Z výsledků vyplývá, že u všech vzniklých problémů s pohybovým aparátem vyhledalo odbornou pomoc (lékaře nebo fyzioterapeuta) bezprostředně po vzniku problému necelých 29 % gymnastek. Primární fyzioterapeutickou prevenci využila pouze 4 % gymnastek. Fyzioterapeutickou prevenci na základě vzniklého problému s pohybovým aparátem řešilo necelých 18 % gymnastek (graf 5).



Graf 5 Odborné řešení a prevence problémů pohybového aparátu u 57 gymnastek mladšího školního věku.

DISKUSE

Vysoká procenta úrazovosti u elitních gymnastek jsou přisuzována vysoké intenzitě tréninků, velkým nárokům na výkon a také vnějším vlivům (vliv prostředí, rodiny, trenérů, úrovně zdravotnické péče). Caine a spol. (3) se ve své studii věnovali skupině elitních gymnastek a gymnastů po dobu jednoho roku. Jeden jejich výzkumný soubor tvořilo 50 gymnastek, u kterých zaznamenali celkem 147 zranění, procentuální výskyt zranění

byl tedy 294 %. Druhý výzkumný soubor tvořilo 31 gymnastek, u kterých zaznamenali celkem 48 zranění, procentuální výskyt zranění bylo tedy 155 %, což odpovídá výsledkům naší práce. Lowry a Leveau (11) ve své studii zkoumali skupinu gymnastek na výkonnostní úrovni, výzkumný soubor tvořilo 370 gymnastek a zaznamenali 260 zranění, zranění pohybového aparátu se vyskytlo u 70 % gymnastek. Ze stejné doby dvě studie nepotvrzují vysokou rizikovitost gymnastiky vzhledem k úrazům. Goodway a spol. (4) zjišťovali výskyt zranění u 725 gymnastů a gymnastek, bylo zaznamenáno 93 zranění, procentuální výskyt zranění byl 13 %. Pettrone, Ricciardelli (13) sledovali 542 gymnastů a gymnastek, bylo zaznamenáno 62 zranění, výskyt zranění byl pouze u 5 % gymnastů a gymnastek. Tyto velké rozdíly budou dány rozdílnou metodikou posuzování úrazů. Ze studií vyplývá, že čím vyšší je úroveň gymnastky, tím vyšší je riziko úrazu (12). Nejnáchylnější oblastí pohybového aparátu vzhledem k charakteru požadovaných výkonů jsou v gymnastických sportech dolní končetiny (8). Vysoké procento výskytu bolestí a zranění pohybového aparátu v naší studii toto tvrzení rovněž potvrzuje, neboť i náš výzkumný soubor tvořily gymnastky zatížené vysokou intenzitou tréninku. Průměr tréninkové intenzity byl 10 hod./týden. Překvapivě jsme v rámci našeho výzkumného souboru gymnastek s vysokou tréninkovou intenzitou zaznamenali, že výskyt bolestí a zranění pohybového aparátu byl vyšší u gymnastek, které byly vystavené o něco menší tréninkové intenzitě než jejich kolegyně a které dosahovaly horších hodnocení v rámci soutěží. Na základě našich výsledků můžeme říci, že gymnastky na nemedailových pozicích budou mít vždy více zranění než gymnastky na pozicích medailových. Předmětem



Obr. 1 Ilustrační foto.

diskuse zůstává, zda korelace mezi vyšší úrazovostí a nižší schopností dosáhnout medailové pozice má souvislost s vrozenými dispozicemi a pohybovými vzorci, ať už vrozenými, nebo získanými optimálním tréninkem. Z toho můžeme vyvodit, že i když gymnastky na nemedailových pozicích trénují stejně intenzivně a pod stejným vedením jako jejich kolegyně, které se umísťují na medailových pozicích, nejsou schopné dosáhnout výsledků jako jejich úspěšnější kolegyně a je u nich i větší riziko vzniku úrazů. V optice těchto výsledků, dokazujících, že jsou jedinci, kteří jsou úspěšní a zvládají zátěž tréninkové intenzity s menším počtem problémů pohybového aparátu, se stává téma výběru vhodného sportu pro dítě zásadním. Velkým rizikovým faktorem pro náchylnost gymnastek k bolestem a zraněním pohybového aparátu může být hypermobilita. Hypermobilitu, ať už získanou nebo vrozenou, nalézáme prakticky u všech gymnastek. Zvýšená laxicitá pojiva a vazů způsobuje opakované pohyby za fyziologickou bariéru, které jsou gymnastickými sporty přímo podporovány a zvyšuje se tak riziko předčasného vzniku degenerativních změn. Jedinci s diagnostikovanou konstituční hypermobilitou jsou náchylnější ke vzniku obecně vadného držení těla, a s tím pojícími se problémy pohybového aparátu, které jsou sportovním tréninkem ještě umocněny (5, 15). Častý výskyt problémů s pohybovým aparátem u gymnastek připisujeme také minimální odborné péči ve smyslu rehabilitačního lékařství a fyzioterapie. Z našich výsledků vyplývá, že ve všech případech byly problémy s pohybovým aparátem řešeny v menším procentu, než u kterých byl evidovaný problém pohybového aparátu.

U dětí chybí racionální cílené hodnocení nástupu snížení výkonnosti s únavou a dochází ke zvýšenému riziku zranění, jejich nevyzrálý úsudek musí nahradit trenér nebo rodič, kteří by měli únavu dítěte hlídat a udržovat v hranicích toleran-



Obr. 2 Ilustrační foto.

ce a zabránit jejího přerůstání do patologie (1). Je chybou si myslet, že dětský organismus je méně unavitelný. Děti jen neumí své tělo vnímat tak dobře jako dospělí. Zdá se nám, že děti jsou méně unavitelné, protože ladění dětského organismu je posunuto více směrem stimulovaného sympatiku s relativně utlumeným parasympatikem i v době relativního klidu (10).

ZÁVĚR

Cílem fyzioterapeutické prevence je, aby ke zranění pohybového aparátu vůbec nedošlo. Optimální by byla možnost individuálně nastavovat vrcholovým sportem zatíženým dětem přiměřený kompenzační a regenerační program. Cílem sekundární prevence je zamezit vzniku následných problémů a chronických poškození vzniklých na terénu předchozího zranění či chronicky přetěžovaného pohybového systému.

Prevence zranění v gymnastických sportech vyžaduje interdisciplinární a mnohostranný přístup všech odborníků i členů rodiny, kteří se chtějí zodpovědně podílet na přípravě závodníků od samého začátku až po vrcholovou úroveň.

Tato studie vznikla v rámci Programu PROGRESS na Univerzitě Karlově Q41.

Literatura

- BALYI, I., STAFFORD, I.:** Coaching for long-term athlete development. Leeds: Coachwise UK, 2005.
- BRADSHAW, E. J.:** Performance and health concepts in artistic gymnastics. International Symposium on Biomechanics in Sports: Conference Proceedings Archive, 28, 2010, s. 51-55.
- CAINE, O. J. ET AL.:** An epidemiologic investigation of injuries affecting young competitive female gymnasts. American Journal of Sports Medicine, 17, 1989, 6, s. 811-820.
- GOODWAY, J. ET AL.:** The distribution of injuries among young female gymnasts in relation to selected training and environmental factors. Abstract. Paediatric Work Physiology, Symposium, Leuven, 1989.
- GRABARA, M.:** Postural variables in girls practicing sport gymnastics. Biomedical Human Kinetics, 2010, 2, s. 74-77.
- KARANTANAS, A. H.:** Sports injuries in children and adolescents. New York, Springer, 2010. ISBN 978-3-540-88589-4.
- KELLER, M. S.:** Gymnastics injuries and imaging in children. Pediatric Radiology, 39, 2009, 12, s. 1299.
- KIRIALANIS, P., MALLIOU, P., BENEKA, A., GIANNAKOPOULOS, K.:** Occurrence of acute lower limb injuries in artistic gymnasts in relation to event and exercise phase. British Journal of Sports Medicine, 37, 2003, 2, s. 137-139.
- KOLAR, E., PAVLETIČ, M. S., SMRDU, M., ATIKOVIČ, A.:** Athletes' perception of the causes of injury in gymnastics. The

Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 57, 2017, 5, s. 703-710. DOI: 10.23736/S0022-4707.16.06228-9.

10. KUČERA, M., KOLÁŘ, P., DYLEVSKÝ, I.: Dítě, sport a zdraví. Praha, Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-712-7.

11. LOWRY, C. B., LEVEAU, B. F. A.: Retrospective study of gymnastic injuries to competitors and noncompetitors in private clubs. American Journal of Sports Medicine, 10, 1982, 4, s. 237-239.

12. MEEUSEN, R., BORMS, J.: Gymnastic Injuries. Sports Medicine, 13, 1992, 5, s. 337-356.

13. PETTRONE, F. A., RICCIARDELLI, E.: Gymnastic injuries: the Virginia experience 1982-1983. American Journal of Sports Medicine, 15, 1987, 1, s. 59-62.

14. SANDS, W. A.: Injury prevention in women's gymnastics. Sports Medicine, 30, 2000, 5, s. 359-373.

15. SATRAPOVÁ, L., NOVÁKOVÁ, T.: Hypermobilita ve sportu. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 19, 2012, 4, 199-202.

16. STOŠIČ, D., MILENKOVIĆ, S., ŽIVKOVIĆ, D.: The influence of sport on the development of postural disorders in athletes. Facta Universitatis, 9, 2011, 4, s. 375-384.

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.

Katedra fyzioterapie FTVS UK

J. Martího 31

162 52 Praha 6

e-mail: tnakovova@ftvs.cuni.cz

Vliv dechu na činnost svalů pánevního dna v závislosti na poloze těla

Šorfová M., Tlapáková E., Matějková A.

Katedra anatomie a biomechaniky FTVS UK, Praha,
vedoucí doc. PaedDr. K. Jelen, CSc.

SOUHRN

Cílem této práce bylo analyzovat aktivitu svalů pánevního dna prostřednictvím intravaginální perineometrie. Zaměřujeme se na nárůst způsobený fázickou svalovou činností, která krátkodobě vystupuje nad bazální aktivitu tonickou.

Funkční spojitosti posturální a respirační funkce potvrzuje řada studií. Proto nás v první řadě zajímal rozdíl mezi hodnotami tlaku při klidovém spontánním dechu měřené osoby a hodnotami nárůstu tlaku při vůlí prohloubenému dechu. Potvrdili jsme při různé intenzitě dýchání **ve stejné poloze (leh, stoj)** statisticky významné **zvýšení** aktivity svalů pánevního dna **při hlubokém dýchání**

oproti klidovému dýchání. Naše měření také ukázala, že fázická aktivita svalů pánevního dna je **při hlubokém dýchání** statisticky významně **vyšší** než ta, která byla naměřena **po minutovém běhu** na běhátku.

Důsledky pro fyzioterapeutickou praxi a pro volbu cvičebních postupů může mít zjištěná tendence, že reakce svalů pánevního dna na spontánní nebo reflexní dýchací činnost je jiná, než na vůlív řízené dýchání. Specifickou situací je kašel, jehož krátkodobé zvýšení aktivity svalů pánevního dna převyšuje jednoznačně všechny jiné sledované situace.

KLÍČOVÁ SLOVA

pánevní dno, dýchání, poloha těla, perineometrie

SUMMARY

Šorfová M., Tlapáková E., Matějková A.: Influence of Breathing on Activity of Pelvic Floor Muscles in Relation to Body Position

The aim of this work was to analyze pelvic floor muscle activity through intravaginal perineometry. We focus on the increase due to phasic muscular activity, which short-term rises above the basal tonic activity.

The functional continuity of postural and respiratory function is confirmed by a number of studies. This is the reason why we were interested first of all in the difference between the values of the pressure in the spontaneous breathing of the measured person and the pressure increased values of the voluntary deeper breath. We confirmed a statistically significant increase in

pelvic floor muscle activity at deep respiration compared to resting breathing at different breathing depths at the same position (light, standing). Our measurements also showed that the phase activity of the pelvic floor muscles is statistically significantly higher in the deep breathing than the one measured after a minute running.

Consequences for physiotherapeutic practice and choice of exercise procedures may have tendency to see that the response to spontaneous or reflex breathing is different than the voluntary one. A specific situation is a cough that causes a short-term increase in pelvic floor muscle activity that clearly exceeds all other observed situations.

KEYWORDS

pelvic floor, body position, perineometry

Rehabil. fyz. Lék., 25, 2018, č. 4, s. 171-177

1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Pánevní dno se funkčně podílí na zajištění stability trupu (25). Řada autorů hovoří o komplexu nejen strukturálně vymezeném břišními svaly, bránicí a pánevním dnem, ale i o vazbách neurofyziologických (11). Pánevní dno poskytuje jak mechanickou podporu pánevním a břišním orgánům, tak také plní funkci močové a defekační kontinence (20). V roce 1948 Dr. Kegel (10) vyvinul intravaginální přístroj, perineometr, pro hodnocení síly svalů pánevního dna. Pro měření intravaginálního tlaku

(v mmHg) vyvolaného kontrakcí svalů pánevního dna se vyvíjely tlakové sondy různých tvarů a technických vlastností (3, 8). Vzhledem k tomu, že se inkontinence projevuje zejména ve vzpřímených polohách, a tudíž vyšetření v těchto polohách nám podá hodnotnější informace, považujeme ve shodě s Frawley (8) manometrické měření za vhodné, protože dovoluje měření důsledků svalové kontrakce jak v lehu, tak ve stoji.

Pánevní dno vykonává dva druhy činnosti - tonickou a fázickou (22, 23), což pomocí EMG metody

potvrzuje i studie Deindla (5). Ukazuje se, že manometrické měření tlaku fázického stisku svalů pánevního dna vykazuje dobrou spolehlivost ICC 0,91 až 0,95 ve všech polohách těla (8).

1.2. Posturologicko - respirační aspekt funkce svalů pánevního dna - teoretická východiska

Správná funkce svalů pánevního dna je nutnou podmínkou pro vytvoření dostatečného nitrobřišního tlaku (IAP), který je významný pro posturální stabilitu celého axiálního systému. Svaly pánevního dna jsou přitom součástí funkčního celku se svaly břišními a s bránicí. Těmito shodnými strukturálními i funkčními prvky dochází zároveň k plnění životně nezbytné respirační funkce. Tato funkční a strukturální spojitost se projevuje v metodologických postupech detekce činnosti tohoto funkčního celku, kdy je možné současně sledovat aspekty respirace, intraabdominálního tlaku (IAP) a polohy těla (stoj/leh), spolu s EMC aktivitou svalů (pánevní dno a břicho). Vzhledem k tomu, že jedna složka ovlivňuje druhou, není snadné tyto funkční mechanismy odděleně popsat.

Neumann (21) zkoumal souvislosti mezi činností svalů břišní stěny a svalů pánevního dna (měřil EMC) a zároveň nárůstem intraabdominálního tlaku (intravaginární sonda). Měřena byla fázická složka činnosti svalů, situace v poloze vleže na zádech a ve stoji, při maximální volní kontrakci svalů pánevního dna, nebo při spontánní činnosti jako je kašel nebo dýchání. Tato studie ukazuje, že izolované, vůlí kontrolované kontrakce svalů pánevního dna, prováděné na pokyn experimentátora, nevedly k významnému zvýšení intraabdominálního tlaku. Zvýšení IAP bylo největší během kašlán (průměr 46 mm Hg) a při usilovném výdechu, oproti nárůstu o pouze 10 mm Hg během volní maximální kontrakce pánevního dna v poloze na zádech.

Pro fyzioterapeutickou praxi jsou zajímavé výsledky studií (6), které potvrzují koaktivaci svalů pánevního dna a břišních svalů. Pokusy o udržení uvolněné břišní stěny během PFM (pelvic floor muscle) kontrakce byly neúspěšné a přinesly pouze 25% maximální volní kontrakci svalů pánevního dna (21). Ve shodě s Bø a Stein (4) doporučují, aby břišní cvičení bylo součástí terapie, kdy chceme posílit PFM u normálních subjektů. Také nejedna RTG studie potvrzuje, že souhra činnosti svalů pánevního dna a m. transversus abdominis brání poklesu hrdla dělohy při vyšších hodnotách intraabdominálního tlaku (13). Součástí rehabilitačního cvičení zaměřeného na posturální funkce je doporučováno neopomíjet svaly pánevního dna (např. 1).

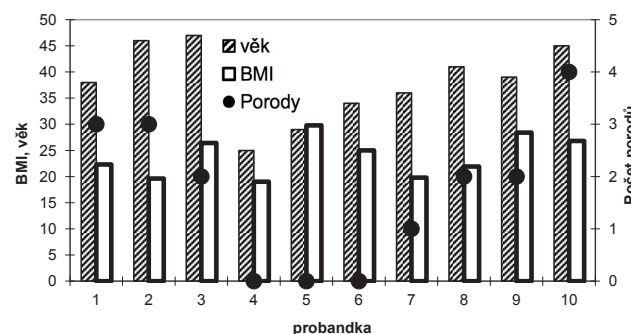
2. CÍL PRÁCE

Úkolem tohoto výzkumu bylo popsat vliv dechu na aktivitu svalů pánevního dna. Zajímá nás, v první řadě, rozdíl mezi hodnotami tlaku při klidovém spontánním dechu měřené osoby a hodnotami nárůstu tlaku při vůlí prohloubenému dechu. V našem výzkumu se zaměřujeme na nárůst způsobený fázickou svalovou činností. Ptáme se také, zda je tento nárůst rozdílný v pozici vyšetřované osoby v lehu nebo ve stoji.

Jako další zajímavý fenomén se jeví svalová činnost při kašli a navíc jsme testovali vliv prohloubeného dechu po fyzické zátěži testované osoby na hodnoty tlaku svalů pánevního dna.

3. METODIKA

Studie byla provedena na oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny Nemocnice Na Homolce v Praze. Probandkami bylo 10 žen - fyzioterapeutek, ve věku 25 - 47 let bez dřívějšího ani současného onemocnění břicha, dýchacího ústrojí a páteře. Žádná probandka v době testování nebyla těhotná. Základní charakteristiky sledovaného souboru, tedy počet porodů, věk a BMI probandek znázorňuje graf 1.

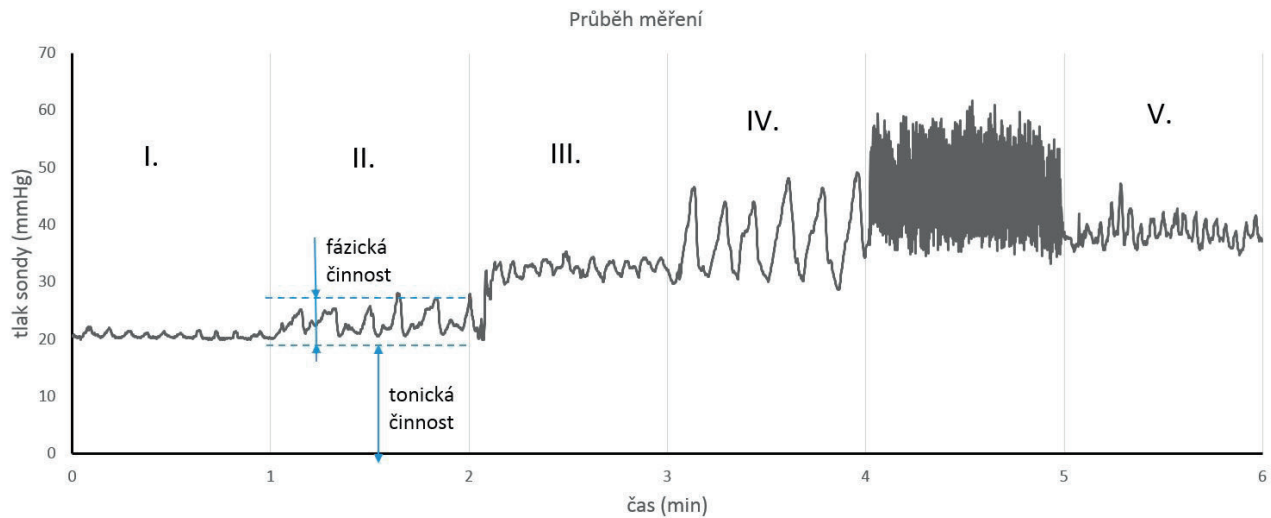


Graf 1 Charakteristiky sledovaného souboru probandek.

Každá žena byla seznámena se záměry a provedením experimentu, poté podepsala informovaný souhlas. Výzkum byl schválen Etickou komisí UK FTVS č.j. 45/2015. Jako první bylo u žen vyšetřeno postavení pánve a typ dýchání v rámci krátkého kinéziologického rozboru. Pro zhodnocení funkčního stavu svalů pánevního dna jsme použili vaginální tlakové sondy přístrojem GYMNA MYO 200 (<http://www.gymna.com/en>).

3.1. Průběh experimentu

Během vlastního měření se osoba uložila na vyšetřovací lůžko do polohy s pokrčenými dolními končetinami s opřenými chodidly a byla zavedena sonda perionometru chráněná prezervativem.



Graf 2 Časový sled měřených manévrů.

Následně vyškolená terapeutka dávala slovní pokyny a kontrolovala časový sled provedení zadaných instrukcí. Pro zajištění všech požadovaných podmínek a standardnosti vyšetření byla, jak doporučuje Bø (2), při testování přítomna druhá odborná terapeutka.

V tomto experimentálním měření jsme sledovali dva fenomény. Jednak jak ovlivní změna polohy těla funkci svalů pánevního dna. Proto osoba byla měřena při stejné činnosti jak v lehu na vyšetřovacím lehátku, tak ve stoji.

Druhým sledovaným fenoménem byl vliv respirace, každé vyšetření trvalo jednu minutu. Porovnávali jsme aktivitu svalů pánevního dna při klidném a prohloubeném dýchání. Nejprve probandka dostala instrukci, aby dýchala klidně, jak je jí to příjemné. Při prohloubeném dýchání dostala probandka instrukci provést několik hlubších nádechů a výdechů, s nádechem na 3 doby (3 s) a výdechem na 6 dob (6 s). Nádech byl proveden

nosem, výdech ústy pomocí hlásky „Š“ vyslovované po celou dobu výdechu. Rytmus dýchání udávala terapeutka, která zároveň kontrolovala pohledem případné nežádoucí souhyby. Poté probandka plynule přešla na běžecí trenažér značky KETTLER TRACK 3 i se zavedenou sondou a minutu běžela na tomto páse se sklonem 0 %, tzn. po rovině a s rychlostí 5 km/hod. Následně jsme sledovali změny tlaků svalů pánevního dna při spontánním dýchání po minutovém běhu na běžícím pásu. Nakonec je osoba vyzvána k zakašlání, které opakuje třikrát. Přehled provedených vyšetřovacích manévrů udává tab. 1. Při měření tlaku v čase (graf 2) jsou na křivce detekovatelné jednak nižší bazální hodnoty, které odpovídají klidové a dlouhotrvající činnosti svalů (tzv. tonická činnost) a dále nárůsty tlaku nad tuto bazální hodnotu, způsobené aktivní kontrakcí svalů. Tento nárůst může vyvolat osoba např. podle pokynů terapeuta při vědomé kontrakci svalů. Zaznamenáváme ale podobný nárůst také v důsledku spontánní svalové aktivace při dýchání nebo kašli. Nárůst tohoto tlaku nad hladinu klidového tonického tlaku označujeme jako fázický tlak. Souvislosti mezi měřenými veličinami jsme ověřovali pomocí Pearsonova korelačního koeficientu, rozdílů podle t-testu pro párové hodnoty.

Tab. 1 Přehled provedených vyšetřovacích manévrů.

I.	Klidové dýchání vleže na zádech, bez vědomé kontrakce svalů pánevního dna (1 min.)
II.	Prohloubené dýchání vleže na zádech, bez vědomé kontrakce svalů pánevního dna (1 min.)
III.	Klidové dýchání ve stoji, bez vědomé kontrakce svalů pánevního dna (1 min.)
IV.	Prohloubené dýchání ve stoji, bez vědomé kontrakce svalů pánevního dna (1 min.)
V.	Spontánní zvýšené dýchání po minutovém běhu ve stoji, bez vědomé kontrakce svalů pánevního dna (1 min.)
VI.	Zakašlání vleže, opakuje 3x
VII.	Zakašlání ve stoji, opakuje 3x

4. VÝSLEDKY

4.1. Shrnutí výsledků předchozí studie

Naše předchozí studie (26) byla zaměřená na porovnávání rozdílné aktivity svalů pánevního dna dle pokynů terapeuta: 10krát opakované maximální kontrakce a relaxace s frekvencí 1 a 5 sekund, 3x zakašlání a snaha udržet maximální kontrakci po dobu 10s, vše jak v lehu, tak i ve stoji. Výsledky prokázaly statisticky významné rozdíly v tonické činnosti svalů pánevního dna v lehu a ve stoji.

Zároveň jsme ale v prvotní studii zjistili, že vůlí vyvolané, tedy fázické svalové kontrakce svalů pánevního dna, nejsou rozdílné při porovnání měření provedeného ve stoji nebo v lehu. Jinými slovy, zvýšení amplitudy (hodnota krátkodobého nárůstu tlaku na grafu 2 označená jako fázická činnost) bylo přibližně stejně velké pro leh i stoj, pouze v lehu byla menší hladina tonické kontrakce než ve stoji (hodnota setrvalé tonické činnosti). Pouze při reflexní svalové činnosti (tedy simulace zakašláni) byly detekovány rozdíly nejen v tonické činnosti svalů, ale i ve fázické (hladina významnosti 0,025). Lze tedy tvrdit, že při této spontánní reakci systému na kašel se zachovává tendence k vyšším amplitudám jak v lehu, tak ve stoji.

4.2. Vliv dýchání na aktivitu svalů pánevního dna

Protože v tomto výzkumu jsme se zaměřili na vliv dechu na aktivitu svalů pánevního dna, probandky nedostaly žádný pokyn, který by se týkal ovlivňování činnosti svalů pánevního dna vůlí. Jediným parametrem, který se měnil, bylo dýchání. Porovnávali jsme hodnoty tlaku svalů pánevního dna při klidovém dýchání měřené osoby s hodnotami nárůstu tlaku při vůlí prohloubenému dechu. Každé vyšetření v dané poloze a typu dýchání trvalo shodně jednu minutu.

4.2.1. Vliv polohy leh - stoj

V této části experimentu se nám potvrdil výsledek předchozího měření: pro všechny porovnávané

situace byl také potvrzen statisticky významný rozdíl mezi hodnotami tonické svalové kontrakce ve stoji a lehu (tab. 2). Na rozdíl od předchozí studie jsme pomocí matematické statistiky zjistili, že velikost fázické činnosti svalů (amplitud) pánevního dna při sledovaném typu dýchání v lehu a stoji je také rozdílná. Námi zjištěné hodnoty vedou k závěru, že zatímco na instrukci experimentátora k aktivaci svalů pánevního dna probandky reagovaly přibližně stejnou hodnotou fázické kontrakce v lehu a ve stoji (26), pokyn k prohloubenému dýchání vedl k rozdílnému zvýšení fázické svalové aktivity těchto svalů podle zaujímané polohy těla. Tento výsledek, který považujeme za významný, jsme shrnuli do tabulky 3.

4.2.2. Rozdíl mezi třemi intenzitami dýchání

Protože jsme zkoumali souvislost mezi dýcháním a činností svalů pánevního dna, zajímalo nás především, zda najdeme rozdíly mezi fázickou nebo tonickou činností svalů při různé intenzitě dýchání ve stejné poloze (leh, stoj). Podle očekávání se rozdíly v tonické činnosti svalů neprojevovaly, ale rozdíly ve velikostech amplitud byly značné, a to pro všechny sledované situace. Jelikož u jedné osoby byla zjištěna nestandardní hodnota amplitudy při hlubokém dýchání, museli jsme tuto osobu ze statistických zpracování vyloučit. Soubor tedy tvořilo pouze 9 osob. Statistické zpracování ukazuje tabulka 4.

Tab. 2 Analýza rozdílu, porovnání situace v lehu a stoji, n=10 osob.

Porovnání leh versus stoj	Amplituda		Base	
	t-test	hladina význ.	t-test	hladina význ.
kašel	2,271	0,025	3,995	0,002
klidný dech	3,554	0,003	5,275	0,000
hluboký dech	3,636	0,003	4,531	0,001

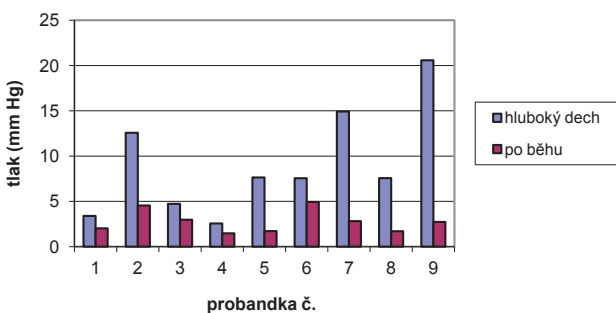
Tab. 3 Porovnání reakce fázické i tonické aktivity svalů pánevního dna na pokyn experimentátora („ano“ znamená zvýšení aktivity ve stoji potvrzené pomocí matematické statistiky).

	Porovnání leh versus stoj	
pokyn experimentátora	amplituda	baze
volní aktivace svalů pánevního dna	ne	ano
prohloubení dechu	ano	ano
kašel	ano	ano

Tab. 4 Analýza rozdílu při různé intenzitě (hloubce) dýchání.

Amplitudy	t-test	Hladina významnosti
leh - klidné vs hluboké dýchání	-2,443	0,019
stoj - klidné vs hluboké dýchání	-3,636	0,003
stoj - klidné vs dech po běhu	-3,563	0,003
stoj - hluboké vs dech po běhu	3,209	0,005

První tři řádky tabulky 4 hovoří o poměrně očekávaném statisticky významném zvýšení aktivity svalů pánevního dna při hlubokém dýchání. Za velmi zajímavý výsledek lze považovat poslední řádek, tedy porovnání této aktivity při vědomě navozeném hlubokém dýchání ve stoji se spontánním dýcháním způsobeným předchozím během. Fázická aktivita svalů pánevního dna je při hlubokém dýchání statisticky významně vyšší než ta, která byla naměřena při prohloubeném dechu po fyzické zátěži testované osoby minutovým během na běžecském trenažeru. Jak bylo řečeno výše v textu, u hodnot bazálního svalového tonu jsme nezjistili žádné významnější rozdíly. Porovnání naměřených hodnot je ilustrováno v grafu 3.



Graf 3 Porovnání fázické činnosti svalů pánevního dna po běhu a při vůli prohloubeném dechu.

4.2.3. Důsledky kašle pro činnost pánevního dna

Ze statistického porovnání (tabulky 2 a 5) plyne, že nárůst fázického tlaku svalů pánevního dna v důsledku kašle se velice významně odlišuje ve všech testovaných situacích, tedy je rozdílný v závislosti na poloze (leh, stoj) i vůči třem typům dýchání (klidné, hluboké, po běhu) (tab. 5).

Tab. 5 Analýza rozdílu fázického zvýšení tlaku při porovnání reflexní činnosti (kašel) a klidového a prohloubeného dýchání.

	t-test	Hladina významnosti
činnost	versus kašel (poloha stejná jako u volní činnosti)	
leh-klidné dýchání	8,296	0,001
leh-hluboké dýchání	9,230	0,001
stoj-klidné dýchání	7,005	0,001
stoj-hluboké dýchání	6,607	0,001
stoj-dýchání po běhu	6,747	0,001

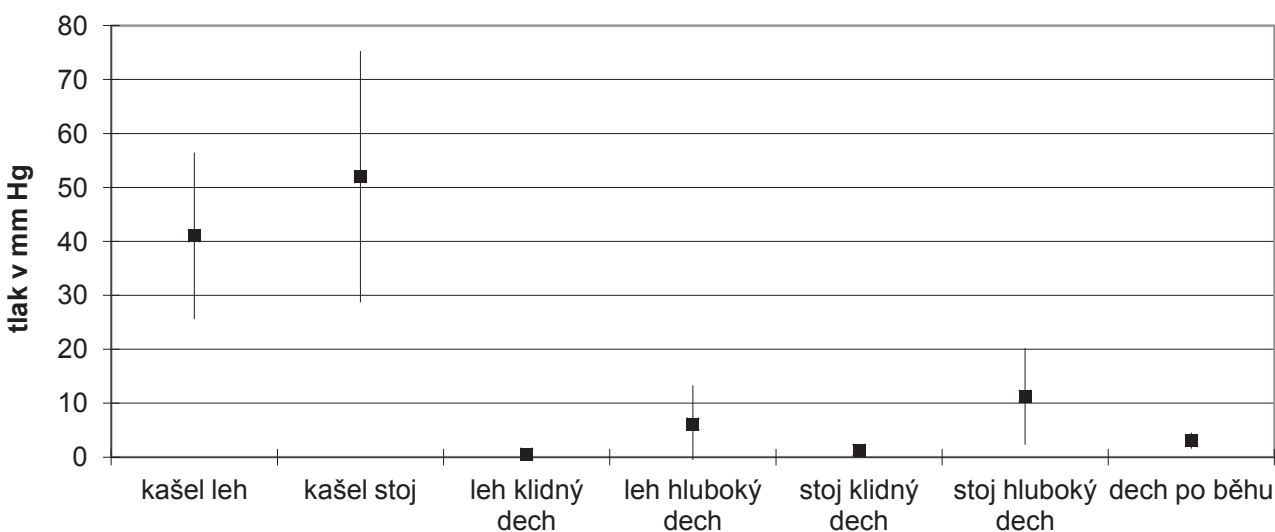
Sledujeme-li variabilitu zjištěných hodnot v rámci měřené skupiny, vidíme, že opět se situace při kašli výrazně liší od všech ostatních dýchacích manévrů. Za zajímavý považujeme výsledek, že zatímco u hlubokého dýchání nalzáme velké rozptyly hodnot, u spontánního dechu po minutovém běhu jsou hodnoty rozptýleny minimálně, podobně jako u klidného dechu v obou sledovaných polohách (tab. 4).

5. DISKUSE

Záměrem naší práce bylo posoudit, jak se mění míra funkčního zapojení pánevního dna při dýchání sledované osoby v závislosti na poloze těla ve vzpřímené pozici nebo v lehu. Funkční spojitost posturální a respirační funkce potvrzuje řada studií. Lewit uvádí, že pouze u člověka se bránice a pánevní dno stávají posturálními svaly. Výlučně u člověka ve stoji probíhá bránice a pánevní dno horizontálně (15, 17).

Helena Talasz (28) v roce 2010 publikovala svou pilotní studii, jejímž cílem bylo prokázat fyziologické pohyby svalových stěn obklopujících břišní dutinu v průběhu dýchání a kašlání pomocí magnetické rezonance na zdravých ženách, které ještě nebyly těhotné. Výsledkem této práce bylo prokázání, že při nádechu dochází ke kaudálnímu posunu bránice i pánevního dna a při výdechu je posun jak bránice, tak pánevního dna směrem kraniiálním.

Dýchací pohyby jsou ovlivněny i polohou těla. Ve vertikální poloze dochází k aktivaci břišních svalů a nádech probíhá proti mírnému odporu. V horizontální poloze je tento odpor menší (29). Při lehu na zádech se hrudník vlivem napřímení



Graf 4 Hodnoty aritmetických průměrů a směrodatných odchylek pro sledované situace, počet probandů n= 9.

páteře posouvá do nádechového postavení, bránice je tažena výš a břišní svaly jsou napnuté. V této poloze je ztížen výdech v důsledku nutnosti překonání nádechového postavení hrudníku, břišní svaly musejí vyvinout větší aktivitu (12).

To by potvrdzovaly i naše výsledky, kdy jsme potvrdili statisticky významné **rozdíly v tonické činnosti svalů pánevního dna v lehu a ve stoji. Ty odpovídají reakci na posturální situaci ve shodě např. s Hodges (10).** Naše měření ukazuje, že **velikost fázické činnosti svalů (amplitud) pánevního dna při sledovaném typu dýchání v lehu a ve stoji je také rozdílná podle zaujímané polohy těla. Tyto amplitudy jsou reakcí či přímo aktivním tvůrcem dechového cyklu. Pro terapeutické účely tedy můžeme využít zjištění, že ve stoji jsou tlakové změny ovlivněné dechem vyšší než v lehu.**

Véle (29) upozorňuje na fakt, že dýchací funkce je sice řízena autonomním nervovým systémem dle okamžité potřeby organismu, ale je možné ho řídit i vůlí. Vůli řízeného dechu využíváme při řeči, zpěvu nebo hře na hudební nástroj, kdy plynule regulujeme výdech. Volní dýchání je řízeno z mozkové kůry (27). Díky volnímu dýchání můžeme na omezenou dobu zadržet dech, měnit frekvenci dýchání a jeho hloubku.

V naší studii byly probandky vyzvány k vůlí řízenému prohloubení dechu. Potvrdili jsme při různé intenzitě dýchání ve stejné poloze (leh, stoj) statisticky významné zvýšení aktivity svalů pánevního dna při hlubokém dýchání oproti klidovému dýchání. Ve snaze hlouběji pochopit výše popsané morfologicko-funkční provázanosti a chování systému při vůlí vyvolaných a reflexních (či spontánních) změnách, jsme rozšířili testované funkční situace. Zajímalo nás, jaká bude funkční odezva na prohloubené dýchání, které ale vyvoláme ne na pokyny terapeuta, ale spontánně. Byla zvolena krátkodobá anaerobní zátěž trvající několik desítek vteřin, při které získává sval energii převážně cestou anaerobní glykolýzy. Námi zvolená pohybová zátěž – minutový běh – vyvolala změnu metabolických potřeb. Zvýšená intenzita metabolismu vyžaduje zvýšenou výměnu plynů, což je zajištěno dostatečnou dodávkou kyslíku tkáním, ale i odstraněním oxidu uhličitého z organismu (7). Naše měření ukázala, že fázická aktivita svalů pánevního dna je při hlubokém dýchání statisticky významně vyšší než ta, která byla naměřena po minutovém běhu na běhátku. To nás překvapilo, protože jsme očekávali, podobně jako u kašle, že bude spontánní aktivita pánevního dna vyšší než vůlí vyvolaná. Jak popisuje Havlíčková (9), v rámci dechové automatiky během pohybové činnosti se mění také mechanika dýchání. Při stupňované zátěži se popisuje přesun dýchání do inspirač-

ní polohy. Dýchání probíhá tak jako v klidových podmínkách s minimálními energetickými požadavky, kdy vdech je aktivní a výdech pasivní. Platnost Boyle-Mariottův zákona, říkajícího, že součin tlaku a objemu je konstantní, vysvětluje fakt, že se při výdechu nemusí aktivovat dýchací svaly, ale pasivní elasticita tkání plně dostačuje k realizaci výdechu. Po dosažení vyššího stupně intenzity se dechový objem musí zvyšovat a vydechnout se musí v kratší době. Do činnosti se tak musí zapojit i výdechové svalstvo (vnitřní mezižeberní svaly a svaly břišní), což vyžaduje větší spotřebu energie (9).

V našem experimentu jsme sledovali zvýšení frekvence amplitud, ale pravděpodobně nebylo dosaženo tak vysoké zátěže, aby také nárůst jejich velikosti byl srovnatelný se situací vůlí vyvolaného hlubokého dechu. Kašel je provázen prudkým kolísáním nitrohruďního tlaku, které je přenášeno do oběhového systému a dalších struktur (16). Je významným diagnostickým manévrem při posuzování funkce svalů pánevního dna (18, 19). Kašel patří mezi ochranné a obranné reflexní mechanismy dýchání. Kašel začíná hlubokým vdechem, pak při uzavřené glottis se aktivací výdechových svalů zvyšuje tlak v hrudníku. Vysoký alveolární tlak po otevření glottis vede k vysoké proudové rychlosti vzduchu vydechnutého při kašli, a tím ke stržení a vykašlání obsahu dýchacích cest. Ve výsledcích našeho experimentu vidíme, že nárůst fázického tlaku svalů pánevního dna v důsledku kašle se velice významně **odlišuje ve všech testovaných situacích**, tedy je rozdílný v závislosti na **poloze (leh, stoj) i vůči třem typům dýchání (klidné, hluboké, po běhu)**.

6. ZÁVĚR

Důsledky pro fyzioterapeutickou praxi a pro volbu cvičebních postupů může mít zjištěná tendence, že reakce svalů pánevního dna na spontánní nebo reflexní dýchací činnost je jiná, než na vůlí řízené dýchání. Zjišťujeme také, při porovnání situací ve stejné pozici těla (leh, stoj), očekávané statisticky významné zvýšení aktivity svalů pánevního dna při hlubokém dýchání oproti klidovému dýchání i při dýchání po minutovém běhu. V rozporu s tím je ale zjištění, že vůlí (na pokyn terapeuta) vyvolané fázické svalové kontrakce svalů pánevního dna nejsou rozdílné při porovnání měření provedeného ve stoji nebo v lehu.

Pro volbu vhodné terapie je přínosná i zjištěná závislost na poloze vleže, nebo ve vzpřímené pozici. Naše měření potvrzuje náročnost vzpřímené pozice, jak pro bazální tlak, tak pro jeho fázický krátkodobější nárůst při všech testovaných dechových režimech – klidný dech, hluboký dech i kašel.

Studie vznikla za podpory SVV 2017-2019-260346 a PROGRES Q41.

LITERATURA

- BAČOVÁ, I., CICHOLESOVÁ, T., DZIAKOVÁ, M., ŠULLA, I., KITKA, M., PETROVIČOVÁ, J.:** Importance of deep stabilisation system rehabilitation in the therapy of vertebrogenic diseases. *Rehabilitacia*, 52, 2015, 2, s. 67-77, ISSN 0375-0922.
- BØ, K., FINCKENHAGEN, H. B.:** Is there any difference in measurement of pelvic floor muscle strength in supine and standing position? *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 82, 2003, 12, s. 1120-1124, ISSN 1600-0412.
- BØ, K., RAASTAD, R., FINCKENHAGEN, H. B.:** Does the size of the vaginal probe affect measurement of pelvic floor muscle strength? *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 84, 2005, 2, s. 129-133, ISSN 1600-0412.
- BØ, K., STIEN, R.:** Needle EMG registration of striated urethral wall and pelvic floor muscle activity patterns during cough, Valsalva, abdominal, hip adductor, and gluteal muscle contractions in nulliparous healthy females. *Neurourology and Urodynamics*, 13, 1994, 1, s. 35-41.
- DEINDL, F., VODUSEK, D., HESSE, U., SCHUSSLER, B.:** Activity patterns of pubococcygeal muscles in nulliparous continent women. *British Journal of Urology*, 72, 1993, 1, s. 46-51, ISSN 1464-410X.
- DVOŘÁK, R., HOLIBKA, V.:** Nové poznatky o strukturálních předpokladech koordinace funkce bránice a břišní muskulatury. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 13, 2006, 2, s. 55-61, ISSN: 1211-2658.
- DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R., MRÁZKOVÁ, O.:** Funkční anatomie člověka. 1. vyd., Praha, Grada, 2000, ISBN 80-7169-681-1.
- FRAWLEY, H. C., GALEA, M. P., PHILLIPS, B. A., SHERBURN, M., BØ, K.:** Reliability of pelvic floor muscle strength assessment using different test positions and tools. *Neurourology and Urodynamics*, 25, 2006, 3, s. 236-242, ISSN 1520-6777.
- HAVLÍČKOVÁ, L. A KOL.:** Fyziologie tělesné zátěže I., obecná část. 2. vyd., Praha, Karolinum, 2004, 203 s., ISBN 80-7184-875-1.
- HODGES, P. W., SAPSFORD, R., PENGEL, L. H. M.:** Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourology and Urodynamics*, 26, 2007, 3, s. 362-371.
- HORÁČEK, O., SCHREIER, B., LISÝ, J., KOBESOVÁ, A., KOLÁŘ, P.:** Application of neurophysiological procedures in neurogenic pareses of abdominal wall. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 18, 2011, 1, s. 9-13, ISSN 1211-2655.
- HOŠKOVÁ, B., MATOUŠOVÁ, M.:** Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK. Praha, Karolinum, 2007.
- JUNGINGER, B., BAESSLER, K., SAPSFORD, R., HODGES, P. W.:** Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder neck. *International Urogynecology Journal*, 21, 2010, 1, s. 69-77, ISSN 0937-3462.
- KEGEL, A. H.:** The nonsurgical treatment of genital relaxation; use of the perineometer as an aid in restoring anatomic and functional structure. *Ann. West Med. Surg.*, 2, 1948, 5, s. 213-216, ISSN 0002-9378.
- KOLÁŘ, P., LEWIT, K.:** Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 2005, 5.
- KOŤÁTKO, P., MAGNER, M.:** Diferenciální diagnostika a léčba kašle v dětském věku. *Pediatric pro praxi* [online], 9, 2008, 5, s. 309-314, dostupné také z <<http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2008/05/09.pdf>>. ISSN 1803-5264.
- LEWIT, K.:** Manipulační léčba. Praha, Sdělovací technika, 1996, ISBN 80-86645-04-5.
- LINDTNER, M.:** Vplyv fyzioterapie na pacientov so zvýšenou hmotnosťou tela. [Article]. *Rehabilitacia*, 51, 2014, 2, s. 79-83, ISSN 0375-0922.
- MADILL, S. J., HARVEY, M. A., MCLEAN, L.:** Women with stress urinary incontinence demonstrate motor control differences during coughing. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 20, 2010, 5, s. 804-812.
- MALÁ, M. Š., PIPKOVÁ, M. M., ŠŤOVÍČEK, M. J., KEIL, D. M. R., KVAPIL, M. M.:** Inkontinence stolice Fecal incontinence. *Gastroenterologie a Hepatologie*, 67, 2013, 3, ISSN 1804-803X.
- NEUMANN, P., GILL, V.:** Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *International Urogynecology Journal*, 13, 2002, 2, s. 125-132.
- PESCHERS, U. M., VODUŠEK, D. B., FANGER, G., SCHAER, G. N., DELANCEY, J. O., SCHUSSLER, B.:** Pelvic muscle activity in nulliparous volunteers. *Neurourology and Urodynamics*, 20, 2001, 3, s. 269-275, ISSN 1520-6777.
- SAPSFORD, R.:** Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. *Manual Therapy*, 9, 2004, 1, s. 3-12, ISSN 1356-689X.
- SKALKA, P.:** Možnosti léčebné rehabilitace v léčbě močové inkontinence. *Urologie pro praxi*, 2002, 3, s. 94-100, ISSN 1213-1768.
- SUCHOMEL, R. F. M. T.:** Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, č. 3, s. 112-124, ISSN 1211-2658.
- ŠORFOVÁ, M., TLAPÁKOVÁ, E., MATĚJKOVÁ, A.:** Funkce svalů pánevního dna ve vztahu k poloze těla. *Rehabilitacia*, 54, 1, s. 24-32, ISSN 0375-0922.
- TROJAN, S. ET AL.:** Lékařská fyziologie. 4. vyd. Praha, Grada, 2003, 772 s., ISBN 80-247-0512-5.
- TALASZ, H. ET AL.:** Phase- locked parallel movement of diaphragm and pelvic floor during breathing and coughing-a dynamic MRI investigation in healthy females. *Urogynecol*, 2011.
- VĚLE, F.:** Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2., rozšíř. a přeprac. vyd. Praha, Triton, 2006. ISBN: 80-7254-837-9.

Adresa ke korespondenci:

Doc. Ing. Monika Šorfová, Ph.D.

Fakulta tělesné výchovy a sportu
Univerzity Karlovy
J. Martího 269/31
162 52 Praha 6
e-mail: sorfova@seznam.cz

Fyzioterapia – moderný a dynamický odbor

Vavro M.¹, Gazdíková K.²

¹Stredná zdravotnícka škola Nové Zámky

²Fakulta ošetrovateľstva a zdravotníckych odborných štúdií, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave

SÚHRN

Na fyziatricko-rehabilitačnom oddelení (FBLR) sa poskytuje komplexná rehabilitačná liečba pacientom s rôznymi zdravotnými ťažkosťami, ktorá sa poskytuje vo forme ambulantnej alebo ústavnej zdravotnej starostlivosti. Oddelenie je vedené primárom a vedúcim fyzioterapeutom. Manažér oddelenia musí byť okrem svojho odboru ovládať aj manažment v zdravotníctve.

Cieľ: Hlavným cieľom bolo zistiť, aké postoje zaujímajú fyzioterapeuti, pracujúci na FBLR oddeleniach k svojej práci.

Metodika: Do súboru bolo zaradených 116 fyzioterapeutov pracujúcich na oddeleniach FBLR. Pri prieskume sme použili empirickú metódu – dotazník. Dotazník bol elektronický, neštandardizovaný a anonymný. Pozostával z 23 otázok, z toho bolo 22 zatvorených a 1 otvorená. K zatvoreným otázkam boli priradené alternatívy odpovedí, z ktorých si respondenti mohli vybrať aj viacero možností. Otvorená otázka umožnila fyzioterapeutom vyjadriť svoj názor. Dotazník bol elektronickou formou

rozoslaný fyzioterapeutom z praxe a zároveň študentom v externej forme bakalárskeho / magisterského štúdia v študijnom odbore fyzioterapia.

Výsledky: Na základe výsledkov sme zistili, že na oddeleniach je manažérmi preferovaný demokratický štýl riadenia. Pozitívne sú zistenia, že fyzioterapeuti sú aktívni v oblasti vzdelávania sa. Veľmi zarážajúcim bolo zistenie, že iba približne tretina fyzioterapeutov je spokojná so zavádzaním moderných trendov vo fyzioterapii do praxe a takmer dve tretiny respondentov nie je spokojných. Veľmi pozitívne vyznievajú odpovede, že povolanie fyzioterapeuta napĺňa dominantnú časť našich respondentov a takmer viac ako polovica opýtaných by nechcela zmeniť svoje povolanie.

Záver: Dobre fungujúce fyziatricko-rehabilitačné oddelenie s priaznivými vzťahmi sa odrazí v spokojnosti pacientov s poskytovanou zdravotnou starostlivosťou.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

fyzioterapia, fyzioterapeut, profesia

SUMMARY

Vavro M., Gazdíková K.: **Physiotherapy – a Modern and Dynamic Branch**

At the Department of Physical Medicine and Rehabilitation (DPM&R) a comprehensive rehabilitation program is provided to both inpatients and outpatients suffering from various medical problems. The department is led by the senior consultant and the head Physiotherapist. The department manager has to be experienced in his specialty as well as in the healthcare management.

Objectives: The main aim of the thesis is to provide an insight on the attitude which the physiotherapists working at the Department of Physical Medicine and Rehabilitation have towards their work.

Methodology: The research has been carried out empirically. One hundred sixteen physiotherapists working at DPM&R filled in an electronic questionnaire. It was non-standardized and anonymous and it was comprised of twenty-three questions, twenty-two of them being closed questions and one open. There were several options of answers added to every question. The respondents

could choose one or more answers. The open question allowed the physiotherapists to express their opinion. The questionnaire had been sent to practicing physiotherapists and to extra-mural undergraduate students of Physiotherapy.

Results: Based on the survey, we concluded that managers of the DPM&R prefer a democratic management style. Physiotherapists actively broaden their education, which is very encouraging information. On the other hand, we find it startling that only approximately one quarter of all the respondents are satisfied with putting new trends in physiotherapy into practice. On the bright side, the majority of the respondents find the profession of physiotherapist fulfilling and over a half of them would not consider changing a career.

Conclusion: A pleasant working environment and good relations at the Department of Physical Medicine and Rehabilitation reflect positively on the patients' satisfaction with provided health services.

KEYWORDS

physiotherapy, physiotherapist, profession

ÚVOD

Na oddelení FBLR sa poskytuje komplexná rehabilitačná starostlivosť pre pacientov od detského veku až po seniorov. Možnosti odboru sa využívajú v prevencii, diagnostike a liečbe ochorení pohybového a nervového systému. Oddelenie FBLR spolupracuje so všetkými klinickými odbormi a poskytuje zdravotnú starostlivosť pre ambulantných pacientov, ale aj pre pacientov, ktorí sú v ústavnej liečbe na jednotlivých oddeleniach a klinikách. Mnoho pacientov z týchto oddelení nemôže navštevovať ambulantnú časť FBLR, preto fyzioterapeuti za týmito pacientmi dochádzajú priamo na jednotlivé oddelenia. Vedenie oddelenia FBLR zabezpečuje primár a vedúci fyzioterapeut. Vedúci fyzioterapeut má za úlohu manažovať oddelenie – musí správne viesť svojich pracovníkov, manažuje ich pracovné zaradenie a podporuje ich k ďalšiemu vzdelávaniu. Nakoľko je fyzioterapia dynamickým odborom so zavádzaním nových postupov a metód, ktorých aplikácia zlepšuje poskytovanie zdravotnej starostlivosti pacientom, je nevyhnutné ďalšie vzdelávanie fyzioterapeutov. O moderné rehabilitačné služby je stále zvýšený dopyt, čoho dôsledkom je nárast počtu pacientov, sprevádzaný profitovaním FBLR. Medzi najčastejšie poskytované služby sú na FBLR oddelení postupy pohybovej liečby, ktorá je dominantnou zložkou liečby, a doplnková liečba - fyzikálna terapia, ktorá sa aplikuje s cieľom odstrániť bolesť.

CIEL

Hlavným cieľom bolo zistiť, aké postoje k svojej práci zaujímajú fyzioterapeuti, pracujúci na oddeleniach fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie (FBLR).

Ďalšími cieľmi bolo:

- zistiť, aký štýl riadenia preferujú vedúci fyzioterapeuti na svojich oddeleniach,
- zistiť, aký je záujem zo strany fyzioterapeutov o ďalšie vzdelávanie v odbore fyzioterapia a či svoje nadobudnuté zručnosti implementujú do praxe,
- zistiť, či manažéri oddelení FBLR umožňujú svojim zamestnancom zavádzať do praxe súčasné moderné trendy vo fyzioterapii,
- zistiť, či práca, ktorú fyzioterapeuti vykonávajú, ich naplňuje a či netúžia po zmene povolania.

PROBANDI A METÓDY SLEDOVANIA

Do sledovania sme zaradili 116 fyzioterapeutov (96 žien, 20 mužov) priemerného veku 35,41 roka pracujúcich na oddeleniach FBLR. Pri prieskume sme použili elektronický, neštandardizovaný, anonym-

ný dotazník, ktorý pozostával z 23 otázok, z toho 22 zatvorených a 1 otvorenej. K zatvoreným otázkam boli priradené alternatívy odpovedí, z ktorých si respondenti mohli vybrať aj viacero odpovedí. Otvorená otázka umožnila fyzioterapeutom vyjadriť svoj názor. Dotazník bol elektronickou formou rozoslaný fyzioterapeutom z praxe a zároveň študentom v externej forme bakalárskeho / magisterského štúdia v študijnom odbore Fyzioterapia. Na vyhodnotenie dotazníka sme použili deskriptívnu štatistiku a výsledky sme znázornili v tabuľkovej forme, vyhotovenej v programe Microsoft Excel.

VÝSLEDKY

Výsledky získané dotazníkovou metódou sme štatisticky spracovali.

Na otázku, či majú na pracovisku osobu poverenú výberom nových fyzioterapeutov až 82,80 % z opýtaných respondentov odpovedalo kladne, 13,30 % na oddelení takúto osobu nemá a 3,40 % o jej existencii nevie (tab. 1).

Tab. 1 Výber fyzioterapeutov.

	N	%
Áno	96	82,80 %
Nie	16	13,80 %
Neviem	4	3,40 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Ďalšiu otázku sme zamerali na skutočnosť, či domáci zamestnanci sú uprednostňovaní pri kariérom postupe na FBLR oddeleniach. Pozitívnu odpoveď uviedla nadpolovičná väčšina (53,40 %) opýtaných. Z výsledkov teda vyplýva, že na kariérny postup na oddelení môže byť umožnený interným pracovníkom, ale uchádzať sa a získať pracovnú pozíciu môžu aj pracovníci z iných inštitúcií, ktorí na ňu spĺňajú kvalifikačné predpoklady (tab. 2).

Tab. 2 Kariérny postup.

	N	%
Áno	62	53,40 %
Nie	54	46,60 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Pozitívne hodnotí svoju profesiu 91,40 % respondentov. Z odpovedí možno usudzovať, že títo fyzioterapeuti sú motivovaní a majú svoju prácu radi a prejavujú o ňu skutočný záujem. U 8,60 %

respondentov sme sa stretli s odpoveďou nie – z toho usudzujeme, že ich práca fyzioterapeuta pravdepodobne úplne neuspokojuje a nemajú k nej pozitívny vzťah (tab. 3).

Tab. 3 Hodnotenie fyzioterapie ako zaujímavej profesie.

	N	%
Áno	106	91,40 %
Nie	10	8,60 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Na otázku týkajúcu sa spokojnosti s ohodnotením ich práce kladne odpovedalo iba 29,30 % respondentov, pričom až 62,10 % označilo odpoveď nie. U 8,60 % bola uvedená odpoveď neviem, čo u tejto otázky môžeme priradiť k odpovedi nie. Z výsledkov tejto otázky vyplýva, že fyzioterapeuti považujú svoje ohodnotenie zamestnávateľom za nedostatočné (tab. 4).

Tab. 4 Spokojnosť s ohodnotením práce.

	N	%
Áno	34	29,30 %
Nie	72	62,10 %
Neviem	10	8,60 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Ďalšie otázky v dotazníku sme zamerali na vzdelávanie a zvyšovanie si kvalifikácie fyzioterapeutov. Na otázku pozitívneho postoja zamestnávateľa na zvyšovanie kvalifikácie svojich zamestnancov odpovedalo 77,6 % opýtaných, ktorý im umožňuje zvyšovať si kvalifikáciu (tab. 5).

Tab. 5 Zvyšovanie kvalifikácie.

	N	%
Áno	90	77,60 %
Nie	26	22,40 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Necelých 95 % respondentov uviedlo, že sa zúčastňujú na vzdelávacích odborných aktivitách (tab. 6). Takto získané vedomosti a zručnosti vo svojej praxi rozhodne využíva 63,8 % a skôr využíva 27,6 % opýtaných (tab. 7).

Veľmi pozitívne vyznieva, že 100 % opýtaných fyzioterapeutov sa zaujíma o nové informácie a me-

Tab. 6 Vzdelávacie aktivity v odbore.

	N	%
Áno	110	94,80 %
Nie	6	5,20 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Tab. 7 Využívanie vedomostí v praxi.

	N	%
rozhodne áno	74	63,80 %
skôr áno	32	27,60 %
skôr nie	8	6,90 %
nie	2	1,70 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Tab. 8 Záujem o nové metódy vo fyzioterapii.

	N	%
Áno	116	100,00 %
Nie	0	0,00 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Tab. 9 Samoštúdium.

	N	%
Áno	108	93,10 %
Nie	8	6,90 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Tab. 10 Inovatívne metódy v praxi.

	N	%
Áno	104	89,70 %
Nie	2	1,70 %
Neviem	10	8,60 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

tódy vo fyzioterapii (tab. 8) a až 93,1 % sa venuje samoštúdiu (tab. 9).

Až 89,7% respondentov sa domnieva, že inovatívne metódy v ich odbore ovplyvňujú úspešnosť poskytovanej liečby pacientom (tab. 10).

Viac ako 79 % fyzioterapeutov sa zaujíma o požiadavky pacientov o nové liečebné metódy (tab. 11).

Tab. 11 Požiadavky pacientov.

	N	%
Áno	92	79,40 %
Nie	12	10,30 %
Neviem	12	10,30 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Ďalšie otázky dotazníka sme zamerali na názory fyzioterapeutov na podmienky a riadenie ich oddelenia. Veľmi zarážajúcim je zistenie, že iba 6,9 % je rozhodne a 36,2 % je skôr spokojných s prístupom ich zdravotníckeho zariadenia k modernizácii a k zmenám a až 22,4 % nie je a 34,50 % vyjadrilo, že skôr nie je spokojných s uvedenou skutočnosťou (tab. 12).

Tab. 12 Prístup zariadenia k modernizácii a zmenám.

	N	%
rozhodne áno	8	6,90 %
skôr áno	42	36,20 %
skôr nie	40	34,50 %
nie	26	22,40 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

V ďalšej otázke sme sa zamerali na spôsoby riadenia na fyzioterapeutických oddeleniach. Z uvedených výsledkov vyplýva, že prevláda (43,1 %) demokratický, pred liberálnym (29,30 %) a autokratickým (27,6 %) spôsobom riadenia (tab. 13).

Tab. 13 Štýl riadenia pracoviska.

	N	%
Demokratický - vedúci fyzioterapeut Vás zapája do riadenia pracoviska	50	43,10 %
Liberálny - vedúci fyzioterapeut necháva voľnosť rozhodovania na svojich spolupracovníkov	34	29,30 %
Autokratický - vedúci fyzioterapeut je autoritatívny, presadzuje svoj názor, do rozhodovania pripustí len najbližších pracovníkov, ale najradšej rozhoduje sám	32	27,60 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Až 46,1 % respondentov sa domnieva, že v minulosti nebola práca fyzioterapeutov lepšie spoločensky ohodnotená. Zaujímavé zistenie je, že skoro rovnaké množstvo fyzioterapeutov 43,1 % sa k tejto otázke nevie vyjadriť (tab. 14).

Tab. 14 Ohodnotenie profesie fyzioterapeuta.

	N	%
Áno	12	10,30 %
Nie	54	46,60 %
Neviem	50	43,10 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Povolanie fyzioterapeuta naplňa až 81,1 % opýtaných a 55,2 % by nechcelo zmeniť svoje povolanie (tab. 15, tab. 16). K zmene povolania by pristupovali hlavne z finančných dôvodov 82,8 %, kvôli lepšej organizácii práce, resp. kariérnemu rastu (zhodne po 39,7 %) (tab. 17).

Tab. 15 Povolanie fyzioterapeut.

	N	%
Áno	94	81,10 %
Nie	6	5,20 %
Neviem	16	13,80 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Tab. 16 Zmena povolania.

	N	%
Áno	26	22,40 %
Nie	64	55,20 %
Neviem	26	22,40 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Tab. 17 Dôvody zmeny povolania.

	N	%
Lepšie finančné ohodnotenie	92	82,80 %
Lepší kolektív	16	13,80 %
Lepšiu organizáciu práce	46	39,70 %
Možnosť kariérneho rastu	46	39,70 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Veľmi potešujúcim je aj zistenie, že až 93,1 % opýtaných by si opäť vybralo rovnaké povolanie fyzioterapeuta a iba 6,90 % by si vybrali iné povolanie, a to až 4 by si zvolili prácu lekára a po jednom zverolekára, zubného lekára, pracovníka v IT technológiách a advokáta (tab. 18, tab. 19).

Tab. 18 Výber povolania fyzioterapeuta v súčasnosti.

	N	%
Áno	108	93,10 %
Nie	8	6,90 %
Spolu	116	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

Tab. 19 Aké povolanie by ste si vybrali, ak nie fyzioterapiu?

	N	%
Lekár	4	50,00 %
Zverolekár	1	12,50 %
Zubný lekár	1	12,50 %
IT technológie	1	12,50 %
Advokát	1	12,50 %
Spolu	8	100,00 %

N - počet, % - percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty

DISKUSIA

Správny výber kvalifikovaných pracovníkov do zdravotníckych zariadení je veľmi dôležitý na správne fungovanie pracoviska. Jednou z úloh manažéra - fyzioterapeuta - je na oddelenie FBLR prijímať nových fyzioterapeutov, alebo iných zdravotníckych pracovníkov. Pri výbere vhodného pracovníka sa posudzuje spôsobilosť uchádzača vykonávať pracovné činnosti na obsadzovanom pracovnom mieste. Cieľom výberu je z potenciálnych fyzioterapeutov vybrať toho, ktorý má najlepšie predpoklady úspešne vykonávať prácu. Úlohou manažéra je zabezpečiť svojim pracovníkom priaznivé sociálne a ekonomické podmienky (5). Nie vždy však vedúci fyzioterapeut oddelenia má v kompetencii prijímať nových pracovníkov do kolektívu, túto úlohu má v pracovnej náplni hlavná sestra zdravotníckeho zariadenia. Z výsledkov nášho prieskumu osobu poverenú výberom nových fyzioterapeutov má na svojom pracovisku až 82,80 % z opýtaných respondentov, 13,30 % na oddelení takúto osobu nemá a 3,40 % o jej existencii nevedia. Po prijatí do pracovného pomeru má mnoho pracovníkov víziu kariérneho rastu na vyššiu pracovnú pozíciu. Kariéra je sledom prác, zamestnaní alebo postavení, a v priebehu svojho

života človek prechádza jej rôznymi fázami (2). Nie je vždy umožnený kariérny postup na vyššie pracovné pozície interným zamestnancom. Možnosť kariérneho postupu na svojom pracovisku uviedla nadpolovičná väčšina 53,4 respondentov. Uvedené zistenia dokladujú možnosť kariérneho postupu interným zamestnancom, ale uchádzať sa a získať pracovnú pozíciu môžu aj fyzioterapeuti z iných inštitúcií, za predpokladu splnenia kvalifikačných predpokladov.

Fyzioterapeuti prostredníctvom fyzioterapeutických metód a postupov majú udržiavať zdravie pacientov, prispievať k spomaleniu starnutia a opotrebovania ich organizmu. Aplikáciou rôznych metódik a techník fyzioterapie napomáha taktiež zlepšovať kvalitu života pacientov a viesť nezávislý a aktívny život (3). Práca fyzioterapeutov je veľmi zaujímavá, čo potvrdilo až 91,40 % našich respondentov, ktorí pozitívne ohodnotili svoju profesiu. Z odpovedí možno usudzovať, že vyhodnotená skupina fyzioterapeutov je motivovaná a má o ňu skutočný záujem. U 8,60 % respondentov sme sa stretli s odpoveďou nie - z toho usudzujeme, že ich práca fyzioterapeuta nezaujíma a nemajú k nej pozitívny vzťah, čo môže byť podmienené viacerými faktormi.

Ako v každom zdravotníckom odbore, tak aj vo fyzioterapii, zohráva dôležitú úlohu vzdelávanie nie len počas štúdia na vysokej škole, ale aj po jeho ukončení. Vzdelávanie v zdravotníctve je celoživotné - kontinuálne. Sústavné vzdelávanie zdravotníckych pracovníkov je určované právnymi predpismi: zákonom č. 578/2004 Z. z. o poskytovateľoch zdravotnej starostlivosti, zdravotníckych pracovníkoch, stavovských organizácií v zdravotníctve; vyhláškou MZ SR č. 366/2005 Z. z. o kritériách a spôsobe hodnotenia sústavného vzdelávania; a nariadením vlády SR č. 322/2006 Z. z. o spôsobe ďalšieho vzdelávania zdravotníckych pracovníkov, sústave špecializačných odborov a sústave certifikovaných pracovných činností. Pod pojmom sústavné vzdelávanie sa rozumie priebežné obnovovanie a udržiavanie získanej odbornej spôsobilosti počas celého výkonu zdravotníckeho povolania (6).

Absolvovaním špecializačného štúdia alebo certifikačnej činnosti je možné vo fyzioterapii zavádzaním moderných postupov zvýšiť úroveň poskytovania zdravotnej starostlivosti pacientom. Po získaní druhého stupňa v magisterskom študijnom odbore Fyzioterapia je možnosť vzdelávať sa v špecializačných odboroch na riadenie a organizáciu zdravotníctva. V záujme nielen zamestnanca, ale aj zamestnávateľa, by malo byť motivovanie a umožňovanie ďalšieho vzdelávania fyzioterapeutov, pretože len novými poznatkami sa práca v odbore rozvíja, a tým pádom dokážeme pacientom

lepší pomôcť zbaviť sa ich zdravotných ťažkostí. Nové poznatky, ako aj odporúčania pre prax, môžu fyzioterapeuti získať aj absolvovaním odborných vzdelávacích aktivít a vedomosti od iných kolegov môžu implementovať do svojej praxe. V dotazníku sme zisťovali postoje fyzioterapeutov aj k tejto problematike. Na otázku pozitívneho postoja zamestnávateľa na zvyšovanie kvalifikácie svojich zamestnancov odpovedalo 77,6 % opýtaných, že im zamestnávateľ umožňuje zvyšovať si kvalifikáciu. Skoro 95 % opýtaných uviedlo, že sa zúčastňujú na vzdelávacích odborných aktivitách a takto získané vedomosti a zručnosti vo svojej praxi rozhodne využíva 63,8 % a skôr využíva 27,6 % opýtaných.

Okrem možnosti špecializačného a certifikačného štúdia je pre fyzioterapeutov možnosť vzdelávať sa v oblasti jednotlivých terapeutických metodík a metód kinezioterapie. Existuje ich veľké množstvo, každá je zameraná na iný typ zdravotných ťažkostí a využiť sa dajú v rôznych odvetviach medicíny. Preto je dôležité, aby ich fyzioterapeuti ovládali a vykonávali správne. Nesprávne prevedenie fyzioterapeutických metód môže byť neefektívne a dokonca môže viesť k poškodeniu zdravia pacientov (1).

V súčasnosti medzi najpopulárnejšie terapeutické metódy, ktoré sú vyhľadávané pacientmi, patria: Mckenzieho metóda, Špirálna stabilizácia, Bobáthov koncept, Kabátova metodika a mnohé ďalšie. Preto je veľmi dôležité, aby sa fyzioterapeuti venovali nie len zvyšovaniu kvalifikácie štúdiom na univerzitetnej pôde, ale je dôležité venovať pozornosť študovaniu trendov a nových informácií od iných kolegov formou seminárov, alebo kurzov, poprípade samoštúdiom, ktoré v súčasnosti sú vo fyzioterapii dostupné. Veľmi pozitívne z našich výsledkov vyznieva, že 100 % opýtaných fyzioterapeutov sa zaujíma o nové informácie a metódy vo fyzioterapii a až 93,1 % sa venuje samoštúdiu. Až 89,7% respondentov sa domnieva, že inovatívnymi metódami vo fyzioterapii sa ovplyvňuje úspešnosť poskytovanej fyzioterapeutickej liečby. Dôležité je, aby aj manažéri oddelenia, poprípade radoví fyzioterapeuti sledovali a rešpektovali požiadavky pacientov. Pacienti si prostredníctvom internetu dokážu zistiť informácie o najvhodnejšej liečbe ich zdravotného problému. Preto je dôležité, aby sa nové prístupy zavádzali bežne do praxe. Z výsledkov nášho dotazníka vyplynulo, že viac ako 79 % fyzioterapeutov sa zaujíma o požiadavky pacientov o nové liečebné metódy a snažia sa im ich v terapii naplniť.

Ďalšie otázky dotazníka sme zamerali na názory fyzioterapeutov na podmienky a riadenie ich oddelenia. Veľmi zarážajúcim je zistenie, že iba 6,9 % je rozhodne a 36,2 % je skôr spokojných s prístupom ich zdravotníckeho zariadenia k mo-

dernizácii a k zmenám a až 22,4 % nie je a 34,50 % sa vyjadrilo, že skôr nie je spokojných s uvedenou skutočnosťou. V ďalšej otázke sme sa zamerali na spôsoby riadenia na fyzioterapeutických oddeleniach. Z uvedených výsledkov vyplýva, že prevláda (43,1%) demokratický, pred liberálnym (29,30 %) a autokratickým (27,6 %) spôsobom riadenia. Naš výsledok je v zhode so zistením Cicákovej (1), ktorá svojim prieskumom zistila, že manažéri v praxi najčastejšie využívajú demokratický štýl vedenia ľudí (4).

Čo sa týka spoločenského ohodnotenia fyzioterapeutov, až 46,1 % respondentov sa domnieva, že v minulosti nebola práca fyzioterapeutov lepšie spoločensky ohodnotená. Zaujímavé zistenie je, že skoro rovnaké množstvo fyzioterapeutov 43,1 % sa k tejto otázke nevie vyjadriť.

Byť zdravotníckym pracovníkom - fyzioterapeutom - je poslanie. Fyzioterapia je pomáhajúca zdravotnícka profesia a na jej vykonávanie treba mať aj určité osobnostné predpoklady. Nemusí to byť práca, ktorá bude naplňovať každého. Je zrejme, že v praxi budú vyhľadávaní len tí fyzioterapeuti, ktorí budú preukazovať adekvátne vedomosti a po ľudskej stránke budú prístupní každému pacientovi. Z našich zistení povolanie fyzioterapeuta naplňa až 81,1 % opýtaných a 55,2 % by nechcelo zmeniť svoje povolanie. K zmene povolania by pristupovali hlavne z finančných dôvodov (82,8 %), kvôli lepšej organizácii práce, resp. kariérnemu rastu (zhodne po 39,7 %). Veľmi potešujúcim, je aj zistenie, že až 93,1 % opýtaných by si opäť vybrala rovnaké povolanie fyzioterapeuta a iba 8 by si vybrali iné povolanie, a to až 4 by si zvolili prácu lekára a po jednom zverolekára, zubného lekára, pracovníka v IT technológiách a advokáta.

ZÁVER

V našej práci sme sa zamerali na postoje fyzioterapeutov, pracujúcich na oddeleniach FBLR, k svojej práci. Na základe výsledkov vyplynulo, že na oddeleniach manažéri preferujú vo väčšej miere demokratický štýl riadenia pred liberálnym a autokratickým spôsobom. Pozitívne znejú zistenia, že fyzioterapeuti sú aktívni čo sa týka vzdelávania a snažia sa svoje vzdelanie rozširovať ďalším postgraduálnym štúdiom – či už špecializačným, certifikačným, ale aj štúdiom rôznych fyzioterapeutických metodík a metód, prostredníctvom ktorých denno-denne liečia na oddeleniach svojich pacientov. Veľmi zarážajúcim bolo zistenie, že iba približne tretina fyzioterapeutov je spokojná s prístupom ich zdravotníckeho zariadenia k modernizácii poskytovanej fyzioterapeutickej starostlivosti a takmer dve tretiny respondentov sa vyjadrilo, že nie sú spokojný so zavádzaním moder-

ných trendov vo fyzioterapii do praxe na ich pracovisku. Byť zdravotníckym pracovníkom, fyzioterapeutom, je poslanie. Fyzioterapia je pomáhajúca zdravotnícka profesia a na jej vykonávanie treba mať aj určité osobnostné predpoklady. Nemusí to byť práca, ktorá bude baviť každého. Aj tak v praxi sa uplatnia a pacientmi budú vyhľadávaní len tí fyzioterapeuti, ktorí budú preukazovať adekvátne vedomosti a z ľudskej stránky budú prístupní každému pacientovi. Z našich zistení povolanie fyzioterapeuta napĺňa až dominantnú časť našich respondentov, takmer viac ako polovica opýtaných by nechcela zmeniť svoje povolanie. Veľmi potešujúcim je aj zistenie, že až 108 opýtaných by si opäť vybrala rovnaké povolanie fyzioterapeuta a iba 8 by si vybrali iné povolanie. a to až 4 by si zvolili prácu lekára a po jednom zverolekára, zubného lekára, pracovníka v IT technológiách a advokáta.

LITERATÚRA

1. **CICÁKOVÁ, J.:** Zhodnotenie štýlov riadenia v manažmente podniku : záverečná práca. Nitra,: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2010. 39 s.

2. **HANČOVSKÁ, E.:** Riadenie a plánovanie kariéry v organizácii. In Sociálno-ekonomická revue. Trenčín, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka, 2014, s. 12-18. ISSN 1336-3727.
3. **KOCIOVÁ, K. A KOL.:** Základy fyzioterapie. Martin, Osveta, 2013. 1. vyd. 238 s. ISBN 978-80-8063-389-9.
4. **SATTELMAYER, M., HILFIKER, R., BAER, G.:** A systematic review of assessments for procedural skills in physiotherapy education. In International Journal of Health Professions, 2017. ISSN 2296-990X (In Press).
5. **VAVRO, M.:** Fyziatrisko-rehabilitačné oddelenie z pohľadu manažéra, diplomová práca. Bratislava, Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, 2017, 52 s.
6. **ZÁKON Č. 578/2004 Z. Z. O POSKYTOVATELOCH ZDRAVOTNEJ STAROSTLIVOSTI, ZDRAVOTNÍCKYCH PRACOVNÍKOV, STAVOVSKÝCH ORGANIZÁCIÍ V ZDRAVOTNÍCTVE Z 21. OKTÓBRA 2004.**

Adresa ke korespondenci:

PhDr. Mgr. Michal Vavro, PhD.

Stredná zdravotnícka škola Nové Zámky
Pod kalváriou 1
940 01 Nové Zámky
Slovenská republika
e-mail:vavro.szsyz@gmail.com

REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

ROČNÍK 25/2018

VEDOUcí REDAKTOR

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

Doc. MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.

Rehabilitační klinika LF UK a FN
Sokolská 581, 500 25 Hradec Králové

TAJEMNÍK REDAKCE

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

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

REDAKČNÍ RADA

MUDr. Yvona Angerová, Ph.D., MBA

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

PhDr. Alena Herbenová

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

Doc. MUDr. Alena Kobesová, Ph.D.

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

Doc. MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.

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

Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.

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

Prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D.

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

Doc. MUDr. Olga Švestková, Ph.D.

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

Prof. MUDr. Josef Vymazal, DrSc.

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

Doc. PhDr. Magdaléna Hagovská, Ph.D.

linika FBRL, LF Univerzity Pavla Jozefa Šafárika
a Univerzitná nemocnica J. Pasteura
Rastislavova 3, 041 90 Košice

MUDr. Martina Hoskocová, Ph.D.

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

MUDr. Alois Krobot, Ph.D.

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

Doc. MUDr. Peter Takáč, Ph.D.

Univerzitná nemocnica L. Pasteura
Rastislavova 43, 041 90 Košice

PhDr. Elena Žiaková, Ph.D.

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

PŮVODNÍ PRÁCE

Bednár R., Majeríková G., Kušnierik S.:	
Musculus psoas a možnosti jeho ovplyvnenia	16
Bičíková M., Kolátorová L., Máčová L., Bešťák J., Hill M., Formanová P., Jandová D., Morávek O., Novotný J.:	
Steroidní metabolom jako indikátor efektu lázeňské léčebně rehabilitační péče.....	99
Bocanová R., Gueye T., Švestková O., Oktábcová A.:	
Efektivita robotické terapie prostřednictvím přístroje Armeo Spring u osob v akutní fázi po cévní mozkové příhodě.....	119
Hassmannová K., Nováková T., Satrapová L., Pavlů D.:	
Nedostatky ve fyzioterapeutické péči v souvislosti se zraněními pohybového aparátu u dětí školního věku, které se věnují vrcholově gymnastickým sportům (gymnastickému aerobiku, sportovní nebo moderní gymnastice).....	165
Hodbořová K., Krulová A., Švestková O.:	
Kvalitativní test schopností horní končetiny: Praktické užití v ergoterapii u dětí s mozkovou obrnou.....	22
Honová K., Žandová L.:	
Moderní manuální techniky v ošetřování jizev.....	11
Husovská V., Dvořáková P., Švestková O.:	
Hodnocení senzorických poruch u dětí.....	148
Jančíková V., Konečný P., Horák S.:	
Zrcadlová terapie a její využití v neurorehabilitaci.....	139
Konečný P., Horák S., Můčková A., Lerchová I., Kolářová B., Elfmark M.:	
Efekty kombinované terapie botulotoxinem a funkční elektrostimulace na spastickou chůzi pacientů po cévní mozkové příhodě.....	59
Kóvári M., Novotná K., Havlíčková M., Roubíčková L., Konvalínková R., Kadrnožková L., Suchá L.:	
Léčba roztroušené sklerózy z pohledu rehabilitace.....	5
Kovářová I., Oktábcová A., Gueye T., Švestková O.:	
Cévní mozková příhoda: Soubor doporučení pro pacienty a jejich rodiny.....	126
Kříž J., Lidáková V., Králová P.; EMSCI Study Group:	
Očekávané funkční výsledky u motoricky kompletních míšních lézí.....	47
Laštovička O., Klein T., Janura M.:	
Okamžitý vliv pelot senzomotorických stélek na úhel progresu nohou ve stojné fázi chůzového cyklu u symptomatických dospělých osob - Pilotní studie.....	109
Musilová A., Dřizgová A.:	
Aktivácia dýchania pri hornom skríženom syndróme.....	114
Musilová E., Bartolčíčová B.:	
Vplyv mechanoterapie na opuch po plastike LCA ..	76

Novotná K., Janatová M., Kadrnožková L., Holeňová M., Motýl J., Horáková D., Kubala Havrdová E.:	
Pilotní studie využitelnosti nového programu pro kognitivní rehabilitaci osob s roztroušenou sklerózou.....	131
Pánek D., Nováková T., Brunovský M., Košťálová J., Pavlů D.:	
Vliv aktivního pohybu a pasivního sledování stejného pohybu na elektrickou mozkovou aktivitu.....	152
Šorfová M., Tlapáková E., Matějková A.:	
Vliv dechu na činnost svalů pánevního dna v závislosti na poloze těla.....	171
Štěpánová J., Neumannová K.:	
Respirační dysfunkce u osob s míšním poraněním v adaptačním stadiu postižení.....	62
Štolc L.:	
Možnost ovlivnění zvýšené frekvence mikce manuálním ošetřením ligamenta pubovesicale.....	91
Trpková J., Sládková P., Bodlák I., Švestková O.:	
Možnosti využití akcelerometru v ergoterapii u pacientů po získaném poškození mozku....	158
Uhlíř P., Opavský J.:	
Efekt čtyřkomorové vzestupné izotermní galvanické lázně na autonomní nervový systém, hodnocený vybranými ukazateli spektrální analýzy variability srdeční frekvence.....	143
Urbanová K., Mikušáková W., Kendrová L., Homzová P.:	
Vplyv pohybovej aktivity a morfológického typu nohy na výskyt plochej nohy.....	70
Vavro M., Gazdíková K.:	
Fyzioterapia – moderný a dynamický odbor.....	178

KAZUISTIKY

Betlachová M., Uhlíř P.:	
Potlačení chronické nociceptorové bolesti prolongovanou rehabilitací.....	34
Janatová M., Šollová M., Švestková O.:	
Telerehabilitace u pacienta s poruchou rovnováhy po cévní mozkové příhodě.....	28

POSTGRADUÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Vařeka I., Janura M., Vařeková R.:	
Kineziologie chůze.....	81

RECENZE KNIHY

J. Raudenská, A. Javůrková, G. Varrassi (Eds.):	
Pain, Management, Issues and Controversies (Opavský J.).....	39

ZPRÁVA

Reakce na článek v časopisu (Krucký V.).....	41
--	----

A

aerobní trénink 4
akcelerometr 160
analgetická léčba 28
analytické cvičenia 18
Armeo Spring 120
asistence 49
autonomní nervový systém 143, 146
autoterapie 35

B

balneoterapie 100
bipedální chůze 85
Bobath koncept 5
botulotoxin 59
bránica 114
bránicový test 115

C

cévní mozková příhoda 29, 120, 127, 153, 159
Computer Kinesiology 100

Č

čtyřkomorová galvanická lázeň 143

D

domácí prostředí 127, 162
dotazník Senzorický profil 2 149
dýchací pohyby 175
dysfagie 7
dysfunkční chůze 59

E

edukační materiály k CMP 128
EKG signál 144
elasticita 5
ergoterapie 23, 124, 127, 159
v pediatrii 148

F

frekvence mikce 93
funkce horní končetiny 122
funkční elektrická stimulace 5, 60
schopnosti 56
fyzická výkonnost 169
fyzioterapeutická prevence 168
fyzioterapia 178

G

gymnastické sporty 166
hodnotenie fyzioterapeutov 179
homeostáza vnitřního prostředí 146
horný skřížený syndróm 114

H

hypermobilita 169

CH

chrbtica 114
chronická bolest 34, 110

I

inhalační techniky 67
inkontinence 171
intervenční stélky 112

J

Jamar dynamometr 124
jizva 11
hojení 11
joga 20

K

kinematické parametry 110
kinetická energie 84
kineziologie chůze 81
kinezioterapia 117, 142
Knoblochův dotazník N-5 100
kognitivní dysfunkce 132
trénink 132
kolenný klb 76
komunitní rehabilitace 120, 127
krokový cyklus 61, 81

L

ligamentum pubovesicale 91
lymfotaping 79

M

magnetické pero 14
manuálna lymfodrenáž 77
manuální techniky 13
mebatolom neurosteroidů 100
mechanismy chůze 82
míšní léze 48
mobilita 48
močový měchýř 92
monitoring pohybu 161
morfologický typ nohy 72
motorika 156
mozková obrna 23
Musculus psoas 16

N

neurofyziologické techniky 4
neurologický deficit 4
neuroplasticita mozku 139
neuropsychologické vyšetření 133
nožní ortézy 110

O

opuch 77

P

pánevní dno 7, 171
patofyziologie dýchání 63
perineometrie 171
plicní rehabilitace 64
plochá noha 71
pohybová aktivita 74
pohybový aparát 166
poranění míchy 62
porucha rovnováhy 6, 29, 84
postura 84
prolongovaná rehabilitace 34

R

racionální stravování 107
reflexné plazenie 18
respirační fyzioterapie 66
robotické systémy 120
rodinní příslušníci 128
roztroušená skleróza 3, 132

S

senzorické poruchy 148
 zpracování 149
sLoreta 153
soběstačnost 48
spasticita 59
spektrální analýza 144

spinální léze 63
Spiral dynamik® 18
standardizované testy 25
stereotyp dýchania 114
systém zrcadlových neuronů 140, 153

T

technika měkkých tkání 12
telerehabilitace 28, 132
test Quest 24
 schopností horní končetiny 13

U

ucelená rehabilitace 3
úhel progresu nohy 110
úrazy v dětském věku 166

V

variabilita srdeční frekvence 144
virtuální prostředí 154
vizuální zpětná vazba 29
vliv polohy těla 174
Vojtova metoda 4, 19, 41
všední denní činnost 130

Z

zdravotnické vybavení 48
získané poškození mozku 159
zpětná vazba 161
zrcadlová terapie 139



BOLEST A HOJENÍ

UNIKÁTNÍ
BEZELEKTRODOVÉ
APLIKACE
INDUKOVANÝCH
ELEKTRO-
LÉČEBNÝCH
PROUDŮ



VAS 07 STRONG

Více na www.embitron.cz

PROKRVENÍ KONČETIN

UNIKÁTNÍ PŘÍSTROJ
PRO VAKUOVĚ-
KOMPRESNÍ
TERAPII

Více na www.embitron.cz



EXTREMITER 2010

PORUCHY POHYBU

LÉKAŘSKÝ
PŘÍSTROJ
URČENÝ
PRO VYSOKO-
INDUKČNÍ
MAGNETICKOU
STIMULACI



SALUTER MOTI

Více na www.embitron.cz

ARTRÓZY

NÍZKO-
ENERGETICKÁ
MAGNETO-
RESONANČNÍ
TERAPIE

Více na www.embitron.cz



SAVIOLUM



Pokyny pro autory

Časopis **REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ** je volným pokračováním Fysiatrického a revmatologického věstníku založeného v roce 1923. Vychází čtyřikrát ročně a je věnován nejen problematice rehabilitace a fyzikálního lékařství, ale i myoskeletální medicíně a souvisejícím oborům. Publikovány mohou být teoretické studie, informace z praxe a kazuistiky. Přetisknout část časopisu nebo použít obrázky v jiné publikaci lze pouze s citací původu a souhlasem redakce.

Rukopis musí být předán v tištěné podobě, současně je nutná i **elektronická forma, přiložte CD**. Text musí být uložen v samostatném souboru ve formátu Word (* doc) bez automatického formátování, jiných grafických úprav a bez zabudovaných obrázků, grafů či tabulek, které musejí být uloženy v samostatných souborech. Po jazykové stránce musí práce odpovídat pravidlům českého nebo slovenského pravopisu. Není přípustné slova zkracovat, s výjimkou zkratků oficiálních nebo zcela běžných. Všechny číselné údaje je nutné vyjadřovat v jednotkách měrové soustavy SI.

PŘÍPRAVA RUKOPISU

Rukopis pište na počítači, formát Times New Roman, typ Normální, velikost písma 12.

Článek má zpravidla tyto části:

1. Hlavička – výstižný a stručný název článku (do 10 slov), je-li to možné, měl by heslovitě vyjádřit výsledek práce. Jména autorů - příjmení, zkratka křestního jména, bez titulů všech autorů. Pracoviště - plný úřední název se sídelním městem a jménem přednosta kliniky, primáře nebo vedoucího pracoviště se všemi tituly. Jméno přednosta či vedoucího není podmínkou. Čísly odlišit jednotlivá pracoviště autorů. Nad jmény a na konci označení pracoviště použít horní index.

2. Souhrn – vystihnout co bylo předmětem výzkumu bez obecných prohlášení a perspektiv. Pokud ovládáte angličtinu, připojte také anglický souhrn (**Summary**), nebo alespoň anglické termíny pro překladatele. Nezapomeňte přeložit i název článku. Souhrny jsou k dispozici na internetu, měla by jim být proto věnována náležitá pozornost. Uveďte rovněž **klíčová slova**, která mají zahrnovat hlavní pojmy, o kterých se pojednává. Podle nich bude Vaše práce uváděna v Index Medicus, případně v jiných referátových časopisech, na internetu a ve věcném rejstříku.

3. Úvod – uveďte jen podstatné informace o problematice a vymezení tématu (obvykle jeden až dva odstavce).

4. Vlastní text článku – metodický postup, diskuse, závěr – popište stanovisko k dosaženým poznatkům a srovnajte s výsledky jiných autorů. Pro přehlednost článku se doporučuje členit text na kapitoly.

Na konci odborné části článku může být příložen **poděkování a zdroje podpory** (názvy grantů apod.).

5. Literatura – citované informační prameny jsou číslovány a sestaveny podle abecedy autorů, jména se píše verzálkami (velkými písmeny), příjmení, čárka, iniciála křestního jména, za iniciálou křestního jména se píše tečka, pokud jsou iniciály dvě a více, za každou je nutné udělat tečku a mezi nimi mezeru. Před uvedením názvu díla píšeme dvojtečku. Používáme ČSN ISO 690. **V textu článku nepíšeme jména autorů, ale v kulaté závorce pouze čísla, pod kterými jsou v oddílu Literatura jednotliví autoři uvedeni.**

Citace monografických publikací - jméno autora (velkými písmeny), zkratka křestního jména (viz výše), název knihy nebo časopisu, místo, rok, strana (označena zkratkou s.). Například:

JANDA, V.: Funkční svalový test. Praha, Grada Publishing, 1996, s. 8-10.

Citace časopiseckých prací - jméno autora (viz výše), plný název práce, tečka, oficiální zkratka časopisu, ročník, rok, číslo časopisu, citované stránky.

NEUMANNOVÁ, K., ZATLOUKAL, J.: Ovlivnění poruch dýchání pomocí tréninku dýchacích svalů. Rehabil. fyz. Lék., roč. 18, 2011, č. 4, s. 188-192.

V názvech časopiseckých prací psaných anglicky začíná velkým písmenem jen první slovo názvu, v ostatních slovech se píše malá písmena, pokud se nejedná o vlastní jméno, zeměpisný název, národ. U názvů vydavatelství a dalších institucí vždy první písmeno u každého slova velké.

5. Dokumentace – rozlišujte **obrázky a grafy**. Obrázky musejí být v samostatných souborech ve formátu **JPG, TIF, PDF**, grafy ve formátu **PDF**. Každý obrázek nebo graf musí být očíslovaný a opatřený popiskem. Popisky uveďte souhrnně na konci článku za kontaktní adresou autora. Obrázky

a grafy vytiskněte, přiložte k rukopisu, u obrázků vyznačte jejich orientaci (horno-dolní okraj). Obrázky a grafy se v textu označují čísla v kulatých závorkách (např. obr. 1, graf 2). Nevkládejte obrázky, grafy a tabulky do textu článku, pouze vyznačte, kde mají být umístěny. **Tabulky** se tvoří ve formátu Word, každá tabulka musí být zařazena do samostatného souboru a zároveň zvlášť vytištěna. Nevkládejte tabulky do textu, pouze je v textu vyznačte (tab. 1). Každá tabulka musí být opatřena popiskem, který se píše nad tabulkou.

6. Korektury – v souladu s modernizací redakční práce posílá redaktorka autorům korektury pouze elektronicky ve formátu PDF. Pokud některému autorovi činí práce s tímto formátem obtíže, nechť uvede opravy vět v příloze, drobnější připomínky napíše jako součást zprávy. V případě potřeby učinit větší změny, může autor článek upravit, vytisknout a poslat na adresu redaktorky poštou.

Adresa prvního autora, tzv. kontaktní adresa, se uvádí na konci rukopisu (tj. za literaturou). Dbejte na kompletnost a aktuálnost adresy, nezapomeňte na celé křestní jméno, tituly a e-mail. Z důvodu potřebného kontaktu s redakcí uvádějte rovněž telefonní číslo, které nebude uveřejněno v časopisu.

Rukopisy zasílejte v tištěné formě a s přiloženým CD na adresu vedoucího redaktora časopisu MUDr. Jana Vacka, Ph.D. Rukopis je možné poslat i elektronicky, dodatečná tištěná forma je však pro zpětnou kontrolu při zpracování rukopisu redaktorkou a grafikem nutná.

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

Představujeme publikaci

Anorexie, bulimie a psychogenní přejídání

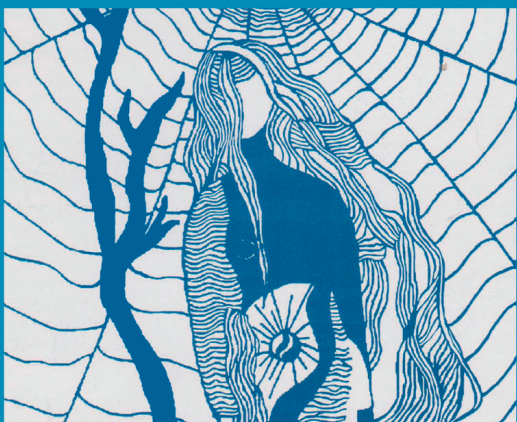
Interdisciplinární a transdiagnostický pohled



Hana Papežová et al.

Anorexie, bulimie a psychogenní přejídání

Interdisciplinární a transdiagnostický
pohled



mladá fronta

Výskyt různých forem poruch příjmu potravy narůstá a do určité míry se mění i jejich průběh. V klinické praxi se setkáváme stále častěji s chronickým průběhem a komplikovanou léčbou somatických následků utajovaných symptomů onemocnění u různých lékařů-specialistů. Přetrvávající strach ze stigmatizace vede k zanedbávání včasné odborné psychiatricko-psychologické péče nebo vyhýbání se jí. Vycházejí stále nová vodítka pro léčbu jak biologickou, tak psychoterapeutickou, ale v klinické praxi nejsou z různých důvodů vždy postupy dostupné, ani nejsou respektovány, ani známy širší odborné veřejnosti.

Předkládaná kniha zahrnuje komplexní evidence-based postupy jednotlivých lékařských a psychologických a nutričních intervencí a zaměřuje se na nezbytnou interdisciplinární spolupráci, založenou na specializované odbornosti a vzájemné znalosti a respektu jednotlivých odborníků. Vychází z rychle se rozvíjejícího výzkumu nových léčebných metod, jak biologických (nové stimulační metody, medikace), tak psychologických (práce s kognitivními poruchami, např. flexibilitou v jídelním režimu i sociálních kontaktech, mentalizaci). Témata prevence relapsu a přístupu k chronickým formám onemocnění, hledání nových možností zařazení pacientů zpět do života jsou dnes aktuální i z hlediska plánované reformy psychiatrické péče.

Autorka: Hana Papežová

Doporučená cena: 790 Kč

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

**MEDICAL
SERVICES**

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

