

REDAKČNÍ RADA

# REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

VYDÁVÁ  
ČESKÁ LÉKAŘSKÁ  
SPOLEČNOST  
J. E. PURKYNĚ



## REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

### VEDOUcí REDAKTOR

**MUDr. Jan Vacek, Ph.D.**

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

### ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

**MUDr. Jan Calta**

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

### TAJEMNÍK REDAKCE

**Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.**

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

### REDAKČNÍ RADA

**PhDr. Alena Herbenová**

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

**MUDr. Alois Krobot, Ph.D.**

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

**Doc. MUDr. Peter Takáč, Ph.D.**

Univerzitná nemocnica L. Pasteura  
Rastislavova 43, 041 90 Košice

**Doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.**

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

**MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.**

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

ročník 23 / březen 2016

## OBSAH

### PŮVODNÍ PRÁCE

<b>Stacho J., Krobot A., Hájková M.:</b> Poruchy percepce prostoru a vizuospatálních funkcí u pacientů po CMP.....	3
<b>Neumannová K., Dvořák R., Šlachťová M., Procházková M.:</b> Snížená síla dýchacích svalů – jedna z možných příčin dušnosti u pacientů s poruchami dýchání.....	10
<b>Macháčková K., Vyskotová K., Jelínek O.:</b> Porovnání účinku hloubkové oscilace a kombinované terapie na latentní spoušťový bod.....	16
<b>Kubincová A., Takáč P., Legáth L., Perečinský S.:</b> Naše zkušenosti s vyšetřením respiračních svalů pro potřeby klinické rehabilitace.....	24
<b>Polášková K., Kristiníková J., Pleva L., Janura M.:</b> Hodnocení kvality života u pacientů s roztroušenou mozkomíšni sklerózou – srovnávací studie.....	29
<b>Jančíková V., Opavský J., Krobot A.:</b> Využití funkčních vztahů rameno – ruka v cílené kinezioterapii po poranění distálního radia.....	36
<b>Virostko P., Nábělková A.:</b> Reliabilita měření úhlov v různých polohách kl'bu: goniometer verus fotogrametrický software.....	42
<b>Novotná I., Pavlů D.:</b> Morbus Huntington – existují možnosti komplexní rehabilitace?.....	48

### ZPRÁVA

3rd European Congress of NeuroRehabilitation (ECNR) ( <b>Vaňásková E.</b> ).....	56
--	----

## CONTENTS

### ORIGINAL PAPERS

<b>Stacho J., Krobot A., Hájková M.:</b> Disorders in Space Perception and Visuospatial Functions in Patients after CMP.....	3
<b>Neumannová K., Dvořák R., Šlachťová M., Procházková M.:</b> Decreased Respiratory Muscle Strength – a Possible Reason of Dyspnoea in Patients with Breathing Disorders.....	10
<b>Macháčková K., Vyskotová J., Jelínek O.:</b> A Comparison of the Effects of Depth Deep Oscillation and Combined Therapy on the Trigger Point.....	16
<b>Kubincová A., Takáč P., Legáth L., Perečinský S.:</b> Our Experiences with the Examination of the Respiratory Muscles for the Needs of Clinical Rehabilitation Medicine.....	24
<b>Polášková K., Kristiníková J., Pleva L., Janura M.:</b> Quality of Life in Patients with Multiple Sclerosis: Comparative Study.....	29
<b>Jančíková V., Opavský J., Krobot A.:</b> The Use of Shoulder-Arm Functional Relations in Kinesiotherapy after Distal Radius Injuries.....	36
<b>Virostko P., Nábělková E.:</b> Reliability of the Measurement of Angles in Various Joint Positions: Photogrammetric Software versus Goniometer.....	42
<b>Novotná I., Pavlů D.:</b> Morbus Huntington – What are the Possibilities of Complex Rehabilitation?.....	48

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2016

**REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ**



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

**Zástupce vedoucího redaktora:**  
MUDr. Jan Calta

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

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

Pro ČLS JEP připravuje Mladá fronta a. s.



**Generální ředitel:** Ing. David Hurta

**Ředitel divize Medical Services:**  
Karel Novotný, BA (Hons)

**Koordinátor odborných časopisů ČLS JEP:**  
MUDr. Michaela Lizlerová

**Produkční:**  
Jana Schrammová

**Grafická úprava, sazba:**  
Jan Borovka

#### Marketing:

ředitelka marketingu: Hana Holková  
brand manager: Veronika Zofová

#### Distribuce a výroba:

ředitelka distribuce a výroby: Soňa Štarhová  
koordinátorka výroby a distribuce:  
Lucie Bittnerová; e-mail: bittnerova@mf.cz

**Tisk: EUROPRINT a. s.**

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

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

**Vychází:** 4krát ročně

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

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

**Inzerce:** 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 19. 1. 2016.  
Zaslané příspěvky se nevracejí.  
Otištěné příspěvky autorů nejsou honorovány,  
autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu.

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

# Poruchy percepce prostoru a vizuospaciálních funkcí u pacientů po CMP

Stacho J.<sup>1,2,3</sup>, Krobot A.<sup>1,2</sup>, Hájková M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oddělení rehabilitace, Fakultní nemocnice v Olomouci

<sup>2</sup>Ústav fyzioterapie, Fakulta zdravotnických věd, Univerzita Palackého v Olomouci

<sup>3</sup>Neurologická klinika, Lékařská fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

## SOUHRN

Poruchy vizuospaciálních funkcí představují významný deficit pacientů s akutním postižením mozku, které v konečném důsledku zřetelně ovlivňují celkovou restituci motorických a kognitivních funkcí a zároveň determinují úspěšnost rehabilitace. V současnosti se vyšetření těchto poruch omezilo na diagnostiku neglect syndromu. Poněkud archaické „pen and paper“ testy a škály jsou schopné identifikovat pouze malé procento postižených. Určitou formu neglect syndromu však můžeme nalézt i u pacientů bez zjevných klinických příznaků. Nemusí se pak jednat o neglect syndrom v pravém slova smyslu, ale spíše o upřednostňování určité části prostoru vůči druhé. K odhalení těchto diskretních poruch může sloužit technika umožňující monitorování přirozených očních pohybů a sledovacích strategií – tzv. eye tracking.

V této studii byl využit přístroj The Eye Tribe. Vyšetření bylo prováděno prostřednictvím interaktivních úkolů zaměřených na prostorové vnímání. Vyhodnocením těchto úkolů jsme určili stranovou preferenci očních pohybů a sledovacích strategií.

Uvádíme kazuistické výsledky 3 probandů. A – pacient po CMP s pravostrannou lézí, B – pacient po CMP s levostrannou lézí, C – zdravý proband. Výsledky potvrdily ipsilezionální stranovou preferenci v prostoru u obou vyšetřovaných pacientů (A, B). To potvrzuje hypotézu, že prvky neglect syndromu lze nalézt i u pacientů, u kterých je standardní vyšetření zcela „němé“.

## KLÍČOVÁ SLOVA

percepce prostoru, vizuospaciální funkce, eye tracking, neglect syndrom

## SUMMARY

**Stacho J., Krobot A., Hájková M.: Disorders in Space Perception and Visuospatial Functions in Patients after CMP**

Disorders of visuospatial functions represent an important deficit in patients with acute brain damage, which in the end distinctly influence a general restitution of motor and cognitive functions and simultaneously determine the successfulness of rehabilitation. The examination of these disorders is at the present time limited to diagnosis of the neglect syndrome. Somewhat archaic „pen and paper tests“ and scales can identify only a low percentage of the affected individuals. Certain form of the neglect syndrome and be found even in patients without apparent clinical symptoms, though. In need not be the proper neglect syndrome, but rather giving preference a certain part of the space as compared to the other. A technique ma-

king possible monitoring of natural visual movements and monitoring strategies, sc eye tracking can help to reveal discrete disorders. The Eye Tribe apparatus has been used in this study. The examination was performed by means of interactive tasks oriented to visual perception. The side preference of ocular movements and observation strategies was determined by evaluation of these tasks. Case reports of three probands are described. A – a patient after CMS with dextral lesion, B- a patient after CMS with sinistral lesion, C – a healthy proband. The results confirmed ipsilesional side preference in space in both patients examined (A, B). It confirmed the hypothesis that elements of the neglect syndrome may be found even in patients where a standard examination remains totally “dumb”.

## KEYWORDS

space perception, visuospatial function, eye tracking, neglect syndrome

*„Je-li ztráta vnímání jednou polovinou a jedné poloviny těla úplná, chová se pacient jako by polovina světa náhle přestala existovat v jakékoli podobě a formě. Takoví pacienti jednají jako by se nalevo od nich nejen nic nedělo, ale jako by se tam ani nic dít nemohlo.“*

(Oliver Sacks, † 30.8.2015)

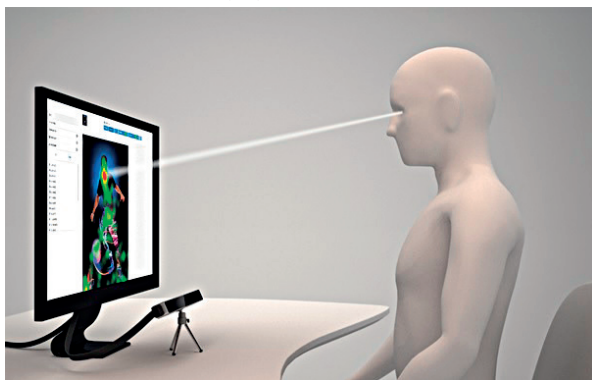
Rehabil. fyz. Léč., roč. 23, 2016, č. 1, s. 3–9

## PŮVODNÍ PRÁCE

### ÚVOD

Hlavním cílem rehabilitační péče pacientů po CMP je zpravidla maximální možná restituce pohybových dovedností. Oprávněně tedy stojí v popředí zájmu rehabilitačních odborníků motorický deficit. Musíme však zohlednit fakt, že bez kvalitního sensorického vstupu nemůžeme očekávat adekvátní motorický výstup a stejně tak, že bez kvalitní percepce a orientace v prostoru nemůže dojít k optimální restituci pohybových funkcí. Schopnost percepce prostoru řadíme do poměrně heterogenní skupiny tzv. vizuospeciálních funkcí. Tyto funkce zahrnují prostorovou orientaci, povědomí o našem okolí a prostorových vztazích, vizuospeciální paměť, schopnost analyzovat zrakové vjemy, vnímání celkové polohy těla vůči prostoru, vnímání vlastního bodyschema, vnímání vertikality a určení mediánní roviny (14, 29). Poruchy vizuospeciálních funkcí jsou častým příznakem mnoha neurologických postižení, zvláště těch postihujících struktury nebo funkce pravé hemisféry (1).

Jednou z nejčastějších poruch vizuospeciálních funkcí je neglect syndrom. Jedná se o neschopnost vnímat, zpracovávat a reagovat na podněty z kontralaterálního prostoru bez přítomnosti objektivní poruchy citlivosti či motoriky (11). Novější definici uvádí Mayer, který popisuje neglect syndrom jako „syndromologické kontinuum, zahrnující deficit orientace, pozornosti, percepce, imaginace (reprezentace), kognice, integrace a deficit plánu pohybového úkolu“ (19). V praxi se pacientům nedaří obléci polovinu těla, oholit či nalíčit polovinu tváře, přečíst souvislý text, jedit pouze z poloviny talíře atd. Mimo to vykazují tzv. non-lateralizované poruchy - deficit pozornosti, snížené psychomotorické tempo, poruchu v rozeznání dvou po sobě jdoucích podnětů, špatnou paměť atd. (6, 18, 34). Přítomnost neglect syndromu vede k masivní funkční ztrátě, která je nepřiměřená primárnímu postižení a často vede ke skutečné a trvalé invaliditě (25).



Obr. 1 Eye Tribe zařízení.



Obr. 2 Technické zázemní eye-tracking laboratoře.

Epidemiologické údaje o výskytu neglect syndromu nejsou v odborné literatuře zcela homogenní. Udávaný výskyt kolísá od 10 % do 82 % u pravostanných mozkových lézí a od 15 % do 65 % u lézí levostranných (26). Jiní autoři uvádějí, že určitou formu neglect syndromu můžeme pozorovat u 1/3 (16, 33) až 2/3 (22) pacientů s lézí CNS a každoročně se celosvětově objeví 3-5 milionů nových případů (30).

Převaha pacientů se vzniklým levostranným neglect syndromem je způsobena funkční diferenciací jednotlivých hemisfér a duplicitně redundantní informací pro pravou hemisféru (12, 32). Studie využívající moderní zobrazovací metody pomohly prokázat, že levá hemisféra je dominantní při modulaci impulzů a pozornosti z pravého zorného pole, zatímco pravá hemisféra přebírá kontrolu za tyto procesy z obou zorných polí, pravého i levého. Při poruše levé mozkové hemisféry je možnost kompenzace percepčních deficitů pravou hemisférou. U poškození pravé hemisféry není tato kompenzace levou hemisférou možná, což má patrně za následek větší výskyt levostranného neglect syndromu (20). Navzdory tomuto faktu



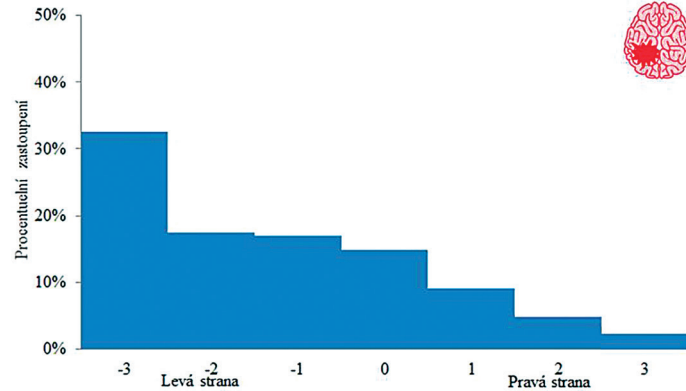
**Tab. 1** Rozložení dat veličiny Average fixation duration v jednotlivých kvadrantech (A - pacient po CMP s pravostrannou lézí, B - pacient po CMP s levostrannou lézí, C - zdravý proband).

	Levá polovina			Střed	Pravá polovina		
Proband	-3 (ms)	-2 (ms)	-1 (ms)	0 (ms)	1 (ms)	2 (ms)	3 (ms)
A	951	1128	2589	3408	4448	5266	6793
B	10843	5709	5443	4846	3031	1549	818
C	2456	4226	4582	7439	4492	3363	2168

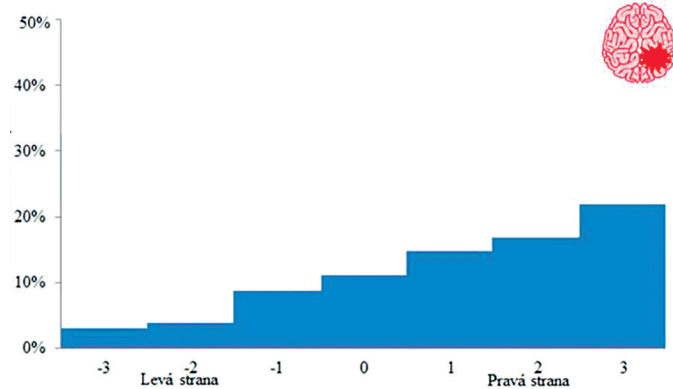
není ani vznik pravostranného neglect syndromu zcela ojedinělý (4, 17, 23).

### Eye tracking

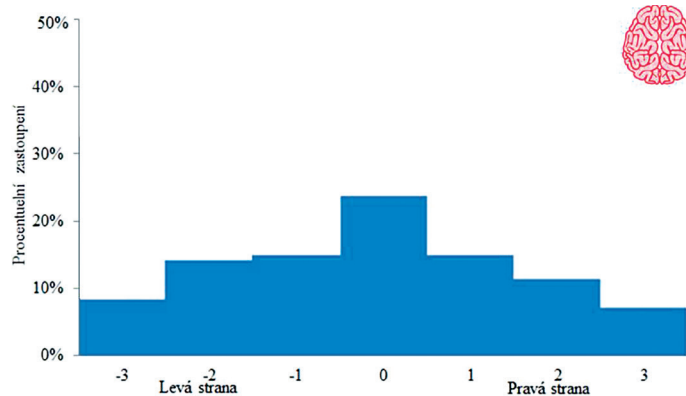
Eye tracking technologie jsou v současnosti hojně využívanými metodami aplikovanými převážně v oblasti marketingu, reklamy, designu, psychologie a jiných. V rehabilitaci jde o vyšetření poměrně raritní. Jedná se o technologii, prostřednictvím které jsme schopni zcela bezkontaktně v reálném čase sledovat přesnou lokalizaci pohledu vyšetřovaného jedince v předem definovaném obraze (obr. 1). Obrazem rozumíme text, obrázek, webovou stránku, vše co u daného probanda budí vizuální vjem. Dochází k měření viditelných částí oka (středu zornice) a odraženého paprsku infračerveného světla, tzv. korneálního odrazu. Odražené světlo se zaznamenává kamerou či jiným optickým senzorem a pohyb oka se vypočítá pomocí analýzy změny odrazu světla. Na základě výsledků jsme pak schopni přesně popsat kvantitativní i kvalitativní parametry sledovacích strategií vyšetřovaného probanda (9). Kvalitativní parametry nám poskytnou informaci týkající se míst největšího zájmu a naopak míst zcela opomíjených, taktiku vyhledávacích strategií, rušivé elementy atd. Kvantitativní parametry pak doplní informaci o přesném čase využitém na pozorování daného jevu, rychlost vyhledávání, procentuální zastoupení lokalizace pohledu v předem definovaných oblastech (8). Tato metoda postupně nahrazuje elektrookulografii využívající k měření rozdíl elektrického potenciálu elektrod umístěných okolo oka či metody využívající speciálně upravené oční čočky. Hlavní výhodou eye trackingu oproti zmíněným metodám je jeho neinvazivnost a díky tomu, že toto vyšetření nelze příliš ovlivnit vyšetřovanou osobou, i relativní objektivnost. Komplexní pohyb oka lze rozdělit na fixace a sakády - k fixaci dochází, pokud vyšetřovaný proband setrvá pohledem na jednom místě (200-300 ms). Sakáda je krátký velmi rychlý pohyb oka mezi jednotlivými fixacemi (5). Fixace a sakády lze poté znázornit graficky: GazePlot- trajektorie pohybu, GazeReplay - videozáznam trajektorie pohybu, HeatMap, FocusMap - barevná mapa jednotlivých fixací (24). Druhou možností je vyjádření číselně pomocí veličin complete fixation time, number of fixations a average fixation duration.



**Graf 1** Grafické znázornění stranové preference u probanda po CMP s levostrannou lézí.



**Graf 2** Grafické znázornění stranové preference u probanda po CMP s pravostrannou lézí.



**Graf 3** Grafické znázornění symetrického rozložení u zdravého probanda.

## PŮVODNÍ PRÁCE

### METODIKA

#### Charakteristika souboru

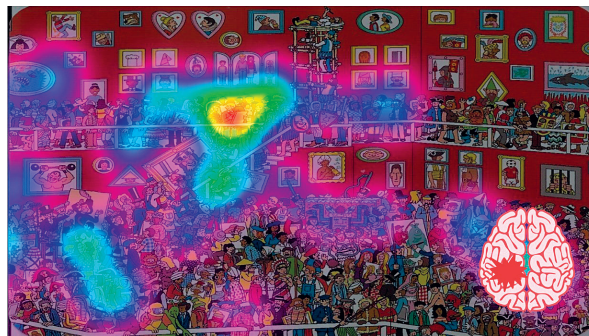
Zkoumanou skupinou byli pacienti po prodělané cévní mozkové příhodě v akutním stadiu CMP (do 4 týdnů po prodělaném iktu). U žádného z testovaných probandů nebyly v anamnéze přítomny psychické poruchy, těžký kognitivní deficit, zrakové vady či jiné patologie, které by mohly mít vliv na průběh vyšetření. Všichni podepsali informovaný souhlas a postup vyšetření. Každý proband byl navíc před vlastním vyšetřením na eye trackeru podroben klinickému vyšetření zaměřenému na zjištění stranové preference a přítomnost neglect syndromu. Byly využity tzv. Pen-and-paper testy - line bisection test, Albertův test, single letter cancellation test a clock drawing test. Zároveň bylo provedeno škálové zařazení prostřednictvím Catherine Bergego Scale a Behavioral Inattention Test. Popis hodnocení testů je nad rámec tohoto sdělení, proto pro bližší seznámení odkazujeme na příslušnou literaturu (2, 10, 26).

#### Postup měření

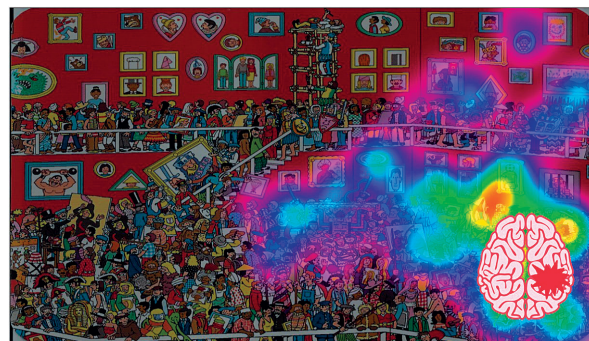
Pro měření byl využit přístroj The Eye Tribe © o vzorkovací frekvenci 60 Hz spárovaný s počítačem pomocí USB 3.0. Pacient seděl při vyšetření na židli v temné místnosti čelem k promítacímu plátnu, na které byly promítány interaktivní úkoly zaměřené na prostorovou orientaci a stranové vnímání (obr. 2). Před každým měřením byla provedena kalibrace pomocí devítibodového kalibračního schématu. Softwarem pro vyhodnocení měření byl program OGAMA, vyvinutý Adrianem Vošskühlerem na Svobodné univerzitě v Berlíně. Celkem bylo hodnoceno 21 úkolů. Plocha se zaznamenanými údaji z přístroje byla rozdělena na 7 stejně širokých kvadrantů, tzv. areas of interest. Tyto kvadranty byly očíslovány. Číslem 0 je označena prostřední část prostoru, zápornými čísly (-3, -2, -1) je označena levá polovina prostoru a kladnými čísly (1, 2, 3) je označena pravá polovina prostoru. V každé z těchto sedmi částí byla číselně zaznamenána doba, kterou proband v tomto úseku setrval pohledem (veličiny complete fixation time, number of fixations, average fixation duration). Tato data byla statisticky zpracována k určení kontra/ipsilezionální stranové preference v prostoru.

#### VÝSLEDKY

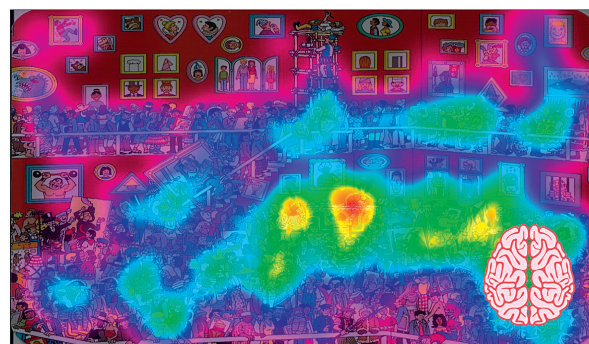
Uvádíme kazuistické výsledky 3 probandů, u kterých bylo provedeno vyšetření dle metodického postupu. Proband A - pacient po CMP s pravostrannou lézí, proband B - pacient po CMP s levostrannou lézí, proband C - zdravý proband. U všech vyšetřovaných bylo provedeno klinické testování zaměřené na odhalení neglect syndromu - pen and



Obr. 3a HeatMap zobrazení stranové predilekce u pacienta po CMP s levostrannou lézí.



Obr. 3b HeatMap zobrazení stranové predilekce u pacienta po CMP s pravostrannou lézí.



Obr. 3c HeatMap zobrazení symetrického rozložení u zdravého probanda.

paper testy, Catherine Bergego Scale a Behavioral Inattention Test. Žádná z těchto diagnostických metod nebyla pozitivní a nepotvrdila tedy objektivní přítomnost neglect syndromu či jinou poruchu vizuospeciálních funkcí.

Z výsledků získaných analýzou surových dat pomocí softwaru Ogama lze vysledovat zřetelné rozdíly v rozložení a době trvání fixací v jednotlivých sek-



torech (tab. 1). Rozložení pro jednotlivé probandy uvádíme graficky.

Je zřetelné, že u pacienta s pravostrannou lézí (A) je výrazná preference pravého prostoru a opomíjení prostoru levého. Průměrná délka fixací v jednotlivých sektorech (average fixation duration) rovnoměrně roste směrem k pravé polovině prostoru. Nejvyšší průměrná délka fixace je v sektoru 3 – 6793 ms (graf 1).

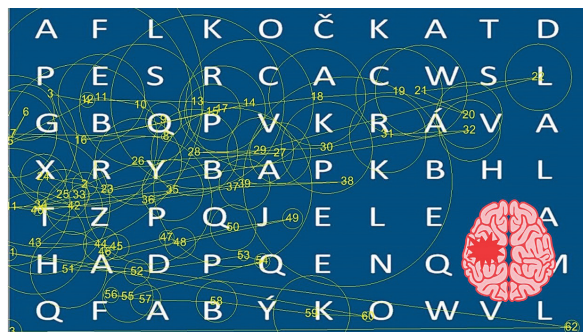
U pacienta s lézí levostrannou (B) je situace zcela opačná, pacient v jednotlivých úkolech upřednostňoval levou část prostoru na úkor pravé. I u tohoto probanda rostla průměrná délka fixací lineárně směrem k preferované polovině prostoru. Nejvyšší průměrná délka fixace je v sektoru -3 – 10843 ms (graf 2).

U zdravého probanda pak můžeme pozorovat zcela symetrické rozložení, s maximálním nahromaděním fixací uprostřed obrazu a klesající četností směrem do stran. Nejvyšší průměrná délka fixace je v sektoru 0 – 7439 ms (graf 3).

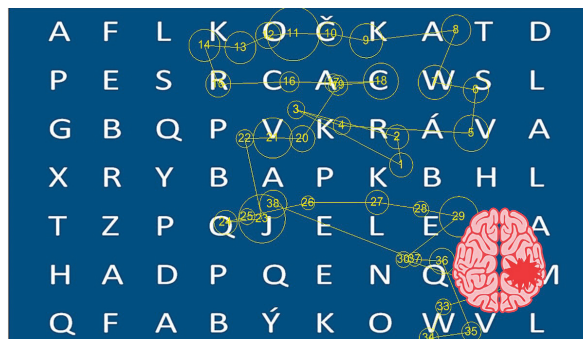
## DISKUSE

Ve starších studiích byl neglect syndrom spojován pouze s lézí parietálního laloku pravé hemisféry. Dnes je již zcela jasné, že na problematiku neglect syndromu a vizuospeciálních funkcí nelze nahlížet pouze jako na poškození na úrovni jednoho regionu, ale jako na narušení velkých sítí tvořených vzdálenými kortikálními oblastmi (3, 32). Mimo poruchy kortexu bylo zjištěno i přidružené poškození na úrovni subkortikálních struktur (13, 21, 22). Klíčem k pochopení celé problematiky je označení neglect syndromu jako tzv. disconnection syndromu, tedy poruchy spojů na úrovni frontotemporoparietální (28, 15) a zároveň interhemisferické bílé hmoty a asociačních oblastí (3, 14). Naše kazuistická studie zřetelně zobrazuje stranovou preferenci prostoru ipsilaterálně od místa léze. Tato preference se ale neobjevuje pouze u lézí pravé mozkové hemisféry, která je historicky spjata se vznikem neglect syndromu, ale zcela stejný fenomén lze vysledovat i u léze hemisféry levé. To potvrzuje závěry moderních studií, které uvádějí, že porucha typu neglect syndromu se může vyskytovat i u léze levé mozkové hemisféry (4, 7, 17, 31). Rozložení maximálního nahromadění fixací u obou typů lézí prezentuje zobrazením Heat map u jednoho z úkolů (obr. 3a, obr. 3b, obr. 3c).

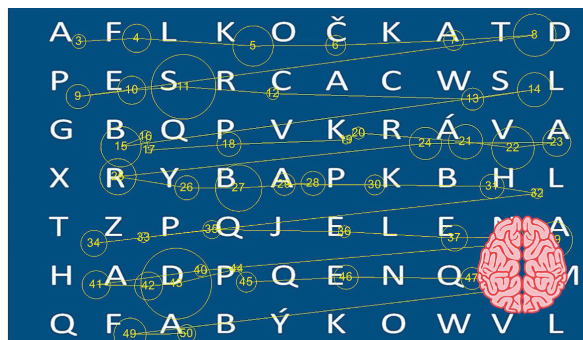
Mimo tyto prostorové parametry lze vysledovat další diskrétní rozdíly ve vyhledávacích strategiích. U pacientů po CMP jsou jednotlivé fixace na kontralaterální straně řídkší, je jich podstatně méně, mají kratší trvání, pro vjem obrazu jich je potřeba více a jsou méně přesné. Vyhledávací strategie začínají zpravidla u střední linie a po-



Obr. 4a Zobrazení asymetrie orientace v textu u pacienta po CMP s levostrannou lézí.



Obr. 4b Zobrazení asymetrie orientace v textu u pacienta po CMP s pravostrannou lézí.



Obr. 4c Zobrazení asymetrie orientace v textu u zdravého probanda.

kračují směrem ipsilezionálním, sakády směrem kontralezionálním jsou menší amplitudy a nižší rychlosti. Naopak zdravý proband nevykazoval žádné pozorovatelné zkreslení ve vyhledávacích strategiích či prostorovou asymetrii. Při zobrazení došlo k symetrickému prozkoumání, které postupně obsáhlo celý prostor. Příkládáme znázornění orientace v textu s využitím GazePlot analýzy (obr. 4a, obr. 4b, obr. 4c).

### ZÁVĚR

Analýza očních pohybů skýtá mnohá úskalí. Stejně jako mimika či složité komplexní pohyby ruky se sledovací strategie vyznačují významnou diferenciací, která s sebou přináší i určitý osobnostní ráz. Podobně jako se komediální herec bude od běžné populace odlišovat zcela jiným mimickým projevem, profesionální pianista zcela jinou schopností hybnosti prstů, tak se bude strategie nazírání na svět u každého, byť zdravého jedince, výrazně lišit. Proto je vytvoření normy, co považujeme za fyziologii a co se od této hranice odklání, velice obtížné. I zdánlivě vzdálené diagnostické metody, jako je eye tracking, nám však pomáhají k bližšímu poznání kognitivních procesů v mozku. Na základě těchto poznatků jsme pak schopni poskytnout neurofyziologicky „hodnotnější“ rehabilitační péči. Klademe důraz na maximální možnou facilitaci neglect strany a její zapojení do celkového bodyschema s využitím zpětné vazby. Všechny kvality inputu přispívají k dynamické rovnováze pojetí personálního i extrapersonálního prostoru. Právě multifaktoriální a multisenzorická stimulace doplněná o kognitivní podnět může vyvážit zkreslení na úrovni senzorní integrace, což vede k lepšímu vyhodnocení vjemu z kontralezionálního prostoru a následné odpovědi.

### Poděkování

*Tato práce vznikla za podpory grantu IGA\_FZV\_2015\_014 s názvem „Eye tracking vyšetření předilekce očních pohybů u pacientů po CMP“.*

### LITERATURA

1. ARCINIEGAS, D. B., ANDERSON, C. A., FILLEY, C. M.: Behavioral neurology and neuropsychiatry. New York, NY, US: Cambridge University Press, 2013, 668 s.
2. AZOUVI, P., OLIVIER, S., DE MONTETY, G.: Behavioral assessment of unilateral neglect: study of the psychometric properties of the Catherine Bergego Scale. Archives for Physical Medicine and Rehabilitation, 84, 2003, s. 51-57.
3. BARTOLOMEO, P., DE SCHOTTEN, M. T., DORICCHI, F.: Left unilateral neglect as a disconnection syndrome. Cerebral Cortex, 17, 2007, s. 2479-2490.
4. BEIS, J. M. et al.: Right spatial neglect after left hemisphere stroke: qualitative and quantitative study. Neurology, 63, 2004, 9, s. 1600-1605.
5. BIEDERT, R., BUSCHER, G., DENGEL, A.: The eye book – using eye tracking to enhance the reading experience. Informatik-Spektrum, 33, 2009, s. 272-281.
6. DANCKERT, J., FERBER, S.: Revisiting unilateral neglect. Neuropsychologia, 44, 2006, 6, s. 987-1006.
7. DIJK, J. P., GEVERS, W., LAFOSSE, CH., FIAS, W.: Right-sided representational neglect after left brain damage in a case without visuospatial working memory deficits. Cortex, 49, 2013, s. 2283-2293.
8. GIENKO, G., LEVINE, E.: Eye-tracking and augmented photogrammetric technologies. ASPRS 2005 Annual Conference, 2005, Baltimore, Maryland.
9. GOLDBERG, J. H., KOTVAL, X. P.: Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. International Journal of Industrial Ergonomics, 24, 1999, s. 631-645.
10. HARTMAN-MAEIR, A., KATZ, N.: Validity of the Behavioral Inattention Test (BIT): Relationships with functional tasks. American Journal of Occupational Therapy, 49, 1995, 6, s. 507-516.
11. HEILMAN, K. M., VALENSTEIN, E.: Mechanisms underlying hemispatial neglect. Annals for Neurology, 5, 1979, s. 166-170.
12. IACHINI, T., RUGGIERO, G., CONSON, M., TROJANO, L.: Lateralization of egocentric and allocentric spatial processing after parietal brain lesions. Brain and cognition, 69, 2009, 3, s. 514-520.
13. KARNATH, H. O., ZOPF, R., JOHANNSEN, L., FRUHMANN-BERGER, M., NAGELE, T., KLOSE, U.: Normalised perfusion MRI to identify common areas of dysfunction: Patients with basal ganglia neglect. Brain, 128, 2005, s. 2462-2469.
14. KARNATH, H. O., RORDEN, C., TICINI, L. F.: Damage to white matter fiber tracts in acute spatial neglect. Cerebral Cortex, 19, 2009, s. 2331-2337.
15. KARNATH, H. O., RENNING, J., JOHANNSEN, L., RORDEN, C.: The anatomy underlying acute versus chronic spatial neglect: A longitudinal study. Brain, 134, 2011, s. 903-912.
16. KERKHOFF, G., SCHENK, T.: Rehabilitation of neglect: An update. Neuropsychologia, 50, 2012, s. 1072-1079.
17. KLEINMAN, J. T. et al.: Right hemispatial neglect: Frequency and characterization following acute left hemisphere stroke. Brain Cogn, 64, 2007, s. 50-59.
18. MALHOTRA, P., JAGER, H. R., PARTON, A., GREENWOOD, R., PLAYFORD, E. D., BROWN, M. M.: Spatial working memory capacity in unilateral neglect. Brain, 128, 2005, 2, s. 424-435.
19. MAYER, M.: Neglekt – patofyziologie, klinická symptomatologie, principy rehabilitace. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 10, 2003, 2, s. 72-76.
20. MENON, A., KORNER-BOTENSKY, N.: Evaluating unilateral spatial neglect post stroke: working your way through the maze of assessment choices. Top Stroke Rehabil., 11, 2004, 3, s. 41-66.
21. MORT, D., MALHOTRA, P., MANNAN, S.: The anatomy of visual neglect. Brain, 126, 2003, s. 1986-1997.
22. PARTON, A., HUSAIN, M.: Spatial neglect. ACNR, 4, 2004, 4, s. 17-18.
23. PARTON, A., MALHOTRA, P., HUSAIN, M.: Hemispatial neglect. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 75, 2004, s. 13-21.
24. PERNICE, K., NIELSEN, J.: Eyetracking web usability: how to conduct and evaluate usability studies using eyetracking. 2009, Berkeley (Nielsen Norman Group).
25. PIZZAMIGLIO, L., FASOTTI, L., JEKONEN, M., ANTONUCCI, G., MAGNOTTI, L., BOELEN, D., ASA, S.: The use of optokinetic stimulation in rehabilitation of the hemineglect disorder. Cortex, 40, 2004, s. 441-450.
26. PLUMMER, P., MORRIS, M. E., DUNAI, J.: Assessment of unilateral neglect. physical therapy, 2003, 83, s. 732-738.
27. PLUMMER, P., MORRIS, M. G., HURWORTH, R. E., DUNAI, J.: Physiotherapy assessment of unilateral neglect: insight into procedures and clinical reasoning. Physiotherapy, 92, 2006, s. 103-109.
28. RODE, G., ROSSETTI, Y., LUANTE, J., PISELLA, L., JACQUIN-COURTOIS, D., BOISSON, D.: Neglect: From clinical assessment to rehabilitation strategies. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 54, 2011, s. 206-220.
29. ROUSSEAU, M., SAUERA, A., BERNATI, T., LECLERCQ, M., HONORÉ, J.: Distortions of perceptual body representation in neglect patients. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 54, 2011, s. 206-220.
30. SAEVARSSON, S., HALSBAND, U., KRISTJANSSON, A.: Designing rehabilitation programs for neglect: Could 2 Be More Than 1+1? Applied Neuropsychology, 18, 2011, s. 95-106.
31. SUCHAN, J., RORDEN, CH., KARNATH, H. O.: Neglect severi-



## PŮVODNÍ PRÁCE

ty after left and right brain damage. *Neuropsychologia*, 50, 2012, s. 1136-1141.

**32. SWAN, L.:** Unilateral spatial neglect. *Physical Therapy*, 81, 2001, s. 1572-1580.

**33. VLEET VAN, T. M., HELDT, S. A., PYTER, B., CORWINA, J. V., REEP, R. L.:** Effects of light deprivation on recovery from neglect and extinction induced by unilateral lesions of the medial agranular cortex and dorsocentral striatum. *Behavioural Brain Research*, 138, 2003, s. 165-178.

**34. VLEET VAN, T. M., ROBERTSON, L. C.:** Cross-modal interactions in time and space: Auditory influence on visual attention in hemispatial neglect. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 2006, 8, s. 1368-1379.

*Adresa ke korespondenci:*

**Mgr. Jiří Stacho**

Oddělení rehabilitace  
Fakultní nemocnice v Olomouci  
I. P. Pavlova 6  
779 00 Olomouc  
e-mail: jiri.stacho@gmail.com

Inzerce A161002607

# MLS<sup>®</sup> Laserová terapie

## Patentovaný puls MLS<sup>®</sup> Multiwave Locked System

kardio-line  
ČLEN SKUPINY MEDANTE



- ŠPIČKOVÝ VÝKON 25 W
- moderní technologie a vysoká účinnost léčby
- dvě vlnové délky 905 + 808 nm, kontinuální a pulzní, kombinace + synchronizace
- podstatně vyšší účinnost léčby než mají běžné vysokovýkonné lasery
- účinky již po prvních ošetřeních
- krátké časy terapie (3–10 min)
- intuitivní ovládání, barevný displej, anatomické zobrazení terapie, diagnózy
- rychlá návratnost vložené investice
- více informací naleznete na [www.kardioline.cz](http://www.kardioline.cz)

**Úspěšný boj s bolestí,  
zánětem a otokem**

*Indikace: svalové spasmy a bolesti i hluboko uložené, tenditida, patní ostruha, bursitida, tenisový loket, artritida, kloubní bolest, podvrtnutí, zhmoždění, ruptury, otok, hojení vředů i pooperačních ran*



Kardio-Line spol. s r.o., Antonínská 5, 602 00 Brno  
tel.: +420 541 214 456, +420 725 016 681, e-mail: [kardioline@kardioline.cz](mailto:kardioline@kardioline.cz)

[www.kardioline.cz](http://www.kardioline.cz)

# Snížená síla dýchacích svalů – jedna z možných příčin dušnosti u pacientů s poruchami dýchání

Neumannová K., Dvořák R., Šlachťová M., Procházková M.

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

## SOUHRN

Dechové obtíže mohou vznikat z různých důvodů. Jednou z možných příčin je změna dechového vzoru způsobená funkčními poruchami muskuloskeletálního systému. Z tohoto důvodu je důležité při onemocnění s přítomností respirační komponenty obtíží vyšetřit vždy i pohybovou složku dýchání. Je-li přítomna její dysfunkce, je nezbytné do komplexní terapie zařadit také techniky respirační fyzioterapie a ostatní fyzioterapeutické koncepty, které mohou napomoci tuto dysfunkci minimalizovat či zcela eliminovat. Nezbytné

je vyšetřit pohyblivost hrudního koše během dýchání, posoudit dechový vzor a zhodnotit všechny funkce dýchacích svalů. I porušení pouze jedné z jejich funkcí může způsobit dechové obtíže, které nejsou způsobeny žádným strukturálním onemocněním. U těchto pacientů je pak rehabilitační léčba jedním z klíčových typů terapie.

## KLÍČOVÁ SLOVA

dechový vzor, dušnost, plicní rehabilitace

## SUMMARY

**Neumannová K., Dvořák R., Šlachťová M., Procházková M.: Decreased Respiratory Muscle Strength – a Possible Reason of Dyspnoea in Patients with Breathing Disorders**

Breathing disorders such as breathing difficulties, dyspnoea can be caused by various reasons. One possible reason is a change in breathing pattern caused by functional disorders of the musculoskeletal system. For this reason it is important to assess a breathing pattern. If there is a dysfunction of this pattern, it is necessary to include respiratory physiotherapy and other physiotherapeutic concepts in comprehensive treatment to

minimize or eliminate these breathing difficulties. It is important to evaluate the mobility of the rib cage during breathing, to assess breathing pattern and to evaluate all functions of the respiratory muscles. Disorder only in one of these functions can lead to respiratory problems, which are not caused by any structural diseases. Rehabilitation treatment is one of the most important types of therapy in these patients.

## KEYWORDS

breathing pattern, dyspnoea, pulmonary rehabilitation

*Rehabil. fyz. Léč., roč. 23, 2016, č. 1, s. 10–14*

## ÚVOD

Dušnost se u nemocných může vyskytovat z různých příčin. Mezi nejčastější důvody dušnosti patří onemocnění dýchacího nebo kardiovaskulárního systému (1, 9). Dušnost může však být také přítomna u neurologických onemocnění, u obézních jedinců, u nemocných se sníženou kondicí a u nemocných, u kterých se vyskytují poruchy v pohybovém systému (4, 5). Dechové obtíže na podkladě muskuloskeletální dysfunkce mohou být způsobeny nedostatečnou pohyblivostí hrudního koše (např. kloubní blokády, restrikce měkkých

tkání), na podkladě snížené síly dýchacích svalů, při porušeném timingu svalů během dýchání (např. paradoxní dýchání, horní hrudní dýchání) nebo při výskytu reflexních změn ve svalech, které způsobují bolest při dýchání (4, 7). Důkazem role mechanických faktorů ventilace a jejich vzájemné vazby jsou dechové obtíže za stavu fyziologické gravidity vyššího stupně. Dušnost často vzniká na podkladě kombinace různých poruch dýchání a je vždy důležité provést podrobná vyšetření, která povedou k jejich přesné diagnostice. V klinické praxi fyzioterapeuta se můžeme setkat s dušností, která

provází nejen chronické a akutních stavy různých onemocnění, ale může také být jedním z příznaků funkčních poruch dýchání. U některých pacientů stupeň dušnosti neodpovídá tíži a závažnosti jejich onemocnění a je velmi důležité provést dostatečné množství vyšetření, které mohou upřesnit příčiny dušnosti.

Je důležité si uvědomit, že dušnost je multifaktoriální a multidisciplinární problém. Americká hrudní společnost (ATS – American Thoracic Society) definuje dušnost jako subjektivní prožitek obtížného dýchání, který se projevuje kvantitativně rozdílnými pocity měnlivé intenzity (6). Nemocní svoji dušnost charakterizují různými popisy – pocit rychlého dýchání, pocit, že nelze vydechnout, pocit, že mi chybí dech, nelze mi hluboce dýchat, nelze mi plně nadechnout, při dýchání vnímám sevření na hrudníku, mám pocit těžkého dechu, mám pocit, že lapám po dechu, mám pocit, že se zadusím (9).

Jednou z možných příčin dušnosti je i funkční snížení síly dýchacích svalů a porucha jejich dechové a stabilizační funkce. Následující kazuistiky budou popisovat dušnost u funkčních poruch dýchání, u kterých bylo přítomné snížení síly dýchacích svalů a porušená stabilizační funkce bránice a břišních svalů.

### KAZUISTIKA Č. 1

Pacientka (studentka, 27 let) byla odeslána k rehabilitační léčbě pro subjektivní dechové obtíže, které se vyskytovaly při zátěži i v klidu. Subjektivně je popisovala jako pocit nedostatku vzduchu během nádechu v klidu (např. před spaním, v noci si musela i sednout) a nedostatečného nádechu během zátěže. Dechové obtíže se intermitentně objevovaly v posledním roce při zátěži a během posledních dvou měsíců se vyskytovaly i v klidu. Výskyt dechových obtíží v klidu byl spojený i s dlouhodobým sedem spojeným s učením ve zkouškovém období. Pacientka byla vyšetřena v alergologické ambulanci, kde byla zjištěna pozitivní alergická reakce na psí antigeny. Pes však nebyl součástí domácnosti pacientky. Ostatní testy na alergie byly negativní. Byla provedena spirometrie, kde bylo zjištěno snížení vitální kapacity – VC=59 % náležité hodnoty normy a vrcholové výdechové rychlosti – PEF=62 % náležité hodnoty normy. Tiffenauův index  $FEV_1/FVC$  byl v normě (109 % náležité hodnoty normy). Bronchodilatační test byl negativní. Klidová saturace hemoglobinu kyslíkem byla v normě (97 %). Kardiologické vyšetření neprokázalo žádnou patologii, RTG srdce a plic bylo bez známek patologie. Bylo provedeno základní laboratorní vyšetření, při kterém nebyly prokázány známky zánětu. Krevní obraz byl v normě. Z osobní anamnézy pacientka v 5 letech podstoupila operaci krční a horní polovi-

ny hrudní páteře s pevným spojením pomocí štěpů pro kongenitální poruchu. Pacientka neužívala žádnou farmakoterapii.

Při vstupním kineziologickém vyšetření bylo zjištěno nadměrné zapojení pomocných dýchacích svalů již během klidového dýchání (zejména mm. scalení). Během maximálního nádechu převládala spíše elevace hrudníku než jeho rozvíjení. Taktéž byl nádech spojený s elevací ramenních pletenců. Rozvíjení hrudníku bylo sníženo ve všech měřených úrovních (tab. 1). V oblasti hrudního koše se vyskytovaly svalové dysbalance charakteru horního zkříženého syndromu a bylo zjištěno snížení síly dýchacích svalů – zejména výdechových (tab. 1). V oblasti horní hrudní apertury byla výrazně omezená protažitelnost hrudní i klaviepektorální fascie. Snížená protažitelnost byla zjištěna i u pretracheální fascie. V mm. scalení a m. pectoralis major byly přítomny reflexní změny charakteru tender point. Při vyšetření hlubokého stabilizačního systému páteře pomocí bráničního testu a testu břišního lisu dle Koláře (3) byla zjištěna nedostatečná stabilizační funkce břišních svalů. Během testu břišního lisu docházelo k migraci umbiliku kraniálně, byla přítomná dominance horní části m. rectus abdominis. Během tohoto testu byla pozorována nedostatečná stabilizace žeber, která byla spojená s inspiračním postavením hrudníku.

Rehabilitační léčba probíhala ambulantně (celkem 7x individuální léčebná tělesná výchova a měkké a mobilizační techniky). Terapie byla zaměřená zejména na reedukaci dechového vzoru a posilování výdechových svalů pomocí výdechového trenažeru threshold positive expiratory pressure (PEP). U pacientky byl aplikován vytrvalostní i silový trénink s threshold PEP. Cílem vytrvalostního tréninku bylo dýchat ve správném poměru nádechu a výdechu (1:2). Jednalo se o nádech i výdech, které nebyly maximální. Délka vytrvalostního tréninku byla 10 minut a pacientka jej prováděla 2x denně. Vytrvalostní trénink byl doplněn o trénink silový, jehož cílem bylo provést 10 maximálních, rychlých a silových výdechů přes výdechový trenažér. Silový trénink byl aplikován 1x denně. Aktivace výdechových svalů probíhala nejdříve v pozici v sedu s oporou o horní končetiny. Po zvládnutí této základní polohy byly do terapie zařazeny posturálně náročnější pozice – vzpřímený sed, sed na míči, korigovaný stoj, stoj na 1 dolní končetině, stoj na labilních pomůckách. Břišní svaly byly aktivovány v dechové i stabilizační funkci. Měkké a mobilizační techniky byly zaměřeny na ošetření fascií hrudníku. Reflexní změny v mm. scalení a m. pectoralis major byly ošetřeny pomocí postizometrické relaxace.



## PŮVODNÍ PRÁCE

V průběhu rehabilitační léčby došlo k vymizení subjektivního vnímání dušnosti, nejprve v klidu, poté i při zátěži. Zvýšilo se rozvíjení hrudníku ve všech etážích a zvýšila se síla dýchacích svalů. Síla nádechových i výdechových svalů dosahovala hodnot vyšších než 100 % náležité hodnoty normy (tab.1). Při ukončení léčby pacientka byla zcela bez subjektivních dechových

obtíží. I přesto po absolvování rehabilitační léčby zůstaly sníženy parametry plicních funkcí – VC (65 % náležité hodnoty normy) a PEF (60 % náležité hodnoty normy). Otázkou zůstává, zda toto snížení přetrvávalo z důvodu rigidity horní hrudní páteře či jiné příčiny. Pacientce bylo proto doporučeno kontrolní vyšetření u odesílajícího lékaře.

**Tab. 1** Hodnoty rozvíjení hrudníku a síly dýchacích svalů před zahájením a při ukončení rehabilitační léčby.

		Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
MIP (cmH <sub>2</sub> O)		66,0 (86,5 % NH)	94,7 (124,1 % NH)
MEP (cmH <sub>2</sub> O)		60,7 (63,3 % NH)	109,7 (114,4 % NH)
rozvíjení hrudníku (cm)	v úrovni axil	2	4
	přes 4. mezižebří	3,5	5
	přes proc. xiphoides	3,5	5
	½ vzdálenosti umbilicus-proc. xiphoides	2	4

Vysvětlivky: NH – náležitá hodnota normy

### KAZUISTIKA Č. 2

Pacientka (úřednice, 49 let) byla odeslána na rehabilitační léčbu z důvodu dušnosti při pohybových aktivitách – např. chůze do kopce a do schodů, dušnost se objevovala zejména při iniciaci rychlého pohybu (dobíhání). U pacientky se první příznaky dechových obtíží začaly objevovat poprvé před dvěma roky. Dušnost se poprvé projevila po běhu. Intenzita obtíží postupně narůstala a začala se objevovat při dalších pohybových činnostech. Dušnost zabraňovala v dokončení zamýšleného pohybu a byla spojena také s pocitem na omdlení. Pacientka byla vyšetřena pro vyloučení dušnosti z důvodu onemocnění dýchacího systému. Ventilační parametry hodnocené pomocí spirometrického vyšetření dosahovaly konvenčně stanovených hodnot norem (vitální kapacita – VC 93 % náležité hodnoty normy, vrcholová výdechová rychlost – PEF 92 % náležité hodnoty normy, usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu – FEV<sub>1</sub> 95 % náležité hodnoty normy). U pacientky bylo také provedeno alergologické vyšetření, kardiologické vyšetření a zátěžové vyšetření pomocí spiroergometrie. Protože nebylo prokázáno onemocnění dýchacího systému ani kardiovaskulární onemocnění či jiné onemocnění, byla pacientka odeslána na rehabilitační léčbu z důvodu, zda nejsou její dechové obtíže spojené s muskuloskeletální dysfunkcí. Pacientka v průběhu rehabilitační terapie neužívala žádnou farmakologickou léčbu.

Z anamnestického šetření byla zjištěna intermitentní klidová bolest hrudní páteře mezi lopatkami bez vyzařování. Počátek této bolesti časově odpovídá prvním projevům dušnosti. U pacientky

převažoval horní hrudní typ dýchání spojený s elevačním pohybem žebber. Při testování hlubokého stabilizačního systému páteře bráničním testem a testem břišního lisu dle Koláře (3) byla zjištěna dysfunkce bránice a nedostatečná stabilizační funkce břišních svalů. Bylo potvrzeno snížené rozvíjení dolní poloviny hrudního koše během maximálního dechového pohybu. Byla zjištěna snížená síla nádechových svalů (tab. 2). U pacientky byla porušena joint play hrudní páteře, byla potvrzena blokáda přechodu krční a hrudní páteře do lateroflexe a horní hrudní páteře do extenze. Při palpačním vyšetření byl nalezen trigger point v kostálních vláknech bránice a v mm. rhomboidei. Byla potvrzena snížená posunlivost fascia clavipectoralis a zkrácení m. pectoralis minor.

Pacientka absolvovala 6x individuální terapii, která zahrnovala individuální léčebnou tělesnou výchovu a měkké a mobilizační techniky. Měkké a mobilizační techniky byly zaměřeny na obnovu joint play v hrudní páteři a cervikotorakálním přechodu. Byl ošetřen trigger point v bránici a v mm. rhomboidei. Ošetření fascia clavipectoralis bylo cíleno na obnovu její protažitelnosti. Mm. pectorales minores byly uvolněny pomocí protahování. Individuální léčebná tělesná výchova byla zaměřena na obnovu dechového vzoru s cílem zvýšení rozvíjení hrudníku v jeho dolní polovině. Byla aplikována dechová gymnastika dynamická a mobilizační a cvičení na zvýšení rozvíjení hrudníku. Pro zvýšení síly nádechových svalů byl indikován nádechový trenažér threshold inspiratory muscle trainer (IMT). Byl aplikován silový i vytrvalostní



**Tab. 2** Hodnoty rozvíjení hrudníku a síly dýchacích svalů před zahájením a při ukončení rehabilitační léčby.

		Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
MIP (cmH <sub>2</sub> O)		54,6 (73,6 % NH)	104,4 (140,8 % NH)
MEP (cmH <sub>2</sub> O)		88,5 (93,9 % NH)	113,4 (120,3 % NH)
rozvíjení hrudníku (cm)	v úrovni axil	4,5	8
	přes 4. mezižebří	6	8
	přes proc. xiphoideus	3	6
	½ vzdálenosti umbilicus-proc. xiphoideus	3	6

Vysvětlivky: NH – náležitá hodnota normy

trénink. Vytrvalostní trénink byl aplikován 2x denně v délce trvání 10 minut. Silový trénink, jehož cílem bylo provést maximální silový a rychlý nádech, byl v sérii 10 opakování a byl prováděn 1x denně. Trénink nádechových svalů byl zahájen v pozici v sedu s oporou o horní končetiny. Po zvládnutí této základní polohy byl dechový trénink aplikován ve vzpřímeném sedu, sedu na míči, v korigovaném stoji, stoji na jedné dolní končetině se zrakovou a bez zrakové kontroly. Protože byla u pacientky potvrzena dysfunkce bránice ve stabilizační funkci, byla terapie zaměřena také na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře pomocí dynamické neuromuskulární stabilizace a akrální koaktivační terapie (2, 8). Po třetí terapii došlo u pacientky k vymizení bolestí mezi lopatkami a snížila se intenzita dechových obtíží, po páté terapii byla pacientka zcela bez dechových obtíží. Při výstupním vyšetření nebyly přítomné reflexní změny v bránici a mm. pectorales minores. Bylo

potvrzeno zvýšené rozvíjení hrudníku i zvýšení síly nádechových i výdechových svalů (tab. 2). Došlo ke zvýšení ventilačních parametrů – VC dosahovala 105 % náležité hodnoty normy, PEF 101 % náležité hodnoty normy a FEV<sub>1</sub> 96 % náležité hodnoty normy.

U obou pacientek byly dechové obtíže spojené se sníženým rozvíjením hrudníku, se sníženou silou dýchacích svalů a s porušenou stabilizační funkcí těchto svalů. Obnova dechového vzoru, dostatečné rozvíjení hrudníku, zvýšení síly dýchacích svalů a obnova jejich stabilizační funkce byly spojeny s vymizením dechových obtíží u obou pacientek. Obě pacientky porozuměly také důvodům jejich dušnosti a u obou bylo potvrzeno snížení tíže dechových obtíží již po prvních třech terapiích. Snížení dechových obtíží během rehabilitační léčby mělo vliv i na zklidnění u obou pacientek, neboť dlouhodobě trvající dušnost měla vliv na výskyt úzkosti.



**Obr. 1** Příklady posturálně dechového tréninku – kombinace s aktivací dýchacích svalů pomocí dechového trenažéru threshold IMT (a, b) a threshold PEP (c).

## PŮVODNÍ PRÁCE

Z uvedených kazuistik je tedy zřejmé, že funkční nadstavba v pohybovém systému spojená s dysfunkcí svalů v jejich dechové a stabilizační funkci může mít vliv na vznik subjektivních dechových obtíží, a tím může imitovat onemocnění dýchacího či jiných systémů. Dysfunkce dýchacích svalů jako efektorů dechového pohybu může negativně ovlivňovat dýchání, a tím způsobovat subjektivní dechové obtíže, které nemají příčinu ve strukturálním onemocnění. Funkční nadstavba může také zhoršovat tíži dechových obtíží u strukturálních onemocnění. Proto by vždy u pacientů s dechovými obtížemi měl být zhodnocen dechový vzor a vyšetřena pohybová složka dýchání. Neméně důležité je posoudit nejen dechovou funkci dýchacích svalů, ale i jejich ostatní funkce. Dýchací svaly (hlavní nebo pomocné) se kromě dýchání podílí například na stabilizaci trupu, na pohybech trupu i horních končetin. Je-li některá z těchto funkcí porušena, může se to projevit na dechovém vzoru a vést ke vzniku dechových obtíží. Proto je velmi důležitá mezioborová spolupráce, která může pomoci zjistit příčiny pacientových obtíží. Při potvrzení dysfunkčního dechového vzoru je vhodné indikovat rehabilitační léčbu, která může tuto funkční nadstavbu minimalizovat či zcela eliminovat. Do terapie je vhodné zařadit jak techniky plicní rehabilitace pro obnovu dechového vzoru a aktivaci dýchacích svalů (5), tak ostatní fyzioterapeutické postupy, pomocí kterých je možné ovlivnit pohybovou složku dýchání. U pacientů, u kterých je kombinovaná porucha dýchacích svalů v jejich dechové i stabilizační funkci, je vhodné do terapie zařadit posturálně-dechový trénink (obr. 1).

***Tato práce byla podpořena projektem „Podpora vytváření excelentních výzkumných týmů a intersektorální mobility na Univerzitě Palackého v Olomouci“ reg. č. CZ.1.07/2.3.00/30.0004.***

## LITERATURA

1. **KOBLÍŽEK, V. KOLEK, V., ZATLOUKAL, J.:** Anamnéza a fyzikální vyšetření v pneumologii. In V. Kolek et al. Pneumologie. Praha, Maxdorf Jessenius, 2014, s. 19-30.
2. **KOLÁŘ, P., ŠAFÁŘOVÁ, M.:** Dynamická neuromuskulární stabilizace. In P. Kolář et al. Rehabilitace v klinické praxi. Praha, Galén, 2010, s. 233-246.
3. **KOLÁŘ, P.:** Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. Rehabil. Fyz. Lék., roč. 13, 2006, č. 4, s. 155-170.
4. **LEWIT, K.** Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. Praha, Sdělovací technika, 2003.
5. **NEUMANNOVÁ, K., ZATLOUKAL, J.:** Ovlivnění poruch dýchání pomocí tréninku dýchacích svalů. Rehabil. fyz. Lék., roč. 18, 2011, č. 4, s. 188-192.
6. **PARSHALL, M. B., SCHWARTZSTEIN, R. M., ADAMS, L., BANZETT, R. B., MANNING, H. L., BOURBEAU, J. et al.:** An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, roč. 185, 2012, č. 4, s. 435-452.
7. **SIMONS, D. G., TRAVELL, J. G., SIMONS, L. S.:** Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual, volume 1, upper half body. Baltimore, Williams and Wilkins, 1999.
8. **ŠPRINGROVÁ, I.:** Akrální koaktivační terapie vycházející ze základních principů metody Roswithy Brunkow. Čelákovice, Rehaspring, 2011.
9. **VONDRA, V. a kolektiv:** Dušnost, problém mnoha oborů. Praha, Mladá fronta, 2015.

*Adresa ke korespondenci:*

**Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.**  
Katedra fyzioterapie FTK UP  
Tř. Míru 117  
771 11 Olomouc  
e-mail: kacaneumannova@gmail.com

Představujeme publikaci

# Geriatrická onkologie



Publikace nabízí komplexní informace o starším onkologickém nemocném. Určena je nejen onkologům, ale také neonkologicky zaměřeným specialistům a praktickým lékařům. Starší nemocní s nádorovými chorobami, nezřídka duplicitami či triplicitami, trpí obvykle řadou dalších aktuálně léčených chorob. Kniha si klade za cíl usnadnit mnohdy velmi obtížné rozhodování v oblasti polyfarmakoterapie, posuzování celkového stavu seniora ve vztahu k předpokládanému diagnostickému či terapeutickému procesu a samozřejmě i při výskytu komplikací léčby nádorového onemocnění či dekompenzace onemocnění ostatních v kontextu existující malignity. Cílem publikace není vytvářet rozsáhlou onkologickou učebnici rozšířenou o specifika pro geriatrické pacienty, ale naopak postihnout a zdůraznit odlišnosti a specifika u jednotlivých diagnóz pacientů vyššího věku. Složení autorského kolektivu odráží realitu každodenní péče o tyto pacienty a zahrnuje základní odbornosti (geriatr, chirurg, onkolog...).

**Autoři: Hana Matějovská Kubešová, Igor Kiss et al.**

**Doporučená cena 580 Kč**

Při objednání na **knihy.cz** sleva 20%

**MEDICAL SERVICES**

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

**mf**  
MLADÁ FRONTA

# Porovnání účinku hloubkové oscilace a kombinované terapie na latentní spoušťový bod

**Macháčková K., Vyskotová J., Jelínek O.**

Ústav rehabilitace, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě,  
vedoucí pracoviště doc. MUDr. L. Pleva, CSc.

## SOUHRN

Přetěžování svalů horní končetiny při práci na počítači vede ke vzniku spoušťových bodů s následnými motorickými a senzitivními poruchami. Cílem práce bylo porovnat účinek kombinované terapie a hloubkové oscilace a sledovat dlouhodobý efekt aplikovaných terapií na latentní spoušťový bod v m. extensor digitorum. Výzkumný soubor tvořilo 30 probandů, pracujících více než 3 hodiny denně na počítači. Probandi byli randomizovaně rozděleni do tří skupin. První skupina podstoupila terapii hloubkovou oscilací, u druhé skupiny byla aplikována kombinovaná terapie a třetí skupina byla kontrolní. Byly sledovány změny hodnot prahů

tlakově algické citlivosti. Výsledné hodnoty prokázaly statisticky významné rozdíly mezi léčenými soubory a kontrolním souborem po ukončení terapie. Tlakově algická citlivost se u souboru ošetřovaného kombinovanou terapií i hloubkovou oscilací změnila. Efekt léčby je však krátkodobý, je nutno vždy určit a ovlivnit příčiny vzniku centrálních spoušťových bodů..

## KLÍČOVÁ SLOVA

**spoušťový bod, vibrace, hloubková oscilace, kombinovaná terapie, m. extensor digitorum**

## SUMMARY

**Macháčková K., Vyskotová J., Jelínek O.: A Comparison of the Effects of Depth Deep Oscillation and Combined Therapy on the Trigger Point**

The overload of upper extremity muscles (repetitive strain injury) while working with a computer can lead to the development of trigger points with consequent motor and sensory disorders. The objective of the work was to compare the effect of a combined therapy and depth oscillation and to observe long-term effects of the combined therapy on the latent trigger point in m. extensor digitorum. The cohort included 30 probands working more than three hours with a computer daily. The probands were randomized into three groups. The first group underwent treatment with depth oscillation, the second group was treated

with the combined therapy and members of the third group served as controls. Changes in the pressure algic sensitivity were observed. The resulting values demonstrated statistically significant differences among the treated groups and the control group after the therapy was completed. The pressure algic sensitivity was changed in the group treated with the combined therapy and depth oscillation. The effect was short-dated, though, and it has become obvious that causes of the origin of central trigger points must always be determined and influenced.

## KEYWORDS

**trigger point, vibration, depth deep oscillation, combined therapy, m. extensor digitorum**

*Rehabil. fyz. Léč., roč. 23, 2016, č. 1, s. 16–23*

## ÚVOD

V poslední době je ve fyzioterapii věnována značná pozornost vibračnímu čítí a jeho využití v léčbě celé řady poruch. Vjem vibrace vzniká jako důsledek rytmické sinusoidální oscilace předmětů přiložených na kůži. Dochází k synchronní aktivaci četných mechanoreceptorů. Mechanoreceptory poté vyšlou signály jednotlivými aferentními sen-

zorickými nervy do CNS, kde jsou centrálně zpracovány (13). Merkelovy disky jsou odpovědné za senzitivitu na dotek a tlak, ale i na vibrace o velmi nízké frekvenci (5–15 Hz). Patří mezi pomalu se adaptující receptory. Maissnerova tělíska jsou citlivá na vibrace v rozmezí 20–50 Hz, taktéž jsou citlivá na dotek a tlak a na rozdíl od Merkelových disků patří mezi rychle se adaptující receptory.



Tyto receptory se nacházejí v povrchových vrstvách kůže a v periostu (24). Vjem, který tyto receptory zpracovávají, se dá spíše popsat jako chvění. Jako vibrace se definují vjemy, které jsou detekovány Paciniho tělisky (30). Nejnižší frekvence, která je zpracována a definována jako vibrace, je 60 Hz. Paciniho těliska jsou receptory reagující na vibrace v rozmezí 60–400 Hz. Mají vrstevnatou strukturu, která obsahuje až 70 vrstev. Tato struktura je chráněná před velkými nízkofrekvenčními stimuly, které jsou vyvolány běžnou fyzickou námahou. Paciniho těliska se nacházejí v hlubších vrstvách kůže, v periostu, mezi vrstvami svalů a v kloubních pouzdrech. Nejcitlivější jsou ve frekvenčním poli 200–400 Hz. Patří mezi rychle se adaptující receptory (18). Dalším receptorem, který detekuje vibrace, je svalové vřetenko. Svalová vřetenka jsou citlivá na frekvence v rozmezí 80–100 Hz s amplitudou 1 mm. Tato stimulace vyvolá tzv. vibrační svalový reflex, který se projeví jako svalový záškub (20). Vibrační podnět způsobuje jiné vnímání pohybu. Pokud dochází k pohybu, tak při stimulaci svalu vibrací o frekvenci 100 Hz se pohyb jeví zrychleně. Při frekvenci 50 Hz se vnímání pohybu mění v iluzi stacionárního vnímání polohy (24).

Vzhledem k tomu, že jsou receptory citlivé na určité vibrace, lze skrze ně modulovat aferentní signály vedoucí do centrálního nervového systému. Důležitou roli hraje gama systém a svalové vřetenko na něj napojené. Gama systém má určitou spontánní aktivitu danou CNS. Pokud dojde ke změně délky svalového vlákna, svalové vřetenko informuje CNS o této změně. CNS poté porovná změnu s aktuálním nastavením gama systému a případně ho moduluje. Pokud je aktivita svalového vřetenka z nějakého důvodu nižší či vyšší, tak CNS už nedokáže správně modulovat aktivitu gama systému (24). Aktivitu svalových vřetének mj. dokáže změnit krátkodobá bolest. Tato vřetenka mají poté nižší práh dráždivosti. Dysfunkce svalového vřetenka může mít vliv na patogenezi spouštěvého bodu (10). V blízkosti spouštěvého bodu byla pomocí histologických vyšetření nalezena dysfunkční svalová vřetenka. Tato svalová vřetenka vykazují abnormální elektrickou aktivitu, která se projevuje dyskinetickou kontrakcí svalového vlákna či spontánní elektrickou aktivitou (23). Za fyziologických podmínek se svalová vřetenka nacházejí v celém průběhu svalového vlákna. Vlivem patologie svalových vřetének se jejich rozložení v rámci svalu mění. Je to dáno dyskinetickou kontrakcí. Svalová vřetenka se posouvají více centrálně, což odpovídá i nahuštění Z-linií v sarkomeře. Dle Hubbarda a Berkoffa (16) se lokální svalový záškub dá vysvětlit jako miniaturní stretch reflex, kterým se svalová vřetenka abnormálně projevují při podráždění. Donaldson a spol. (9) k této teorii

přidávali svá pozorování, při kterém prokázali vliv asymetrické funkce svalového vřetenka na produkci myofasciální bolesti. Aktivita svalových vřetének je za normálních okolností u zdravých jedinců symetrická. Vznik spouštěvého bodu se přisuzuje právě asymetrické aktivitě svalových vřetének. Tuto teorii potvrzuje terapie botulinem A, který denervuje svalová vřetenka od svalového vlákna (1). Spouštěvý bod je definován jako místo zvýšené iritability v kosterním svalu, palpovatelné jako bolestivý uzlík v tuhém svalovém snopečku (28). Uzlík sestává z afunkčních sarkomer, které nejsou schopny dekontrakce. V centru myofasciálního trigger pointu jsou Z-linie nakomprimovány na sebe. Ve snaze zachovat délku svalového vlákna jsou proximální Z-linie protaženy (19). Komprese tohoto bodu vyvolává charakteristické motorické, sensorické a vegetativní symptomy, které se projevují v zónách různě vzdálených od místa dráždění. Při „přebrnknutí“ prsty kolmo na průběh vláken spouštěvého bodu lze vyvolat lokální svalový záškub (local twitch response). K motorickým projevům spouštěvého bodu patří snížená pracovní tolerance svalu ve smyslu vyšší unavitelnosti. Zhoršuje se intramuskulární koordinace svalových vláken, která posléze vede k méně kvalitní funkci svalu. Spouštěvý bod zmenšuje svalovou sílu z důvodu reflexní motorické inhibice. Dochází i ke změně náboru motorických jednotek ve svalu. Následkem je vyšší míra dráždivosti, která se projeví jako lokální svalový záškub při kompresi či inzerci jehly (28). Změněná motorická odpověď se dále projeví reflexními změnami kůže a podkoží, které vznikají na základě patologické aference (6). K senzitivním příznakům patří lokální dysestezie a hypestezie (28). Spouštěvé body se často stávají zdrojem chronické periferní nocicepce a podílejí se na vzniku centrální senzitivizace bolesti. Typickým projevem centrální senzitivizace jsou alodynie, hyperalgie a přenesená bolest (8). Travellová a Simons (28) se zmiňují o proprioceptivních poruchách ve smyslu pocitu nerovnováhy, závratě či tinnitu. Mezi další projevy spouštěvých bodů patří dysfunkce vegetativní soustavy, která se projevuje jako patologická vazokonstrikce či pyloerekce. Spouštěvé body se dělí podle míry aktivace na aktivní a latentní a podle hierarchie na centrální a satelitní (3, 4). Charakteristické pro aktivní spouštěvý bod je jeho spontánní bolestivost. Vždy vyvolává přenesenou bolest do referenční oblasti. Po adekvátní stimulaci dojde k lokálnímu svalovému záškubu a v referenční zóně se může projevit bolest či specifické vegetativní příznaky. Čím větší je míra aktivace spouštěvého bodu, tím vyšší je citlivost při kompresi (7). Důležitým poznatkem je fakt, že při lokální léčbě aktivního spouštěvého bodu dojde k jeho deaktivaci a stane se latentním

## PŮVODNÍ PRÁCE

(26, 27). Na rozdíl od aktivního spoušťového bodu je latentní spoušťový bod typický svým relativním nociceptivním klidem, bolestivý je pouze při kompresi či při penetraci jehlou. Latentní spoušťový bod vyvolává přenesenou bolest pouze v 36 % (27). Způsobuje omezení délky svalu, a tím rozsah pohybu, při „přebíknutí“ svalu vyvolává lokální svalový zášklub a oslabuje postižený sval (26; 27). Dále latentní spoušťové body způsobují motorické poruchy svalu. Tyto motorické poruchy se dále projevují skrze svalové smyčky v jiných svalech. Latentní spoušťové body mění vzorce svalové aktivity. Odstranění latentního spoušťového bodu vede k optimalizaci svalové aktivity (21).

**Centrální spoušťové body** jsou zodpovědné za aktivitu jednoho či více satelitních spoušťových bodů. Jsou úzce spojeny s nefunkční nervosvalovou ploténkou a jsou lokalizované v centru svalových vláken či v blízkém okolí. Vyvíjejí se nezávisle na ostatních spoušťových bodech (15). Jsou vyprodukovány krátce po přetížení, a pokud není odstraněno patologické působení, mohou se prostřednictvím svalového ztřežení rozšířit do dalších částí těla. **Satelitní spoušťové body** vznikají na základě aktivity centrálního spoušťového bodu. Jejich aktivita je dána lokalizací v zóně referenční bolesti centrálního spoušťového bodu. Tato interakce je zprostředkována integrací na úrovni spinální míchy. Pro léčbu je podstatný fakt, že terapie centrálního spoušťového bodu potlačuje současně aktivitu satelitních spoušťových bodů (28).

Mezi autory neexistuje konsenzus ve vysvětlení patogeneze spoušťových bodů. Obecně je nejčastěji přijímaným vysvětlením tzv. model rozšířené integrované hypotézy (28, 11). Vznik spoušťových bodů je podle této teorie zapříčiněn dysfunkcí nervosvalové ploténky a na ní navázanou lokální energetickou krizí. K tomu se přidává dysfunkce sympatiky. Výzkum Shaha a spol. (25) prokazuje odlišné biochemické prostředí v oblasti spoušťových bodů. Tyto biochemické změny plně korelují s teorií rozšířené integrované hypotézy a vysvětlují lokální citlivost i přenesenou bolest. Hubbard a Berkoff (16) vznik spoušťových bodů vysvětlují teorií tzv. afunkčního svalového vřetenka. Ta předpokládá, že vlivem patologické funkce svalového vřetenka dojde k lokální změně svalového tonu, která se projeví jako spoušťové body. Dle Gunna (14) a Honga (15) stojí za vznikem spoušťových bodů neuropatie periferního nervu, resp. radikulopatie. Tato teorie ovšem nemůže vysvětlit vznik všech spoušťových bodů (15). K ošetření spoušťových bodů se využívá řada myoskeletárních, kinezioterapeutických a fyzikálních postupů či ergonomických opatření. Jednotný terapeutický postup při léčbě spoušťových bodů není stanoven. V praxi se obvykle kombinuje více přístupů. Základní je lokální terapie prostředky

fyzikální terapie. Používají se procedury fyzikální terapie, jako např. kombinovaná terapie, lokální pozitivní termoterapie a kryoterapie, elektroterapie či laseroterapie. Dále to jsou metody myofasciální, jako je postizometrická relaxace, ischemická komprese, trigger point pressure release, spray and stretch či dry needling. Důležitá je také eliminace perpetuačních faktorů, edukace pacienta a vhodně zvolená autoterapie. Dále na tato opatření navazuje aktivní kondiční cvičení se zaměřením na korekci svalových dysbalancí. Nejdůležitější je ovšem zjistit příčinu vzniku spoušťových bodů, protože pouhá jeho deaktivace je dočasná.

Mechanoterapie a elektroléčba patří k základním doporučeným a předepisovaným procedurám. K velmi účinným procedurám patří zejména kombinovaná terapie ultrazvuku a nízko či středofrekvenčních proudů. Tato metoda je standardně používána. V současnosti jsou však k dispozici i přístroje využívající vibrací. K nim se řadí i tzv. hloubková oscilace. Získáváme tak další možnosti ovlivnění mj. i spoušťových bodů. Studie na toto téma jsou však zatím spíše sporadické.

**Hloubková oscilace** (DEEP OSCILLATION®) je léčebná metoda, umožňující vytvoření biologicky účinných oscilací v exponované tkáni prostřednictvím elektrostatického pole a tření. Jsou generovány nízkofrekvenční, obdélníkové, bifázické impulzy elektrostatického pole o frekvenci v rozmezí 5–250 Hz. Terapie se provádí v intenzitě prahové senzitivní, odpovídající napětí 100–400 V a elektrickému proudu 150  $\mu$ A. Oscilace penetrují až 8 cm do hloubky. Působíme tak na měkké tkáně (kůži, vazivo, podkožní tuk, svaly), na krevní a lymfatické cévy (5, 17, 21).

Různí autoři (5, 17) prokázali klinické účinky hloubkové oscilace. Patří k nim účinek trofický, myorelaxační, analgetický, antiedematózní, protizánětlivý, antifibrotický a detoxikační. Hloubková oscilace lokálně způsobuje nižší produkci zánětlivých mediátorů, zvláště pak u pacientů s chronickou bolestí a fibromyalgií. Vlivem vibrace dochází rovněž ke snížení aktivity nociceptorů (5, 17, 21). Mezi kontraindikace hloubkové oscilace patří akutní infekce, aktivní TBC, akutní onemocnění cév, akutní záněty s přítomností patogenních mikroorganismů, onkologická onemocnění, kardiostimulátor či jiné elektronické implantáty, infekční kožní onemocnění, těhotenství, přecitlivělost na elektrostatické pole, srdeční nedostatečnost, arytmie apod. (22). Ze všech uváděných účinků jsme se zaměřili na ověření možnosti ovlivnit lokální přetížení svalových vláken (tzv. spoušťový bod, myofasciální trigger point), které v rámci fyzioterapie často řešíme.

Cílem naší práce bylo porovnat účinek kombinované terapie a hloubkové oscilace na latentní spoušťový bod v m. extensor digitorum. Tento spoušťový

bod se vyskytuje spolu se spoušťovým bodem v m. trapezius (2) poměrně často a způsobuje dlouhodobým uživatelům počítače řadu potíží. Popisují se zde dva spoušťové body, většinou centrální. První se nachází ve střední linii v pronačním postavení předloktí. Je vzdálen asi 3-5 cm od loketní jamky distálním směrem. Bolest se z něj projektuje v průběhu šlachového vlákna až do prostředníčku. Druhý je lokalizován ve svalovém bříšku pro prsteníček. Projektuje bolest směrem distálním až do 4. prstu. Navíc ale může způsobovat bolest směrem proximálním do oblasti laterálního epikondylu humeru (26, 28). Jejich výskyt pravděpodobně souvisí s přetěžováním daného svalu, například při práci na počítači, která u mnoha uživatelů může přesahovat 10 hodin denně, 7 dní v týdnu. K přetížení horních končetin dochází při dlouhodobé obsluze klávesnice a myši. Síla potřebná ke stisku klávesy na klávesnici je relativně malá. Problematická je ovšem nadměrná frekvence opakování stisků kláves s nedostatečnou dobou relaxace. Dochází k přetěžování extenzorových a flexorových svalových skupin ruky a prstů. Nepříznivě se též uplatňuje statická polohová zátěž. Typické je postavení do extenze a ulnární dukce v zápěstí.

## METODIKA

### Charakteristika souboru

Výzkumný soubor byl složen z 30 osob (13 mužů, 17 žen, věkový průměr 22,06) studentů vysoké školy. Tito studenti průměrně absolvují 3,2 hodiny u počítače denně. V souboru bylo 28 praváků, 2 leváci. Probandi byli náhodným způsobem (lossem) rozděleni do tří skupin. První skupina byla ošetřována kombinovanou terapií, druhá skupina hloubkovou oscilací, třetí skupině (kontrolní) nebyla aplikována žádná terapie. Probandi museli splňovat následující podmínky pro zařazení do souboru: na dominantní ruce musel být prokázán latentní spoušťový bod m. extensor digitorum, bez neurologického, revmatologického či myofasciálního onemocnění, práce na počítači minimálně 3 hodiny denně.

### Postup při měření

Spoušťový bod v m. extensor digitorum byl identifikován podle několika kritérií: palpáce tuhého svalového snopečku v m. extensor digitorum, vyvolání lokální a přenesené bolesti v referenční zóně při kompresi, vyvolání svalového záškubu, spontánní elektrická aktivita.

Měření aktivity latentního spoušťového bodu bylo provedeno pomocí kalibrovaného algometru firmy SOMEDIC (obr. 1). Algometr se využívá ke stanovení tlakového prahu bolesti. Měří tlak vyvíjený na spoušťový bod. Konstantním tlakem se vyvolá algic-



Obr. 1 Algometr firmy Somedic typ II.

ká odpověď, která odpovídá určité hodnotě v kPa. Lze měřit dvě hladiny bolesti: práh tlakově algické citlivosti a práh netolerabilní bolesti. Pro naši studii jsme zkoumali práh tlakově algické citlivosti. Každé měření jsme opakovali třikrát. Výsledná hodnota byla stanovena průměrem těchto tří hodnot.

### Organizace výzkumu

Harmonogram měření byl stanoven takto: Vstupní vyšetření před první terapií, kontrolní vyšetření uprostřed terapeutického cyklu a na konci terapeutického cyklu, po 1 měsíci a po 2 měsících po ukončení terapie. Přístroj byl pravidelně kalibrován a měření probíhalo vždy za stejných podmínek: v místnosti s konstantní teplotou 23°C, v sedě, s podloženým předloktím, umístěným do pronace. Pacienti byli seznámeni s průběhem zásahu a postupu při měření. Byl získán souhlas s anonymním zpracováním nasbíraných dat.

U všech probandů, kterým byla aplikována kombinovaná terapie a hloubková oscilace, byl zvolen jednotný algoritmus terapie. Terapie probíhala 2x týdně po dobu 4 týdnů.

**Nastavené parametry - u kombinované terapie** byla zvolena kombinace ultrazvuku a TENS. Nosná frekvence ultrazvuku byla nastavena na 3MHz, poměr impulz - perioda (PIP) na 1:2 a intenzita 1 W.cm<sup>-2</sup>, TENS kontinuální s frekvencí 180 Hz, symetrické impulzy. Inaktivní anoda byla umístěna na distálním konci předloktí ošetřované strany. Semistatická aplikace na oblast spoušťového bodu v oblasti m. extensor digitorum, intenzita TENS nadprahově motorická, v místě spoušťového bodu až podprahově algická. Doba aplikace trvala 5 minut.

U **hloubkové oscilace** byl zvolen program „Myalgia“, frekvence hloubkové oscilace 80-100 Hz, doba aplikace 5 minut, intenzita nadprahově



## PŮVODNÍ PRÁCE



Obr. 2 Hloubková oscilace od firmy Fysiomed.

senzitivní, aplikátor o průměru 5 cm<sup>2</sup>, aplikace semistatická v oblasti centrálního spoušťového bodu (obr. 2).

### Statistika

Pro statistické zpracování dat byl použit párový t-test. Pro testování rozdílů mezi skupinami byla použita analýza rozptylu (ANOVA) a Bonferroniho test. Testy byly testovány na 5% hladině významnosti.

### VÝSLEDKY

Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi zkoumanými soubory v hodnotách tlakově algické citlivosti při vstupním vyšetření. Z výsledků vyplývá, že tlakově algická citlivost se po terapii jak u souboru ošetřovaného pomocí hloubkové oscilace (tab. 1) tak u souboru ošetřovaného kombinovanou terapií (tab. 2) statisticky významně liší od výsledků kontrolního souboru bez terapie. Hodnota prahu pro tlakově algickou citlivost se

Tab. 3 Porovnání výsledků terapie pomocí hloubkové oscilace a kombinované terapie.

Funkce	TAC	Směrodatná odchylka	Min. TAC	Max. TAC
Vstup KT	238,3	23,2	195	277
Výstup KT	278,7	28,6	225	341
Rozdíl	40,4	-	-	-
Vstup HO	238,6	20,9	177	266
Výstup HO	276,85	19,2	246	312
Rozdíl	38,25	-	-	-
$p$ hodnota	<b>0,42</b>			

Vysvětlivky: KT – Kombinovaná terapie, HO – hloubková oscilace, TAC – tlakově algická citlivost

u kontrolní skupiny bez poskytnutého ošetření spoušťového bodu změnila jen minimálně, zatímco u obou experimentálních skupin se hodnota tohoto prahu po ukončení cyklu terapií statisticky významně zvýšila.

Z hlediska vzájemného porovnání obou typů terapie pomocí analýzy rozptylu ANOVA a Bonferroniho testu nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi experimentálními skupinami (tab. 3).

U obou skupin léčených probandů došlo k signifikantnímu nárůstu hodnot prahu tlakově algické citlivosti oproti kontrolní skupině. Sledování efektivity terapie v časovém horizontu 1 a 2 měsíce po ukončení terapie ukázalo, že se u obou experimentálních souborů vrátily prahy tlakově algické citlivosti k původním hodnotám (graf 1). U kontrolní skupiny nedošlo v rámci čtyřměsíčního pozorování ke statisticky významné změně hodnot prahu tlakově algické citlivosti. Na grafu 1 lze pozorovat podrobně průběh změn u jednotlivých sledovaných skupin. Během terapeutického cyklu dochází ke zvýšení prahu tlakově algické citlivosti. Po skončení terapeutického období došlo k po-

Tab. 1 Porovnání hloubkové oscilace a kontrolní skupiny.

TAC	Experimentální skupina HO	Kontrolní skupina
Před první terapií	233,8	227
Po poslední terapii	274,6	229
Rozdíl	40,8	2
$p$ hodnota	<b>0,025</b>	

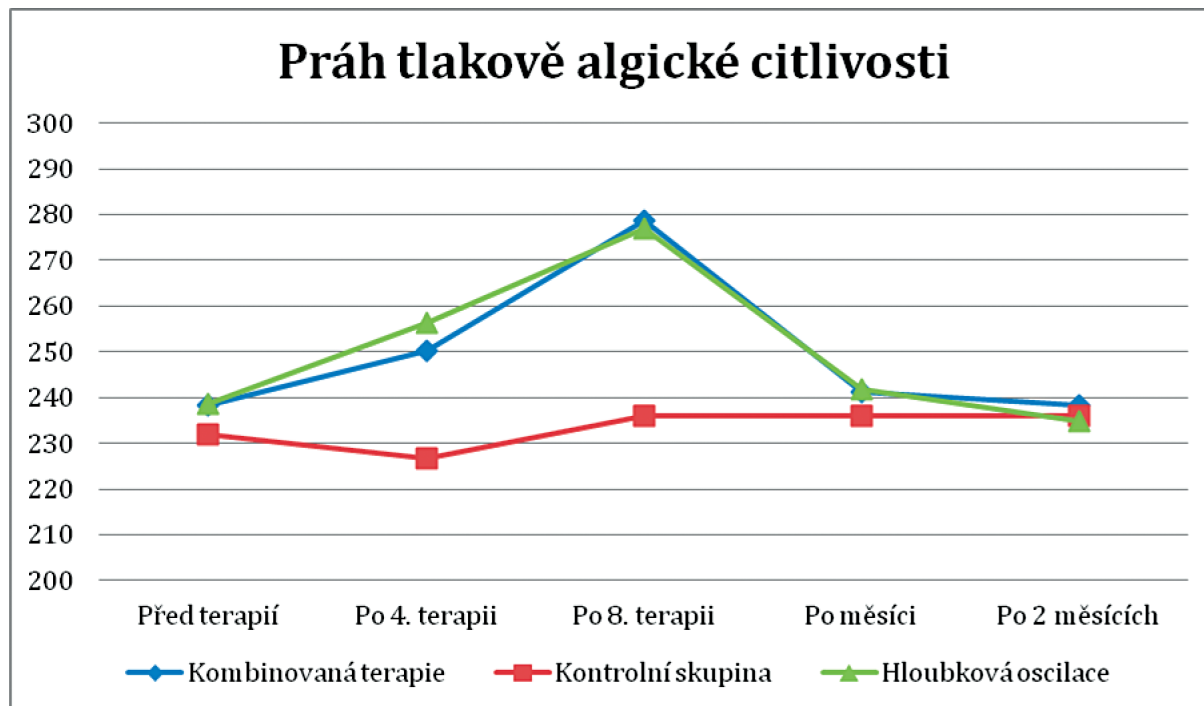
Vysvětlivky: HO – hloubková oscilace, TAC – tlakově algická citlivost

Tab. 2 Porovnání kombinované terapie a kontrolní skupiny.

TAC	Experimentální skupina KT	Kontrolní skupina
Před první terapií	233,8	227
Po poslední terapii	270,6	229
Rozdíl	36,8	2
$p$ hodnota	<b>0,044</b>	

Vysvětlivky: KT – Kombinovaná terapie, TAC – tlakově algická citlivost





**Graf 1** Dynamika změn hodnot prahů tlakově algické citlivosti ve sledovaném časovém období.

stupnému návratu hodnot na podobnou úroveň jako před začátkem terapie. Hodnoty u kontrolní skupiny zůstávají na podobné úrovni po celou dobu pozorování. Tyto výsledky naznačují, že jak kombinovaná terapie tak i hlubková oscilace snižují citlivost latentního spouštěvého bodu, ale nemají dlouhodobý efekt.

#### DISKUSE

Cílem této práce bylo porovnat účinek kombinované terapie a hlubkové oscilace při terapii spouštěvých bodů. Zvolili jsme si spouštěvé body v m. extensor digitorum, které se vyskytují velmi často u lidí pracujících na počítači. V naší práci jsme se soustředili na terapii latentních spouštěvých bodů pomocí dvou typů procedur fyzikální terapie. Lokální terapie latentních spouštěvých bodů se shoduje s terapií aktivních spouštěvých bodů. Latentní spouštěvé body mohou způsobovat značné obtíže a přitom nemusí být klasifikovány jako aktivní. Existuje vzájemná provázanost spouštěvých bodů. Nutná je identifikace centrálního spouštěvého bodu, který může být velmi vzdálen od místa vyzařování bolesti skrze satelitní spouštěvé body (28). Satelitní spouštěvé body lze považovat za nociceptivní reakci na centrální spouštěvý bod. Toto nociceptivní dráždění mění distribuci svalového tonu, které se poté může projevit jako satelitní spouštěvý bod. Vzniklé reflexní ochranné svalové hypertonie a hypotonie představují systém bránicí

dalšímu dráždění bolestivých míst. Proto terapie satelitních spouštěvých bodů nebývá úspěšná. Může dojít až k dekompenzaci a k zhoršení stavu (7).

Diagnostika spouštěvých bodů může být problematická. V klinické praxi se diagnostikují spouštěvé body většinou pomocí subjektivního palpačního vyšetření. Přístrojové vyšetření pomáhá objektivizovat tyto nálezy, ale klasifikace a určení příčiny je již zcela v kompetenci fyzioterapeuta. Algometrie je spolehlivá pomocná metoda pro objektivizaci míry aktivace spouštěvého bodu (12). Proto jsme ji v našem výzkumu použili.

V naší studii se obě terapie jevily jako podobně účinné. U obou experimentálních skupin došlo k signifikantnímu nárůstu hodnot prahu tlakově algické citlivosti oproti kontrolní skupině. Tento účinek však byl krátkodobý. Souvisí to s lokálními účinky obou zvolených typů terapií. Oba typy procedur způsobují lokální překrvení, odvod zplodin metabolismu, snižují dráždění volných nervových zakončení a podporují lokální trofiku tkáně (29). Po ukončení terapie se hodnoty postupně (během jednoho měsíce) vrátily zpět na podobnou úroveň jako před zahájením terapie. Znamená to, že se citlivost latentního spouštěvého bodu zvýšila a práh tlakově algické citlivosti se snížil.

Důležitý je rovněž fakt, že žádná z obou zvolených typů terapie neanihovala latentní spouštěvý bod. I po poslední terapii byly ošetřované spouštěvé bo-

## PŮVODNÍ PRÁCE

dy klasifikovány jako latentní. Tento jev je pravděpodobně dán přetrváváním perpetuačních faktorů, které latentní spouštěvací bod aktivují. Za zásadní perpetuační faktory jsou považovány zátěžové pohybové stereotypy a nedostatečná ergonomická opatření při práci. Náš soubor tvořili vysokoškolští studenti, pracující dlouhodobě protražovaně na počítači. Zátěž je dána monotónním opakováním pohybů prsty a repetitivními poklepy při vynuceném držení horní končetiny v relativně statické poloze.

Nelze jednoduše stanovit, které zásady by měla osoba pracující s počítačem dodržovat. Populace je velmi rozdílná v mnoha ergonomických aspektech a hybných stereotypech, proto musí být stanovená ergonomická pravidla upravena individuálně. Důležitá je konzultace s odborníkem, který se ergonomií zabývá a navrhne potřebné úpravy. Mezi ně můžeme zařadit nastavení správné výšky pracovního stolu a židle, dále správné nastavení polohy klávesnice a myši a dodržování pauz při práci. V případě potřeby je nutné pořídit si ergonomické pomůcky (podložka pod zápěstí při práci s myší, speciálně uzpůsobená klávesnice apod.). Je potřeba vyhodnotit i další možné tranzitorní rušivé faktory, jako je osvětlení místnosti a pracovního místa, nastavení klimatizace, hlučnost a podobně. Samostatnou kapitolou jsou pozice těla a možnosti jejího ovlivnění.

### ZÁVĚR

Jak hloubková oscilace tak kombinovaná terapie mohou pozitivně ovlivnit práh tlakově algické citlivosti a snížit tak přechodně bolestivost daného spouštěvacího bodu. Ve studii byly prokázány statisticky významné rozdíly mezi soubory, podstupujícími terapii a kontrolním souborem. Tlakově algická citlivost se u souboru ošetřovaného kombinovanou terapií i hloubkovou oscilací změnila. Efekt léčby je však krátkodobý, je nutno vždy určit a ovlivnit příčiny vzniku centrálních spouštěvacích bodů.

Z dlouhodobého hlediska nemá samostatná aplikace lokální terapie na latentní spouštěvací bod smysl. Práh tlakově algické citlivosti se nejpozději po měsíci vrací na úroveň jako před začátkem terapie. Jako zásadní považujeme nastavení takového systému terapie, který obsahuje kinezioterapeutický a ergonomický přístup.

### LITERATURA

1. ACQUADRO, M., BORODIC, G.: Treatment of myofascial pain with botulinum A toxin. *Anesthesiology*, 80, 1994, s. 705-706.
2. AGUILERA, J. M. et al.: Immediate effect of ultrasound and

ischemic compression for the treatment of trapezius latent myofascial trigger point in healthy subjects: A randomized controlled study. *Journal of Manipulative and Physiologic Therapeutics*, 23, 2009, 7, s. 515-520.

3. BALDRY, P., CUMMINGS, M.: Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best practice and Research Clinical Rheumatology*, 21, 2007, 2, 367-387.

4. BALDRY, P.: Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain: a scientific approach to acupuncture for use by doctors and physiotherapists in the diagnosis and management of myofascial trigger point pain. 3<sup>rd</sup> ed. Edinburgh, Elsevier/Churchill Livingstone, 2005.

5. BOISNIC, S., BRANCHET, M. CH.: Anti-inflammatory and draining effect of the Deep Oscillation® device tested clinically and on a model of human skin maintained in survival condition. *Eur. J. Dermatol*, 23, 2013, 1, s. 59-66.

6. ČECH, Z.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha, Galén, 2009, s. 58-60.

7. DOMMERHOLT, J., BRON, C., FRANSEN, J.: Myofascial trigger points: An evidence-informed review. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 14, 2006, 4, s. 203-221.

8. DOMMERHOLT, J., HUIJBREGTS, P.: Myofascial trigger points: Pathophysiology and evidence-informed diagnosis and management. *Sadbury, Massachusetts: Jones and Bartlett*, 2009. 294 s.

9. DONALDSON, C. C. S., NELSON, D. V., SCHULZ, R.: Disinhibition in the gamma motoneuron circuitry. A neglected mechanism for understanding myofascial pain syndromes? *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 23, 1998, 1, s. 43-57.

10. GE, H. Y., SERRAO, M., ANDERSEN, O. K., GRAVEN-NIELSEN, T., ARENDT-NIELSEN, L.: Increased H-reflex response induced by intramuscular electrical stimulation of latent myofascial trigger points. *Acupunct. Med.*, 27, 2009, s. 150-154.

11. GERWIN, R. D., DOMMERHOLT, J., SHAH, J.: An expansion of Simon's integrated hypothesis of trigger point formation. *Curr. Pain Headache Rep.*, 2004, 8, s. 468-475.

12. GIBURM, P. et al.: Reliability and usefulness of the ressure pain threshold measurement in patients with myofascial pain. *Ann. Rehabil. Med.*, 35, 2011, 3, 412-417.

13. GILMAN, S.: Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment. *Journal of Neurology, Neurosurgery*, 73, 2002, 5, s. 473-477

14. GUNN, C.: The Gunn approach to the treatment of chronic Pain-Intramuscular Stimulation for myofascial pain of radiculopathic origin. London, Churchill Livingstone, 1996.

15. HONG, CH, Z.: Comment on Gunn's Radiculopathy „model of myofascial trigger points“. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 8, 2000, 3, s. 133-135.

16. HUBBARD, D., BERKOFF, G.: Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine*, 18, 1993, s. 1803-1807.

17. JAHR, S., SCHOPPE, B., REISSHAUER, A.: Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (Deep Oscillation®) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40, 2008, 8, s. 645-650.

18. KENDAL, E. R., SCHWARTZ, J. H., JESSELL T. M.: Principles of neural science. New York: McGraw-Hill, Health Professions Division, 2000. 1414 s.

19. KOLÁŘ, P.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha, Galén, 2009, 713 s.

20. LATASH, M.: Neurophysiological basis of movement. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008.

21. LUCAS, K. R., POLUS, B. I., RICH, P. A.: Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2004, 8, s. 160-166.

22. MANUAL. Operating instructions DEEP OSCILLATION® Evident. PHYSIOMED® Technology for therapy, 2010, 37 s.

23. NIELSEN, L.: Increased H-reflex response induced by intra-

muscular electrical stimulation of latent myofascial trigger points. *Acupunct. Med.*, 27, 2009, s. 150-154.

**24. PROSKE, U.:** Kinesthesia: the role of muscle receptors. *Muscle & Nerve*, 2006, s. 545-558.

**25. SHAH, J. P. et al.:** Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 2008, s. 16-23.

**26. SIMONS, D. G.:** New aspects of myofascial trigger points: Etiological and Clinical. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 12, 2004, 3/4, s. 15-21.

**27. SIMONS, D. G., HONG, CH. Z., SIMONS, L. S.:** Endplate potentials are common to midfiber myofascial trigger points. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 81, 2002, 3, s. 212-216.

**28. TRAVELL, J., SIMONS, D.:** Myofascial pain and dysfunction. Volume 1., 2. ed. Philadelphia: Williams Wilkins, 1999. 1038 s.

**29. VYSKOTOVÁ, J., KRHUTOVÁ, Z.:** Léčebná rehabilitace II. Ostrava, Ostravská univerzita v Ostravě, 2014, s. 197-204.

**30. WILLIS, J., COGGESHALL, W.:** Sensory mechanism of the spinal cord. New York: Plenum Press, 1991, 575 s.

*Adresa ke korespondenci:*

**Mgr. Kateřina Macháčková. Ph.D.**

Ústav rehabilitace, Lékařská fakulta

Ostravská univerzita v Ostravě

Syllabova 19

703 01 Ostrava-Zábřeh

e-mail: katerina.machackova@osu.cz



# Naše skúsenosti s vyšetrením respiračných svalov pre potreby klinickej rehabilitácie

Kubincová A.<sup>1</sup>, Takáč P.<sup>1</sup>, Legáth L.<sup>2</sup>, Perečinský S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie Lekárskej fakulty UPJŠ a Univerzitnej nemocnice L. Pasteura, Košice, prednosta doc. MUDr. P. Takáč, Ph.D., mim. prof.

<sup>2</sup>Klinika pracovného lekárstva a klinickej toxikológie, rehabilitácie Lekárskej fakulty UPJŠ a Univerzitnej nemocnice L. Pasteura, Košice, prednosta doc. MUDr. L. Legáth, Ph.D.

## SÚHRN

**Cieľ:** Zistiť vzťahy medzi funkciou respiračných svalov objektivizovanej metódou merania oklúzných tlakov a klasickými funkčnými spirometrickými parametrami.

**Súbor:** 51 pacientov spĺňajúci kritéria diagnózy silicosis pulmonum.

**Metodika:** Parametre hodnotenia sily dýchacích svalov na základe hodnotenia oklúzných tlakov: ústny oklúzny tlak za 0,1 s inšpiria (PO,1), respiračná kapacita (PO,1/Plmax), parametre štandardného spirometrického vyšetrenia.

**Výsledky:** Zistili sme významné vzťahy medzi parametrami ústneho oklúzneho tlaku za 0,1 s inšpiria

(PO,1), respiračnou kapacitou (PO,1/Plmax) a parametrami spirometrického vyšetrenia % VC, FEV<sub>1</sub> a % FEV<sub>1</sub>.

**Záver:** Na základe týchto zistení predpokladáme širšie využitie metódy merania oklúzných tlakov vo všetkých oblastiach medicíny, kde je potrebná objektivizácia funkcie respiračných svalov, vrátane rehabilitačnej medicíny.

## KLÚČOVÉ SLOVÁ

ústny oklúzny tlak, funkčné vyšetrenie pľúc, pľúcna rehabilitácia

## SUMMARY

**Kubincová A., Takáč P., Legáth L., Perečinský S.: Our Experiences with the Examination of the Respiratory Muscles for the Needs of Clinical Rehabilitation Medicine**

**Objective:** To assess the relationship between respiratory muscle function the occlusion pressure measuring and standard functional spirometric parameters.

**Group of patients:** Fifty one patients fulfilling the criteria for the diagnosis of pulmonary silicosis.

**Methods:** The evaluation of respiratory muscle strength based on occlusion the pressure measurement. Mouth occlusion pressure at 0.1 s inspiration (PO,1), respiratory capacity (PO,1/Plmax) and standard spirometric parameters has been measured.

**Results:** We found significant relationships between parameters of mouth occlusion pressure 0.1 s after the onset of inspiration (PO,1), respiratory capacity (PO,1/Plmax) and spirometric parameters such as % VC, FEV<sub>1</sub> and FEV<sub>1</sub>%.

**Conclusion:** Based on our findings we suggest a wider use of measurement the occlusion pressure in all areas of clinical medicine where it is needed the objectification of respiratory muscles function including rehabilitation medicine.

## KEYWORDS

mouth occlusion pressure, pulmonary function tests, pulmonary rehabilitation

*Rehabil. fyz. Léč., roč. 23, 2016, č. 1, s. 24–28*

## ÚVOD

Dýchacie svalstvo sa zúčastňuje významnou mierou na ventilačnej funkcii dýchacieho systému, ktorý zabezpečuje výmenu plynov, preto je respiračná svalová slabosť dôležitým klinickým indikátorom.

V pokročilejších štádiách respiračných ochorení svalová slabosť vedie k poruchám ventilácie. Dysfunkciu dýchacích svalov, t. z. zníženie sily alebo vytrvalosti, je potrebné odlišiť od abnormalít pľúcnych funkcií, preto je nutné merať tieto funkcie

oddelene. Slabosť dýchacích svalov sa najčastejšie vyskytuje pri chronických pľúcnych a kardiálnych ochoreniach, pre rehabilitačnú medicínu je zvlášť významné posudzovanie funkcie dýchacích svalov vo vzťahu k neuromuskulárnym ochoreniam.

Funkčné hodnotenie dýchacích svalov objektívnymi metódami sa považuje za štandard v pľúcnej rehabilitácii. Využíva sa na indikáciu vhodných liečebných modalít a zhodnotenie účinnosti pľúcnej rehabilitácie. V doporčení ATS/ERS je popísaných niekoľko spôsobov ako zhodnotiť funkciu dýchacích svalov (1), novšie metódy tieto možnosti dopĺňajú, aby merania boli neinvazívne, bez vplyvu subjektívnych faktorov, opakovateľné, presné a dostupné. Kľúčovú úlohu v respiračnom cykle má bránica, preto väčšina metód sa sústreďuje na jej hodnotenie, a to predovšetkým neinvazívne. Často používanou a pomerne dostupnou je metóda merania oklúzných tlakov, pri nej sa dajú ohodnotiť inšpiračné aj expiračné svaly.

### KLINICKÉ DÔSLIEDKY RESPIRAČNEJ SVALOVEJ SLABOSTI

Ventilačné poruchy sú vždy spojené s inšpiračným svalovým zlyhaním. Toto zlyhanie je výsledkom nerovnováhy medzi kapacitou a vzrastajúcim zaťažením respiračnej pumpy. Porucha ventilácie môže byť výsledkom obidvoch nárastu zaťaženia (napr. intersticiálna pľúcna choroba) a zníženia kapacity (napr. myopatické poruchy), alebo ich kombinácie (napr. CHOCHP) (5).

Respiračné svalová slabosť môže prispieť k respiračným symptómom, z ktorých je najčastejším dýchavica, tachypnoe alebo paradoxné dýchanie.

**Inšpiračná** svalová slabosť sa podieľa predovšetkým na dýchavici a intolerancii cvičenia.

**Expiračná** svalová slabosť vedie hlavne k problémom s rečou a v dôsledku narušenej účinnosti kašľa dochádza k retencii hlienu.

Klinické príznaky sa zvyčajne vyskytujú len v pokročilých štádiách respiračnej svalovej slabosti. Na objektivizáciu sú potrebné ďalšie vyšetrenia (funkčné pľúcne testy, analýza krvných plynov a ďalšie vyšetrenia) pri rôznych ochoreniach, sa jedná o zmeny, ktoré odhaľujú dôsledky slabosti respiračných svalov už vo včasnejších štádiách (3). V pokročilých štádiách pľúcnych ochorení je ako funkčným dôsledkom respiračnej svalovej slabosti zníženie prevádzkového objemu pľúc, a v takom prípade pacienti môžu vyžadovať mechanickú ventiláciu.

### HODNOTENIE FUNKCIE RESPIRAČNÝCH SVALOV

#### Dychová práca

Dýchací systém je v podstate čerpadlo, ktoré zabezpečuje výmenu plynov do a von z tela, z toho vyplý-

va, že akt dýchania vyžaduje prácu, ktorá má byť vykonaná proti niekoľkými prekážkam. Dychová práca (WOB - Work of breathing) je mechanická práca vykonávaná za účelom rozšírenia dýchacieho systému respiračnými svalmi. Mechanická práca (W) znamená, že pôsobiace sily alebo tlak (P) produkujú premiestnenie v systéme, t. z. objemu (V), podľa vzorca:  $W = P \times V = \int P \Delta V$ . Práca za minútu, alebo množstvo práce, ktoré je označené symbolom  $W'$ , sa vypočíta vynásobením práce jedného dychu a dychovej frekvencie. Udáva sa v jouloch. Napr. pacienti s CHOCHP majú vysokú WOB pre nízku compliance a vysoký odpor (3).

Posúdenie respiračnej mechaniky nám umožňuje lepšie pochopiť ventilačné funkcie. Dýchacia pumpa funguje dobre, pokiaľ sila, generujúca kapacitu dýchacích svalov, neklesne pod požadovanú dychovú prácu. To má za následok poškodenie funkcie a nakoniec ventilačné zlyhanie. Respiračná mechanika je citlivá na zmeny ventilačnej funkcie a tolerancia záťaže je spojená s respiračnou rehabilitáciou. Posudzovanie respiračnej mechaniky pomôže liečebným a rehabilitačným zákrokom, rovnako poskytne základné nástroje merania pre pľúcnu rehabilitáciu.

Na hodnotenie respiračných svalov sa využívajú parametre štandardných funkčných pľúcnych testov, elektrofyziológické techniky na hodnotenie funkcie respiračných svalov, zobrazovacie metódy na hodnotenie funkcie respiračných svalov a špecifické metódy na ohodnotenie svalovej sily, vytrvalosti a únavy (1, 3, 5).

### TESTY RESPIRAČNÝCH FUNKCIÍ

Aj zo štandardných funkčných respiračných testov môžeme usudzovať na slabosť dýchacích svalov. Slabosť a únava respiračných svalov znižuje VC, môže stúpnuť RV. Pílovité zakrivenia krivky prietok - objem môžu byť pri slabosti horných dýchacích svalov, zároveň sa hodnotí vrcholový prietok a MEF 75, 50, 25. Svalová slabosť ovplyvňuje aj niektoré laboratórne parametre, a to  $PaO_2$ ,  $PaCO_2$ , dochádza k desaturácii a hyperkapnii počas REM spánku, rovnako môže byť redukovaný aj transfer CO (DLCO).

#### 1. Elektrofyziológické techniky pre ohodnotenie funkcie respiračných svalov

EMG sa môže použiť na ohodnotenie stupňa a vzorca aktivácie svalov, detekciu neuromuskulárnej patológie a v kombinácii s testami mechanickej funkcie na ohodnotenie účinnosti kontrakcie. Stimulačné testy merajú účinnosť neurálnej a neuromuskulárnej transmisie, stimulácia sa uskutočňuje elektrickými alebo magnetickými stimulátormi, stimuluje sa n. Phrenicus, alebo sa prevádza kortikálna stimulácia.

## PŮVODNÍ PRÁCE

### 2. Zobrazovacie techniky funkcie respiračných svalov

K základným a najdlhšie používaným metódam patrí skiagram hrudníka v štandardných projekciách, skiaskopia ukazuje pohyb bránice počas spontánneho dýchania a sniffingu, sonografia navyše zobrazuje pohyb bránice pri stimulácii n. phrenicus, alebo ohodnocuje hrúbku bránice. V súčasnosti sa štandardne používa konvenčná počítačová tomografia (CT-Computed Tomography), ďalej sa používa špirálová (helikálna) počítačová tomografia (HRCT High-resolution CT) (1), zobrazovanie magnetickou rezonanciou MRI-Magnetic Resonance Imaging“ (4). Kvalitná MRI má vynikajúci tkanivový kontrast, multiplanárne zobrazovacie schopnosti sa využívajú aj v klinických indikáciách na zobrazenie pohybov hrudnej steny alebo bránice (2). Z novších zobrazovacích metód sa využíva 3D MRI obraz bránice a hrudného koša, MR (magnetická rezonancia) pre zobrazovanie hrudníka trojdimenzionálnou (3D) rekonštrukciou a funkčná kvantifikácia, ktorá bola vyhodnotená ako vhodný nástroj pre štruktúrálnu-funkčné hodnotenie mechaniky hrudnej steny. Bola nájdená dobrá zhoda medzi zodpovedajúcou spirometriou a MR zobrazovacími hodnotami pľúcnych objemov. MR zobrazovanie hrudníka 3D rekonštrukciu by malo zlepšiť schopnosť vyhodnotiť mechaniku dýchania zhodnotením bránice pre klinické aj výskumné potreby (8).

Dynamické MRI bránice - dynamická štúdia MRI synchrónnym meraním ventilácie počas posturálnych aktivít horných a dolných končatín - poskytuje podrobnejšie informácie o pohybe bránice. Tieto zistenia môžu mať veľký význam pre posúdenie bránice a jej posturálnej funkcie pri niektorých klinických stavoch, ako sú napr. vertebrogénne poruchy (6).

### 3. Meranie oklúzných tlakov

Meranie oklúzných tlakov je klinicky dostupná metóda a dá sa využiť na meranie svalovej sily, vyhodnotenie svalovej vytrvalosti a únavy respiračných svalov

#### TESTY SVALOVEJ SILY

Meranie respiračnej svalovej sily je vykonávané v klinickej praxi vo svete pomerne bežne (3). Najčastejšie sa sila respiračného svalstva meria nepriamo pomocou tlaku vyvíjaného počas inšpiria alebo expíria v ústach. Tento test patrí medzi neinvazívne testy, okrem úst môžeme obdobne merať tlak v nose. Na meraní tlakov sú založené aj invazívne testy merania svalovej sily: ezofageálny, gastrický, transdiafragmatický.

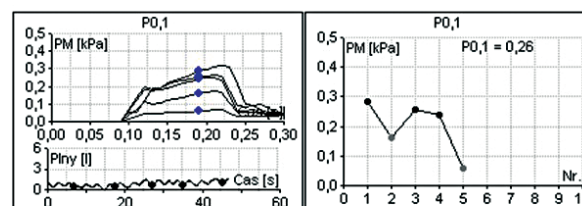
Podľa spôsobu prevedenia a aktívneho zapojenia pacienta sú testy vôľové a mimovôľové.

Mimovôľové testy svalovej sily respiračných svalov sú založené buď na stimulácii n. frenicus, a to transkutánnou elektrickou stimuláciou n. frenicus (ES), magnetickou stimuláciou n. frenicus (MS, ktorá je je technicky ľahšia a pre pacienta menej nepríjemná. Ďalej cervikálna magnetická stimulácia (CMS), ktorá zisťuje bilaterálnu diafragmatickú kontrakciu, alebo **stimulácia abdominálnych svalov** magnetickou stimuláciou v oblasti ôsmeho a desiateho hrudného stavca posteriórne, ktorá súčasne zaznamenáva twitch gastrický tlak.

**Pri vôľových testoch svalovej sily respiračných svalov** sa meria maximálny statický podtlak, vytvorený kontrakciou inšpiračných svalov proti okludovaným dýchacím cestám-oklúzný tlak.

Maximálny inšpiračný ústny tlak P<sub>imax</sub> a maximálny expiračný ústny tlak P<sub>Emax</sub>, alebo maximálny statický transdiafragmatický tlak (P<sub>t,di,max</sub>). Tlak sa zaznamenáva z úst pri kvázi statickom, krátkom (niekoľko sekúnd) maximálnom inšpiriu (P<sub>imax</sub>, Müllerov manéver), alebo expíriu (P<sub>Emax</sub>, Valsalvov manéver). Manéver sa všeobecne vykonáva na reziduálny objem (RV) pre P<sub>imax</sub> a na celkovú kapacitu pľúc (TLC) pre P<sub>Emax</sub>. Pri **sniff testoch** sa meria maximálny tlak v nose pri usilovnom výdychu.

Pri **cough testoch** sa meria tlak počas kašľa, kedy sú zapájané hlavné expiračné svaly, brušné svaly - cough tlak je meraný ako index svalovej sily brušných svalov (P<sub>ga,co</sub>).



Graf 1 Ústny oklúzný tlak za 0,1 inšpiria P 0,1. Vlastné meranie.

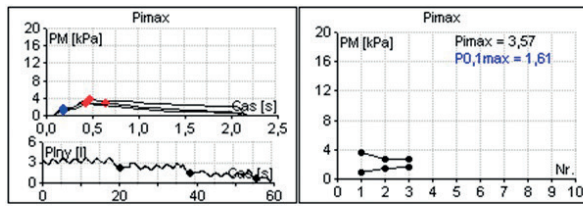
#### MERANIE OKLÚZNYCH TLAKOV

##### 1. Ústny oklúzný tlak za 0,1 s inšpiria: P<sub>0,1</sub>

P<sub>0,1</sub> odráža nepriamo mieru centrálnej respiračnej mechaniky. Prakticky sa dýchacie cesty okludujú v ústach ( $\geq 120$  ms) pri pokojnom dýchaní a P<sub>0,1</sub> sa zaznamenáva počas 100 ms. Najmenej po 2 dýchoch sa vykoná 5 po sebe idúcich meraní a registruje sa výsledný medián (graf 1).

**2. Maximálny inšpiračný ústny tlak: P<sub>imax</sub>** - tlak sa zaznamenáva z úst pri statickom, krátkom (niekoľko sekúnd trvajúcim) maximálnom inšpiriu (Müllerov manéver). P<sub>imax</sub> sa registruje buď ako vrcholová hodnota (P<sub>imaxpeak</sub>, alebo plató hodnota počas 1s (P<sub>imax</sub> - viac sa používa (1, 12) (graf 2).





Graf 2 Maximálny inspiračný ústny oklúzný tlak P<sub>imax</sub>. Vlastné meranie.

### Vyhodnotenie svalovej vytrvalosti

Svalová vytrvalosť sa vyhodnocuje pomocou indexov, ktoré získame z parametrov merania oklúzných tlakov.

**PTP-pressure time product** – tlak za určitý čas.

**TT<sub>mus</sub>-neinvasívny index svalovej práce** – maximálny inspiračný tlak za určitý čas  $TT_{mus} = P1/P_{imax}$ .  $T1/T_{tot}$  [kde P1 je stredný inspiračný tlak, ktorý sa počíta z oklúzneho tlaku v ústach (P<sub>0,1</sub>), P<sub>imax</sub> je maximálny inspiračný tlak, T1 je inspiračný čas a T<sub>tot</sub> je celková doba cyklu dýchania]. TT<sub>mus</sub> sa považuje za relevantný faktor svalovej fyziológie, ktorý zahŕňa energetický metabolizmus svalu a krvný prietok

**Respiračné kapacita: P<sub>0,1</sub>/P<sub>imax</sub>**. Pomer P<sub>0,1</sub>/P<sub>imax</sub> je označovaný ako respiračná kapacita a odráža momentálne ventilačné požiadavky respiračných svalov. Je vyjadrená v %, kde vyššie hodnoty znamenajú zníženie kapacity. Hodnoty nad stanovený limit (cca 20-25 %) sú uvádzané ako riziko ventilačného zlyhania (1, 5).

### Vyhodnotenie únavy respiračných svalov

Únavu respiračných svalov vyjadruje kľudový dychový objem a dychová frekvencia, torakoabdominálny pohyb (pressure time index pre inspiračné svaly PTI, maximálny vôľový inspiračný tlak P<sub>imax</sub>), EMC, alebo svalová odpoveď na vonkajšiu stimuláciu

### Indikácie vyšetrenia funkcie dýchacích svalov

Pri testovaní respiračných svalov sú riešené dve hlavné otázky:

- či sú postihnuté dýchacie svaly a ak áno, ako významne,
- či je požiadavka na zvýšenie sily kontrakcie dýchacích svalov a ako sa dá realizovať.

**Naliehavé ohodnotenie** dýchacích svalov indikujeme pri nevysvetliteľnom znížení vitálnej kapacity, retencii CO<sub>2</sub> (špeciálne pri absencii závažnej obštrukcie dýchacích ciest), skrátenom dýchaní, ortopnoe alebo dýchavici pri kúpaní alebo plávaní, pri rozprávaní, čoho prejavom môže byť aj nápadné používanie krátkych viet, tachypnoe, paradoxný pohyb brušnej alebo hrudnej steny, problémy s kašľom (a opakujúce sa infekcie), generalizovaná svalová slabosť.

**Opakované merania** svalovej sily respiračných svalov môžu byť odporúčané pri diagnostikovaných neuromuskulárnych ochoreniach, dýchavici po hrudnej operácii (možná paréza n. phrenicus), pri progresívnych pľúcnych ochoreniach s dopadom na funkcie dýchacích svalov, alebo ak je plánovaná kortikoterapia, u pacientov, kde je potrebný špeciálny tréning dýchacích svalov a u pacientov na mechanickej pľúcnej ventilácii. Indikáciami na vyšetrenie funkcie dýchacích svalov sú chronické pľúcne ochorenia, cystická fibróza, srdcové zlyhanie, neuromuskulárne ochorenia, neinvazívna ventilácia a iné chronické ochorenia.

### METÓDY

#### Skúmaný súbor

Skúmaný súbor tvorilo 51 pacientov, boli to pacienti Kliniky FBLR (Kliniky fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie) a Kliniky pracovného lekárstva LF UPJŠ a UN L. Pasteura v Košiciach s diagnózou silikóza pľúc. Údaje od pacientov boli získané v priebehu roka 2010. Etický súhlas: Všetci pacienti poskytli podpísaný Informovaný súhlas. Priemerný vek skúmaného súboru bol 66,98 (od 48 do 82 rokov).

#### Metodiky

Merané údaje boli získané u pacientov počas hospitalizácie. Realizovali sme **štandardné funkčné vyšetrenie pľúc** (prístroj Sanoscope firmy Ganzhorn) a **meranie oklúzných tlakov** (prístroj Sanoscope firmy Ganzhorn). Prístroj, ktorým sme merali, nám udával hodnoty kalibrované na vek, pohlavie

Tab. 1 Spearmanove korelácie medzi parametrami ústnych oklúzných tlakov a funkčného vyšetrenia pľúc.

VC (%)	P <sub>0,1</sub>	P <sub>0,1</sub> /P <sub>imax</sub>
r	- 0,315*	- 0,448**
p	<b>0,024</b>	<b>0,001</b>
N	51	50
FEV1 (ml)		
r	- 0,305*	- 0,460**
p	<b>0,030</b>	<b>0,001</b>
N	51	50
FEV1 (%)		
r	- 0,326*	- 0,431**
p	<b>0,020</b>	<b>0,002</b>
N	51	50

Signifikantný vzťah je označený tučným písmom. \* p < 0,05; \*\* p < 0,01  
P<sub>0,1</sub>-ústny oklúzný tlak za 0,1 s inšpiria  
P<sub>01</sub>/P<sub>imax</sub> -respiračné kapacita  
FEV1(ml) - rozpísaný výdych za 1s v mililitroch  
FEV1(%) - rozpísaný výdych za 1s v %  
Zdroj: Vlastné spracovanie

## PŮVODNÍ PRÁCE

a antropometrické hodnoty. Meranie bolo vykonávané u pacienta v sede. Dôležité bolo poučenie a spolupráca pacienta.

### Použité štatistické metódy

Na spracovanie získaných údajov sme použili deskriptívnu štatistiku, vzhľadom na neparametrické rozdelenie niektorých premenných, ktoré sme overili testom Skewness, sme použili Spearmanov korelačný koeficient. Výsledky boli spracované pomocou štatistického programu SPSS (verzia 17.0) (tab. 1).

**Výsledky:** Zistili sme významné vzťahy medzi parametrami ústneho oklúzneho tlaku za 0,1 s inšpiria ( $P_{0,1}$ ), respiračnou kapacitou ( $P_{0,1}/P_{Imax}$ ) a parametrami spirometrického vyšetrenia % VC,  $FEV_1$  a %  $FEV_1$ .

### DISKUSIA A HODNOTENIE VÝSLEDKOV

Redukcia poddajnosti hrudnej steny alebo pľúc, ako následok svalovej slabosti, redukuje pľúcne objemy, hlavne VC (1). V našej práci sme zistili významné vzťahy medzi parametrami ústneho oklúzneho tlaku ( $P_{0,1}$ ) (tlak za 0,1 s inšpiria) a VC. Pri svalovej slabosti dochádza k redukcii  $FEV_1$  (1, 3, 5), rovnako aj v našej práci sme potvrdili vzťah parametrov oklúzneho tlaku a  $FEV_1$ . Korelácia hodnôt respiračnej kapacity k hodnotám funkčného vyšetrenia pľúc nám potvrdzuje možnosť predpovedať ventilačné zlyhanie z parametrov vyšetrenia dýchacích svalov. Kvantifikácia respiračnej funkcie svalu slúži ako dôležitý parameter pri progresii rôznych chorôb a používa sa na liečebný monitoring (napr. CHOCHP, neuromuskulárne ochorenia, non-invazívna ventilácia), ďalej je dôležitá v diagnostike respiračných svalových ochorení, alebo pri dysfunkcii dýchacích svalov, slúži tiež na posúdenie vplyvu chronických ochorení alebo ich liečby na respiračné svaly (7, 9).

### ZÁVER

Výsledky poukazujú na významný vzťah medzi svalovou funkciou inšpiračných svalov meraných metódou oklúzných tlakov a štandardnými parametrami funkčného vyšetrenia pľúc.

- Potvrdili sme významné vzťahy medzi parametrami oklúzných tlakov a parametram štandardného funkčného vyšetrenia pľúc.
- Parametre ústnych oklúzných tlakov vyjadrujú prácu dýchacieho svalstva.

- Dýchacie svalstvo sa zúčastňuje významnou mierou na ventilačnej funkcii dýchacieho systému. Pre potreby pľúcnej rehabilitácie meranie ústnych oklúzných tlakov dýchacieho svalstva významnou mierou prispieva k objektivizácii hodnotenia pacientov. Vyšetrenie je neinvazívne, dostupné, dobre tolerované pacientom.

### LITERATÚRA

1. **ATS/ERS** (American Thoracic Society and European Respiratory Society): Statement on Respiratory Muscle Testing. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 166, 2002, s. 518-624.
2. **CLUZEL, P., SIMILOWSKU, T., CHARTRAND-LEFEBVRE, C. et al.:** Diaphragm and ChestWall: Assessment of the Inspiratory Pump with MR Imaging - Preliminary observations. Radiology, 2000, 215, s. 574-583.
3. **DONNER, C. F., AMBROSINO, N., GOLDSTEIN, R.:** Pulmonary rehabilitation. London, Hodder Arnold, 2005, 405 s., ISBN-10-0 340 810173.
4. **CHERNOFF, D., STARK, P.:** Magnetic resonance imaging of the thorax. 2014. Literature review current through. [online] citované 05-03-15]. Dostupné na <http://www.uptodate.com/contents/magnetic-resonance-imaging-of-the-thorax>.
5. **KABITZ, H. J.:** Clinical compendium of respiratory muscle testing. Samoa Medical Journal, 1, 2009, 1, s. 20-23.
6. **KOLAR, P., SULC, J., KYNCL, M. et al.:** Stabilizing function of the diaphragm: dynamic MRI and synchronized spirometric assessment. J. Appl. Physiol., 109, 2010, 4, s. 1064-1071.
7. **LOTTERS, F., VAN TOL, B., KWAKKEL, G. et al.:** Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. Eur. Respir. J., 20, 2002, s. 570-576.
8. **MILLS, G. H., WILD, J. M., EBERLE, B. et al.:** Function magnetic resonance imaging of the lung. Br. J. Anaesth., 91, 2003, 1, s. 16-30.
9. **MEYER, F. J., BORST, M. M., ZUGCK, C.:** Respiratory muscle dysfunction in congestive heart failure: clinical correlation and prognostic significance. Circulation, 103, 2001, 21, s. 53-58.
10. **TROOSTERS, T., GOSSELIK, R., DECRAMET, M.:** Respiratory muscle assessment. Eur. Respir. Mon., 31, 2005, s. 57-71.
11. **TROOSTERS, T., REMOORTEL, H. V.:** Pulmonary rehabilitation and cardiovascular disease. Semin. Respir. Crit. Care Med., 30, 2009, 6, s. 675-683.
12. **WINDISCH, W., HENNINGS, E., SORICHTER, S. et al.:** Peak or plateau maximal inspiratory mouth pressure: which is best? Eur. Respir. J., 23, 2004, s. 708-713.

Adresa ke korespondenci:

**MUDr. Anna Kubincová, Ph.D.**  
Československej armády č. 8  
040 01 Košice  
Slovenská republika  
e-mail: [anna.kubincova@upjs.sk](mailto:anna.kubincova@upjs.sk)

# Hodnocení kvality života u pacientů s roztroušenou mozkomíšní sklerózou – srovnávací studie

Polášková K.<sup>1,2</sup>, Kristiníková J.<sup>1</sup>, Pleva L.<sup>1</sup>, Janura M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ústav rehabilitace, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě, vedoucí ústavu MUDr. D. Pastucha, Ph.D., MBA

<sup>2</sup>Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, vedoucí katedry prof. RNDr. M. Janura, Dr.

## SOUHRN

Cílem výzkumu bylo určit, k jakým změnám dochází v hodnocení kvality života u pacientů s roztroušenou mozkomíšní sklerózou (RMS). Pro možnost porovnání jsme použili výsledky studií provedených v letech 2010 a 2013, které se uskutečnily ve Fakultní nemocnici v Ostravě na ambulanci pro léčbu demyelinizačního onemocnění. Sledovaný soubor tvořilo 60 pacientů (průměrný věk 43,5 roku, 46 žen, 14 mužů). Ve spolupráci s lékaři byl vyhodnocen stupeň postižení probandů dle Kurtzkeho škály (EDSS). Podle stupně EDSS byl soubor pacientů rozdělen na tři skupiny (n = 24, hodnota EDSS 0–3,5; n = 18, 4–5,5; n = 18, 6–9). Pro hodnocení kvality života byl použit dotazník SF-36, v roce 2013 navíc Zungova sebeposuzovací škála deprese (SDS) a Dotazník interference bolestí s denními aktivitami

(DIBDA). V roce 2013 byla hodnota EDSS významně vyšší u relaps-remitentní (p = 0,035) a u sekundárně progresivní (p = 0,001) formy RMS. Velikost výsledného kritéria hodnocení kvality života byla v roce 2013 nižší ve všech kategoriích dotazníku SF-36. Statisticky významný byl tento rozdíl u položky fyzická činnost (p = 0,001). Hodnocení kvality života bylo ve všech kategoriích významně vyšší (p < 0,009) u pacientů s nižším stupněm disability. Vliv bolesti na zhoršení kvality života byl v jednotlivých kategoriích statisticky významný (p < 0,05), to platí také pro vliv deprese.

## KLÍČOVÁ SLOVA

roztroušená mozkomíšní skleróza, SF-36, Kurtzkeho škála, bolest, deprese

## SUMMARY

**Polášková K., Kristiníková J., Pleva L., Janura M.: Quality of Life in Patients with Multiple Sclerosis: Comparative Study**

The aim of the study was to determine changes in assessment of health-related quality of life in patients with multiple sclerosis (MS). To assess the changes we used results of two studies, conducted in 2010 and 2013 at the Therapeutic Centre for Demyelination Diseases of the University Hospital in Ostrava. A total of 60 patients (average age 43.5 years, 46 women and 16 men) participated in our study. In co-operation with physicians the disability status of the patients was rated at the Kurtzke Expanded Disability Status Scale (EDSS) and the patients were assigned to three groups, based on the EDSS score: score 0–3.5, n = 24; score 4–5.5; n = 18; and score 6–9, n = 18. The quality of life was evaluated with the SF-36 survey; in 2013 assessments using the Zung Self-Rating Depression

Scale (SDS) and the Pain Interference with Daily Activities Questionnaire (DIBDA) were added. In 2013 the EDSS score was significantly higher in patients with relapsing-remitting MS (p = 0.035) and secondary progressive MS (p = 0.001). The total score of quality of life in 2013 was lower in all components of SF-36; a statistically significant difference was found in the physical functioning (p = 0.001). The scores of quality of life were significantly higher (p < 0.009) for all components in the patients with lower disability levels. The effect of pain and depression on worsening quality of life in individual components was statistically significant (p < 0.05).

## KEYWORDS

multiple sclerosis, SF-36, Kurtzke Expanded Disability Status Scale, pain, depression

Rehabil. fyz. Lék., roč. 23, 2016, č. 1, s. 29-35



### ÚVOD

V současné době existuje množství různých definic kvality života, které jsou ovlivněny skupinou osob, pro kterou jsou určeny (11). Jednotlivé vědní obory (filozofie, sociologie, psychologie, medicína, ekonomie apod.) zahrnují do definice kvality života specifické pohledy v závislosti na jejich teoretickém vymezení a používaných metodách. Přestože žádná z definic se nevyznačuje obecnou platností, lze z těchto definic odvodit, že pojem „kvalita života“ by se měl zabývat fyzickým, psychickým a sociálním stavem jedince. Každý člověk vnímá kvalitu života individuálně, buď podle jeho aktuálního zdravotního stavu, nebo dokonce podle jeho sociální úrovně (22). Odvozené normy pro kvalitu života by proto neměly být použity bez odkazu na individuální rozdíly (6).

Roztroušená mozkomíšní skleróza (RMS) je autoimunitní demyelinizační degenerativní onemocnění centrálního nervového systému zánětlivého charakteru, které je doprovázeno chronickým průběhem (32). Na začátku nemoci dochází k aktivaci imunitního systému proti antigenům vlastní nervové tkáně, jehož následkem se agresivní lymfocyty na periférii množí. Je umožněn přestup přes hematoencefalickou bariéru, což má za následek vznik a vývoj zánětlivých ložisek kolem drobných cév, a tím vznik degenerativních pochodů a následné mozkové atrofie (8, 15).

RMS je onemocněním charakteristické velkou variabilitou svého průběhu. Stupeň postižení může během několika let kolísat od benigní formy onemocnění až po maligní průběh, který vede k těžké invaliditě (10).

Charakteristickým znakem onemocnění je akutní vzplanutí nemoci – ataka, kdy vzniknou nové nebo se zhorší stávající potíže, které dobou trvání přesahují 24 hodin. Pokud nedojde k léčbě ataky, je statisticky prokázáno, že se zhorší neurologický nálezná na stupnici Kurtzkeho škály, a to o 0,5 stupně u 42 % nemocných a o 1 stupeň u 28 % případů (12). Asi u poloviny pacientů je prvotní příznak monosymptomatický. U druhé poloviny pacientů je postiženo více systémů, jedná se tedy o polysymptomatický začátek nemoci, který je prognosticky méně příznivý. Procentuálně nejčastější je výskyt parestezií (40 %). Dále dominují hybné poruchy, které v případě polysymptomatického počátku onemocnění představují až 50 % výskytu iniciálních příznaků. Asi 30 % pacientů popisuje jako prvotní příznak onemocnění retrobulbární neuritidu. K dalším poruchám, které se podílejí na změně kvality života, patří mozečkové poruchy. Sfinkterové a sexuální poruchy se objevují jak na počátku onemocnění u malého procenta pacientů (5 %), tak během vývoje RMS (8).

Typickým příznakem projevujícím se většinou v průběhu onemocnění RMS je únava. Galimberti

a Scarpini (7) ji popisují, jako nedostatek duševní nebo fyzické energie. Postihuje až 90 % pacientů a je považována za jeden z nejvíce zatěžujících projevů onemocnění. Mezi nejčastější neuropsychiatrické symptomy u RMS patří deprese. Přibližně 75 % pacientů se minimálně jednou za svůj život s depresivní epizodou setkalo. Mezi další projevy onemocnění patří vnímání různé míry bolesti. Postihuje 50–70 % pacientů s RMS a může být zdrojem špatné nálady a deprese. Pravděpodobnost výskytu bolesti se zvyšuje s délkou trvání onemocnění a stupněm postižení. Podle Váchové a spol. (29) asi 30 % nemocných trpí bolestí centrálního neuropatického původu. Z uvedených klinických symptomů je zřejmé, že tyto se podílejí na změně prožívání jedince jak na úrovni fyzické tak i psychické. Tyto změny se pak odrážejí také v sociální interakci člověka a celkově tak přispívají k hodnocení kvality života. Cílem naší studie bylo určit k jakým změnám dochází v hodnocení kvality života u jedinců s roztroušenou mozkomíšní sklerózou.

### METODIKA VÝZKUMU

#### Výzkumný soubor

Výzkumný soubor byl tvořen pacienty dispenzarizovanými v ambulanci pro léčbu demyelinizačního onemocnění ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Hlavním kritériem pro zařazení pacientů do výzkumu byla diagnostikovaná RMS. Probandi byli do studie vybíráni bez ohledu na formu onemocnění. Z původního souboru 70 pacientů se druhé etapy výzkumu zúčastnilo 60 osob (46 žen, 14 mužů). Průměrný věk respondentů byl 43,5 let (min. 33 let, max. 67 let). Doba nemoci kratší než 5 let se vyskytovala u 6 dotazovaných, 5–10 let mělo RSM diagnostikováno 19 respondentů, v rozmezí 10–20 let trpělo nemocí 30 respondentů a více než 20 let mělo RSM 5 jedinců. Pro potřeby studie byli následně pacienti rozděleni do skupin podle formy RMS. Z celkového počtu zúčastněných bylo 42 pacientů ve skupině relaps-remitentní (R-R), 6 respondentů bylo zařazeno do primárně progresivní (P-P) formy onemocnění a 12 osob mělo charakteristický sekundárně progresivní (S-P) typ nemoci.

#### Postup měření

Před zahájením výzkumu bylo ve spolupráci s neurologem provedeno celkové vyšetření zdravotního stavu pacienta, na jehož základě byla stanovena hodnota na Kurtzkeho stupnici (expanded disability status scale, EDSS). Po absolvování klinického vyšetření byl pacient požádán o vyplnění zkrácené verze dotazníku kvality života SF-36. V roce 2013 bylo měření doplněno o dotazník interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA) a o Zungovu sebesposuzovací škálu deprese (SDS).

Zkrácená verze dotazníku zabývající se kvalitou života (SF-36) je rozdělena na dvě části, kam řadíme vliv psychické a fyzické složky. Tyto dvě části jsou dále děleny do osmi kategorií, kterými jsou (23): fyzická činnost (PF – physical functioning), omezení pro fyzické problémy (RP – role physical), tělesná bolest (BP – bodily pain), celkové zdraví (GH – general health), vitalita (VT – vitality), sociální funkce (SF – social functioning), omezení pro emoční problémy (RE – role emotional) a duševní zdraví (MH – mental health). Rozmezí skóre je 0–100 bodů, kdy výsledek pod 50 bodů může být interpretován pod normou obecné populace (23). Dotazník DIBDA slouží k hodnocení vnímání bolesti ovlivňující provádění běžných denních činností. Testovaný vyjadřuje míru bolesti na stupnici od hodnoty 0, kdy nepocituje žádnou bolest, až po 5, která znamená neschopnost provádění činnosti z důvodu bolesti (21).

Zungova sebesuzovací škála deprese je dotazník složený z 20 otázek. Výsledné odpovědi jsou převedeny na SDS index, jehož hodnoty jsou 0,25–0,49 = norma; 0,50–0,59 = mírná deprese; 0,60–0,69 = výrazná deprese; 0,70 a více = maximální deprese až smrt (33).

### Statistické zpracování dat

Zpracování a porovnání dat bylo provedeno v programu Stata (Version 10; StataCorp, College Station, TX, USA). Pro popis dat byla použita popisná statistika (průměr, směrodatná odchylka). Výsledky hodnocení kvality života z roku 2010 a 2013 byly porovnány párovým t-testem a neparametrickým Wilcoxonovým testem. Pro určení závislosti vybraných testů a hodnocení kvality života byl použit test trendu pro ordinální kategorie.

### VÝSLEDKY

#### Porovnání stupně EDSS v roce 2010 a 2013

Základní statistické charakteristiky při určení stupně EDSS u skupin vytvořených na základě formy RSM jsou uvedeny v tabulce 1.

Při porovnání hodnot stupně EDSS v letech 2010 a 2013 byl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl u R-R formy RMS ( $p = 0,035$ ) a u S-P formy

Tab. 1 Porovnání stupně EDSS pro různé formy RSM v roce 2010 a 2013.

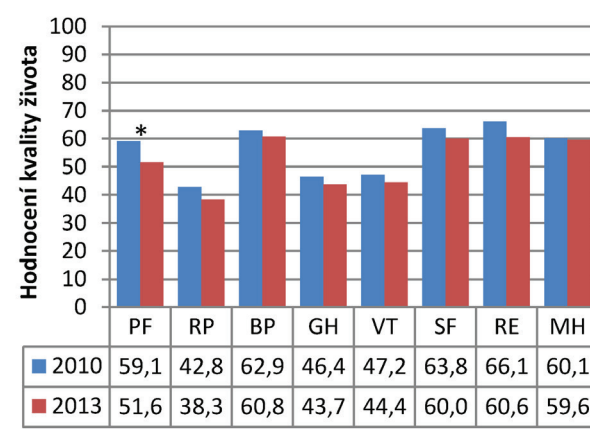
Forma RSM	Rok 2010	Rok 2013
R-R (n = 42)	2,5 ± 1,85	3,0 ± 2,05
P-P (n = 6)	5,9 ± 1,88	6,8 ± 1,37
S-P (n = 12)	6,1 ± 0,91	7,1 ± 0,93

Legenda: R-R – relaps-remitentní forma, P-P – primárně progresivní forma, S-P – sekundárně progresivní forma; n – počet zúčastněných. Hodnoty jsou prezentovány jako průměr ± sm. odchylka.

( $p = 0,001$ ). V obou případech byla zjištěná větší hodnota EDSS v roce 2013. To platí i pro P-P formu, avšak v tomto případě není rozdíl významný na hladině  $p < 0,05$ .

#### Hodnocení kvality života v letech 2010 a 2013

Z porovnání kvality života v jejich jednotlivých položkách v roce 2010 a 2013 (graf 1) vyplývá, že velikost výsledného kritéria byla v roce 2010 vyšší než v roce 2013, a to ve všech kategoriích. Statisticky významný byl tento rozdíl pouze u položky fyzická činnost (PF) ( $p = 0,001$ ).



Graf 1 Porovnání kvality života v roce 2010 a 2013.

Legenda: PF – fyzická činnost, RP – omezení pro fyzické problémy, BP – tělesná bolest, GH – celkové zdraví, VT – vitalita, SF – sociální funkce, RE – omezení pro emoční problémy, MH – duševní zdraví.

\* statisticky významný rozdíl mezi rokem 2010 a 2013 ( $p < 0,05$ ).

#### Určení vztahu mezi vybranými hodnotícími škálami a hodnocením kvality života

##### Hodnocení kvality života v závislosti na EDSS

Podle stupně EDSS byl soubor pacientů rozdělen na skupiny A ( $n = 24$ , hodnota EDSS = 0–3,5), B ( $n = 18$ , hodnota EDSS = 4–5,5) a C ( $n = 18$ , hodnota EDSS = 6–9).

Průměrné hodnoty ve všech položkách hodnocení kvality života byly významně vyšší u pacientů s nižším stupněm disability (skupina A) (tab. 2). S výjimkou kategorie RE ( $p = 0,009$ ) byly rozdíly mezi skupinami vytvořenými podle hodnoty EDSS statisticky signifikantní na hladině  $p < 0,001$ .

##### Hodnocení kvality života v závislosti na bolesti

U pacientů, kteří nepocítovali během dne žádnou bolest, bylo hodnocení kvality života podle SF-36 vyšší než u ostatních pacientů (tab. 3). Vliv bolesti na jednotlivé položky kvality života byl významný ( $p < 0,001$ ), pro kategorii RE byla hladina statistické významnosti  $p = 0,033$ .

## PŮVODNÍ PRÁCE

**Tab. 2** Porovnání kvality života v závislosti na stupni EDSS.

Položka SF-36	Stupeň EDSS		
	0-3,5 (n = 24)	4-5,5 (n = 18)	6-9 (n = 18)
PF	85,2 ± 17,1	45,3 ± 18,9	13,1 ± 15,3
RP	76,0 ± 34,2	12,5 ± 28,8	13,9 ± 28,7
BP	79,1 ± 23,0	49,9 ± 20,7	47,2 ± 32,8
GH	62,7 ± 22,0	37,5 ± 15,4	24,4 ± 16,1
VT	60,6 ± 16,5	34,9 ± 13,7	32,2 ± 16,8
SF	80,7 ± 18,8	52,8 ± 24,8	39,6 ± 19,8
RE	75,0 ± 38,4	61,1 ± 44,7	40,7 ± 45,1
MH	69,7 ± 15,8	52,9 ± 17,5	52,9 ± 15,1

**Legenda:** PF – fyzická činnost, RP – omezení pro fyzické problémy, BP – tělesná bolest, GH – celkové zdraví, VT – vitalita, SF – sociální funkce, RE – omezení pro emoční problémy, MH – duševní zdraví, n – počet měřených osob. Hodnoty jsou prezentovány jako průměr ± sm. odchylka.

Výsledky hodnocení kvality života v závislosti na depresi Statisticky signifikantní vliv deprese na kvalitu života ( $p < 0,001$ ) jsme našli pro všechny kategorie testu SF-36. To platí i pro oblast emočního prožívání, kde pacienti s nižším stupněm deprese dosahují vyšší kvality života (tab. 4).

### DISKUSE

Kvalita života se u pacientů s RMS řadí mezi nejčastěji sledované parametry. Bývá posuzována z různých hledisek v závislosti na délce onemocnění, jednotlivých symptomech a také na způsobu terapie (1, 17, 19, 30). V naší srovnávací studii jsme tento parametr použili pro možnost posouzení změn, ke kterým dochází u skupiny pacientů s RMS s přihlédnutím k progresi onemocnění. Tíže onemocnění se během tří let změnila u všech probandů. Statisticky signifikantní rozdíl byl při porovnání stupně EDSS zjištěn u R-R formy RSM

**Tab. 3** Hodnocení kvality života v závislosti na bolesti.

Položka SF-36	Míra bolesti dle DIBDA				
	0 (n = 15)	1 (n = 13)	2 (n = 15)	3 (n = 10)	4 (n = 7)
PF	75,7 ± 32,5	66,9 ± 31,7	47,0 ± 29,7	33,5 ± 17,0	7,1 ± 8,1
RP	71,7 ± 45,2	50,0 ± 46,8	30,0 ± 34,3	7,5 ± 16,9	7,1 ± 18,9
BP	92,2 ± 18,1	71,2 ± 20,7	53,5 ± 14,5	41,3 ± 15,8	17,5 ± 20,0
GH	55,0 ± 26,9	55,8 ± 23,2	44,0 ± 18,4	31,0 ± 16,1	14,3 ± 7,9
VT	54,7 ± 20,7	53,9 ± 21,0	42,8 ± 14,9	34,0 ± 15,8	22,9 ± 13,8
SF	81,7 ± 22,1	70,2 ± 23,7	50,0 ± 23,2	52,5 ± 19,4	26,8 ± 15,2
RE	77,8 ± 41,2	59,0 ± 47,4	64,4 ± 40,8	43,3 ± 44,6	42,9 ± 46,0
MH	68,8 ± 21,1	60,9 ± 16,3	62,4 ± 14,5	51,2 ± 14,9	43,4 ± 9,6

**Legenda:** PF – fyzická činnost, RP – omezení pro fyzické problémy, BP – tělesná bolest, GH – celkové zdraví, VT – vitalita, SF – sociální funkce, RE – omezení pro emoční problémy, MH – duševní zdraví. 0 – bez bolesti; 1 – přítomnost bolesti, která výrazně neobtěžuje a je možné na ni při činnosti zapomenout; 2 – přítomnost bolesti, od které se nedá zcela odpoutat pozornost, nezabraňuje však v provádění běžných denních a pracovních činností bez chyb; 3 – přítomnost bolesti, od které se nedá odpoutat pozornost, ruší v provádění běžných denních činností, které jsou proto vykonávány s obtížemi a chybami; 4 – přítomnost bolesti, které obtěžují tak, že i běžné činnosti jsou vykonávány jen s největším úsilím; 5 – přítomnost bolesti, které jsou tak silné, že je nemožné provádění běžných činností, n – počet měřených osob. Hodnoty jsou prezentovány jako průměr ± sm. odchylka.

**Tab. 4** Hodnocení kvality života v závislosti na depresi.

Položka SF-36	Zungova škála			
	0,25-0,49 (n = 21)	0,50-0,59 (n = 13)	0,60-0,69 (n = 20)	0,70 a více (n = 6)
PF	76,4 ± 31,6	51,5 ± 29,4	35,0 ± 28,7	20,0 ± 14,1
RP	76,2 ± 39,9	28,9 ± 40,6	13,8 ± 22,2	8,3 ± 20,4
BP	80,6 ± 24,2	49,0 ± 23,1	54,1 ± 21,2	38,8 ± 46,2
GH	62,9 ± 24,8	40,0 ± 15,0	33,0 ± 18,0	20,0 ± 12,7
VT	61,2 ± 18,1	44,0 ± 8,6	34,0 ± 16,8	20,8 ± 11,6
SF	83,9 ± 20,7	55,8 ± 12,1	45,6 ± 24,8	33,3 ± 17,1
RE	88,9 ± 30,4	59,0 ± 45,5	38,3 ± 40,9	38,9 ± 44,3
MH	76,2 ± 12,6	60,0 ± 12,8	47,6 ± 10,4	40,7 ± 13,3

**Legenda:** PF – fyzická činnost, RP – omezení pro fyzické problémy, BP – tělesná bolest, GH – celkové zdraví, VT – vitalita, SF – sociální funkce, RE – omezení pro emoční problémy, MH – duševní zdraví, n – počet měřených osob. Hodnoty jsou prezentovány jako průměr ± sm. odchylka.



( $p = 0,035$ ) a u S-P formy ( $p = 0,001$ ). Tato skutečnost není překvapující a je v souladu s výsledky jiných autor (2, 26). Důležité však je, jak se tyto změny projeví do kvality života sledované skupiny pacientů.

Kvalita života měřená dotazníkem SF-36 vykazovala zhoršení všech sledovaných kategorií. Statisticky významný byl však tento rozdíl pouze u položky fyzická činnost ( $p = 0,001$ ). Tato kategorie zahrnuje otázky týkající se mobility obecně (chůze, běh, chůze do schodů), ale také uplatnění a využití pohybových aktivit jedince při denních činnostech (nošení břemen, chůze na delší vzdálenosti, hygiena apod.). Je evidentní, že snížení či omezení pohybu je respondenty vnímáno jako jeden z podstatných aspektů, který má vliv na jejich spokojenost. Patti a spol. (19) uvádějí, že pacienti s nižším skóre EDSS mají vyšší kvalitu života ve všech kategoriích dotazníku SF-36. Rafie a Young (20) předkládají výsledky 42 studií zahrnujících 24 811 jedinců s diagnostikovanou RMS, kteří hodnotili kvalitu života dotazníkem MSQOL nebo SF-36. Z uvedených limitujících faktorů byla uváděna bolest a fyzické omezení jako faktory, které měly největší vliv na kvalitu života.

Jedním z dominantních klinických příznaků u RMS, který omezuje hybné funkce a je často spojen s bolestivými vjemy, je změna svalového napětí ve smyslu spasticity. Pacienti ve vyšších stadiích RSM jsou často odkázáni na vozík a na pomoc jiných osob, což subjektivně významně snižuje kvalitu života. Heesen a spol. (9) udávají u těchto nemocných jednoznačný vliv snížení samostatného pohybu na úroveň kvality života, bez ohledu na pohlaví, a na to, zda jde o ranou nebo pokročilou formu RMS.

Při posuzování závislosti kvality života na tíži onemocnění jsme vycházeli z rozdělení probandů do tří skupin podle výsledků EDSS. Výsledky našeho výzkumu ukazují vyšší hodnoty ve všech kategoriích SF-36 u pacientů s nižším stupněm disability. Závislost se významně neprokázala pouze v kategorii RE (omezení pro emoční problémy). Otázky vztahující se k omezení z důvodu psychologických funkcí jako je úzkost a deprese, jsou zacíleny především do oblasti práce a každodenních aktivit. Protože mnoho pacientů bylo v plném nebo částečném invalidním důchodu, je možné, že vliv tohoto omezení nebyl tak velký jako je tomu např. u omezení z důvodu bolesti nebo únavy. Existují však také studie, potvrzující nelineární vztah mezi stupněm EDSS a kvalitou života v některých doménách. Twork a spol. (28) posuzovali kvalitu života ve vztahu k tíži onemocnění hodnocenou dle EDSS pomocí dotazníku SF-36 rozšířeného o 18 specifických otázek cílených na konkrétní onemocnění roztroušenou sklerózou. Výsledky

prokázaly lineární vztah kvality života a stupně EDSS ve všech kategoriích s výjimkou kognitivních funkcí. Avšak při porovnání skupin pacientů byl nalezen větší rozdíl mezi pacienty s mírným a středním stupněm postižení než mezi pacienty se středním a vyšším stupněm postižení, a to především v doménách fyzického zdraví nebo omezení z důvodu fyzického zdraví. Tento vzorec však neplatil pro oblasti kognitivních a sexuálních funkcí. Tepavcevic a spol. (26) ve svém výzkumu došli k závěrům, že větší zhoršení kvality života bylo pozorováno u pacientů s menším stupněm disability dle EDSS, kteří ještě nebyli na zdravotní stav adaptováni a nebyli připraveni na omezení fyzických a dalších funkcí v každodenním životě. Také vyšší úroveň vzdělání byla v této studii hodnocena jako významný prognostický faktor lepší kvality života.

Bolest je v hodnocení kvality života vzhledem k disability na jednom z předních míst. Mnoho pacientů ji udává dokonce jako největší omezení. Výsledky naší studie ukazují na významný vliv bolesti na všechny kategorie SF-36. Pacienti, kteří v naší použitém dotazníku DIBDA udávali vnímání intenzivnější bolesti, měli také horší skóre ve všech položkách SF-36. Při hodnocení výsledků je také důležité rozlišovat, zda se jedná o centrální nebo periferní neuropatickou bolest (24). Zdrojem bolesti může být jak neurologické postižení, jako je například bolest oka při optické neuritidě, bolesti hlavy nebo neuralgie trigeminu, tak i muskuloskeletální postižení při změně pohybových stereotypů a rozložení zatížení v důsledku hybných poruch. Z výsledků studie Feketové a spol. (5), která sledovala 307 pacientů s RMS, vyplývá, že nejčastější je výskyt centrální bolesti v oblasti dolních končetin. Tento jev také může ovlivnit změnu chůze, což se může projevit v omezení způsobeném fyzickými problémy.

Naše studie sledovala pomocí Zungovy sebeposuzovací škály vliv deprese na jednotlivé domény SF-36. Porovnáme-li SDS index (0,60 až 0,69; výrazná deprese ve všech kategoriích) zjistíme, že největší vliv má deprese na omezení z důvodů fyzických problémů. Depresivní symptomy jsou často pozorovány u pacientů s RMS a uvádí se, že mohou vážně narušit kognitivní funkce a kvalitu života obecně. Deprese by mohla být považována za včasný příznak choroby (16). Depresivně laděný pacient je tak vnímavější k bolesti, fyzickému či sociálnímu omezení nebo k projevům únavy. Přítomnost těžké deprese může vést k suicidu (4, 25). Někteří autoři (13, 27) však dokládají ve svých výzkumech nelineární vztah mezi depresí a stupněm tíže onemocnění. V naší studii jsme cíleně nehodnotili sexuální dysfunkce, i když někteří autoři poukazují na to, že právě tento aspekt kva-

## PŮVODNÍ PRÁCE

lity života je úzce spjat s výskytem deprese, která je prediktorem sexuální dysfunkce (3). Podle dalších autorů je nejsilnějším prediktorem deprese omezení sociálních vazeb (14, 31), avšak výsledky naší studie neprokázaly signifikantní vztah mezi depresí a sociální funkcí.

### ZÁVĚR

Výsledky naší srovnávací studie poukázaly na opodstatnění provádět srovnávací studie kvality života u chronických onemocnění, jakým je i RMS. Kvalita života se mění v závislosti na délce onemocnění a některé symptomy ji ovlivňují podstatnou měrou. Mezi pacienty existují velké intraindividuální rozdíly i v rámci skupin s danou charakteristikou. V naší studii se jako nejzávažnější symptomy, které měly vliv na změny kvality života, projeví bolest a deprese. Tyto dva příznaky ovlivnily téměř všechny sledované kategorie, projeví se negativním vnímáním fyzického funkce i celkového zdravotního stavu nemocného. Přestože dosud neexistuje kauzální léčba tohoto onemocnění, je možné vhodnou komplexní terapií ovlivnit jednotlivé symptomy. Léčená deprese a bolest mohou tak přispět ke zlepšení kvality života.

### LITERATURA

1. BALAK, D., HENGSTMAN, G., HAJDARBEGOVIC, E., VAN DEN BRULE, R., HUPPERTS, R., THIO, H. B.: Prevalence of cutaneous adverse events associated with long-term disease-modifying therapy and their impact on health-related quality of life in patients with multiple sclerosis: A cross-sectional study. *BMC Neurol.*, roč. 13, 2013, s. 146.
2. BAUMSTARCK, K., BUTZKUEVEN, H., FERNÁNDEZ, O., FLACHENECKER, P., STECCHI, S., IDIMAN, E., PELLETIER, J., BOUCEKINE, M., AUQUIER, P.: Responsiveness of the Multiple Sclerosis International Quality of Life questionnaire to disability change: A longitudinal study. *Health*, roč. 11, 2013, s. 127.
3. BOL, Y., DUIJS, A., LANGE, I., VET, E., HUPPERTS, R., LANKVELD, J.: Depression and not fatigue is a predictor of sexual dysfunction in multiple sclerosis. *Mult. Scler.*, roč. 19, 2013, č. 11 (Suppl.), s. 311.
4. FEINSTEIN, A.: An examination of suicidal intent in patients with multiple sclerosis. *Neurology*, roč. 59, 2002, č. 5, s. 674-678.
5. FEKETOVA, S., WACZULIKOVA, I., MAREŠ, J., KUKUMBERG, P.: Central pain in patients with multiple sclerosis. *Mult. Scler.*, roč. 18, 2012, č. 4 (Suppl.), s. 98.
6. FELCE, D., PERRY, J.: Quality of life: Its definition and measurement. *Res. Dev. Disabil.*, roč. 16, 1995, č. 1, s. 51-74.
7. GALIMBERTI, D., SCARPINI, E.: Progress in multiple sclerosis research in the last year. *J. Neurol.*, roč. 259, 2012, č. 7, s. 149-1501.
8. HAVRDOVÁ, E.: Záchyt roztroušené sklerózy v ordinaci praktického lékaře. *Med. pro praxi*, roč. 9, 2012, č. 6-7, s. 297-300.
9. HEESSEN, C., BOHM, J., REICH, C., GOEBEL, M., GOLD, S. M.: Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: Gait and visual function are the most valuable. *Mult. Scler.*, roč. 14, 2008, č. 7, s. 988-991.
10. HORÁKOVÁ, D., VANĚČKOVÁ, M.: Význam magnetické rezonance ve sledování aktivity roztroušené sklerózy - pohled klinického neurologa. *Neurol. pro praxi*, roč. 13, 2012, č. 6, s. 320-324.
11. KLENER, P. a kol.: *Klinická onkologie*. Praha, Galén, 2002.

12. KRASULOVÁ, E., HAVRDOVÁ, E.: Léčba relaps-remitentní roztroušené sklerózy mozkomíšni. *Neurol. pro praxi*, roč. 9, 2008, č. 4, s. 218-222.

13. LYNCH, S., KROENCKE, D., DENNEY, D.: The relationship between disability and depression in multiple sclerosis: The role of uncertainty, coping, and hope. *Mult. Scler.*, roč. 7, 2001, č. 6, s. 411-416.

14. MCIVOR, G., RIKLAN, M., REZNIKOFF, M.: Depression in multiple sclerosis as a function of length and severity of illness, age, remissions, and perceived social support. *J. Clin. Psychol.*, roč. 40, 1984, č. 4, s. 1028-1033.

15. MELUZÍNOVÁ, E.: Současné možnosti léčby roztroušené sklerózy. *Neurol. pro praxi*, roč. 11, 2010, č. 5, s. 307-311.

16. MITSONIS, C. I., POTAGAS, C., ZERVAS, I., SFAGOS, K.: The effects of stressful life events on the course of multiple sclerosis: A review. *Int. J. Neurosci.*, roč. 119, 2009, č. 3, s. 315-335.

17. NIKFAR, S., KEBRIAEZADEH, A., DINARVAND, R., ABDOLLAHI, M., SAHRAIAN, M. A., HENRY, D., SARI, A. A.: Cost-effectiveness of different interferon beta products for relapsing-remitting and secondary progressive multiple sclerosis: Decision analysis based on long-term clinical data and switchable treatments. *Daru*, roč. 21, 2013, č. 1, s. 50-63.

18. PATTI, F., AMATO, M. P., TROJANO, M., BASTIANELLO, S., TOLA, M. R., PICCONI, O., CILIA, S., COTTONE, S., GRIMALDI, L. M. E.: Longitudinal changes in social functioning in mildly disabled patients with relapsing-remitting multiple sclerosis receiving subcutaneous interferon [beta]-1a: Results from the COGIMUS (COGNITIVE IMPAIRMENT IN MULTIPLE SCLEROSIS) study (II). *Qual. Life Res.*, roč. 21, 2012, č. 7, s. 1111-1121.

19. PATTI, F., CACOPARDO, M., PALERMO, F., CIANCIO, M. R., LOPES, R., RESTIVO, D., REGGIO, A.: Health-related quality of life and depression in an Italian sample of multiple sclerosis patients. *J. Neurol. Sci.*, roč. 211, 2003, č. 1-2, s. 55-62.

20. RAFIE, A., YOUNG, C. A.: Physical factors influencing quality of life in multiple sclerosis: literature review. *Mult. Scler.*, roč. 19, 2013, č. 11 (Suppl.), s. 289.

21. ROKYTA, R., KRŠIAK, M., KOZÁK, J.: *Bolest: monografie algologie*. Praha, Tigis, 2006.

22. SALAJKA, F.: *Hodnocení kvality života u nemocných bronchiální obstrukcí*. Praha, Grada, 2006.

23. SOBOTÍK, Z.: Zkušenosti s použitím předběžné české verze amerického dotazníku o zdraví (SF-36). *Zdrav. Čes. rep.*, roč. 1, 1998, č. 1-2, s. 50-54.

24. SOLARO, C., TRABUCO, E., MESSMER UCCELLI, M.: Pain and multiple sclerosis: Pathophysiology and treatment. *Curr. Neurol. Neurosci. Rep.*, roč. 13, 2013, s. 320.

25. STENAGER, E. N., STENAGER, E., KOCH-HENRIKSEN, N., BRONNUM-HANSEN, H., HYLLESTED, K., JENSEN, K., BILLEBRAHE, U.: Suicide and multiple sclerosis: An epidemiological investigation. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, roč. 55, 1992, č. 7, s. 542-545.

26. TEPAVCEVIC, D. K., PEKMEZOVIC, T., STOJSAVLJEVIC, N., KOSTIC, J., BASUROSKI, I. D., MESAROS, S., DRULOVIC, J.: Change in quality of life and predictors of change among patients with multiple sclerosis: A prospective cohort study. *Qual. Life Res.*, roč. 23, 2014, č. 3, s. 1027-1037.

27. TSVIGOULIS, G., TRIANTAFYLLOU, N., PAPAGEORGIOU, C., EVANGELOPOULOS, M., KARARIZOU, E., SFAGOS, C., VASSILOPOULOS, D.: Associations of the Expanded Disability Status Scale with anxiety and depression in multiple sclerosis outpatients. *Acta Neurol. Scand.*, roč. 115, 2007, č. 1, s. 67-72.

28. TWORK, S., WIESMETH, S., SPINDLER, M., WIRTZ, M., SCHIPPER, S., PÖHLAU, D., KLEWER, J., KUGLER, J.: Disability status and quality of life in multiple sclerosis: Non-linearity of the Expanded Disability Status Scale (EDSS). *Health Qual. Life Outcomes*, roč. 8, 2010, s. 55.

29. VÁCHOVÁ, M., DUŠÁNKOVÁ, J., ZÁMEČNÍK, L.: Symptomatologická léčba roztroušené sklerózy. *Neurol. pro praxi*, roč. 9, 2008, č. 4, s. 226-231.

30. VILLANI, V., PROSPERINI, L., POZZILLI, C., SALVETTI,

## PŮVODNÍ PRÁCE

**M., SETTE, G.:** Quality of life of multiple sclerosis patients with comorbid migraine. *Neurol. Sci.*, roč. 32, 2011, č. 1, (Suppl.), s. S149-S151.

**31. VINDIŠOVÁ, J.:** Psychosociálny model distresu u jednotlivcov so sclerosis multiplex. *Čs. Psychol.*, roč. 56, 2012, č. 3, s. 206-220.

**32. ZAPLETALOVÁ, O.:** Komplexní léčba roztroušené sklerózy mozkomíšní. *Postgrad. Med.*, roč. 11, 2009, č. 9, s. 956-961.

**33. ZUNG, W. W.:** A self-rating depression scale. *Arch. Gen. Psychiatry*, roč. 12, 1965, č. 1, s. 63-70.

*Adresa pro korespondenci:*

**PhDr. Jarmila Kristiníková, Ph.D.**

Ústav rehabilitace, Lékařská fakulta  
Ostravská univerzita v Ostravě  
Syllabova 19

703 00 Ostrava-Zábřeh

e-mail: [jarmila.kristinikova@osu.cz](mailto:jarmila.kristinikova@osu.cz)



# Využití funkčních vztahů rameno – ruka v cílené kinezioterapii po poranění distálního radia

Jančíková V.<sup>1,2</sup>, Opavský J.<sup>3</sup>, Krobot A.<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup>Ústav fyzioterapie, FZV UP v Olomouci, vedoucí ústavu doc. MUDr. A. Krobot, Ph.D.  
<sup>2</sup>Rehabilitační oddělení, Fakultní nemocnice v Olomouci, primář doc. MUDr. A. Krobot, Ph.D.  
<sup>3</sup>Katedra fyzioterapie FTK UP v Olomouci, vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc.

## SOUHRN

Cílem sdělení je seznámení s uceleným postupem rehabilitace u pacientů s frakturou distálního radia. V konkrétní léčebné praxi se osvědčilo rozdělit samotný průběh rehabilitace do několika fází. Přitom jednotlivé fáze na sebe plynule navazují. Po absolvování prvního období terapie se postupně přechází na techniky se zapojením ostatních segmentů horní

končetiny. Podnětem pro vznik příspěvku je nedostatek informací o kompletní metodice rehabilitace u těchto stavů v dostupné odborné literatuře.

## KLÍČOVÁ SLOVA:

rehabilitace, fraktura distálního radia, ruka

## SUMMARY

**Jančíková V., Opavský J., Krobot A.: The Use of Shoulder-Arm Relations in Kinesiotherapy after Distal Radius Injuries**

The aim of the study is to introduce comprehensive rehabilitation procedures in patients with distal radius fracture. Clinical practise is in favour of dividing this rehabilitation into several stages. Individual stages continuously follow one another. After the first phase is completed, techniques integrating the other seg-

ments of the upper extremity gradually follow. This article was prepared to fill in the gaps in literature on comprehensive rehabilitation in patients with distal radius injuries.

## KEYWORDS

rehabilitation, fracture of distal radius, hand

*Rehabil. fyz. Léč., roč. 23, 2016, č. 1, s. 36–41*

## ÚVOD

Fraktury distálního radia patří k nejčastějším poraněním skeletu v lidské populaci a současně se zlomeninami proximálního humeru a oblasti horního konce femuru k nejčastějším zlomeninám staršího věku. Z hlediska věkové distribuce je toto poranění čtenější u žen (zhruba v poměru 3 - 4:1), s výrazným nárůstem počtu poraněných žen po menopauze (8). Tento poměr roste se vzrůstajícím věkem, stejně jako nízkoeenergetický mechanismus úrazu (2). Fraktury distálního radia jsou časťou komplikací involuční (senilní) osteoporózy, charakterizovanou patologickým úbytkem kostní

hmoty u starší populace, přičemž u žen má tento proces prudší vývoj (1).

U mladší věkové skupiny pacientů jsou tato poranění asociována spíše se sportovními aktivitami. Tuto skupinu tvoří pacienti ve věku přibližně 20 - 40 let. Častěji se jedná o muže a zlomeniny vznikají mnohdy následkem působení vysokoenergetického násilí během dopravních nehod či při provozování sportovních aktivit (3). Patří zde hokej, fotbal, ragby, lyžování, cyklistika, parašutismus, horolezectví a létání na rogalu. Tato věková skupina pacientů má častěji přidružené poranění zápěstních kostí a vazů. Léčba těchto zranění je většinou

operační s vyšším výskytem komplikací. Poranění distálního radia nejsou raritní ani v dětském věku. Četnost těchto zlomenin je v dětství 25 - 30 % veškerých dětských zlomenin s vyšší incidencí u chlapců (10).

### HISTORIE

Problematikou zlomenin distálního radia se v minulosti zabývali mnozí chirurgové. Již v 18. století se o této problematice zmiňují chirurgové z Lyonu. První práce publikovali Marc-Antonie Petit a Claude Pouteau (9). Znamnější a významnější jsou práce z první poloviny 19. století. V tomto období působil v Dublinu slavný chirurg Abraham Colles. Abraham Colles popsal v roce 1841 zlomeninu distálního předloktí s obrazem typické deformace. Bylo to v době, kdy přitom ještě nebyla používána anestezie (od 1846), ani aseptická chirurgie (od 1865), ani RTG vyšetření (od 1895) a elektřina (od 1879) (11). Díky Abrahamu Collesovi jsou všechny zlomeniny distálního radia (a nutno říci, že nesprávně) často označovány jako „Collesovy zlomeniny“. Pouteau, Colles a později i Dupuytren ve své době považovali tato poranění za homogenní skupinu poranění s relativně dobrou prognózou bez ohledu na použitou léčebnou metodu. V dnešní době jsou fraktury distálního radia považovány za velmi komplexní poranění s různou prognózou, která závisí na mnoha faktorech. V nové klasifikaci zlomenin z roku 1990 je rozlišováno až 27 různých forem zlomenin distálního konce předloktí (1).

### LÉČBA

Při volbě nejvhodnější metody ošetření fraktury distálního radia je kromě podrobného posouzení rentgenologického nálezu důležitý i věk poraněného, preference končetiny, povolání, úroveň fyzické aktivity a především celková zdravotní kondice (1, 7). V zásadě lze pacienty dělit na biologicky mladé - více aktivní a biologicky starší - spíše pasivní. U první skupiny jsou voleny radikálnější postupy spíše než u skupiny druhé (1). Extraartikulární poranění distálního radia s minimální dislokací, tzn. primárně stabilní zlomeniny, jsou léčeny především konzervativně (2). Cílem chirurgických technik je obnova anatomické délky distálního radia, volárního a radiálního sklonu a repositione kloubních ploch v radiokarpálním a distálním radioulnárním skloubení (12).

### ČASOVÉ ASPEKTY REHABILITACE PO FRAKTURÁCH DISTÁLNÍHO RADIA

Léčba stabilní nekomplikované zlomeniny si může vyžádat i 6 měsíců terapie. Léčba zlomeniny ošetřené operační intervencí přitom může trvat až 1-2 roky po poranění (2).

Rehabilitace po frakturách distálního radia má svou nezastupitelnou roli (5). Cílem rehabilitace po poranění v oblasti zápěstí je získání maximálního nebolestivého rozsahu pohybu zápěstí, obratnosti a pohyblivosti prstů a ostatních kloubů poraněné horní končetiny. V rámci svalových zřetězení mezi trupem a končetinami hraje v **motorice akra** nesmírně důležitou roli **nastavení ramenního pletence**. Schopnost diferenciacie jemné motoriky ruky závisí na kvalitě dynamické stabilizace lopatky. Pohyb horní končetiny, a tudíž i akra, může být kvalitní a efektivní jen pokud mu předchází **funkční dynamická stabilizace lopatky**.

### Fáze I. - Rehabilitace během fixace zápěstí

Je ideální, pokud je řízená rehabilitace zahájena již v době imobilizace zápěstí. Během tohoto období by měly být dokonale zvládnuty potíže s otokem, bolestivostí a rozsahem hybnosti nefixovaných kloubů. Velmi záhy je nutné začít s aktivním cvičením ramenního pletence, lokte a prstů, úpravou celkové postury a **centrací klíčových kloubů**. Prognosticky špatným indikátorem po sejmutí fixace je omezení hybnosti některých volných kloubů končetiny, zvláště pak prstů. Od samého počátku by měla být terapie taktéž cílena na snížení otoku, protože otok významně omezuje mikrocirkulaci v tkáních, omezuje kloubní hybnost a následně vede k fibróze měkkých tkání. Z hlediska polohování poraněné končetiny je ideální antiedematózní poloha operované končetiny, tzv. salutovací pozice (obr. 1). Výhodné je polohování lokte nad úroveň srdce i během spaní (2) (obr. 2).



**Obr. 1** Polohování poraněné horní končetiny. Při ní má pacient uloženu poraněnou horní končetinu nad hlavou, tzn. že loket je umístěn nad úroveň srdce, předloktí může mít položené na hlavě. Takto nosí končetinu ať už sedí, stojí či chodí. U kardiologických pacientů doporučujeme menší elevaci končetiny.

## PŮVODNÍ PRÁCE

Odtoku lymfy z podkoží poraněných měkkých tkání napomáhá i manuální lymfodrenáž. Střídaté kontrakce flexorů a extenzorů prstů zabraňují vzniku pooperačních adhezí. Při použití těchto střídavých kontrakcí by měl pacient vždy v maximálním rozsahu použít i výdrž na několik sekund (4). U některých typů zlomenin je nutná fixace zápěstí ve flekční pozici zápěstí a právě tato pozice znesnadňuje plné exkurze šlach flexorů a extenzorů. V takových případech jsou vhodná cvičení pro šlachový skluz. Provádění pasivních pohybů by mělo být nebolestivé (2). Pro zvýšení účinku terapie je nutné bandážování končetiny, především prstů a okolí zápěstí (6), či využití samofixačního obvazu (2). Během časné pooperační terapie musíme věnovat dostatečnou pozornost stavu bolestivosti a změně citlivosti či známkám postižení nervus medianus (2, 11). Zcela nevhodná je tísnící sádra či jakákoliv jiná fixace, protože jsou nejčastější příčinou vzniku komplexního regionálního bolestivého syndromu I. typu. Správně uložená fixace zápěstí musí umožňovat plný pohyb prstů a palce. Nesmí mít ani ostré hrany, které by mohly dráždit kůži (4). Pacienti během fixace běžně udržují poraněnou horní končetinu v tzv. „šetřící pozici“ s ramenem v addukci a vnitřní rotaci se současnou flexí lokte. Proto je použití šátku dovoleno jen během cestování v prostředcích hromadné dopravy, neboť právě tato pozice zapříčiňuje ztuhnutí ramene a lokte.

### Fáze II. - Rehabilitace po sejmutí fixace zápěstí

Po sejmutí fixace zápěstí, zhruba po 3 - 4 pooperačních týdnech, začínáme především s výcvikem aktivní pohyblivosti kloubů v tzv. otevřených kinematických řetězcích (OKŘ).

V zápěstí se jedná především o dorzální flexi zápěstí s flexí prstů. Zpočátku není důležitá velikost dorziflexe zápěstí. Je nutné se ale vyhnout substituci extenze zápěstí extenzory prstů. Jen tak se dá předcházet nežádoucím nesprávným stereotypům. Tyto svalové substituce by později bránily výcviku dostatečného úchopu. Je nutné naučit extenzory prstů pracovat samostatně. V tom nám může napomoci i deformace molitanového míčku prsty. Při tomto cvičení má pacient zápěstí uložené v dorzální flexi a současně využívá sílu flexorů prstů proti mírnému odporu (4). Během cvičení palmární flexe zápěstí mohou být prsty relaxovány či extendovány, kdy při výcviku využíváme synergie flexorů zápěstí s extenzory prstů (13). Zvláštní důraz na dosažení palmární flexe zápěstí spočívá v prevenci tvorby srůstů na dorzální straně kloubního pouzdra v případě dorzálního operačního přístupu (12). Cvičení ulnární a radiální dukce zápěstí se provádí v pronaci či v neutrální pozici předloktí. Abychom se vyhnuli substituci rotací předloktí ramenem, je



Obr. 2 Polohování poraněné horní končetiny během spaní.

vhodné při výcviku rotace fixovat loket končetiny k trupu (4). Je nezbytné také provádět mobilizace periferních kloubů prstů (2). Dále pak zahajujeme cvičení běžných denních aktivit (12).

### Fáze III.

Postupně v terapii přecházíme k režimům cvičení v zavřených kinematických řetězcích (ZKŘ) (obr. 3). Věnujeme se zlepšení úchopové funkce ruky, nácviku funkční koordinace, ale i svalové relaxace. Postupně učíme pacienta vyvíjet tlak horními končetinami do podložky nebo stěny před sebou se současnou abdukcí a zevní rotací ramen. V této fázi také můžeme využít tlaku horní končetiny na osobní váhu pro nácvik kontrolované zátěže končetiny



Obr. 3 Vedená terapie v zavřených kinematických řetězcích. Z počátku provádíme oporu o horní končetiny bez přenesení váhy, postupně s jejich zatížením. Hmotnost nesená přes horní končetiny facilite funkční propojení axiální motoriky s ramenním pletencem.





**Obr. 4** Pro nácvik opěrné funkce horní končetiny můžeme využít osobní váhu. Přitom pacient vyvíjí kontrolovaný, nebolestivý konstantní tlak.

(obr. 4). Pro zajištění aktivního přístupu pacienta k terapii by měl být každý pacient vybaven tzv. domácím programem. Ten by měl obsahovat zcela konkrétní cvičení pro doma, jejich frekvenci a počet opakování. Nutné jsou instrukce k provádění lehkých domácích prací (2). Z tepelných procedur pomáhá některým pacientům spíše aplikace tepla, jiným naopak chladu (4). V období 6 – 8 týdnů od zahájení terapie by měli pacienti mít z větší části plný rozsah pohybu zápěstí a prstů. Pokud má pacient kontrakturu zápěstí či prstů po 8 týdnech od zahájení terapie, je vhodné začít s progresivním statickým dlahováním (2, 3).

#### Fáze IV.

V období po 8 týdnech od sejmутí fixace se mohou postupně zařadit i posilovací cvičení akra, ne však dříve dokud není dosažen maximální

pohyb zápěstí a prstů. Vhodné je využití labilních ploch s balancováním na horních končetinách. V závěrečné fázi kinezioterapie pak věnujeme pozornost vytrvalostnímu a rychlostnímu tréninku ruky. Končetinu je možné postupně adaptovat na plnou zátěž. Zhruba po 3 měsících se pacienti mohou postupně vrátit ke všem aktivitám s výjimkou kontaktních sportů a těžké práce (12). Těžká práce a kontaktní sporty jsou dovoleny až po 6 měsících. Stejně tak posilovnu s posilováním poraněné končetiny může pacient navštívit po 4–6 měsících (odkazujeme na tab. 1).

#### KAZUISTIKA

Pacient - žena ve věku 63 let. Po pádu při vystupování z vany na pravé zápěstí utrpěla frakturu distálního radia. Jednalo se o poranění nepreferované horní končetiny. Byla provedena dlahová osteosyntéza z palmárního operačního přístupu. Po operaci byla naložena sádrová dlaho do stehů, poté zápěstní ortéza s fixací zápěstí do 4. pooperačního týdne. Rehabilitace byla zahájena již v době fixace zápěstí. V tomto období pacientka navštívila fyzioterapeuta 3x ke kontrole rozsahu pohybu nefixovaných kloubů, stavu bolestivosti a velikosti otoku. Jednalo se vždy o krátké instrukce pacientky k aktivnímu cvičení volných kloubů, zvláště pak ramene a prstů. Pro otok všech prstů byl aplikován samofixační obvaz, který byl po sejmутí fixace zápěstí aplikován i na oblast zápěstí s cílem minimalizace otoku. Aktivní rehabilitace zápěstí byla zahájena ve 4. poúrazovém týdnu. Zpočátku byl aktivní pohyb zápěstí jen naznačen a jeho velikost limitoval otok zápěstí, bolestivost a tah jizvy. Podařilo se udržet pohyb všech nefixovaných kloubů během fixace a i po jejím sejmутí. Po sejmутí fixace pacientka pravidelně docházela k ambulantní rehabilitaci, a to 3x týdně zhruba po dobu 3 týdnů a následující 3 týdny s frekvencí 2x týdně. Po 6 týdnech byla rehabilitace ukončena.

#### Výsledky kinezioterapie

Ve 3. týdnu rehabilitace byl rozsah pohybu zápěstí omezen o 1/2 rozsahu ve všech směrech se silou stisku 10 kg (zdravá 17 kg). V 6. týdnu rehabilitace byl rozsah pohybu zápěstí plný, přetrvával pokles svalové síly končetiny se silou stisku 11 kg (zdravá 17 kg). Pacientka byla velice aktivní důchodkyně. K běžným denním pracím v domácnosti se naplno vrátila během 6 - 8 týdnů po sejmутí fixace. K rekreačnímu sportu (plavání, kolo, nordic walking) a koníčkům (zahradničení) se naplno vrátila po 3 měsících od sejmутí fixace zápěstí a neměla žádné omezující potíže. Při kontrole po půl roce od poranění nepocítovala žádný funkční handicap.

## PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 1 Fáze rehabilitace po frakturách distálního radia.

Fáze	Cíl	Taktika	Poznámky
I.	Snížení nocicepce, udržení kondice, snížení otoku.	Aktivní cvičení volných kloubů, intenzivní cvičení pletencového sv., elevace postižené končetiny několikrát denně, analgetická léčba a jiné metody minimalizace bolesti, izometrická aktivace, udržení kondice, manuální lymfodrenáž (fyzioterapeut), kožní stimulace (bříška prstů), funkční dynamická stabilizace lopatky.	Začátek RHB - již v prvních dnech po traumatologickém ošetření. Končetina je fixována. Po instruktáži provádí cvičení doma.
II.	Prevence druhotných myofasciálních změn, obnovení RP, zlepšení trofiky tkání, prevence algodystrofického syndromu, obnova svalových synergií.	Metody uvolňování RP v kloubech, relaxace m. triceps brachii, mobilizační techniky a myofasciální ošetření, cvičení v OKŘ, oboustranná cvičení, kontrolované pohyby, ošetření m. LD a mm. pectorales, cvičení s overballem, sebeobsluha, preference funkčního postavení ruky, ošetření začátků extensorů předloktí na zevním epikondylu a jejich facilitace, stabilizační cvičení kloubů HK, ledování (Priessnitzovy obklady), reflexní ovlivnění hybnosti.	Začíná po sejmutí fixace. Klíčem je dosažení dorzální flexe a radiální dukce zápěstí !!! Až po dosažení určitého stupně tzv. funkčního postavení ruky je vhodná fáze 3.
III.	Obratný pohyb, návlek relaxace, zlepšení úchopové funkce ruky, funkční koordinace.	Cvičení v ZKŘ, koordinační cvičení, úchop v polohách nadhmatových a podhmatových, kontrolovaný tlak do podložky, PNF.	Využití osobní váhy při kontrolovaném tlaku do podložky.
IV.	Zvýšení svalové síly, vytrvalosti, adaptace na zátěž, rychlostní pohyb (akcelerace, decelerace).	Silový a vytrvalostní trénink, využití balančních plošin (použití HK v komplexních pohybových programech).	Plná zátěž HK nejdříve za tři měsíce od vzniku úrazu.

RP - rozsah pohybu LD - latissimus dorsi

### ZÁVĚR

Léčebný postup po frakturách distálního radia by měl být komplexní a zaměřený na co nejrychlejší obnovu funkce postižené končetiny, počínaje lékařskou, ošetrovatelskou a medikamentózní terapií a konče vlastním fyzioterapeutickým postupem. Péče věnovaná končetině již v prvních dnech po traumatu má své opodstatnění. Polohování postižené končetiny, aktivní hybnost prstů a manuální techniky ovlivňující trofiku tkání zlepšují podmínky pro regeneraci. Zcela nezbytné je **propojení motoriky pletencové a akrální**. Navíc lze předpokládat i centrální změny senzomotorických regulací. Klíčem pro včasnou obnovu hybnosti postižené končetiny je **funkční zvýhodnění svalových vztahů rameno - ruka**.

Námi navrhovaný koncept postupu kinezioterapie po těchto poraněních je možné brát jako možnou metodu volby jak postupovat při obnově hybnosti postiženého zápěstí.

### Poděkování

**Tento projekt byl realizován s podporou grantu Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (číslo grantu IGA\_FTK 2015\_002).**

### LITERATURA

1. ČIŽMÁŘ, I., BRYCHTA, P.: Zlomeniny distálního radia. In: PILNÝ, J., ČIŽMÁŘ, I.: Chirurgie zápěstí. Praha, Galén, 2006, s. 108-110, 120.
2. LASETER, G. F.: Therapist's management of distal radius fractures. In: HUNTER J. M., MACKIN L. P. T. CALLAHAN, A. D. Rehabilitation of the hand and upper extremity. St. Louis, USA: Mosby, Inc., 2002, s. 1136-1155.
3. LASETER, G. F.: External and internal fixation of unstable distal radius fractures. In: BURKE S. L., HIGGINS, J. P., MCCLINTON, M. A., SAUDERS, R. J., VALDATA, L. Hand and upper extremity rehabilitation. Philadelphia, USA, Churchill Livingstone, 2006, s. 489-501.
4. LASETER, G. F., CARTER, P.: Management of distal radius fractures. Journal of Hand Therapy, 1996, 2, s. 114-128.
5. MACIEL, J. S., TAYLOR, N. F., MC ILVEEN, C.: A randomized

clinical trial of activity – focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures. Archives of orthopaedis and trauma surgery, 125, 2005, 8, s. 515-520.

**6. MICHLOWITZ, S. L., LASTAOY, P. C., ALZNER, S., WATSON, E.:** Distal radius fractures: Therapy practice patterns. Journal of Hand Therapy, 14, 2001, 4, s. 249-257.

**7. NESBITT, K. S., FAILLA, J. M., LES, C.:** Assessment of instability factors in adult distal radius fractures. The Journal of the Hand Surgery, 29, 2004, 6, s. 1128-1138.

**8. PACOVSKÝ, V.:** Zlomeniny distálního radia. 1. část: Statistické zhodnocení souboru. Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechoslovaca, 70, 2003, 2, s. 108-111.

**9. PATEL, M.:** Two Lyonesse surgeons of the 18th century: Claude Pouteau and Marc-Antonie Petit. Le Progres médical, 87, 1959, s. 337-341.

**10. SIGURDARDOTTIR, K.:** Epidemiology. In: HOVE L. M., LINDAU T., HOLMER P. Distal radius fractures: current concepts. Heidelberg, Germany: Springer, 2014, s. 37.

**11. SIMIC, P. M., WEILAND, A. J.:** Fractures of the distal aspect of the radius: changes in treatment over the past two decades. The Journal of Bone & Joint Surgery, 85A, 2003, 3, s. 552-564.

**12. SMITH, D. W., BROU, K. E., HENRY, M. H.:** Early active rehabilitation for operatively stabilized distal radius fractures. Journal of the Hand Therapy, 17, 2004, 1, s. 43-49.

**13. TING, L. H., MCKAY, J. L.:** Neuromechanics of muscle synergies for posture and movement. Current opinion in neurobiology, 17, 2007, s. 622-628.

*Adresa ke korespondenci:*

**Mgr. Věra Jančíková**

Ústav fyzioterapie FZV UP

I. P. Pavlova 6

775 20 Olomouc

e-mail: vera.jancikova@upol.cz



# Reliabilita merania uhlov v rôznych polohách kĺbu: goniometer verzus fotogrametrický software

Virostko P.<sup>1</sup>, Nábělková E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ELVI, s.r.o., Banská Bystrica

<sup>2</sup>Katedra psychológie, Pedagogická fakulta Univerzity Mateja Bela, Banská Bystrica

## SÚHRN

Zámerom štúdie bolo empiricky overiť reliabilitu autorského fotogrametrického softwaru na meranie uhlov v rôznych polohách kĺbu a porovnať ju s reliabilitou goniometra štandardne využívaného vo fyzioterapeutickej praxi pri diagnostike rozsahu pohybu v kĺbe. Pilotný komparačný výskum bol realizovaný na vzorke 27 probantov (študentov fyzioterapie), pričom boli merané uhly v troch kĺboch pomocou softwaru aj goniometra. Opakované meranie uhlu v jednom kĺbe realizovalo 20 probantov s časovým odstupom 2 týždňov od prvého merania. Oba overované aspekty

reliability – interrater aj intrarater – sa na základe štatistických ukazovateľov (priemerné odchýlky merania, korelačné koeficienty zhody meraní v čase) javia byť vyššie pri meraní pomocou fotogrametrického softwaru v porovnaní s goniometrom.

## KLÚČOVÉ SLOVÁ

**fyzioterapeutická diagnostika, meranie uhlov, rozsah pohybu v kĺbe, fotogrametrický software, goniometer, reliabilita**

## SUMMARY

**Virostko P., Nábělková E.: Reliability of the Measurement of Angles in Various Joint Positions: Photogrammetric Software versus Goniometer**

The aim of the study was to empirically verify the reliability of authors' photogrammetric software for measuring the angles in various joint positions and to compare it with the reliability of the goniometer standardly used in physiotherapy practice for the diagnostics of range of joint motion. The pilot comparative research was conducted on the sample of 27 probands (physiotherapy students) and the angles were measured in three joints using both the goniometer and the software. Repeated measuring

the angle in one joint was realized by 20 probands after two weeks from the first measurement. Both verified aspects of reliability – interrater and intrarater – appear to be higher (based on statistical indicators average deviations and correlation coefficients) when the photogrammetric software was used compared to the using of goniometer.

## KEYWORDS

**physiotherapy diagnostics, angles measurement, range of joint motion, photogrammetric software, goniometer, reliability**

*Rehabil. fyz. Léč., roč. 23, 2016, č. 1, s. 42–47*

## ÚVOD

Diagnostika rozsahu pohybu prostredníctvom merania uhlov v rôznych polohách jednotlivých kĺbov patrí k základným metódam vyšetrovania pohybového aparátu využívaným vo fyzioterapii, ale aj v iných zdravotníckych oboroch (rehabilitácia, ortopédia, traumatológia). V rámci fyzioterapeutickej diagnostiky sa najčastejšie pre tento účel používa goniometrická metóda a ako merací nástroj uhlomer s dvoma pohyblivými ramenami – goniometer. Uvedená metóda merania je rýchla,

ale zároveň je považovaná za relatívne nepresnú (4).

Cieľom štúdie bolo na základe teoretických východísk z oblasti teórie merania a fyzioterapeutickej diagnostiky posúdiť vhodnosť vytvoreného fotogrametrického softwaru (autor: P. Virostko) ako alternatívneho nástroja na meranie uhlov v kĺboch, ako aj empiricky porovnať jeho reliabilitu s reliabilitou štandardne používaného goniometra. Tento alternatívny spôsob diagnostiky rozsahu pohybu v kĺbe môže byť v praxi užitočný najmä vďaka eliminova-

niu chýb merania spôsobených ľudským faktorom, príp. poruchou použitého prístroja, a tiež aj vďaka možnosti archivácie predchádzajúcich meraní v podobe fotografického materiálu (s možnosťou spätnej kontroly, porovnania s inými, sledovania zmien v čase a pod.).

Aby mohli byť výsledky merania považované za hodnoverné, mal by merací nástroj a celá procedúra merania spĺňať požiadavky reliability, objektivity a validity (objektivita a validita sa prísne sledujú najmä pri nefyzikálnych meraniach). V tejto štúdií sme sa zamerali na reliabilitu merania prostredníctvom fotogrametrického softwaru. Reliabilita vo všeobecnosti odzrkadľuje to, do akej miery je výsledok merania zaťažený chybou (2). Odhadujeme ju napríklad na základe miery zhody výsledkov meraní realizovaných viacerými osobami, alebo miery zhody výsledkov opakovaných meraní tou istou osobou, pričom sa stav meraného objektu nemení.

#### **Goniometer verzus fotogrametrický software**

Ako sme už vyššie naznačili, pri meraní uhlov v rôznych polohách kĺbu pomocou štandardne používaného goniometra môže byť do merania vnášané subjektívne hodnotenie fyzioterapeuta bez možnosti spätého overenia, pretože sa neuchováva zobrazenie krajnej pozície kĺbu, teda fyzioterapeut si s odstupom času nemôže overiť správnosť realizovaného merania. Rovnaký problém nastáva pri opakovaných meraniach (vstupné, kontrolné, výstupné), najmä ak sú navyše realizované rôznymi fyzioterapeutmi. Každý merajúci vnáša do merania subjektívnu chybu, ktorú nie je pri štandardnej goniometrickej metóde možné spätne korigovať, nakoľko sa uchováva len zápis bez archivácie obrazovej dokumentácie. Vzhľadom na zaokrúhľovanie výsledných hodnôt meraní, ktoré je bežne prítomné vo fyzioterapeuticko-diagnostickej praxi, sa hodnoty odchýlok meraní môžu ešte navýšiť, čím sa rozdiely nameraných hodnôt od reálnych (t.j. chyby merania) môžu ešte zvýšiť. Vzhľadom na uvedené problémy pri meraní uhlov v kĺbe pomocou goniometra sme navrhli fotogrametrický software, ktorý do určitej miery eliminuje nevýhody merania goniometrom.

Vytvorený fotogrametrický software (autor: P. Virostko) je primárne určený na diagnostiku rozsahu pohyblivosti v kĺboch, ako aj na archiváciu obrazovej dokumentácie vyšetrení v rámci fyzioterapeutickej diagnostiky (špeciálne v súkromnej praxi, v športových zariadeniach a pod., kde je dostatok času na dôkladné vyšetrenie, a zároveň je dôležitá archivácia meraní). Software pozostáva z dvoch modulov – modulu na meranie uhlov a modulu na meranie asymetrie tela (dru-

hý modul umožňujúci posúdiť a kvantifikovať odchýlky od symetrickej pozície tela nebol predmetom empirického overovania v rámci tejto štúdie). Modul na meranie uhlov umožňuje merať uhly v rôznych polohách kĺbov, pričom z krajných polôh kĺbu je následne možné dopočítať rozsah pohybu v danom kĺbe. Meranie je realizované v stupňoch uhlovej miery (uhlových stupňoch). Software rozlišuje meranie podľa typu kĺbu (ramenný, kolenný/laktový/bedrový, členkový) vzhľadom na ich odlišnú tzv. nulovú pozíciu. V ďalšom odseku stručne priblížime diagnostické použitie daného softwaru.

Praktické použitie softwaru na meranie uhlov je mierne časovo náročnejšie ako štandardné použitie goniometra. Fyzioterapeut si musí odfotografovať meraný kĺb v krajných pozíciách, pričom je potrebné mať fotografický prístroj v rovine kolmej na fotografovaný kĺb (pri prípadnej osovej odchýlke je do merania vnášaná chyba spôsobená optickým skreslením, ktorej hodnota je približne 5° pri osovej odchýlke fotografického prístroja 45°). Následne sa fotografie prekopírujú z fotoaparátu do PC a jednotlivo načítajú softwarom s možnosťou ich uloženia (archivácie) pod označením dátumom merania, typom vyšetrenia a podobne. Software ponúka viacero možností zobrazenia fotografie, takže je možné zvoliť si zobrazenie optimálne pre potreby konkrétneho merania (pri väčšej fotografii je potrebné použiť funkciu *zoom*, aby sa zobrazila celá fotografia, nielen jej výrez, pri menšej fotografii môže zostať základné nastavenie zobrazenia fotografie do rozlíšenia 800x800 pixelov). Ďalej fyzioterapeut označí typ meraného kĺbu (členkový, kolenný/laktový/bedrový, ramenný), aby software korigoval výsledok merania podľa nulovej pozície meraného kĺbu. Po nastavení uvedených základných parametrov zvolí fyzioterapeut akciu merať uhol a postupne označí na fotografii tri body: začiatok osi prvého ramena uhla, stred uhla a koniec osi druhého ramena uhla. Po zadaní týchto bodov software automaticky vypočíta veľkosť uhla v uhlových stupňoch. V prípade, že fyzioterapeut nie je spokojný s umiestnením vymedzovacích bodov uhla, môže jednotlivé body vymazať a označiť nové. Táto funkcia zvyšuje pravdepodobnosť čo najpresnejšieho merania.

#### **Vzorka, dizajn a procedúra výskumu**

Hlavným zámerom tejto štúdie bolo pilotné empirické overenie reliability merania uhlov pomocou vyššie priblíženého fotogrametrického softwaru v porovnaní s reliabilitou merania goniometrom. Výskumnú vzorku tvorilo 27 študentov 2. a 3. ročníka študujúcich odbor Fyzioterapia na Fakulte zdravotníctva Slovenskej zdravotníckej univerzity (meranie goniometrom realizovalo 26 probantov,

## PŮVODNÍ PRÁCE

nakoľko výskumná vzorka zahŕňala aj dvoch dobrovoľníkov, ktorí nemohli merať uhly sami na sebe). Z celkového počtu probantov bolo 19 žien a 8 mužov. Každý probant (s výnimkou dvoch dobrovoľníkov – figurantov) meral tri uhly pomocou štandardne používaného plastového 32 cm dlhého dvojramenného goniometra. Všetci probanti merali tiež tri uhly pomocou autorského fotogrametrického softwaru. Okrem toho 20 z celkového počtu probantov (12 žien a 8 mužov) realizovalo jedno opakované meranie pomocou goniometra a jedno opakované meranie pomocou softwaru.

Merania pomocou goniometra boli realizované na dvoch dobrovoľníkoch – figurantoch. Pre zabezpečenie rovnakých pozícií pohybových segmentov tvoriacich merané uhly sme si priamo na týchto dobrovoľníkoch v predstihu pripravili sadrové dlahy, ktoré sme potom mohli opakovane použiť na fixáciu vymedzenej pozície pohybových segmentov. Tieto dlahy v podstate simulovali obmedzenia pohyblivosti v kĺbe, ktoré by mohli byť prítomné pri diagnostike reálnych pacientov vo fyzioterapeutickej praxi. Na prvom dobrovoľníkovi sme merali dva rôzne uhly v laktovom kĺbe (kvôli zníženiu pravdepodobnosti zapamätania si nameranej hodnoty, a tým skreslenia výsledkov retestu). Na druhom dobrovoľníkovi sme merali jeden uhol v kolennom kĺbe. Pred samotným meraním sme nasadili dobrovoľníkom sadrové dlahy a probanti merali veľkosť uhla, ktorý zvierali imobilizované segmenty, pomocou štandardne používaného goniometra. Namerané hodnoty sme zaznamenávali do formulára k identifikačným kódom jednotlivých probantov.

U tých istých dobrovoľníkov – figurantov – sme odfotili dva uhly v laktovom a jeden uhol v kolennom kĺbe. Išlo o iné veľkosti uhlov, než boli merané goniometrom, čím sme chceli zamedziť ovplyvňovaniu výsledkov druhého merania výsledkami prvého merania (v prípade, že by bol goniometrom aj softwarom meraný rovnaký uhol, mohli by si probanti zapamätať výsledok prvého merania – napr. goniometrom – a následne použiť zapamätanú hodnotu aj ako výsledok druhého merania – napr. softwarom). Fotografie meraných kĺbov sme načítali pomocou nášho fotogrametrického softwaru a upravili funkciou *zoom/fit* tak, aby sa zobrazil kĺb vrátane príslušných pohybových segmentov. Ďalej sme nastavili typ kĺbu.

Každý probant, ktorý meral veľkosť uhla, myškou zaklikol na fotografii 3 body v poradí: koncový bod prvého ramena uhla, vrchol uhla a koncový bod druhého ramena uhla. Pokiaľ probant nebol so zadanými bodmi spokojný, mohol ich zmeniť. Keď bol probant so zadaním uhla spokojný, zaznamenali sme softwarom odčítanú hodnotu (veľkosť uhla) do formulára k identifikačnému kódu dané-

ho probanta, aby sme neskôr pri vyhodnocovaní výskumu mohli korektne spárovať údaje namerané goniometrom a údaje namerané softwarom.

Pri meraní toho istého javu rovnakým meracím nástrojom viacerými osobami rastie reliabilita merania s klesajúcou variabilitou nameraných údajov. Uvedený aspekt reliability (v zmysle čo najväčšej zhody medzi merajúcimi osobami) sa zvykne označovať ako *interrater* (6, 7), t.j. medzi-subjektový. V rámci nášho výskumu sme ako štatistické ukazovatele variability použili *smerodajnú odchýlku* (SD) a *variačný koeficient* (VK). Transformácia nameraných údajov na absolútne odchýlky od priemeru nám umožnila porovnať chybovosť meraní goniometrom a softwarom aj napriek tomu, že nimi neboli merané uhly rovnakej veľkosti, vrátane štatistického testovania významnosti rozdielu v priemerných odchýlkach (*párový t-test*). *Interrater* reliabilitu sme sledovali pri meraní troch rôznych uhlov (dvoch v lakti a jedného v kolene).

Pri opakovanom meraní javu tou istou osobou, t.j. odhadovaní reliability v zmysle stability v čase, sa sleduje miera zhody medzi dvoma spárovanými meraniami (tzv. testom a retestom). Uvedený aspekt reliability sa zvykne označovať ako *intrarater* (6, 7), t.j. vnútrosubjektový. Ako štatistický ukazovateľ miery zhody medzi dvoma meraniami realizovanými tými istými osobami s časovým odstupom približne 2 týždňov, sme v rámci nášho výskumu použili *Pearsonov korelačný koeficient* ( $r$ ). *Intrarater* reliabilitu sme sledovali pri meraní jedného uhla v lakti.

### VÝSLEDKY VÝSKUMU

Najprv prezentujeme empiricky získané informácie vzťahujúce sa k základnému deskriptívnemu priblíženiu nameraných údajov (stredné hodnoty a ukazovatele variability). Variabilita nameraných údajov poukazuje na *interrater* reliabilitu v zmysle presnosti (nerozptýlenosti) merania. Uvedené deskriptívne ukazovatele postupne prezentujeme pre všetky tri výskumne merané kĺby: lakeť A, lakeť B a koleno.

V tabuľke 1 porovnávame štatistické ukazovatele meraní uhlov v lakti A pomocou goniometra a pomocou fotogrametrického softwaru. Obe použité

**Tab. 1** Stredné hodnoty a ukazovatele variability údajov nameraných pomocou goniometra a softwaru (lakeť A).

LAKEŤ A	Goniometer	Software
Priemer (AM)	32,19°	55,52°
Medián (Mdn)	30°	56°
Smerodajná odchýlka (SD)	4,37°	3,94°
Variačný koeficient (VK)	13,6 %	7,1 %
Počet meraní (N)	26	27



miery variability (SD, VK) poukazujú na vyššiu rozptýlenosť nameraných údajov pri meraní goniometrom v porovnaní s meraním pomocou softwaru. Variačný koeficient ako relatívna miera variability, ktorá umožňuje porovnať rozptýlenosť údajov aj pri súboroch s rozdielnymi strednými hodnotami, dokonca dosahuje pri meraniach goniometrom takmer dvojnásobnú hodnotu v porovnaní s meraniami pomocou softwaru. To naznačuje výrazne vyššiu *interrater* reliabilitu meraní pomocou nami navrhnutého softwaru v porovnaní so štandardne používaným goniometrom.

**Tab. 2** Stredné hodnoty a ukazovatele rozptýlenosti údajov nameraných pomocou goniometra a softwaru (lakteľ B).

LAKEŤ B	Goniometer	Software
Priemer (AM)	43,31°	57,22°
Medián (Mdn)	42°	57°
Smerodajná odchýlka (SD)	7,47°	5,78°
Variačný koeficient (VK)	17,3 %	10,1 %
Počet meraní (N)	26	27

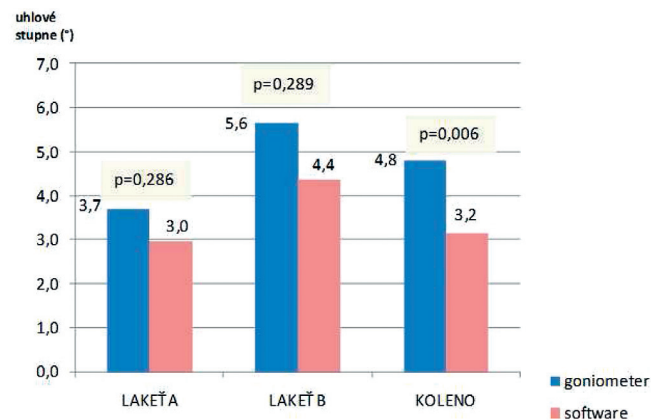
V tabuľke 2 porovnáваме štatistické ukazovatele meraní uhlov v lakti B pomocou goniometra a softwaru. Možno konštatovať, že vyššie hodnoty oboch ukazovateľov variability pri meraní goniometrom poukazujú na vyššiu rozptýlenosť výsledkov, teda nižšiu *interrater* reliabilitu meraní pomocou tejto diagnostickej pomôcky v porovnaní s našim softwarom.

Štatistické ukazovatele meraní uhlov v treťom a poslednom meranom kĺbe – v kolene – prezentujeme v tabuľke 3. Opäť nižšiu presnosť, t.j. vyššiu rozptýlenosť výsledkov merania, sme na základe vyšších hodnôt oboch štatistických ukazovateľov variability identifikovali pri meraní pomocou goniometra. Ako možno vidieť v tabuľke 3, hodnota variačného koeficientu, ako relatívnej miery variability pri údajoch nameraných štandardne používaným goniometrom, dokonca presahuje mieru variability údajov nameraných overovaným softwarom takmer štvornásobne.

**Tab. 3** Stredné hodnoty a ukazovatele rozptýlenosti údajov nameraných pomocou goniometra a softwaru (koleno).

KOLENO	Goniometer	Software
Priemer (AM)	33,73°	106,37°
Medián (Mdn)	30°	107°
Smerodajná odchýlka (SD)	5,43°	4,59°
Variačný koeficient (VK)	16,1 %	4,3 %
Počet meraní (N)	26	27

Ďalej sme za účelom porovnania odchýlok vzniknutých pri meraní uhlov goniometrom a pri meraní pomocou nášho softwaru vyčíslili absolútne odchýlky od priemeru pre každý nameraný údaj. Transformácia údajov na absolútne odchýlky od priemeru nám umožnila porovnať presnosť meraní goniometrom a softwarom aj napriek tomu, že nimi neboli merané uhly rovnakej veľkosti. Z absolútnych odchýlok sme vypočítali priemer, teda štatistickú *priemernú odchýlku* pri meraní uhla v oboch lakťoch a kolene. Ako vyplynulo z porovnania priemerných odchýlok merania goniometrom a softwarom, väčšia priemerná odchýlka bola pri meraní goniometrom, a to pri všetkých troch meraných kĺboch. Názorné porovnanie priemerných odchýlok prezentujeme na grafe 1.



**Graf 1** Porovnanie priemerných odchýlok pri meraní pomocou goniometra a pomocou softwaru (N=26).

Vzhľadom na to, že transformáciou nameraných údajov na absolútne odchýlky sme získali porovnateľné dáta, mohli sme taktiež štatisticky otestovať významnosť rozdielu medzi meraním goniometrom a softwarom (konkrétne sme testovali významnosť rozdielu v priemerných odchýlkach týchto dvoch spôsobov merania), k čomu sme použili párový t-test (výsledné p-hodnoty t-testu prezentujeme vyššie na grafe 1). Ako štatisticky vysoko významný (na hladine významnosti  $\alpha=0,01$ ) sa preukázal rozdiel medzi meraním goniometrom a softwarom pri kolennom kĺbe, a to v prospech nášho softwaru (t.j. signifikantne menšia priemerná odchýlka merania bola pri meraní softwarom), čo opäť poukazuje na vyššiu *interrater* reliabilitu fotogrametrického softwaru v porovnaní s goniometrom. Ďalší dôležitý aspekt reliability v zmysle relatívnej zhody opakovaných meraní (*intrarater* reliability) sme orientačne zisťovali pri meraní jedného kĺbu (lakteľ A) na vzorke 20 probantov. Medzi spárovanými meraniami (realizovanými približne

## PŮVODNÍ PRÁCE

Tab. 4 Porovnanie ukazovateľov *intrarater* reliability meraní pomocou goniometra a softwaru (lakte A, N=20).

	Goniometer	Software
test-retest r	0,44	0,61
p	0,050	0,005

s 2-týždenným odstupom) sme ako ukazovateľ zhody (stability meraní v čase) vyčíslili Pearsonov korelačný koeficient ( $r$ ), ku ktorému sme za účelom posúdenia štatistickej významnosti vyčíslili aj príslušnú  $p$ -hodnotu. Ako hladinu významnosti sme si zvolili štandardnú hodnotu  $\alpha = 0,05$ , pri ktorej sa oba vyčíslené korelačné koeficienty preukázali ako štatisticky významné. Korelačné koeficienty a  $p$ -hodnoty sú prezentované v tabuľke 4. Na základe výsledkov korelačnej analýzy zhody medzi dvoma meraniami goniometrom a dvoma meraniami softwarom môžeme konštatovať výrazne vyššiu zhodu (teda vyššiu *intrarater* reliabilitu) medzi meraniami pomocou softwaru ( $r=0,61$ ) v porovnaní so zhodou medzi meraniami goniometrom ( $r=0,44$ ).

### DISKUSIA

Slabina štandardných goniometrických meraní spočíva v tom, že drobné chyby v priložení uhlomeru môžu mať za následok podstatné chyby merania (4). Merajúce osoby vnášajú do merania subjektívne chyby, ktoré nie je možné bez archivácie obrazovej dokumentácie spätne korigovať. Zaokrúhľovaním výsledkov merania sa hodnoty odchýlok meraní môžu ešte navýšiť. Uvedené nedostatky diagnostiky rozsahu pohybu pomocou merania uhlov v rôznych polohách kĺbu štandardne používaným goniometrom, by mohli do značnej miery eliminovať použitie alternatívnej meracej metódy – fotogrametrického softwaru. Cieľom nášho výskumu bolo porovnať reliabilitu vytvoreného fotogrametrického softwaru s reliabilitou štandardne používaného goniometra. Hoci v zahraničí existujú snahy o výskumné overovanie nástrojov na meranie uhlov pri diagnostike rozsahu pohybu v kĺboch alternatívnych voči štandardnému goniometru (3, 4), s podobným výskumom realizovaným na Slovensku, resp. v Čechách, sme sa v nám dostupných zdrojoch nestretli. Preto sa v rámci diskusie obmedzíme na zhrnutie zistení nášho pilotného výskumu a ich porovnanie s výsledkami zahraničných štúdií.

Pri výskumných meraniach uhlov vo všetkých troch meraných kĺboch (dva lakty a koleno) sme zistili vyššiu rozptýlenosť hodnôt nameraných goniometrom v porovnaní s overovaným softwarom. Práve vyššia rozptýlenosť nameraných údajov poukazuje na nižšiu *interrater* reliabilitu. Výrazne a štatisticky signifikantne vyššia reliabilita me-

raní pomocou softwaru voči meraniam pomocou goniometra sa v rámci nášho výskumu preukázala pri meraní uhla v kolennom kĺbe. Pri meraní uhlov v laktových kĺboch nebol síce rozdiel v prospech softwaru štatisticky významný, možno však oprávnené predpokladať, že pri replikácii tohto výskumu s väčšou výskumnou vzorkou by sa signifikancia rozdielu v odchýlkach merania preukázala aj pri meraniach uhlov v laktoch.

Venturini a spol. pri overovaní a porovnávaní *interrater* reliability meraní univerzálnym goniometrom a meraní digitálnym sklonomerom dospeli k záveru, že goniometer vykazuje len strednú reliabilitu, na rozdiel od digitálneho sklonomeru, ktorý vykázal vysokú *interrater* reliabilitu (3). Podobne Wakefield a spol., ktorí realizovali výskum s cieľom porovnať reliabilitu goniometrickej a trigonometrickej metódy na diagnostiku rozsahu pohybu extenzie v bedrovom kĺbe, zistili, že *interrater* reliabilita goniometrickej metódy je stredná až nízka, kým reliabilita trigonometrickej metódy je vysoká (4). Na základe odhadu reliability v zmysle zhody medzi opakovanými meraniami goniometrom a opakovanými meraniami softwarom môžeme konštatovať výrazne vyššiu *intrarater* reliabilitu meraní pomocou fotogrametrického softwaru. O dostatočnej reliabilite v zmysle stability meraní v čase vypovedá hodnota korelačného koeficientu 0,7 a viac (2). Keďže ani jeden z koeficientov vyčíslených v rámci nášho pilotného výskumu požadovanú hodnotu nedosiahol, nemôžeme potvrdiť *intrarater* reliabilitu ani čo sa týka štandardne používaného goniometra ani čo sa týka nami navrhnutého softwaru (hodnota korelačného koeficientu pri meraniach softwarom /0,61/ sa však k požadovanej kritickej hodnote 0,7 blíži).

Podobne ako my, aj Wakefield a spol. zistili pri porovnávaní goniometrickej a trigonometrickej metódy relatívne nízku *intrarater* reliabilitu goniometrickej metódy, na rozdiel od metódy trigonometrickej, ktorej reliabilita sa preukázala ako vysoká (4). Avšak na rozdiel od našich zistení, Venturini a spol. výskumne doložili relatívne vysokú *intrarater* reliabilitu pre goniometer aj digitálny sklonomer (3). Taktiež Nussbaumer a spol., ktorí overovali reliabilitu štandardného goniometra pri diagnostike rozsahu pohybov pri pasívnej flexii, abdukcii, addukcii, vnútornej a vonkajšej rotácii v bedrovom kĺbe, zistili prijateľnú *interrater* reliabilitu goniometra (1). Na druhej strane zistili, že meranie goniometrom výrazne nadhodnocuje rozsah pohybu bedrového kĺbu meraním intersegmentálneho uhla oproti skutočnému rozsahu (meranému elektromagnetickým sledovacím systémom). Napriek tomu však autori spomínanej štúdie považujú štandardný goniometer za použiteľný v klinickej praxi.

**ZÁVER**

Okrem predbežného potvrdenia vyššej *interrater* aj *intrarater* reliability meraní pomocou nami navrhnutého fotogrametrického softwaru v porovnaní so štandardne používaným goniometrom nám z realizovanej pilotnej štúdie vyplynuli aj odporúčenia, resp. zámery pre budúci výskum. Pre možnosť korektného zovšeobecnenia zistení ohľadom reliability posudzovaných metód na diagnostiku rozsahu pohybov v kĺboch je potrebné výskum replikovať na väčšej výskumnej vzorke. Nakoľko merania v rámci tejto štúdie vykonávali študenti fyzioterapie, bolo by vhodné ďalší výskum realizovať aj s diagnosticky skúsenejšími probantmi (fyzioterapeutmi z praxe). V prípade takéhoto výskumu by mohol byť výskumný zámer rozšírený aj o získanie z praxe vyplývajúcich návrhov na zdokonalenie vytvoreného softwaru, vrátane požiadaviek na rozšírenie jeho funkcií.

**LITERATÚRA**

1. NUSSBAUMER, S., LEUNIG, M., GLATTHORN, J. F., STAUFACHER, S., GERBER, H., MAFFIULETTI, N. A.: Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement pa-

tients. BMC Musculoskelet Disord, 2010, 11:194 [published online]. Dostupné na internete: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/11/194>>

2. RITOMSKÝ, A.: Validita, reliabilita a chyby merania. Sociálne a politické analýzy, roč. 6, 2012, č. 2, s. 1-15.

3. VENTURINI, C., ANDRÉ A., PRATES AGUILAR, B., GIACO, B.: Reliability of two evaluation methods of active range of motion in the ankle of healthy individuals. Acta Fisiatr, 13, 2006, 1, s. 39-43.

4. WAKEFIELD, C. B., HALLS, A., DIFILIPPO, N., COTTRELL, G. T.: Reliability of goniometric and trigonometric techniques for measuring hip-extension range of motion using the modified Thomas test. J. Athl. Train., 50, 2015, 5, s. 460-466.

*Adresa ke korespondenci:*

**Mgr. Ing. Eva Nábělková, Ph.D.**

Kuzmányho 2

974 01 Banská Bystrica

Slovenská republika

e-mail: [eva.nabelkova@umb.sk](mailto:eva.nabelkova@umb.sk)



# Morbus Huntington – existují možnosti komplexní rehabilitace?

Novotná I., Pavlů D.

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

## SOUHRN

Autoři v příspěvku poukazují na závažné, ale stále poměrně neznámé či odbornou veřejností opomíjené, dědičné neurodegenerativní onemocnění Morbus Huntington, jehož výskyt je cca 1 nemocný na 10 000 obyvatel. I přesto, že se jedná v současné době o stále ještě nevyléčitelné, smrtelné onemocnění, jsou v příspěvku vedle základní charakteristiky diskutovány možnosti rehabilitace, jejíž hlavní cíl spočívá v ovlivnění tragických příznaků onemocnění, tj. poruch motorických, kognitivních a/nebo mentálních a poruch

psychických. Autoři rovněž na příkladu jedné kazistiky 49letého pacienta poukazují na své zkušenosti v oblasti aplikace rehabilitačních přístupů s hlavním zřetelem k fyzioterapii a dokumentují její pozitivní vliv na progresi onemocnění a v souvislosti s tímto i vliv na kvalitu života.

## KLÍČOVÁ SLOVA

m. Huntington, fyzioterapie

## SUMMARY

### Novotná I., Pavlů D.: Morbus Huntington – What are the Possibilities of Complex Rehabilitation?

The authors refer to the fact that Morbus Huntington is a serious hereditary neurodegenerative disease, which is still relatively unknown or neglected by the professional public, which occurs at the rate of about one patient for 10,000 inhabitants. In spite of the fact that it is still presently incurable mortal disease the contribution presents basic characteristics and discussed possible rehabilitation, aimed mainly to

influencing of tragic symptoms of the disease, i.e. disorders in motor, cognitive and/or mental and psychic disorders. In the case of a 49 years old patient the authors document their experience in the area of application of rehabilitation procedures with a particular emphasis to physiotherapy and document its positive influence on the progress of the disease and associated quality of life.

## KEYWORDS

m. Huntington, physiotherapy

*Rehabil. fyz. Léč., roč. 23, 2016, č. 1, s. 48–54*

## ÚVOD

Morbus Huntington (další synonyma označení onemocnění jsou Huntingtonovo onemocnění, Chorea Huntington, Huntington's disease) představuje neurologické onemocnění, které je v naší zemi poměrně ojedinělé, ale velmi závažné, jelikož vede různě rychle k neodvratitelné invalidizaci a následně ke smrti pacienta. I přes tuto skutečnost existují farmakologické a nefarmakologické postupy, včetně rehabilitace, kterými je možné řadu projevů tohoto onemocnění ovlivnit. Základním cílem předloženého sdělení je proto poukázat a diskutovat možnosti rehabilitace, jejíž hlavní cíl spočívá v ovlivnění tragických příznaků onemocnění, tj. poruch motorických, kognitivních a/nebo mentálních a poruch psychických.

## TEORETICKÉ PODKLADY K M. HUNTINGTON – VYBRANÉ ASPEKTY

### Základní charakteristika onemocnění

Morbus Huntington je závažné dědičné onemocnění, které je nevyléčitelné, smrtelné. Jedná se o onemocnění, které je charakterizované mimovolními pohyby, poruchou chování a následnou demencí. Progresivní ubývání tělesných a duševních schopností vede k úplné závislosti pacienta na péči okolí. Onemocnění se vyskytuje v každém věku, nejčastěji však mezi 35.–40. rokem života, tj. věkem souvisejícím s vrcholem fyzických i psychických sil. Celkový výskyt v ČR je udáván 1 nemocný na 10 000 obyvatel.

### Genetické aspekty Morbus Huntington

Morbus Huntington představuje autosomálně dominantně dědičné neurodegenerativní onemocnění vznikající mutací genu IT 15 na krátkém raménku 4. chromozomu (11). Podkladem mutace je zmnóžení tripletu C-A-G (Cytosin-Adenin-Guanin) na 40 a více repeticí. Tato mutace mění strukturní a funkční vlastnosti proteinu huntingtinu. Fyziologická role huntingtinu není doposud dokonale prozkoumána. Huntingtin se exprimuje nejvíce v mozku a ve všech buňkách lidského těla. V neuronech se vyskytuje především v cytoplazmě, kde je zapojen do interakcí s velkým množstvím dalších proteinů a hraje roli v transkripčních procesech a v axonálním transportu. Zásadní roli hraje také ve vývoji v rámci ontogeneze. V neposlední řadě se zdá, že huntingtin má také anti-apoptické vlastnosti. Ze zvířecích studií je známo, že deplece fyziologického huntingtinu u myši (tzv. knock-out model pro gen huntingtinu) vede k poruše neurogeneze závažného stupně, neslučitelné s postnatálním životem. (4)

Ke vzniku patologického huntingtinu dochází vlivem zmnóžené repeticce CAG tripletu, která působí prodloužení polyglutaminového řetězce. Toto zmnóžení polyglutaminu, označované jako tzv. polyQ, změní strukturu a konformaci huntingtinu. Je velmi pravděpodobné, že se u Morbus Huntington nejedná o ztrátu funkce mutovaného proteinu, ale že dochází ke změně jeho funkce s toxickými důsledky. I mutovaný huntingtin je však potřebný, postačuje k zajištění normálního prenatalního vývoje mozku. K patologickým projevům - důsledkům mutace - dochází až v pozdější době života (4).

Jak již uvedeno výše, při 40 a více tripletech jedinec zcela jistě onemocní Morbus Huntington (pokud se dožije věku projevů nemoci). U osob s 36-39 triplety je prognóza nejistá. Počet tripletů mezi 27-35 nemůže sice u svého nositele způsobit Huntingtonovo onemocnění, ale je považován za tzv. nestabilní. V intergeneračním přenosu se počet tripletů může až v 10 % všech případů zvýšit, a to i nad kritickou úroveň nutnou pro vznik Huntingtonova onemocnění. Jsou však popsány i kontrakce (redukce počtu) tripletů. Čím vyšší je počet tripletů, tím více je nestabilní (16). Inverzní vztah mezi počtem CAG a věkem nástupu klinických projevů onemocnění (čím více je CAG tripletů přítomno, tím dříve nemoc vypukne) byl prokázán v mnoha studiích (11, 17).

### Klinický obraz Morbus Huntington

Podle věku pacienta, kdy dojde k nástupu příznaků, se onemocnění dělí na 3 základní formy - forma klasická, juvenilní a s pozdním počátkem (11). Průběh klasické formy je charakterizovaný projevem prvních příznaků nemoci mezi 35. - 50. rokem

života, průběh juvenilní formy je charakterizovaný projevem prvních příznaků nemoci před 20. rokem života. Průběh formy s pozdním počátkem je charakterizovaný projevem prvních příznaků nemoci u osob starších 60 let.

Asi u 2 % všech případů onemocnění dochází dokonce k manifestaci před 10. rokem věku.

Onemocnění postihuje extrapyramidové systémy, mozkovou kůru a další mozkové struktury. Projevuje se především hyperkinezi choreatického typu. Na začátku jeví nemocný nápadný motorický neklid, stále mimoděk pohybuje rukama. V počátečním stadiu mohou tyto pohyby připomínat psychomotorický neklid, později se rozvine plný obraz chorey. Nejdříve jsou postiženy horní končetiny a hlava, pacient otevírá ústa, vyplazuje jazyk a dělá až směšné grimasy. Dolní končetiny bývají postiženy později. V pozdním stadiu chorea mizí, objevují se pomalejší, kroutivé pohyby (dystonie a nakonec akineze). Ta způsobí, že nemocný není schopen jakéhokoliv smysluplného účelného pohybu. Nemocný postupně ztrácí kontrolu nad svými svaly, což ústí ve vážné problémy s polykáním, v důsledku čeho mnoho pacientů zemře udušením nebo na podvýživu.

Obyčejný proces jídla se pro ně stává velice komplikovaný. Mimovolní pohyby se zvětšují při rozrušení nebo při volných pohybech, ve spánku vymizí. Řeč bývá porušena následkem hyperkineze mluvidel a špatného hospodaření s dechem. Nemocní si začínají stěžovat na poruchy paměti, špatnou soustředěnost, později se zhoršuje i úsudek (1). Nemocní se mění také povahově a ztrácejí zájem o své okolí, později nasedají deprese a výkyvy nálad. Nemoc se vyvíjí a neustále se nabalují nové a nové příznaky, a to po dobu i několika let. V těžších stádiích se projevuje inkontinence a kachektizace. Významným problémem provázejícím tuto chorobu je demence, která vede k naprosté nesoběstačnosti. Pacient se po 10 - 15 letech (u každého je toto individuální) stává zcela závislý na péči okolí a umírá v „nezadržitelném marasmu“, většinou na komplikace infekce. Z pohledu pečovatele není však demence největším problémem, jak bylo prokázáno v mnoha studiích. Nejhorší jsou poruchy chování, především agresivita a psychotické projevy (2, 11).

### Významný sociální aspekt onemocnění

Od objevení se prvních příznaků dochází u nemocných k progresivnímu ubývání tělesných a duševních schopností, což vede k úplné závislosti pacienta na péči okolí. Huntingtonova choroba se v rodinách vyskytuje po řadu generací a je velkou zátěží pro pacienty i jejich rodiny, jelikož účinná léčba dosud neexistuje. Příbuzní a partneři postižených i osob v riziku jsou obvykle po léta

## PŮVODNÍ PRÁCE

konfrontování s povahou i průběhem choroby. Mívají jasnou představu o její neodvratitelnosti i o dědičném přenosu. Rodina se dostává do sociální izolace, především kvůli změně životního stylu a nepochopení okolí. Někdy může hrát roli také snaha nemoc tajit. Rodina obvykle nezná kromě příbuzných nikoho se stejnými problémy a ani u odborníků vždy nenajde patřičné poučení a podporu (11).

### MOŽNOSTI REHABILITACE U MORBUS HUNTINGTON

#### Sociální rehabilitace pacientů s m. Huntington

V České republice jsou budovaná zařízení pro poskytování sociálních služeb, která jsou určena pro různé tzv. cílové skupiny. Huntingtonova choroba má však na celonárodní úrovni tzv. „bílé místo“, neboť pacienti s tímto onemocněním nejsou začlenění do žádné cílové skupiny a žádná stávající zařízení je nepřijímají.

Sociální a pečovatelská podpora má zásadní roli v pomoci bezmocným pacientům a jejich rodinám. Celosvětově odborníci specializovaní na problematiku Huntingtonovy nemoci usilují o zlepšení kvality života nejen pacientů, ale i pečovateli, a to prostřednictvím vzdělávání, pomocných služeb, výzkumem, ale také právními službami.

#### Úloha fyzioterapie u pacientů s m. Huntington

Přístup k pacientům s m. Huntington vyžaduje spolupráci mnoha specialistů - neurologa, psychologa, psychiatra, ergoterapeuta, logopeda, fyzioterapeuta a dalších (11). Cílem rehabilitace je zmírnit tragické příznaky onemocnění. Pod pojmem tragické příznaky onemocnění rozumíme poruchy motorické, tj. poruchy pohybu, kognitivní a/nebo mentální poruchy a poruchy psychické.

Základní úloha fyzioterapie tkví v péči o pacienty z hlediska nejen motorického deficitu, ale i duševní a psychické stránky (14). Nutností, shodně jako u pacienta s kteroukoliv diagnózou, je sestavení individuálního terapeutického plánu na základě provedených fyzioterapeutických vyšetření. Nikdy pacienta nenutíme do něčeho, co nechce nebo nezvládne, ale naopak je nutné pacienta stále povzbuzovat. V opačném případě by toto mohlo vést k rozvoji depresí ze zklamání sama sebe a z uvědomění si své neschopnosti vykonávat některé činnosti.

**Základem terapie je kinezioterapie** v rámci které, jak dle našich dosavadních zkušeností, tak v souladu s pracemi Lippertové-Grünerové (8) a Rotha (11) si klademe tyto 3 stěžejní obecné cíle:

- zachovat důležité funkce, jako je samostatné přijímání potravy a osobní hygiena,
- zachování schopnosti samostatně se pohybovat,
- naučit se technice padání.

#### K uvedeným základním obecným cílům řadíme tyto dílčí či konkrétní cíle:

- zlepšení funkce plic,
- zlepšení techniky chůze,
- cvičení ADL, koordinace oči-ruka, jemná motorika,
- stimulace sociálních kontaktů, snaha začlenit do skupiny,
- zlepšení kontroly nad svaly úst a obličeje,
- zlepšení schopnosti vnímání (12).

K plnění výše uvedených cílů, kde podstatnou roli hraje fyzioterapeut, samozřejmě v úzké spolupráci s celým multidisciplinárním týmem, je nezbytná i spolupráce rodiny. Zde se osvědčenou metodou pro pacienty stala časová pravidelnost (8, 11).

V případě, že se u pacientů vyskytují opravdu závažné případy mimovolních pohybů, jsou lékařem indikována antipsychotika, neboli neuroleptika. Rovněž tak je nezbytné bojovat proti ztrátě tělesné hmotnosti přijímáním vysokokalorické stravy nad 5000 kalorií (5).

#### Komplexní rehabilitace a její role v kvalitě života rodin s výskytem m. Huntington

Kvalita života je složitý a velmi široký pojem. Je těžko uchopitelný pro svou multidimenzionalitu a komplexnost. Dotýká se pochopení lidské existence, smyslu života a samotného bytí. Zahrnuje hledání klíčových faktorů bytí a sebepochopení. Zkoumá materiální, psychologické, sociální, zdravotní, duchovní a další podmínky pro zdravý a šťastný život člověka. Pojem kvalita života nalezneme v řadě oblastí, jako je filozofie, teologie, psychologie, sociální práce. Dále pak ve většině medicínských oborů, ale i v technických oborech (3).

Kvalita života u osob s onemocněním m. Huntington je dosud málo publikované téma. Současné studie kvality života určeny pro pacienty korelují se studii kvality života pro pečovatele a jsou v dostupných studiích hodnoceny významné změny v průběhu času (10). Celkově lze říci, že funkční a kognitivní poruchy pacientů významně korelují s pacientem a s pečovatelem a s kvalitou života jak pacientů, tak jejich pečovateli (9).

#### KAZUISTIKA PACIENTA S MORBUS HUNTINGTON

I přes to, že m. Huntington je závažné, progresivní onemocnění, ukazuje se v praxi, že prostředky rehabilitace lze i u tohoto onemocnění pozitivně zasáhnout ve vztahu právě ke kvalitě života. Jako příspěvek k tomuto tématu prezentujeme kazuiistiku pacienta, který byl léčen jak v ambulantním zařízení, tak v domácím prostředí a u kterého aplikace prostředků rehabilitace, s hlavním zřetelem k fyzioterapii, naznačuje pozitivní vliv na progresi



onemocnění a v souvislosti s tímto i vliv na kvalitu života.

Data byla shromažďována pomocí vstupního a výstupního kineziologického vyšetření (v průběhu jednoho roku II/2014 - II/2015), jež byla následně porovnána. Pro sběr dat byl kromě běžných fyzioterapeutických vyšetřovacích postupů v rámci kineziologického rozboru, jež zahrnoval anamnézu, vyšetření aspekční, vyšetření antropometrické, vyšetření dechového stereotypu, vyšetření chůze, palpační vyšetření, měření pomocí olovnice, komplexní neurologické vyšetření. K vyšetření psychických funkcí a soběstačnosti byl také využit test dle Barthelové a MMSE (vyšetření kognitivních funkcí).

**Základní údaje** o pacientovi: 49letý muž M.Č., tělesná hmotnost 56 kg, tělesná výška 176 cm, BMI 18,08 (podváha), diagnóza Huntingtonova chorea byla prokázána genetickým testem.

**Status presents:** Pacient je léčen v domácím prostředí. V současné době trpí výraznými obtížemi při chůzi, dále polykacími problémy, posturální nestabilitou a poruchou koordinace. Trpí výrazný-

mi mimovolnými pohyby, které ho limitují v běžných denních činnostech. Patrná je u něj rovněž porucha modulace hlasu, facies huntingtonica. Pacient je částečně orientovaný místem a časem, intermitentně spolupracuje. Nepoužívá žádné kompenzační pomůcky a je pravák.

**Z rodinné anamnézy:** Je podstatné, že matka zemřela na m. Huntington a rovněž tak sestra pacienta.

**Osobní anamnéza:** Není podstatná. Pacient prodléval běžné dětské nemoci a v roce 1986 operaci loketního kloubu z důvodu burzitidy.

Vzhledem k typickému průběhu a závažnosti onemocnění uvádíme podrobněji **nynější onemocnění**. První příznaky se začaly projevovat ve 38 letech. Pacient pociťoval poruchy koordinace při chůzi a dále mimovolní pohyby při sportu. V roce 2006 ve 40 letech věku byl praktickým lékařem odeslán k hospitalizaci na neurologické oddělení krajské nemocnice ke genetickému vyšetření, které prokázalo Huntingtonovu nemoc s projevy dyskinetického syndromu. Po provedené diagnostice se příznaky pacienta postupně zhoršovaly. Významným problémem nebyl jen motorický defi-



Obr. 1. Ukázka držení těla – pohled z boku.



Obr. 2. Stoj pacienta – pohled zepředu.

## PŮVODNÍ PRÁCE

cit, ale zejména psychické symptomy onemocnění, jako apatie, reaktivní agresivita, hypersexualita a jiné.

Od října 2012 má pacient zaveden již PEG z důvodu nemožnosti koordinovaného polykání a permanentní aspirace. V rámci komplexního vyšetření bylo u pacienta provedeno i logopedické vyšetření, ze kterého vyplývají známky hyperkinetické dysartrie, artikulační kolapsy a dyskoordinovaná fonace-respirace. Provedeno bylo rovněž psychologické vyšetření, které prokázalo kognitivní deficit, selhávání v pracovních činnostech, posléze i v některých denních aktivitách. Problémy psychického rázu vnímá pacient v souvislosti se samotou a nemožností aktivně sportovat. Pacient byl opakovaně vyšetřen i psychiatrem, který prokázal středně těžkou demenci. V současné době dominují u pacienta problémy s koordinací, s chůzí a polykáním – tyto však dle subjektivního vyjádření „mu osobně nevadí“. Objektivně jsou však patrné výrazné mimovolní pohyby, které ho limitují v ADL.

K doplnění anamnestických údajů uvádíme stručně i sociální anamnézu – pacient obývá bezbariérový byt v prvním patře s výtahem. Byt je dobře přizpůsoben pro užívání postiženou osobou. Pracovní anamnéza – pacient získal vzdělání středněškolské, dříve pracoval jako vedoucí skladu, dnes je invalidní důchodce. Pro úplnost údaje z farmakologické anamnézy Rispolux – umělá výživa – Energy Nutrison Multi fibre 1,5 kcal/ml 1000ml NUTRIDRINK.

### Popis fyzioterapeutické intervence

Pacient byl bez fyzioterapeutické intervence přeložen v listopadu 2013 do ústavu sociální péče, kde došlo ke zhoršení ve všech parametrech, přítomen byl u něj rovněž dekubitus v oblasti sacra o velikosti 3 cm. V únoru 2014 byl začleněn zpět do rodinného prostředí s cílenou fyzioterapeutickou intervencí, která probíhala každý den po dobu 30 minut dle specifického programu.

Pacient je v současné době léčen v domácím prostředí s cílenou fyzioterapeutickou intervencí a rovněž tak v ambulantním rehabilitačním zařízení probíhá terapie podle možností a potřeby pacienta, a to na základě indikace lékaře – neurologa specialisty. Komplexní terapie je doplněna péčí logopeda a nutričního terapeuta.

**V rámci vyšetření,** které bylo provedeno fyzioterapeutem v únoru 2014 a dalšími členy týmu, byly shledány tyto nejdůležitější nálezy:

**Poloha těla a hlavy:** Pacient má v klidu mimovolní pohyby, patrně rovněž v sedu, což mírně zhoršuje celkovou stabilitu, nápadné je rovněž vadné držení těla (obr. 1, obr. 2).

Při hodnocení chůze je nápadná široká база, tandemovou chůzí nelze provést, rovněž tak ne chůzí

se zavřenýma očima, chůzí přes drobné překážky může pacient absolvovat, avšak náhradním stereotypem se sklonem k pádům. Jemná motorika je výrazně zhoršená.

**Vyšetření ADL:** Test Barthelové: 41-60 středně nesoběstačný (6).

**MMSE (Vyšetření kognitivních funkcí):** 15 a méně těžká kognitivní porucha (7).

**Respirace:** Dýchání v klidu není plynulé, je přerušované mimovolními pohyby; síla volního kašle je snížena.

**Fonace:** Hlasová síla a výška přiměřené, výdrž fonace po hlubokém nádechu je výrazně zkrácená (4 s., norma je 15 s.).

### Stanovené fyzioterapeutické cíle s následnou individuální terapií byly následující (únor 2014):

Orofaciální regulační terapie s cílem ovlivnění příznaků projevů dysartrie, zlepšení kontroly nad svaly úst a obličeje s cílem ovlivnit polykací obtíže, respirační fyzioterapie s cílem prevence respiračních komplikací, prevence aspirace při polykání, zlepšení dynamiky žeber, podpoření funkce bránice, terapie koordinace oči-ruka, trénink jemné motoriky, terapie posturální stability a chůze, nácvik pádů, stimulace sociálních kontaktů, snaha začlenit pacienta do skupiny, cvičení ADL, prevence svalových dysbalancí, prevence svalových atrofií, prevence dekubitů.

K dosažení výše uvedených cílů byly používány nejčastěji tyto postupy, u kterých poukážeme i na dosažené výsledky u našeho pacienta (hodnocené po jednom roce terapie v únoru 2015):

**Respirační fyzioterapie** u pacientů s m. Huntington prokazuje pozitivní vliv na dechové funkce. Dýchání u našeho pacienta se stalo čistým, eupnoickým. Zlepšena byla i pružnost hrudníku (dle antropometrického ověření).

**Terapie koordinace** vede ke zlepšení ADL, rovněž tak tomu bylo u našeho pacienta, u kterého došlo i ke zlepšení ve schopnosti náhradního mechanismu písma.

**Terapie posturální stability** napomohla ke zlepšení stability stoje a chůze, a rovněž tak chůze do schodů. V rámci terapie chůze byl použit i pohyblivý chodník. Tandemovou chůzí i nadále provést nebylo možné.

**Kondiční cvičení** má obecně pozitivní význam na prevenci svalových atrofií a prevenci dekubitů. K tomuto výsledku jsme dospěli i u našeho pacienta, kde nebyly již shledány žádné trofické změny na kůži.

Pacient byl začleněn do domácího prostředí, což zcela jistě vedlo také k významnému ovlivnění jeho psychiky. Významný je i pozitivní posun z pohledu reaktivní agresivity. Pacient je pozitivně motivován k ADL, spolupracuje nejen při terapii,



ale i komunikuje s okolím a je u něho patrná chuť do života. Vyšetření fyzioterapeutem po jednom roce terapie prokázalo úpravu či redukci některých nálezů (viz výše). Velmi podstatné však vzhledem k našemu pacientovi bylo vyšetření testu dle Barthelové a hodnocení MMSE, kde po 1 roce aplikované cílené fyzioterapie nebyly zaznamenány žádné změny. Z uvedeného můžeme tedy usuzovat na pozitivní účinek námi aplikovaných postupů i u onemocnění, které má progresivní charakter.

## DISKUSE

Diagnóza Morbus Huntington prošla historickým vývojem. Poprvé byla popsána již ve 14. století jako epidemie taneční mánie. Podrobný klinický popis tohoto onemocnění pochází z roku 1872, kdy americký lékař George Huntington napsal pojednání o pacientech, které on a jeho otec léčil (15). V roce 1983 se podařilo objevit genetický marker HCH a v roce 1993 byl identifikován přímo gen huntington, jehož mutace je za HCH zodpovědná. Dle Warby a spol. (13) je možné pozorovat velké geografické rozdíly. Nejvyšší výskyt HCH je u populace ze západní Evropy. 5 na 100 000 obyvatel. Naopak v Číně a Japonsku je prevalence odhadnuta na 0,1 – 0,5 na 100 000 obyvatel.

Jde o chronické celoživotní onemocnění, které zvyšuje míru disability pacienta, a tím ovlivňuje kvalitu života. Při včasné diagnostice a zahájení komplexní terapie za aktivní účasti pacienta sice vede onemocnění k neodvratitelné invalidizaci pacienta a následné smrti, přesto námi předložený příspěvek poukazuje na pozitivní vliv pohybové intervence ve vztahu ke kvalitě života, zahrnující činnosti v souvislosti s ADL, dále potom v souvislosti s prevencí respiračních chorob, kardiovaskulárních chorob, trávicích chorob, a to i v souvislosti s podvýživou, chorob pohybového aparátu.

U našeho klienta došlo nejprve k projevům neurologickým. Vzhledem k informaci o výskytu této choroby v rodině byl náš pacient schopen dlouho mimovolní pohyby maskovat. Postupně se u něj zhoršovala chůze, která měla taneční ráz. Změnu psychiky si pacient nechťel připustit. Jeho zvýšený zájem o jeho vlastní osobu, zvýšená podrážděnost a agresivita byly pacientem odmítány, tedy neléčeny. Problém byl zaznamenán s nastupující dysfagií, vedoucí k aspiraci. Nastala i výrazná porucha artikule. Vzhledem k výše uvedenému byla vlastní terapie výrazně symptomatická, a to jak farmakologická, tak fyzioterapeutická, sociální, logopedická, nutriční.

Farmakologická zahrnovala Risperdal, s cílem ovlivnit poruchy mozkové činnosti týkající se myšlení, chování. Ztráta tělesné hmotnosti a aspirace byla léčena PEGem s aplikací Energy Nutrison Multi fibre. Neurologické příznaky byly primárně

řešeny cílenou fyzioterapií, která vedla k ovlivnění mobility a schopnosti chůze, schopnosti zvládat ADL, včetně nácviku polykání pomocí orofaciální terapie. Cílená kognitivní rehabilitace vedla ke zlepšení mentálního stavu s cílem minimalizovat závislost na pečovateli. Dovolujeme si tvrdit, že naše zkušenosti s aplikací fyzioterapeutických postupů u pacientů s m. Huntington korespondují se závěry, prezentovanými na konferenci CHDI Foundation (konané v únoru 2015 v Palm Springs) a kde mimo jiné Dr. Robert Pacifici, ředitel HDI pro vědu a výzkum, uvedl přehled slibných preklinických studií u tohoto onemocnění. V současné době je nutné apelovat na efektivitu fyzioterapeutické intervence a sociální rehabilitace s cílem zpomalit progresi smutného konce pacienta v naprostém marasmu, kterým je konec choroby neodvratitelně popisován.

## ZÁVĚR

Morbus Huntington, i přestože představuje závažné onemocnění vedoucí k invalidizaci a následně ke smrti pacienta, je onemocněním, kterému, resp. pacientům s tímto onemocněním, by měla být věnována komplexní rehabilitační péče. Naše zkušenosti ukazují, že i přes tuto negativní skutečnost s onemocněním m. Huntington existují prostředky rehabilitace, kterými je možné řadu projevů tohoto onemocnění ovlivnit tak, jak prezentuje námi předložená kazuistika pacienta s m. Huntington, u kterého se podařilo symptomy nemoci stabilizovat. Neodvratitelný postup nemoci však dosud ovlivnit nelze.

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

## LITERATURA

1. CUBO, E., SHANNON K. M., TRACY, D. et al.: Effect of donepezil on motor and cognitive function in Huntington disease. *Neurology* [online]. 2006-10-09, roč. 67, č. 7, s. 1268-1271 [cit. 2015-03-29]. DOI:10.1212/01.wnl.0000238106.10423.00. Dostupné z: <http://www.neurology.org/cgi/doi/10.1212/01.wnl.0000238106.10423.00>.
2. IRELAND, S.: The HDL Triad to fight HD [online]. Hdighthouse, 2006. [cit. 2011-02-10]. Dostupné z [www: http://hdlighthouse.org/see/index.html?/see/diet/triad.htm](http://hdlighthouse.org/see/index.html?/see/diet/triad.htm).
3. HELDER D. I., KAPTEIN, A. A., van KEMPEN, G. M. J. et al.: Impact of Huntington's disease on quality of life. *Movement Disorders* [online], roč. 16, 2001, č. 2, s. 325-330 [cit. 2015-03-29]. DOI: 10.1002/mds.1056.
4. KLEMPÍŘ, J., KLEMPÍŘOVÁ, O., ŠTOCHL, J., ŠPAČKOVÁ N., ROTH, J.: The relationship between impairment of voluntary movements and cognitive impairment in Huntington's disease. *Journal of Neurology* [online], roč. 256, 2009, č. 10, s. 1629-1633 [cit. 2015-03-29]. DOI: 10.5772/32676.
5. KLEMPÍŘ, J.: Poruchy výživy u Parkinsonovy a Huntingtonovy nemoci. 1. vyd., Praha, Mladá fronta, 2013, 46 s. Lékař a pacient. ISBN 978-802-0428-349.



## PŮVODNÍ PRÁCE

6. **KOLÁŘ, P.:** Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd., Praha, Galén, 2009, 713 s., ISBN 978-807-2626-571.
7. **KLIMEŠ, J.:** Klimes.mysteria.cz. Orientační diagnostický test (MMSE) [online]. 1. vyd. 1. ledna 2013 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://klimes.mysteria.cz/clanky/psychologie/mmse.htm>
8. **LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M.:** Neurorehabilitace. 1. vyd., Praha, Galén, 2005, 350 s. ISBN 80-726-2317-6.
9. **REBECCA, E. R. et al.:** Patient and caregiver quality of life in Huntington's disease. Movement Disorders [online]. 2008-04-15, roč. 23, č. 5, s. 721-726 [cit. 2015-03-29]. DOI: 10.1002/mds.21920. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/mds.21920>.
10. **ROTH, J., UHROVÁ, T., DOUBEK, P., PREISS, M., ŽIDOVSKÁ, J. et al.:** The impact of Huntington's disease on caregivers. The czech experience. Revista de Neuro-Psiquiatria [online], roč. 65, 2002, s. 168-173 [cit. 2015-03-29].
11. **ROTH, J.:** Neurodegenerace: jeden mechanismus pro mnoho chorob?. Lékařské listy, roč. 58, 2009, č. 7, s. 17-18. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/neurodegenerace-jeden-mechanismus-pro-mnoho-chorob-415671>.
12. **SLÁDEK, B., DENGLER, R. J.:** Fyzioterapeutický cvičební program pro pacienty trpící Huntingtonovou chorobou a jinými neurologickými onemocněními. Hradec Králové: Společnost pro pomoc při Huntingtonově chorobě, 2006, 24 s.
13. **WARBY, S. C., VISSCHER, H., COLLINS, J. A., DOTY, C. N., CARTER, C., BUTLANDS, S. L., HAYDEN, A. R., KANAZAWA, I., ROSS, C. J., HAYDEN, M. R.:** HTT haplotypes contribute to differences in Huntington disease prevalence between Europe and East Asia. European Journal of Human Genetics, EJHG, 19, 2011, (5), s. 561-566, ISSN 1018 – 4813.
14. **ZINZI, P., SALMASO, D., De GRANDIS, R. et al.:** Effects of an intensive rehabilitation programme on patients with Huntington's disease: a pilot study. Clinical Rehabilitation [online]. roč. 21, 2007, č. 7, s. 603-613 [cit. 2015-03-29]. DOI: 10.1177/0269215507075495.
15. **ZUCCATO, C., VALENZA, M., CATTANEO, E.:** Molecular mechanisms and potential therapeutical targets in Huntington's disease. Physiological Reviews, 90, 2010, 3, s. 905-981. ISSN 0031 - 9333
16. **ŽIDOVSKÁ, J., RŮŽIČKOVÁ, Š., VOJTÍŠKOVÁ, M. et al.:** DNA analýza genu Huntingtonovy choroby v české populaci. Psychiatrie, roč. 2, 1998, č. 2, s. 70-73. ISSN: 1211-7579.
17. **ŽIDOVSKÁ, J., KLEMPÍŘ, J., KEBRDLOVÁ, V. et al.:** Huntingtonova nemoc: zkušenosti s genetickým testováním v letech 1994-2005. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, roč. 70, 2007, č. 1, s. 72-77. ISSN: 1210-7859.

*Adresa ke korespondenci:*

**Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.**

Katedra fyzioterapie UK FTVS

J. Martího 31

162 52 Praha 6

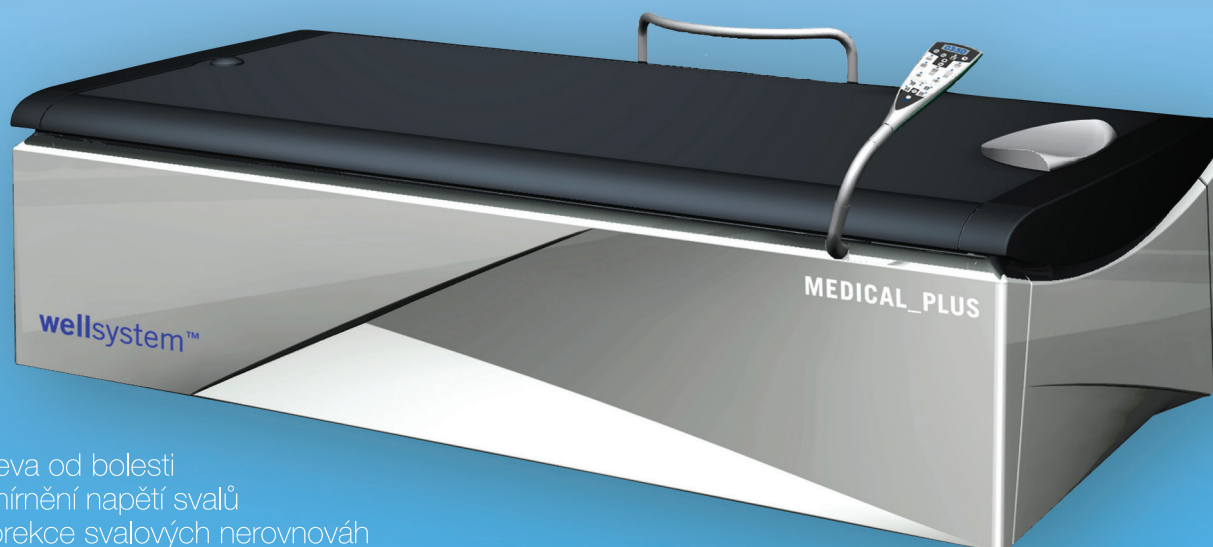
e-mail: [pavlu@ftvs.cuni.cz](mailto:pavlu@ftvs.cuni.cz)

# Suchá vodní masáž WELLSYSTEM MEDICAL PLUS



Nově vyvinutý Hydrojet představuje obzvláště šetrnou formu terapie a lze jej využít při všech akutních a chronických ortopedických postiženích páteře a hlavních kloubů

Možnost zápůjčky  
Zaškolení obsluhy zdarma



- Úleva od bolesti
- Zmírnění napětí svalů
- Korekce svalových nerovnováh
- Optimalizace svalového tonu
- Zlepšení lokálního svalového oběhu a metabolismu
- Odstranění žilních a lymfatických blokád
- Uvolnění podkožní tkáně
- Pozitivní vliv na vegetativní nervový systém s prospěšnými účinky na vnitřní orgány



## APLIKACE



PARALELNÍ MASÁŽ



OSOvě SOUMĚRNÁ MASÁŽ



KRUHOVÁ MASÁŽ



PARALELNÍ PODÉLNÁ MASÁŽ



PULSNÍ MASÁŽ



VOLBA PROGRAMU



CELÉ TĚLO



HORNÍ POLOVINA TĚLA



OBLAST RAMEN



BEDERNÍ OBLAST



DOLNÍ KONČETINY



SEGMENTOVÁ MASÁŽ



BODOVÁ MASÁŽ

A care a.s. | Nikoly Vapcarova 3274/2 | 143 00 Praha 4 | tel.: + 420 227 031 460 | 800 880 835

[www.acarehealth.cz](http://www.acarehealth.cz) | [info@acare.cz](mailto:info@acare.cz)

## 3<sup>rd</sup> European Congress of NeuroRehabilitation (ECNR) (Víděň, 1.–4. prosince 2015)

Evropská federace společností neurorehabilitace (EFNR) vznikla jako celoevropský orgán národních společností neurorehabilitace. Je multidisciplinární, mezinárodní organizace pro podporu výzkumu, vzdělávání a vědecké spolupráce v oblasti neurorehabilitace a souvisejících lékařských oborů. Sídlí ve Vídni. Posláním EFNR je podporovat rehabilitaci v kontextu celospolečenského procesu, podporovat zdravotní a sociální výhody pro osoby s neurologickým postižením. Propaguje vzdělávací programy pro mladé vědce a pracovníky v oboru. Evropský kongres neurorehabilitace (ECNR) je kromě aktivit Světové federace neurorehabilitace (WFNR) jednou z hlavních odborných akcí zaměřených na komplexní rehabilitaci pacientů s postižením nervového systému.

Organizátoři uvítali v kongresovém centru Hofburg ve Vídni téměř 1500 účastníků. První den bylo připraveno šest paralelně probíhajících workshopů, které nabízely témata jako např. měření disability využitím setu International classification of functioning, disability and health (ICF), testování funkce frontálního laloku a problematiku robotické rehabilitace ruky. V dalších dnech byly okruhy ústních prezentací rozděleny na léčebnou rehabilitaci hybných poruch, neuropsychologii, vyšetřovací metody přístrojové a klinické. Zastoupeny

byly práce hodnotící vhodné terapeutické postupy léčby spasticity. Sledovaná efektivita léčby aplikací botulotoxinu spasticity horních a dolních končetin prokázala vyšší parametry, větší efekt pro funkci horních končetin nežli zlepšení funkce dolních končetin chůzí. Prostor k prezentaci dali organizátoři řadě výzkumných doktorandských prací. Jejich úroveň byla kolísavá. Sdělení na Industry sessions podrobněji propagovala systémy robotické rehabilitace pro aktivaci funkce nervového systému a současné informace o telerehabilitaci. Abstrakta přednášek a posterů byly publikovány v *Neurologie&Rehabilitation, Supplement, 2015, č. 1.*, ISSN 0947-2177. Účastníci obdrželi abstrakta v digitální formě.

Kongres umožnil výměnu odborných poznatků a setkání lékařů, odborníků řady zdravotnických i nezdavotnických profesí z oblasti neurorehabilitace i mimo ni. Kongres zdůraznil v mezinárodním měřítku komplexnost rehabilitace jako úkol pro řízení zdravotnictví.

**Doc. MUDr. Eva Vaňásková, Ph.D.**

Rehabilitační klinika FN  
Sokolská 581

500 05 Hradec Králové

e-mail: [eva.vanaskova@fnhk.cz](mailto:eva.vanaskova@fnhk.cz)