

# REHABILITÁCIA 2

LVI (56) 2019, ISSN 0375–0922

indexovaný v databáze SCOPUS

<http://www.rehabilitacia.sk>

## Redakční rada:

|                             |                                  |                            |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| A. Gúth – šéfredaktor       | E. Vaňásková – Hr. Králové       | C. Mucha – Köln            |
| Z. Volková – asistentka     | I. Vařeka – Olomouc              | H. Meruna – Bad Oeynhausen |
| M. Štefiková – asistentka   | V. Kříž – Kostelec n. Č. l.      | K. Ammer – Wien            |
| M. Hlobeňová – Hlohovec     | A. Krobot – Zlín                 | R. Orenčák – Zwickau       |
| K. Hornáček – Bratislava    | I. Springrová – Čelákovice       | J. Ľalíková – Killarney    |
| J. Čelko – Trenčín          | F. Golla – Opava                 | P. Juriš – Košice          |
| Ľ. Želinský – Košice        | V. Tošnerová – Hr. Králové       | K. Sládek – Bratislava     |
| Z. Majerníková – Bratislava | P. Mlkvy – Senec                 | J. Štofko – Trnava         |
| S. Tóth – N. Zámky          | Š. Hrušovský – Bratislava        | O. Madajová – Bratislava   |
| J. Haring – Piešťany        | H. Lesayová – Malacky            | A. Gúth ml. – Levárky      |
| V. Buran – Tr. Teplice      | L. Kiss – Čiližská Radvaň        | N. Martinásková – Košice   |
| J. Mašán – Trnava           | V. Lehta – Šenkvice              | T. Doering – Hannover      |
| M. Moravčíková – Marianka   | M. Michalovičová – Nové m./Váhom | K. Rantová – Vajnory       |

YDAVATELSTVO



LIEČEH

## REHABILITÁCIA č. 2, LVI. 2019, str. 87 - 166

Vedecko-odborný, recenzovaný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie, indexovaný v SCOPUSE, šírený sieťou Internetu na adrese: <http://www.rehabilitacia.sk>, Adresa redakcie: LIEČREH s.r.o., Na barine 16, 841 03 Bratislava-Lamač, Slovensko, e-mail: [rehabilitacia@rehabilitacia.sk](mailto:rehabilitacia@rehabilitacia.sk)

### OBSAH

|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>A. Gúth: Dnes už každý mladík môže mať šesťdesiatku...</i>                                                                                             | 88  |
| <i>R. Bednár, O. Kucháriková, L. Ganzová, Z. Heglaská Z.: Preplach nosa účinný pri chronickej...</i>                                                      | 89  |
| <i>L. Kiss: Začiatky inštitucionálnej starostlivosti o invalidov a ich rehabilitácie vo vojenskom...</i>                                                  | 96  |
| <i>B. Bartolčíčová, E. Musilová: Vzťah medzi mechanizmami cvičenia a neuroplasticitou</i>                                                                 | 100 |
| <i>K. Hoidekrová<sup>1,3</sup>, O. Švestková<sup>2</sup>: Využití lokomoční robotické asistované terapie se současným...</i>                              | 112 |
| <i>D. Moc Králová, V. Tomanová: Možnosti rehabilitace při úpravě pohybového stereotypu jízdy...</i>                                                       | 121 |
| <i>M. Vágaja<sup>1</sup>, L. Bizovská<sup>1</sup>, M. Janura<sup>1</sup>, I. Vařeka<sup>2,3,4</sup>: Využití pokročilých technologií pro sledování...</i> | 139 |
| <i>M. Kolarová<sup>(1)</sup>, M. Rusnák<sup>(1,3)</sup>, J. Kobela<sup>(1,2)</sup>: Prevalencia posturálnych porúch u detí v predškole...</i>             | 149 |

## REHABILITÁCIA No. 2, Vol.: LVI. 2019 pp. 87 - 166

Scientific specialist peer reviewed journal for the issues of medical, occupational, educational and psychosocial rehabilitation. Indexed in SCOPUS. Internet <http://www.rehabilitacia.sk>  
Redaction adress: LIEČREH s.r.o., Na barine 16, 841 03 Bratislava-Lamač, Slovakia, e-mail: [rehabilitacia@rehabilitacia.sk](mailto:rehabilitacia@rehabilitacia.sk)

### CONTENTS

|                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Gúth, A.: Every youngster can be 60 today</i>                                                                                                 | 88  |
| <i>Bednár, R., Kucháriková, O., Ganzová, L., Heglaská, Z.: Nose flush effective in chronic rhinitis</i>                                          | 89  |
| <i>Kiss, L.: Origins of institutional care of invalids and their rehabilitation in military healthcare</i>                                       | 96  |
| <i>Bartolčíčová, B., Musilová, E.: Relationship between exercise mechanisms and neuroplasticity</i>                                              | 100 |
| <i>Hoidekrová<sup>1,3</sup>, K. Švestková<sup>2</sup>, O.: Use of robotic assisted therapy with simultaneous...</i>                              | 112 |
| <i>Moc Králová, D., Tomanová, V.: Possibilities of rehabilitation in adjustment of bicycle ...</i>                                               | 121 |
| <i>Vágaja<sup>1</sup>, M., Bizovská<sup>1</sup>, L., Janura<sup>1</sup>, M., Vařeka<sup>2,3,4</sup>, I.: The use of advanced technologies...</i> | 139 |
| <i>Kolarová<sup>(1)</sup>, M., Rusnák<sup>(1,3)</sup>, R., Kobela<sup>(1,2)</sup>, J.: Prevalence of postural disorders in preschool ...</i>     | 149 |

## REHABILITÁCIA Nr. 2, Jahrgang LVI. 2019 S. 87 - 166

Wissenschaftliche rezensiert Fachjournal für die Fragen der Medizinischen-, Arbeits-, Psychosozial- und Erziehungsrehabilitation.  
Registriert in SCOPUS, Internet <http://www.rehabilitacia.sk>  
Adresse der Redaktion: LIEČREH s.r.o., Na barine 16, 841 03 Bratislava-Lamač, Slowakei, E-mail: [rehabilitacia@rehabilitacia.sk](mailto:rehabilitacia@rehabilitacia.sk)

### INHALT

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Gúth, A.: Jeder Junge kann heute 60 sein</i>                                                                                                | 88  |
| <i>Bednár, R., Kucháriková, O., Ganzová, L., Heglaská, Z.: Nasenspülung wirkend bei der ...</i>                                                | 89  |
| <i>Kiss, L.: Urbeginne der institutionellen Betreuung für Behinderte und ihre Rehab...</i>                                                     | 96  |
| <i>Bartolčíčová, B., Musilová, E.: Beziehung zwischen Trainingsmechanismen und Neuroplastizität</i>                                            | 100 |
| <i>Hoidekrová<sup>1,3</sup>, K. Švestková<sup>2</sup>, O.: Verwendung der robotergestützten Lokomotionsthera...</i>                            | 112 |
| <i>Moc Králová, D., Tomanová, V.: Rehabilitationsmöglichkeiten bei der Anpassung...</i>                                                        | 121 |
| <i>Vágaja<sup>1</sup>, M., Bizovská<sup>1</sup>, L., Janura<sup>1</sup>, M., Vařeka<sup>2,3,4</sup>, I.: Einsatz fortschrittlicher Tech...</i> | 139 |
| <i>Kolarová<sup>(1)</sup>, M., Rusnák<sup>(1,3)</sup>, R., Kobela<sup>(1,2)</sup>, J.: Prävalenz der Posturalstörungen bei den Kind...</i>     | 149 |



Obr. 1 dr. Karol Hornáček, PhD pri habilitačnej prednáške na SZU v r. 2012

## ***Dnes už každý mladík môže mať šesťdesiatku....***

*Docent doktor Karol Hornáček, PhD sa narodil 10.1.1959 v Bratislave. Renomované gymnázium na Metodovej ukončil roku 1978 a bratislavskú LF UK v roku 1984. Už v treťom ročníku na fakulte sa zapojil do študentskej vedeckej-odbornej činnosti, no napriek dobrým študijným výsledkom a práci sanitára na neurochirurgickej klinike sa po štúdiu na toto pracovisko, ale ani iné klinické, nedostal. Hoci biochemické oddelenie vo Výskumnom ústave humánnej bioklimatológie (VÚHB) nebolo práve jeho vysnívané, cez respiračné a kardiovaskulárne oddelenia tohto pracoviska sa nakoniec dostal na fyziatricko-rehabilitačné, kde sa mohol venovať problematike chrbtíc, osobitne jej nefarmakologickej liečbe, ktorá ho vždy priťahovala. Vo VÚHB na aplikovanom klinickom výskume vo veľmi úzko pracovne a personálne prepojenom v jednom pracovisku s Fyziatricko-geriatrickou klinikou mohol pracovať pod vedením osobností, ktoré usmerňovali vývoj odboru Fyziaatria, balneológia a liečebná rehabilitácia na Slovensku, ale súčasne i vo vtedajšom Česko-Slovensku. Obe inštitúcie viedol prof. Kolesár.*

*Prof. Mikeš, prim. Petrovičová, doc. Lietava viedli kardiovaskulárne oddelenie, ktoré priekopnícky vykonávalo dlhodobo ambulantnú rehabilitáciu kardiopulmonálneho systému. Okrem iného vykonalo ako prvé pracovisko v republike katetrizáciu srdca. V rámci tohto oddelenia mohol doc. Hornáček ako mladý lekár vykonávať na tie časy veľmi progresívne vyšetrenia ako 24 hodinové sledovanie ekg, spiroergometrie a*

*pokračovanie na strane 164*

## PREPLACH NOSA ÚČINNÝ PRI CHRONICKEJ RINITÍDE

Autori: R. Bednár, O. Kucháriková, L. Ganzová, Z. Heglaská

Pracoviská: Oddelenie Fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie, FNŠP FDR  
B. Bystrica, Tatranské Kúpele Lučivná, a.s.

### Súhrn

**Východisko:** Preplach nosa je vhodným doplnkom konvenčnej liečby respiračných ochorení u detí a dospelých. Používa sa v rehabilitácii dýchacích ciest a cystickej fibrózy.  
**Metódy:** Ide o preplach nosa teplou slanou vodou pomocou špeciálnej kanvičky. Teplota vody by mala mať 38 – 40 °C a slanosť ako fyziologický roztok 0,9 g NaCl/l vody. Po preplachu sa prudkými výdychmi nosom musí vylúčiť reziduálna voda z nosových a prínosových dutín.

**Výsledky:** V predkladanej kazuistike u pacientky s chronickou rinitídou prišlo po mesiaci pravidelného praktikovania nosnej sprchy 3x denne k ústupu symptómov a prestala používať kvapky do nosa.

**Záver:** Technika preplachu nosa je účinná pri chronickej rinitíde. Je jednoduchá, dobre sa toleruje a vyžaduje menšiu medikáciu.

**Kľúčové slová:** preplach nosa, nosná sprcha, nosná laváž, néti, kapála bháti, hathajogové krije, paranazálne sínusy, nos

*Bednár, R., Kucháriková, O., Ganzová, L., Heglaská, Z.: Nose flush effective in chronic rhinitis*

*Bednár, R., Kucháriková, O., Ganzová, L., Heglaská, Z.: Nasenspülung wirkend bei der chronischen Rhinitis*

### Summary

**Basis:** Nose flush is a suitable complement of the conventional treatment of respiratory diseases in children and adults. It is also used in airways rehabilitation and cystic fibrosis.

**Methods:** We used a nose flush with warm salty water via special jar. The water temperature should be 38-40 °C and the salinity as a physiologic solution 0,9g NaCl/l of water. Residual water from the nasal and paranasal cavities must be expelled after the flush via intensive exhalations.

**Results:** In the presented case report of a patient with chronic rhinitis, remissions of symptoms was observed after one month of regular practising of this nose shower 3 times a day

**Conclusion:** Nose flush technique is effective in chronic rhinitis. It is very simple method, well tolerated and requires less medication.

**Key words:** nose flush, nose shower, nose lavage, paranasal sinuses, nose

### Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** die Nasenspülung ist entsprechende Ergänzung der konventionellen Behandlung der Atemwegskrankheit bei den Kindern und bei den Erwachsenen. Die wird in der Atemwegsrehabilitation und der zystischen Fibrose verwendet.

**Die Methoden:** es handelt sich um die Nasenspülung mit warmem Salzwasser mittels des speziellen Kännchens. Die Wassertemperatur sollte 38-40 °C sein und der Salzgehalt als physiologische Kochsalzlösung 0,9g NaCl/l des Wassers betragen. Das Restwasser aus den Nasen- und Nasennebenhöhlen muss nach der Spülung mit intensiver Ausatmungsnase entfernt werden.

**Die Ergebnisse:** in der vorliegenden Kasuistik bei einer Patientin mit chronischer Rhinitis kam es nach einem Monat des regulären Ausübens der Nasendusche 3x täglich zur Regression der Symptome und sie hörte auf die Nasentropfen zu verwenden.

**Die Schlussfolgerungen:** die Nasenspülungstechnik ist bei chronischer Rhinitis wirksam. Sie ist einfach, gut verträglich und erfordert weniger Medikamente.

**Die Schlüsselwörter:** Nasenspülung, Nasendusche, Nasenlavage, paranasale Sinus, Nase



## Úvod

Nos pripravuje vdychovaný vzduch na určitú teplotu (34 °C), vlhkosť (88 % relatívnej vlhkosti) a zbavuje ho častíc, ktoré by ďalej prekážali alebo dokonca škodili. To sa týka aj infekcie, ktorú nos zachytáva a proti ktorej je do určitej miery vybavený. Je zrejmé, že nos môže byť preťažený a treba mu pomôcť. Nemusi ísť hneď o liečbu. Pokiaľ je nos preplnený zachytenými časticami v prašnom prostredí, viazne samočistenie a výplachom nosných dutín môžeme rýchlo navodiť primeraný stav. Pri infekcii môžeme výplachom odpaviť mikróby alebo vírusové častice a uľahčiť nosnej sliznici v obrane proti infekcii (Vokurka, 2012).

## Metodika

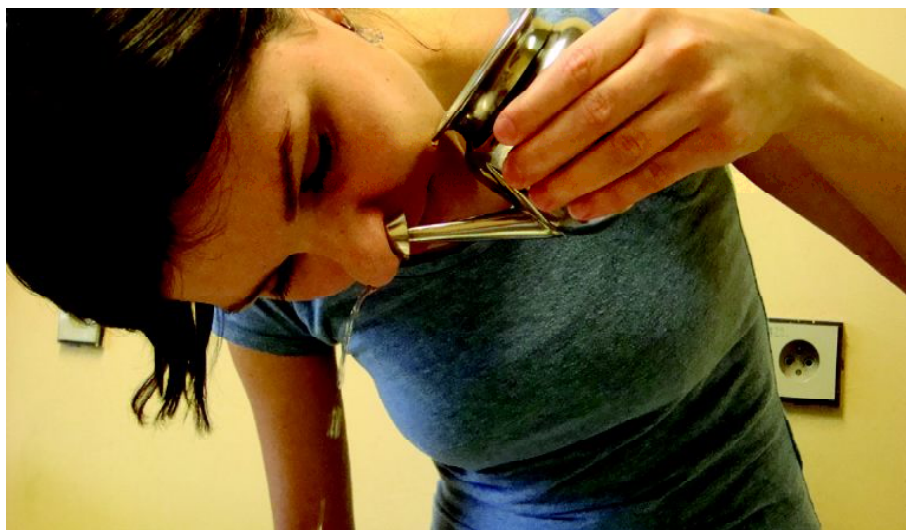
Do špeciálnej nádoby na preplach nosa nalejeme teplú slanú vodu. Teplota vody by mala byť 38 – 40 °C a slanosť ako fyziologický roztok 0,9 g NaCl/l, čo je jedna čajová lyžička soli na liter vody. Zobáčik kanvičky zasunieme do pravej nosnej dierky, čím ju uzavrieme. Predkloníme sa nad umývadlo a pomaly rotujeme hlavu na ľavú stranu, aby voda mohla vytekať ľavou nosnou dierkou. Dýchame otvorenými ústami (Mahéšvaránanda, 2000). Tekutina tečie nosnou dutinou do nosohlatanu, ktorý vypláchne a vracia sa vďaka predklonu hlavy opačnou nosnou dutinou von (Vokurka, 2012). Keď nosom pretečie polovica objemu vody, kanvičku vyberieme a vyfúkame vodu najskôr pravou, potom ľavou nosnou dierkou a nakoniec oboma nosnými dierkami súčasne. Potom zasunieme kanvičku do ľavej nosnej dierky, predkloníme sa a hlavu rotujeme doprava tak, aby voda vytekala pravou nosnou dierkou. Žvyšnú vodu opäť vyfúkame. Na záverečné vyčistenie nosa 3 – 5-krát silno vyfúkame každou nosnou dierkou pri súčasnom uzavretí druhej dierky (Mahéšvaránanda, 2000). Vyfrkávaním zostatkovej vody hornou nosnou dierkou pri uzavretej dolnej nosnej dierke sa odstráni aj voda, ktorá pri cvičení vnikla do vedľajších

nosových dutín (Votava, 1988). To by sa malo robiť každý deň ráno (obr. č. 1). Dychová technika, ktorá nasleduje po preplachu, sa podľa jogovej literatúry nazýva kapála bháti pránájáma, nadychuje sa ústami, ktoré počas celého cvičenia zostávajú pootvorené, a prudko sa vydychuje nosom. Môžeme to robiť obidvoma nosnými dierkami naraz alebo len jednou z nich (Mahešvaránanda, 2000). Jediným rizikom pri preplachu nosa je reziduálna voda, ktorá by sa mohla dostať do eustachovej trubice. Preto pri prudkom vydychovaní nosom necháme otvorené ústa, aby sme znížili tlak. V zimnom období sa hodinu po preplachu nesmie ísť von.

Pred preplachom musia deti najskôr zvládnuť správne smrkanie nosa. Hravou formou napodobňovaním zvratiek, napr. ježka, sa natrénuje fúkanie nosových dierok a až potom nasleduje samotný preplach. Skúsenosti ukazujú, že iba nenásilným, pokojným a trpezlivým prístupom dieťa preplach nosa dokáže zvládnuť. Sú prípady 3-ročných detí, ktoré ho urobia s radosťou a úsmevom, a sú 10-ročné deti, ktoré preplach odmietajú – väčšinou po zlej skúsenosti alebo nekválitnej inštrukcii. Preplachovanie sa individuálne prispôbuje veku, zdravotnej kondícii, momentálnej psychickej dispozícii a temperamentu dieťaťa. Veľkú úlohu tu zohráva aj prítomnosť rodiča.

## Kazuistika

*67-ročná pacientka D. V. sa tri roky sťažovala na plný nos, zatekanie, stále smrkanie, musela si celý deň nos vyfúkať a stále mať pri sebe vreckovky. Sama si kupovala rôzne druhy kvapiiek do nosa, ale bez efektu, nakoniec oslovila praktického lekára, ktorý ju poslal na ORL vyšetrenie do Rooseveltovej nemocnice. Tam jej diagnostikovali chronickú rinitídu, odporúčali sprej do nosa Avamys s dávkou jeden vstreky ráno a poslali na nácvik preplachu nosa na naše oddelenie FBLR. Pacientku sme*



Obr. 1 Preplach nosa

*inštruovali, ako správne robiť techniku. Po mesiaci praktikovania preplachov 3x denne ťažkosti ustúpili, vyfúkala sa len po aplikovaní preplachu a už počas dňa ťažkosti nemala. Nos bol prázdný a vysadila aj sprej. Na kontrole sme jej upravili dávku na 1 – 2x denne. Po preplachu sa cíti veľmi dobre a je vďačná, že sa naučila túto jednoduchú a účinnú techniku, v ktorej preventívne pokračuje.*

## Diskusia

Preplach nosa je veľmi stará jogová technika, v sánskrite nazývaná *néti*. Patrí medzi hathajogové krije – očistné jogové techniky: *néti*, *kapála bháti* *pránajáma*, *dhauti* – prečistenie žalúdka, *naulí* – krúženie brušnými svalmi, *basti* a *šankha prakšálana* – očista tráviaceho traktu a *trátak* – koncentrácia na bod alebo plameň sviečky (Mahéšvaránanda, 2000). Všeobecný mechanizmus účinku je známy dávno, dochádza k skvapalneniu nosného sekrétu a z toho vyplývajúceho zlepšenia mukociliárneho klírensu. Predpokladá sa tiež vazokonstriktívny a dekongestívny efekt (Talbot et al., 1997). Podľa Dostálka je *néti* určené prevažne na získanie

odolnosti nosnej sliznice (Dostálek, 1996). Už v 80-tych rokoch Nuutinen at al. publikovali prácu, kde 91 % pacientov s alergickou rinitídou, atroficou rinitídou, ozénou, rinitis sicca, chronickou rinitídou, nosnou polypózou a stavmi po operáciách nosa udávali benefit v prejave symptómov nosa po preplachu slanou vodou. Až 71 % tých, ktorí užívali intranazálne kortikoidy, udávali zlepšenie účinnosti pravidelnej medikácie. Takto testovaný roztok potvrdil účinok zvlhčovaním atrofickej alebo inak vysušenej sliznice, sprchovaním pooperačných chrást nosa a ako adjuvantná terapia v liečbe alergickej rinitídy (Nuutinen, 1986, Meciaková et al., 2017). Prehľadový článok od Head et al. hodnotil účinnosť nosného slaného preplachu u ľudí s alergickou rinitídou. Práca zahŕňala 14 štúdií (7 s deťmi a 7 s dospelými) so 747 účastníkmi a nijaká štúdia nepresiahla sledovanie dlhšie ako tri mesiace. Výsledkom bolo zníženie prejavov alergickej rinitídy v porovnaní s tými, ktorí preplach nerobili, a to tak u dospelých, ako aj u detí počas 3 mesiacov sledovania bez vedľajšieho efektu (Head, 2018). Preplach nosa sa odporúča pri cystickej fibróze ako toaleta

| Roztoky      | Obsah minerálnych solí | Kedy použiť ?                                                                                   |
|--------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hypotonické  | <0,9%                  | Pravidelné výplachy nosa, hydratácia, očista a oživenie sliznice, prevencia infekčných ochorení |
| Izotonické   | 0,9%                   |                                                                                                 |
| Hypertonické | >0,9%                  | Ochorenia dýchacích ciest, uvoľnenie upchatého nosu, zmenšenie opuchu sliznice                  |

Tab. 1. Solné roztoky na výplach (Vokurka, 2012)

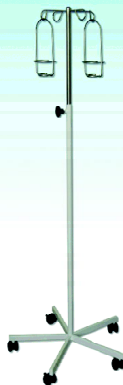
horných dýchacích ciest (Slováková et al., 2000). Achilles a Mosges spracovali prehľady prác použitia slaného nosného preplachu pri akútnej a chronickej rinosinuitide. Autori dospeli k jasným záverom, že používanie slaného preplachu nosa predstavuje účinnú doplnkovú liečbu symptómov chronickej rinosinuitidy. Všetky veľké európske spoločnosti špecialistov aj autori predkladaných systematických prehľadových článkov výslovne súhlasili s týmto odporúčaním. Pri akútnej rinosinuitide sa táto liečba nie vždy odporúča ako liečba voľby. Podľa EPOS (The European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal polyps) z roku 2012, podľa gaidlainov v Nemecku pre rinosinuitídu a systematických prehľadov Hildenbrand et al. je v skutočnosti overená s existujúcim účinkom v liečbe akútnej rinosinuitidy, aj keď v limitujúcej miere (Achilles, Mosges, 2013). Ural et al. demonštrovali, že mukociliárny klrens by sa mohol zlepšiť s hypertonickým slaným roztokom pri chronickej rinosinuitide a s izotonickým roztokom pri akútnej rinosinuitide. Odporúčajú preto prispôsobivú terapiu nosného preplachu podľa klinického obrazu (Ural et al., 2009). Pri chronickej rinosinuitide možno použiť hypertonický slaný roztok v koncentrácii 2 – 3,5 % (Stuck et al., 2011). Iné

koncentrácie soli – ako hypotonický roztok alebo hypertonický roztok 6 % a viac – môžu poškodiť účinnosť mukociliárneho klirensu a mať za následok vážne podráždenie (Miwa et al., 2007). Inhalácia hypotonickej Vincentky mala podiel na zdurení nosnej sliznice (Hak, Brzak, 2001). Môžu sa používať aj odvary alebo výluhy bylín. Najúčinnější býva repík lekárske, tužobník brestový, rebríček obyčajný, lipový kvet, baza čierna a ďalšie. Byliny je vhodné miešať so solným roztokom, aby mali určitú tonicitu. Podobne ako ľudia pijúci minerálne vody striedajú rôzne typy a značky, je dobré striedať aj zloženie výplachov nosných dutín, hlavne ak majú účel preventívny, pomocný. Teplota použitých roztokov má vplyv na metabolizmus sliznice a na stav jeho prekrvenia. Teploty okolo 37 °C majú vplyv neutrálny, teplejšie urýchľujú metabolizmus a sú vhodné pri chronických problémoch alebo v závere akútneho zápalu. Nižšie teploty sú vhodné pri akútnych zápaloch, pretože zmierňujú prekrvenie, spomaľujú zápalový proces v sliznici a mierne uvoľňujú nosné dutiny (tab. č. 1) (Vokurka 2012). Harvey et al. v prospektívnej experimentálnej štúdiu vyhodnocovali na desiatich kadaveroch paranasálnu distribúciu pomocou tlakového spreja, stlačením fľašky a neti kanvičky pomocou CT skenov. Priemerné celkové sínusové skóre pre jednotlivé

# ZDRAVOTNÍCKA TECHNIKA VAMEL

## NÁBYTOK A ZARIADENIA

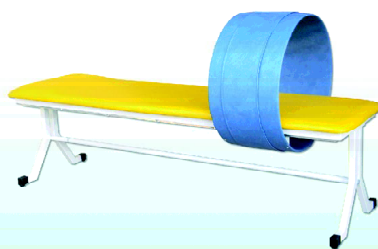
ležadlá • kreslá • stolíky • príslušenstvo



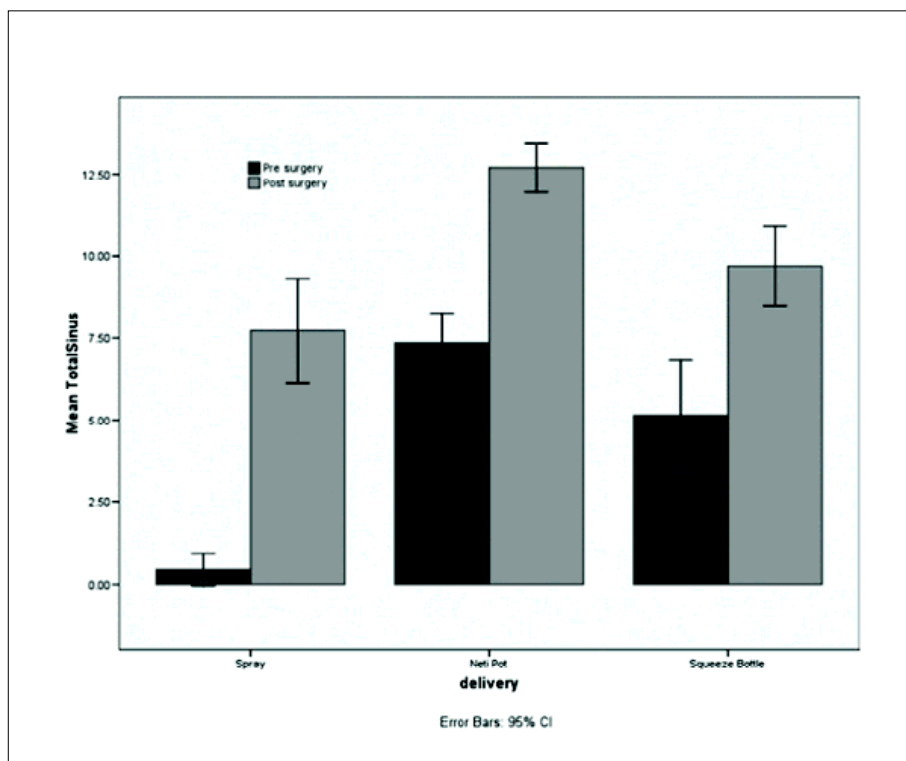
www.vamel.sk

## PRÍSTROJE PRE FYZIKÁLNU LIEČBU

ultrazvuk • laser • elektroliečba • magnet • parafín • lymfodrenáž



**VAMEL Meditec s.r.o., Pánska dolina 86, 94901 Nitra**  
**vamel@vamel.sk 037 7416493 0903 227787 0917 207294**



Graf 1. Priemerné celkové sinusové distribučné skóre pomôcok (sprej, nėti kanvička, stlačením fľašky) v neoperovanom stave (tmavé stĺpce) a po endoskopickej operácii na sinusoch (svetlé stĺpce) (Harvey, 2008)

prístupy na neoperovaných sinusoch boli tlakový sprej  $0,45 \pm 0,69$ , stlačením fľašky  $5,15 \pm 2,33$  a najvyššie skóre mala nėti kanvička  $7,35 \pm 1,27$ . Dodávka cez nėti kanvičku a stlačením fľaše boli oveľa lepšie ako tlakový sprej na neoperovaných sinusoch  $p < 0,001$ . Nėti kanvička ponúkala najväčšiu distribúciu po hoci ktorej operácii  $p < 0,001$  (graf. č. 1) (Harvey, 2008). Lee et al. a Foremann et al. prizvukujú, pacienti musia byť inštruovaní, aby si čistili svoje kanvičky na pravidelne a minimalizovalo sa tak riziko infekcie a chránilo ich vlastné zdravie (Lee et al., 2010, Foreman et al., 2011).

V Kúpeľoch Lučivná, ktoré sú orientované na ochorenia dýchacích ciest detí, sa

preplachy nosa robia od roku 2008 vo veku od 2 – 18 rokov a sú súčasťou základného balíčka poskytovaných liečebných procedúr. V rokoch 2008 – 2017 sa vykonalo v Kúpeľoch Lučivná 346 231 preplachov nosa, čo je priemerne 45 000 preplachov ročne. Treba vyzdvihnúť prácu Šrobárovho ústavu detskej tuberkulózy a respiračných chorôb, n. o., v Dolnom Smokovci, ktorý už od roku 1986 praktizuje u svojich pacientov túto techniku a učí ju aj fyzioterapeutov v kurzoch respiračnej rehabilitácie a cystickej fibrózy. Práve tento ústav je vlajkovou loďou, z ktorej sa posúvala táto technika do ďalších zdravotníckych zariadení na Slovensku (TK Lučivná, a. s., Kúpele Nový Smokovec, Sanatórium Tatranská kotlina, n. o., a podobne).



## Záver

V našej kazuistike bol preplach nosa účinný u pacientky s chronickou rinitídou po mesiaci praktizovania. Preplach nosa je technika jednoduchá, lacná a dobre sa toleruje. Môžeme ju robiť preventívne alebo liečebne a je vhodným doplnkom konvenčnej liečby respiračných ochorení u detí a dospelých. Je bezpečná a nebolí zaznamenané vážnejšie vedľajšie účinky. Pacienti vyžadujú menšiu medikáciu a menej častú návštevu u lekára.

## Literatúra

- ACHILLES, N., MÖSGES, R.** 2013. Nasal saline irrigations for the symptoms of acute and chronic rhinosinusitis. In *Current Allergy Asthma Reports*. ISSN 1529-7322, 2013, roč. 13, č. 2, s. 229-235.
- DOSTÁLEK, C.** 1996. *Hathajóga*. Praha: Karolinum, 1996, s. 52. ISBN 80-71842141.
- FOREMAN, A., WORMALD, P. J.** 2011. Can bottle design prevent bacterial contamination of nasal irrigation devices? In *International Forum of Allergy and Rhinology*. ISSN 2042-6976, 2011, roč. 1, č. 4, s. 303-307.
- HAK, J., BRZÁK, J.** (2001). Vliv inhalace minerální vody Vincentka na nosní sliznici. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2001; 8(3): 113-114.
- HARVEY, R. J. et al.** 2008. Effects of endoscopic sinus surgery and delivery device on cadaver sinus irrigation. In *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. ISSN 0149-5998, 2008, roč. 139, č. 1, s. 137
- HEAD, K. et al.** 2018. Saline irrigation for allergic rhinitis. In *Cochrane Database of Systematic Reviews*. ISSN 1469-493X, 2018, č. 6, s. CD012597.
- LEE, J. M. et al.** 2010. Assessing the risk of irrigation bottle fluid contamination after endoscopic sinus surgery. In *American J. of Rhinology and Allergy*. In 1050-6586, 2010, roč. 24, č. 3, s. 197-199.
- MAHÉŠVARÁNDA.** 2000. *Systém Joga v dennom živote*. Viedeň: Ibero Verlag /EUP, 2000, s. 352-354. ISBN 3-85052002-1.
- M. MECIAKOVA, V. FOLTIN, V. KRCMERY, M. OLAH, J. RIDOSKO, E. GAZIKOVA, R. CAUDA.** 2017. Health emergencies during flights (Case reports and Mini-review). In: Clinical social work and health intervention. / Peter G. Fedor-Freybergh, Michal Olah . - Austria: I-GAP, Vienna, 2017. - ISSN 2076-9741/Online, ISSN 2222-386X. - Roč. 8, č. 3 (2017) s. 54
- MIWA, M. et al.** 2007. Hypertonic saline alters electrical barrier of the airway epithelium. In *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. ISSN 0194-5998, 2007, roč. 136, č. 1, s. 62-66.
- NUUTINEN, J. et al.** 1986. Balanced physiological saline in the treatment of chronic rhinitis. In *Rhinology*. ISSN 0300-0729, 1986, roč. 24, č. 4, s. 265-269.
- SLOVÁKOVÁ, V. a kol.** 2000. Rehabilitácia pri ochoreniach dýchacieho ústrojenstva a hrudníka. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2000, roč. 33, č. 3, s. 129
- STUCK, B. A. et al.** 2012. Leitlinie "Rhinosinusitis"—Langfassung: S2-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie. In *HNO*. ISSN 0017-6192, 2012, roč. 60, č. 2, s. 141-162.
- TALBOT, A. R., HERR, T. M., PARSONS, D. S.** 1997. Mucociliary clearance and buffered hypertonic saline solution. In *Laryngoscope*. ISSN 0023-852X, 1997, roč. 107, č. 4, s. 500-503.
- URAL, A. et al.** 2009. Impact of isotonic and hypertonic saline solutions on mucociliary activity in various nasal pathologies: clinical study. In *Journal of Laryngology and Otology*. ISSN 0022-2151, 2009, roč. 123, č. 5, s. 517-521.
- VOKURKA, J.** 2012. Výplachy v péči o nos. In *Practicus*. ISSN 1213-8711, 2012, roč. 11, č. 3, s. 22-25.
- VOTAVA, J.** 1988. *Jóga očima lékařů*. Praha, Avicenum, 1988, s. 95.

Kontaktná adresa: rbednar@nspbb.sk

**navštív [www.rehabilitacia.sk](http://www.rehabilitacia.sk)**

## ZAČIATKY INŠTITUCIONÁLNEJ STAROSTLIVOSTI O INVALIDOV A ICH REHABILITÁCIE VO VOJENSKOM DRAVOTNÍCTVE

Autor: L. Kiss

Pracovisko: dôchodca, historik medicíny, Čiližska Radvaň

### Súhrn

Autor podáva stručný prehľad začiatkov inštitucionálnej starostlivosti o invalidov a ich rehabilitácie vo vojenskom zdravotníctve v rámci Európy so zameraním na domáce pomery.

**Kľúčové slová:** invalidi, rehabilitácia, zdravotníctvo

*Kiss, L.: Origins of institutional care of invalids and their rehabilitation in military healthcare*

### Summary

*Author submits a short overview of the beginnings of institutional care of invalids and their rehabilitation in military healthcare in Europe, focusing on domestic situation.*

**Key words:** invalids, rehabilitation, healthcare

*Kiss, L.: Urbeginne der institutionellen Betreuung für Behinderte und ihre Rehabilitation im Militärsanitätswesen*

### Zusammenfassung

*Der Autor gibt einen kurzen Überblick über die Anfänge der institutionellen Betreuung von Menschen mit Behinderungen und über ihre Rehabilitation im Militärsanitätswesen im Rahmen der ganzen Europa unter Berücksichtigung der häuslichen Gegebenheiten.*

**Die Schlüsselwörter:** Behinderung, Rehabilitation, Gesundheitswesen

### Úvod

Vojnové konflikty vždy zanechali aj množstvo ranených a zmrzačených, ale starostlivosť o nich bola ponechaná na milosrdenstvo jednotlivcov, resp. reholí.

Prvé náznaky „štátnej starostlivosti“ pozorujeme vo Francúzsku: kráľ Heinrich IV. už r. 1601 založil v kúpeľoch Aix-les-Bains „kúpeľnú nemocnicu“ na liečenie zranených vojakov (Hindermeyer, 1992). Ďalší francúzsky panovník, „kráľ Slnka“ Ľudovít XIV. v rokoch 1671 – 1674 dal postaviť v Paríži veľkú budovu pre invalidov (Schmid, 1987). Tento „Hôtel des Invalides“ sa stal vzorom pre podobné stavby v celej Európe – i pre monarchiu Habsburgovcov. Prvý takýto ústav monarchie – Ústredná vojenská invalidovňa v Prahe na Karlíne bola postavená na príkaz cisára Karla VI. v rokoch 1732 – 1737 (Schmid, 1987).

Roztrúsené a nekoordinované snahy o starostlivosť zameranú na invalidov v Habsburskej monarchii dostali pevný základ až za panovníčky Márie Terézie (1740 – 1780), dcéry Karla VI. Bola vytvorená Dvorná komisia pre starostlivosť o invalidov (Invaliden Hof Commission) a vo Viedni postavili druhú invalidovňu monarchie.

Aj v uhorskej časti monarchie bol záujem centralizovať a inštitucionalizovať. Prvý krok týmto smerom urobil ostrihomský arcibiskup a uhorský primas Juraj Sečení, ktorý vo svojom záвете datovanom v Prešporku (v Bratislave) 15. januára 1692 venoval príjem zo svojich majetkov v Považskej Bystrici, Čachticiach a v Beckove uhorskej invalidovni (Vámberí, 1983). (O rok skôr dostali od neho Nové Zámky mestské privilégium – preto od r. 2005 má v tomto meste sochu.)

I keď základný kameň invalidovne v Pešti bol položený už r. 1716, pre nedostatok financií bola stavba zastavená. Trojposchodová budova peštianskej Invalidovne bola dokončená až v rokoch 1728 – 1742 a svojho času bola najväčšou a najkrajšou budovou v Pešti. Hlavným staviteľom bol Anton Erhard Martinelli (1684 – 1747), od r. 1730 „dvorný architekt“ Habsburgovcov (Kapronczay, 2011). Jeho umenie môžeme obdivovať aj u nás vo Veľkom Bieli, kde bol staviteľom kaštieľa pre biskupa Imricha Čákyho.

„Invalidus-palota“ čiže palác invalidov v Pešti bol vlastne mesto v meste. Počet jeho obyvateľov sa odhaduje asi na dvetisíc, mnohí veteráni tu žili aj s rodinami. Mali vlastnú pekáreň, mäsiarstvo, obchod so zmiešaným tovarom. Na liečenie invalidov slúžila nemocnica v šiestich sálach so 40 lôžkami. Ošetrovateľskú starostlivosť zverili členom milosrdnej rehole. Lekársku starostlivosť zabezpečoval hlavný lekár so svojimi ránhojčmi (felčiarimi).

Funkciu hlavného lekára od r. 1745 zastával rodák z Olomouca Jozef Zach (1714 – 1792). So svojou rodinou býval v budove Invalidovne. Tu sa narodil 13. júna 1754 aj jeho syn František (Vargha, 2003). Ide o syna, ktorého svet pozná pod menom František Xavér Zach (1754 – 1832) a je považovaný za astronóma svetového mena. Všetky naše, ale i maďarské biografické lexikóny uvádzajú ako jeho rodisko Bratislavu. Autorka monografie z roku 2003, odovšľavajúc sa na 143. stranu knihy narodení „Geburtenbuch 1735 – 1816 Militär-Invalidenhaus Pest und Tyrnau“ tvrdí, že musíme korigovať doterajšie údaje: Zach sa narodil v Pešti, v paláci invalidov (Vargha, 2003).

Ako sme už citovaním matriky naznačili, Invalidovňa, ako inštitúcia nezostala dlho v Pešti. Syn Márie Terézie, cisár Jozef II. roku 1783 – odvolávajúc na preplnenosť budovy – presťahoval invalidov do Trnavy (Vámbéri, 1983), kde boli umiestnení do prázdnych budov

Trnavskej univerzity (Buza – Sajdik, 1986). (Univerzita, vrátane prvej lekárskej fakulty Uhorska, bola preložená do Budína r. 1777.) Peštiansku obrovskú budovu neskôr premenili na kasárne, ale roku 1894 sa dostala do vlastníctva mesta a odvtedy až do súčasnosti je sídlom úradu hlavného mešťanostu Budapešti (Kapronczay, 1978).

História Vojenskej invalidovne v Trnave dodnes nie je podrobne známa. Historik pražskej Invalidovne uvádza, že tretia invalidovňa rakúskeho mocnárstva bola v Trnave a mala filiálne ústavy v Pešti (do roku 1843), Leopoldove (1795-1809), v Skalici (1859-1864), v Szombathely (Kamenec), v meste Eger, a v Ivančiciach na Morave (Schmid, 1987). Invalidovňa v Trnave bola zrušená pred sto rokmi, v máji 1919.

Relatívne najviac vieme o liečebni pre duševne chorých, ktorá bola súčasťou Invalidovne aj v Trnave. V Trnave bola umiestnená v kláštore klarisiek (Ugor, 1974). Cenným dokumentom o činnosti tohto oddelenia je prednáška jeho hlavného lekára, Huga Zuzaka. Prednáška odznela na medzinárodnom kongrese o starostlivosti pre duševne chorých vo Viedni 10. októbra 1908 – jej text bol publikovaný na stránkach časopisu *Der Militärarzt* vo februári 1909 (Zuzak, 1909). Obratom v dejinách oddelenia bolo – píše Zuzak – pôsobenie hlavného štábného lekára Dr. Antona Knörleina v rokoch 1868 – 1888. Knörlein skončil medicínu vo Viedni v školskom roku 1827/28. Tesne pred nástupom do Trnavy slúžil v Komárne ako hlavný lekár (Oberfeldarzt). Bol to on, kto zakončil „Sturm und Drang“ obdobia v Trnave, charakterizované kazajkami a kazematy pripomínajúcimi celami. Okrem humánneho prístupu k duševne chorým zaviedol i balneoterapiu (Badebehandlung). Bol presvedčený, že hlavným nedostatkom trnavského oddelenia je nemožnosť zamestnávať inak práceschopných pacientov. Knörleinove moderné predstavy o liečbe prácou realizoval až Dr. Zuzak, ktorý 10.



marca 1906 zaviedol liečbu prácou na majeri, vzdialenom asi 10 km od oddelenia. V tejto „kolónii“ pracovala skupina desiatich chovancov pod dozorom troch osôb. Na spomínanom medzinárodnom kongrese Zuzak podal správu aj o priaznivých výsledkoch liečby prácou duševne chorých, ktoré získal v tejto „kolónii“.

### Literatúra

**BUZA, P., SAJDIK, F.** (1986): Kószálunk a régi Pesten. Múltidéző barangolás szövegben és rajzban. Budapest: Panoráma, p. 187

**CABAN, P.** (2017): Historical and religious concepts of the spread of Christianity and missionary activities in the territory of present-day China, Acta Missiologica, 2017 11 (1) p. 32-46 ISSN: 1337-7515 (Print) ISSN: 2453-7160 (On-line)

**HINDERMEYER, J.** (1992): Geschichte der physikalischen Therapie und rehabilitation. In: Toellner, R. editor : Illustrierte Geschichte der Medizin 5, Erlangen: Karl Müller Verlag, p. 2579-2609

**KAPRONCZAY, K.** (1978): Régi pest-budai kórházak. Orv. Hetil., 1978, roč. 119, č.28, p. 1733-1734

**KAPRONCZAY, K.** (2011): Gyógyító Budapest. Mesél a város. Budapest: Holnap kiadó, p. 47

**SCHMID, L.** (1987): Invalidovna. Prakt. Lék. (Praha), 1987, roč. 67, č. 7, p. 277-278

**UGOR, P.** (red.) (1974): Z histórie trnavského zdravotníctva. Stopäťdesiat rokov nemocnice v Trnave, Trnava: Nemocnica s poliklinikou v Trnave, 205 s.

**VARGHA, D.** (2003): Zách János Ferenc csillagász 1754-1823. Piliscsaba: Magyar Tudománytörténeti Intézet, 2003, 288 s.

**VÁMBÉRI, G.** (1983): A pesti Invalidusház mikor és milyen rendeltetéssel épült? Élet és Tudomány, 1983. roč. 38, č. 2, p. 42

**ZUZAK, H.** (1909): Die Irrenanstalt des österreichisch-ungarischen Heeres. Der Militärzt. Ausgegeben mit Nr. 6. Der „Wiener Medizinischen Wochenschrift“, 1909, roč. 43, pp. 34-38, 49-54

Kontaktná adresa:

kissagi@panelnet.sk

### **Integrácia zdravotných programov vychádzajúcich z filozofie Sebastiana Kneippa do predškolských zariadení je účinným prostriedkom včasnej prevencie a výchovy detí**

Naturopatická medicína má v Nemecku dlhú tradíciu. Za jej zakladateľov sa považujú Hildegard von Bingen (1098 – 1179) a benediktínske opátstva. Využívanie prírodnej liečby významne rozvinul bavorský vidiecky farár Sebastián Kneipp, ktorého verejnosť vníma najmä ako úspešného hydroterapeuta. Kneipp však bol nielen vodoliečiteľom, ale i reformátorom vtedajšieho životného štýlu. Dnes by sme povedali, že sa usiloval o prevenciu chorôb z civilizácie. Jeho liečebný systém pozostával z piatich pilierov: hydroterapia, fytotherapia, telesná aktivita, zdravá výživa a usporiadaný život. Veľa detí je postihnutých chorobami, ktoré súvisia s civilizáciou, ich výskyt a závažnosť s vekom stúpa. Patrí sem obezita, alergie, choroby súvisiace so stresom a pod. Zdravotný program na podklade Kneippovej filozofie môže byť účinným preventívnym i výchovným prostriedkom už v predškolských zariadeniach.

Ako príklad možno uviesť škôlku svätého Štefana v Essene, ktorá je jedným zo 400 denných detských zariadení v Nemecku, certifikovaných Kneippovou asociáciou. Tieto zariadenia poskytujú dostatok možností na každodennú prevenciu na podklade Kneippových princípov. V škôlke musí minimálne 50 % učiteľov absolvovať 30-hodinový tréning podľa Kneippovej koncepcie. Učitelia sa navyše každý rok musia zúčastniť na zdokonaľovacích kurzoch. Na implementáciu do každodenného života treba vypracovať sériu certifikovaných smerníc, ich súčasťou sú priestory a zariadenia na vonkajšie a vnútorné telesné aktivity, integrácia rodičov, rovnováha v živote (napr. denná rutina, spánok a odpočinok), zdravá výživa, využívanie bylín. V Škôlke sv. Štefana je 54 detí rozdelených do troch skupín. V dvoch skupinách sú deti vo veku 3 – 6 rokov a v jednej od 0,3 mesiacov do 3 rokov, mnohé aktivity sú však spoločné pre všetky skupiny. Deti môžu byť v škôlke týždenne buď 35 hodín (7,00 – 14,00), alebo 45 hodín (7,00 – 16,30). V škôlke je 6 učiteľov, 1 detská sestra, 1 detský asistent a riaditeľ zariadenia. Administratívne je škôlka súčasťou detských zariadení biskupstva v Essene, ktoré ju čiastočne financuje, na

financovaní sa podieľajú rodičia a mesto Essen. Mesto má 27 000 obyvateľov, škôlka sa nachádza v husto obývanej časti, kde je zmiešaná populácia všetkých sociálnych vrstiev. Mnohé deti žijú len s jedným rodičom, z čoho vzniká požiadavka na dlhší pobyt dieťaťa v škôlke, keďže rodič je zamestnaný. Škôlka bola certifikovaná Kneippovou asociáciou v apríli 2013.

Pri hydroterapii sa deti učia, ako využiť účinok teplého a studeného kúpeľa a kefovania na upokojenie alebo zvýšenie energie. Každé dieťa má svoj uterák a kefu, k dispozícii sú vaničky pre horné i dolné končatiny. V zime deti s teplými bosými nohami absolvujú krátku prechádzku v snehu, na jar a v lete chôdzu po tráve s rannou rosou. Chôdza v rose je jednou zo 120 foriem Kneippových vodoliečebných procedúr. K obľúbeným procedúram patrí šliapanie studenej vody v bazéne. Deti milujú vodu a tieto procedúry im hravým spôsobom stabilizujú imunitný systém a znižujú frekvenciu respiračných ochorení. Zároveň sa učia počúvať signály vlastného tela a rozoznávať, čo je pre nich dobré a čo by mohlo byť potenciálne škodlivé. Takto sa na základe vlastného zistenia učia prevziať zodpovednosť za svoje zdravie.

Dôležitú úlohu v škôlke majú byliny. V záhrade sa pestujú byliny tradične využívané v Európe na liečenie, deti spoznávajú ich vlastnosti a učia sa, ako ich využívať.

Telesná aktivita je základná potreba zdravého telesného a duševného rozvoja. K dispozícii je miestnosť s možnosťou pohybu, šplhania a pod., kde sa deti môžu voľne pohybovať, musia však byť bosé. Veľa možností pohybovej aktivity je vonku, kde môžu byť deti za každého počasia. Deti sa zapájajú do pohybových hier, čo má vplyv na sociálny a emočný rozvoj.

Zdravá strava využíva sezónne a regionálne potraviny, jej súčasťou sú obilné produkty. Zdravá výživa je podporovaná denne sa meniacimi bufetovými raňajkami, pri ktorých si samoobsluhou môžu deti môžu určiť, čo chcú jesť. Obedový jedálny lístok na celý týždeň vždy určuje iná skupina detí. Deti sa takto postupne učia počúvať potreby svojho tela. Pretože rodičia sú integrovaní do aktivít škôlky, rovnaké stravovacie podmienky sa dodržiavajú aj doma.

Poriadok a rovnováhu zabezpečujú denné a sezónne rituály, ktoré dávajú deťom pocit bezpečia a istoty. Dôležitá je rovnováha medzi spánkom a aktivitami, fixný čas na stravu i hranie. Súčasťou je aj učenie podľa princípov programu Papilio, ktorý je zameraný na prevenciu problémov v správaní a na podporu sociálnych a emočných kompetencií. Program sa realizuje v troch vekových skupinách, jeho cieľom je prevencia toxikománie a násillia. Program Papilio vychádza z vedeckých štúdií overených v kontrolovaných longitudinálnych štúdiách.

Náplňou prvého princípu programu je naučiť deti hrať sa s ostatnými a dosiahnuť pocit šťastia bez použitia špecifických hračiek. Jeden deň v týždni „sú hračky na prázdninách“ a deti pracujú len s prirodzeným materiálmi, alebo musia prísť na vlastný nápad, ako sa hrať.

Druhý princíp sa hravým spôsobom zameriava na učenie spoločenských pravidiel a uvedomenie si ostatných. Napríklad: „Nechám ostatných dokončiť vetu“, „Počúvam, čo iní hovoria“, a „Odložím hračky po tom ako som sa prestal s nimi hrať“.

V treťom princípe sa deti učia poznávať emócie vlastné, ako aj emócie druhých a ako s nimi narábať. K tomu im pomáhajú bábkové formy škriatkov, s výrazmi predstavujúcimi hnev, šťastie, smútok, strach a pod. Smejúci sa škriatok nechápe škriatka, ktorý sa pri každej príležitosti nahnevá. Spoznávanie a pochopenie emócií je dôležitou úlohou v rozvoji osobnosti.

Deti sú zväčša prirodzene zvedavé a rady sa učia. Integráciou zdravotných programov vychádzajúcich z filozofie Sebastiana Kneippa sa deti zábavnou formou učia prevziať zodpovednosť za vlastné zdravie, vrátane aktívnej účasti na životnom štýle a sociálnych vzťahoch.

## Literatúra

**ECKERT, M., ANEYER, M.** 2018 Applied pediatric integrative medicine: What we can learn from ancient teaching of Sebastian Kneipp in a Kindergarten setting. *Children* (Basel). 2018 Aug; 5(8): 102.

**TOMICZEK, V., SLANÝ, J.** 2017: Spiritual support for families in the context of early childhood care, *Acta Missiologica*, 2017 11 (1) p. 100-106 ISSN: 1337-7515 (Print) ISSN: 2453-7160 (On-line)

J. Čelko, M. Moravčíková

## VZŤAH MEDZI MECHANIZMAMI CVIČENIA A NEUROPLASTICITOU

Autori: B. Bartolčíčová, E. Musilová

Pracovisko: Katedra športovej kinantropológie, Fakulta telesnej výchovy a športu,  
Univerzita Komenského v Bratislave

### Súhrn

**Východiská:** Skleróza multiplex (SM) ako progresívne neurologické ochorenie postihuje ľudí v produktívnom veku. Patrí medzi celoživotné ochorenia, ktoré výrazne zasahujú do kvality života.

V súčasnosti SM sa spolieha na farmakologickú intervenciu, ktorá sa obmedzuje na spomalenie progresie ochorenia. V posledných rokoch sa však zvyšuje význam rehabilitácie a fyzickej aktivity, ktoré sú pre pacientov nielen žiaduce, ale aj bezpečné a dobre tolerované. Nedávne štúdie poukázali na pozitívny vzťah medzi mechanizmami cvičenia a neuroplasticitou. Vyústili nielen do zlepšenia celkového stavu pacienta a predchádzania potenciálnych komplikácií (osteoporóza, obezita, diabetes alebo vaskulárna komorbidita), ale zmiernili symptómy, čím zmenili celkový priebeh ochorenia. V tomto príspevku bolo našou snahou preskúmať možnosti rehabilitácie a porovnať štúdie zaoberajúce sa priaznivým účinkom cvičenia u pacientov s SM, ako aj podať informácie o typoch cvičení s pozitívnym účinkom na niektoré aspekty súvisiace s SM.

**Kľúčové slová:** neuroplasticita, skleróza multiplex, rehabilitačná liečba, cvičenie

*Bartolčíčová, B., Musilová, E.: Relationship between exercise mechanisms and neuroplasticity*

### Summary

**Basis:** Multiple sclerosis (MS) as a progressive neurologic disease affects people in productive age. It belongs to lifelong diseases that significantly impact the quality of life. At present, MS counts in pharmacologic intervention with its effects limited to disease progression reduction. Importance of rehabilitation and physical activity is increasing in recent years, while they are for patients not only desirable, but also safe and well tolerated. Recent studies showed positive relationship between exercise mechanisms and neuroplasticity. They resulted not only in overall improvement of patients and prevention of potential complications (osteoporosis, obesity, diabetes or vascular comorbidity) but also diminished the symptoms, changing the course of disease. Our effort in this article is to explore the possibilities of rehabilitation and to compare the studies concerning the positive effect of performing exercise in patients with MS, as well as to pass information about some positive effects on certain aspects connected with MS.

**Key words:** neuroplasticity, multiple sclerosis, rehabilitation therapy, exercise

*Bartolčíčová, B., Musilová, E.: Beziehung zwischen Trainingsmechanismen und Neuroplastizität*

### Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** Multiple Sklerose (SM) als fortschreitende neurologische Erkrankung betrifft Menschen im produktiven Alter. Es handelt sich dabei um lebenslange Krankheiten, die die Lebensqualität erheblich beeinflussen.

Derzeit stützt sich SM auf eine pharmakologische Intervention, die auf die Verzögerung der Krankheitsprogression beschränkt ist. In den letzten Jahren wird jedoch die Bedeutung der Rehabilitation und der körperlichen Aktivität erhöht, die nicht nur wünschenswert, sondern auch sicher und gut verträglich ist. Neuerlichen Studien wiesen auf einen positiven Zusammenhang zwischen Trainingsmechanismen und Neuroplastizität hin. Sie führten nicht nur zur Verbesserung des Gesamtzustands des Patienten und zur Vorbeugung vor möglichen Komplikationen (Osteoporose, Übergewicht, Diabetes oder vaskuläre Komorbidität), sondern milderten die Symptome und veränderten dadurch den gesamten Krankheitsverlauf.

In diesem Beitrag wollten wir die Möglichkeiten der Rehabilitation untersuchen und die Untersuchung der vorteilhaften Auswirkungen

*von Bewegung bei Patienten mit SM vergleichen sowie Informationen über die Art der Bewegung liefern, die sich positiv auf einige Aspekte im Zusammenhang mit SM auswirken.*

**Die Schlüsselwörter:** Neuroplastizität, Multiple Sklerose, Rehabilitationsbehandlung, Turnübung

## Úvod

Skleróza multiplex je autoimunitné a neurodegeneratívne ochorenie centrálneho nervového systému (CNS) s nepredvídateľným premenlivým priebehom a s celoživotnou progresiou. Keďže ochorenie postihuje väčšinou mladých ľudí v produktívnom veku, má veľký vplyv na každodenné aktivity pacientov, na ich pracovné príležitosti, osobné a spoločenské vzťahy a na ich rodiny a spoločnosť.

Neuropatologické zmeny pozorované v mozgu pacientov s SM sú predovšetkým multifokálny zápal, demyelinizácia a neurodegenerácia, ktoré vedú k progresívnej invalidite a zvýšeniu atrofie mozgu. Klinické vyjadrenie poškodenia mozgu sa mení v priebehu času a medzi jednotlivcami.

Presná príčina SM je stále neznáma, ale úloha imunitného systému je v jeho vývoji zrejmä. Kombinácia environmentálnych a genetických faktorov vedie k autoimunitným reakciám proti štruktúram CNS, ktoré následne vedú k ich poškodeniu a spôsobujú multifokálnu demyelinizáciu spolu s astrocytnou gliózou a premenlivou stratou axónu v mozgu a chrbtici. Zápalové a neurodegeneratívne zmeny zistené v magnetickom rezonančnom vyšetrení (MRI) v mozgu pacientov s SM majú za následok aj poškodenie zraku, dysartriú, dysfágiu, spasticitu, parézu, narušenie koordinácie a rovnováhy, ataxiu, poruchy senzorického systému, močového mechúra, čriev a sexuálnu dysfunkciu, únavu, emocionálne a kognitívne zmeny a vedú k progresívnej invalidite a zvýšeniu atrofie mozgu. Podľa Feketovej (2012) prvým príznakom ochorenia SM môže byť bolesť hlavy.

Príznaky SM sú premenlivé a nepredvídateľné. Nijakí dvaja ľudia s SM nemajú presne tie isté kombinácie príznakov a príznaky každej osoby sa môžu meniť alebo kolísať v priebehu času. Kým primárne príznaky sú priamym dôsledkom poškodenia myelínu a nervových vlákien v CNS, sekundárne symptómy sú komplikácie, ktoré môžu vznikáť v dôsledku primárnych symptómov. Znížená pohyblivosť môže viesť k strate svalovej trofiky a tonusu, slabosti tkaniva (nesúvisiacej s demyelinizáciou), zlému posturálnemu a trombocyárnemu riadeniu, obezite, osteoporóze, kardiovaskulárnemu poškodeniu, infekciám horných dýchacích a močových ciest a dekubitálnym vredom. Stres a záťaž zhoršuje u pacientov s SM sociálne siete, vznikajú problémy s chôdzou a koordináciou, zhoršuje sa prehĺtanie, znižuje sa kontrola močového mechúra, čo môže viesť k strate zamestnania a k izolácii.

Klinické prejavy sa pohybujú od mierneho zníženia pohyblivosti až po ťažké postihnutie. Podľa Novotnej a Konvalinkovej (2017) ťažkosti môžu byť prítomné už od včasných štádií ochorenia, väčšinou však s dĺžkou trvania choroby pribúdajú.

Ochorenie je typicky charakterizované relapsami (záchvaty, exacerbácie) a remisiami. Počas recidívy môže zápal spôsobiť náhle zhoršenie príznakov alebo vznik nových. Počas remisie príznaky čiastočne alebo úplne vymiznú a zápal ustupuje. U niektorých pacientov dochádza k relapsu po rôznom časovom období, ktorý sa dostáva do sekundárnej progresívnej formy alebo je progresívny od začiatku.

Súčasná liečba SM je farmakologická. Zameriava sa najmä na rehabilitáciu, teda na terapiu modifikujúcu ochorenie, ktorá môže ovplyvniť neuroinflamáciu (väčšinou skorú fázu SM) a zníženie počtu recidív, ale neurodegeneráciu a progresiu ochorenia môže ovplyvňovať len minimálne (Prosperini et al., 2015, Sabapathy et al., 2011).

Nové lieky sú síce oveľa efektívnejšie, ale používajú sa iba ako liečba druhej línie. Majú omnoho vyššiu úroveň rizikových komplikácií a sú veľmi drahé. Preto existuje potreba nových farmakologických a nefarmakologických terapeutických postupov a stratégií, najmä orientovaných na neuroprotekciiu. Z nefarmakologického ovplyvnenia SM v posledných rokoch pribúda čoraz viac dôkazov o pozitívnom vplyve cvičenia na neurobiologický proces v mozgu. Okrem protizápalového účinku podporujúceho tradične používanú liečbu je dôležitý aj ich neuroprotektívny účinok.

### Neuroplasticita a skleróza multiplex

Neurálna plasticita je schopnosť mozgu prispôbiť sa každodenným environmentálnym a patologickým stimulom vyvolaním rôznych mechanizmov, ktoré modifikujú nervové dráhy a synapsie. Plasticita sa vyskytuje na viacerých úrovniach, a to od buniek po synapsie, od myelínu po axóny, od jednotlivých regiónov až po rozsiahle mozgové siete (Winiarek, 2015) a pozostáva zo zmien na molekulárnej, funkčnej, štrukturálnej a klinickej úrovni. Základná fyziologická úloha neurálnej plasticity súvisí s vývojom, učením a pamäťou mozgu (Johnston et al., 2009, Dayan, Cohen, 2011). V patologickom stave sa neurálna plasticita zaoberá procesom hojenia mozgu a zahŕňa širokú škálu zmien, ako je zmenená sila synaptického prenosu, tvorba nových synapsií, kortikálna reorganizácia a indukcia neurogenézy. Príklad mozgovej plasticity zahŕňa zmeny excitácie a inhibície

v membránových napäťovo viazaných iónových kanáloch a zmeny v synaptickej účinnosti. V závislosti od typu podnetov môžu byť existujúce synapsie zosilnené alebo oslabené, čo vedie k ich indukcii a dlhodobej potencii (LTP) alebo dlhodobej depresii (LTD) (Winiarek, 2015, Martino, 2004). LTP je jednou z najdôležitejších a najdiskutovanejších foriem synaptickej plasticity. Zintenzívnila komunikáciu medzi súčasne excitovanými neurónmi, čo viedlo k zvýšenému synaptickému prenosu. LTP by mohla viesť ku klinickému zotaveniu u pacientov s recidivujúcou remitujúcou SM (RR-SM) obnovením excitability denervovaných neurónov (Mori et al., 2014). LTP je prítomný u stabilných SM pacientov, zatiaľ čo v progresívnej forme ochorenia je neúčinný (Mori et al., 2014). Zlyhanie LTP vedie k progresii postihnutia pri SM (Weiss et al., 2014). Dôležitú úlohu pri modifikácii LTP a neurálnej plasticity majú rôzne molekulárne regulátory, ako napríklad neurotrofický faktor odvodený z mozgu (BDNF) (Tongiorgi et al., 2012), rastový faktor odvodený od krvných doštičiek (Mori et al., 2014), vaskulárny endoteliálny rastový faktor (VEGF) (Proescholdt et al., 2002, Su et al., 2006) alebo kanabinoidný receptor typu 1 (CB1Rs) (Harkany et al., 2008, Lovinger, 2008, Cheveleyre et al., 2006). Mechanizmy neurálnej plasticity vedúce ku kompenzácií neurologických symptómov sú stále v intenzívnom vedeckom sledovaní a predstavujú sľubný cieľ pre budúce terapie SM (Winiarek, 2015).

### Neuroplasticita a cvičenie

Existuje rastúci počet dôkazov o výhodách rehabilitácie, najmä aeróbného cvičenia na kogníciu, pričom niektoré z najväčších účinkov sa prejavujú špecificky v pamäťových procesoch. Väčšina štúdií, ktoré skúmajú akútne účinky aeróbného cvičenia na pamäť, používa verbálne – slovné súbory a testy odvolávajúce sa na obraz s dôrazom na deklaratívne učenie a pamäť. Menej sa vie o potenciálnych účinkoch jediného tréningu aeróbného





Obr. 1. Skupinové cvičenie pacientov počas 1. ročníka 24-hodinového maratónu so SM

cvičenia na motorické učenie, ale takéto účinky by mohli mať dôležité dôsledky pre stratégie neurorehabilitácie pre ľudí s poruchami pohybu. Naše vedomosti o neurálnej plasticite sa v posledných rokoch rýchlo rozšírili. Donedávna sa mozog považoval za orgán, ktorý po pomerne dlhej vývojovej fáze pomaly degeneruje. V súčasnosti vieme, že zdravý mozog používa niekoľko mechanizmov, známych ako nervová plasticita, na kompenzáciu konštantnej a pomaly progredujúcej neurodegenerácie a na prispôbenie sa meniacim sa situáciám. To umožňuje zdravému človeku zostať dlho aktívny. Situácia sa dramaticky mení u pacientov so závažnými neurologickými ochoreniami, ktoré poškodzujú nervový systém. Nedávne štúdie však naznačujú, že aj za týchto podmienok je mozog stále schopný účinne pracovať na získaní kontroly nad telom. Jednou z týchto ochorení je SM. Mechanizmy neurálnej plasticity vedúce ku kompenzáci neurologických symptómov tohto ochorenia sú stále intenzívne a sú sľubnými cieľmi pre budúce terapie SM.

Hľadanie nových nefarmakologických terapeutických prístupov, ktoré zvyšujú neuroplasticitu a podporujú individuálnu adaptačnú kapacitu, je veľkou výzvou. Treba pritom zdôrazniť potrebu pravidelného celoživotného cvičenia, vzťah medzi rehabilitáciou a inými formami fyzickej aktivity. Mechanizmy, ktoré podmieňujú účinky cvičenia na človeka, zostávajú kontroverzné. Nedávne štúdie sa pokúsili identifikovať potenciálne modulátory alebo biomarkery, ktoré by mohli prispieť k rozdielnym účinkom cvičenia. Dôkazy zo štúdií na zvieratách aj ľudí podporujú úlohu cvičenia pri modifikácii metabolických, štrukturálnych a funkčných rozmerov mozgu.

U hlodavcov sa zistilo, že cvičenie indukuje sériu molekulárnych a bunkových zmien, ako je proliferácia buniek a synaptická plasticita (Swain et al., 2003).

Fyzikálna terapia má priaznivý účinok u pacientov s SM, pretože vedie k zvýšenému synaptickému prenosu,



remodelácii nervového systému, rastu axónov a synaptogenéze (Winiarek, 2015).

Niekoľko štúdií potvrdzuje neuroprotektívne účinky cvičenia u ľudí s SM pri aeróbnom a anaeróbnom tréningu, ktoré spôsobujú zníženie protizápalových cytokínov v porovnaní s kontrolnými skupinami (Motl, Pilutti, 2012). Jedna štúdia poukázala na nárast BDNF počas aeróbného cvičenia (Castellano, White, 2008) a zvýšenie BDNF v cvičení vo vodnom prostredí oproti cvičeniam vo vonkajšom prostredí u pacientov s SM (Bansi et al., 2013).

Zdá sa, že rehabilitačné cvičenie má potenciálne ochranné alebo terapeutické účinky na objem mozgu. Erickson et al. (2014) dospeli k záveru, že vyššie hladiny kardiorepiračnej fyzickej kondície sú bežne spojené s väčším objemom sivej hmoty v prefrontálnej kôre a hipokampe a menej dôsledné v iných regiónoch. Zistili, že fyzická aktivita bola spojená s väčším objemom sivej hmoty v tých istých oblastiach, ktoré boli spojené s kardiorepiračnou kondíciou vrátane prefrontálnej kôry a hipokampu.

Podstatné zvýšenie objemu hipokampu sa zaznamenalo u pacientov s SM v aeróbnom cvičebnom programe. Zlepšenie mikroštruktúrálnej vlastností corpus callosum sa zistilo po vysoko intenzívnom a opakovanom nácviku motorických funkcií zahŕňajúcich horné a dolné končatiny (Rasova et al., 2015, Prosperini, 2015). Tréningom indukovaná plasticita je špecificky spojená so špecifickou funkciou a nie je len všeobecným účinkom akejkoľvek fyzickej aktivity (Prosperini et al., 2014, Bonavita et al., 2015).

Skúmaním 26 randomizovaných kontrolných štúdií (CTC) zameraných na cvičenie osôb s SM sa zistilo mierne zníženie rizika relapsu v skupine cvičiacich pacientov voči kontrolným skupinám (6,3 % oproti 4,6 %) (Pilutti et al., 2014).

Výsledky z iných štúdií naznačujú, že fyzická aktivita môže urýchliť schopnosť mozgu spomaliť klinickú progresiu u pacientov s SM (Flachenecker, 2015, Giesser, 2015).

Nedávne klinické a vedecké poznatky naznačujú, že adaptačná mozgová plasticita je zodpovedná za rôzne stupne funkčného zotavenia u pacientov s MS (Mezzapesa et al., 2008, Pantano et al., 2005).

### Cvičenie a skleróza multiplex

Počas posledných dvadsiatich rokov existuje dôkaz, že fyzická aktivita a fyzicky aktívny životný štýl, pravidelné podávanie športového výkonu je spojené s fyzickým a psychosociálnym zdravotným prínosom v mnohých chronických ochoreniach (Garner, Widrick, 2003, Pedersen, Saltin, 2006).

Rehabilitačné cvičenie môžeme charakterizovať ako štruktúrovanú opakovanú fyzickú aktivitu, snahou ktorej je zlepšiť alebo aspoň udržať minimálne jednu zložku fyzickej zdatnosti. Podľa Wintera a Fowlera (2009) je to jeho odlišenie od fyzikálnej terapie, ktorá je jednou zo základných metód rehabilitácie SM a možno ju definovať ako štruktúrovaný súbor cvičení a stratégií určených na prekonanie špecifického deficitu (motorická funkcia, stabilita chôdze a schopnosť chodiť).

Počas desaťročí boli pacienti s SM oboznámení s cieľom vyhnúť sa nadmernej fyzickej aktivite z obavy, že by mohla zhoršiť ich neurologický stav. Predpokladalo sa, že fyzická aktivita zvyšuje spotrebu energie a vedie k „prehriatiu“, čo môže viesť k zhoršeniu aktivity ochorenia. Nečinnosť bola nielen nesprávna, ale mala potenciálne škodlivé dôsledky z hľadiska podpory, dekonďičnosti a prispela k vaskulárnym komorbiditám, ako je hypertenzia a diabetes, kardiovaskulárne ochorenia, obezita, psychologické a emocionálne

problémy (Giesser, 2015). Ukázalo sa, že fyzická aktivita je dôležitým faktorom na zlepšenie ich celkového stavu a prevenciu potenciálnych komplikácií (Marrie, Harwell, 2013, Giesser, 2015). Fyzické obmedzenie a obmedzenie mobility súvisiace s ochorením často vedie k zvýšenému riziku zhoršenia stavu (Matsuda et al., 2012) a vážne zníži fyzickú kondíciu (Marrie et al., 2009, Turner et al., 2009, Marrie, Horwitz, 2010). Kumulatívne dôkazy naznačujú, že pre ľudí s SM sú obmedzenia aktivity spojené s vyššou progresiou postihnutia (Motl, Mc Auley, 2011) a horšou kvalitou života (Andreasen et al., 2011).

Niektoré štúdie dokázali, že cvičenie môže zlepšiť a ovplyvniť rôzne aspekty ochorenia, vrátane kvality života, únavy, motorických a kognitívnych funkcií a progresiu ochorenia SM spomaľovaním samotného ochorenia (Giesser 2015, Pilutti et al., 2014).

Existuje čoraz väčší počet vedeckých dôkazov, že fyzická aktivita zlepšuje svalovú silu (Latimer-Cheung et al., 2013), chôdzu a znižuje celkovú únavu. Má pozitívny vplyv aj na depresiu. Výsledky jednej zo štúdií naznačujú, že 12-týždňový program skupinového cvičenia pod dohľadom fyzioterapeuta sa prejavil na zlepšení rovnováhy, funkčného stavu, spasticity, znížení únavy a zlepšil kvalitu života mierne postihnutých ľudí s sklerózou multiplex bez zhoršenia ich klinického stavu (Briken et al., 2014).

Sosnoff (2011) a jeho kolegovia skúmali vplyv domáceho cvičenia na riziko pádu u pacientov s SM. Jedna skupina účastníkov vykonala cvičenia navrhnuté na zlepšenie rovnováhy a svalovej sily trikrát týždenne počas obdobia 12 týždňov, zatiaľ čo kontrolná skupina pokračovala vo svojej bežnej činnosti. Na konci obdobia štúdie výskumníci zistili, že riziko pádu sa znížilo medzi účastníkmi cvičebnej skupiny, zatiaľ čo v kontrolnej skupine sa reálne zvýšilo. Údaje naznačovali, že pokles rizika pádu bol

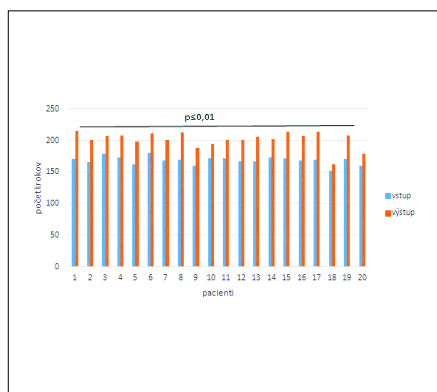


Obr. 2 Skupinové cvičenie pacientov počas 1. ročníka 24-hodinového maratónu so SM

spôsobený najmä zlepšením statickej rovnováhy cvičebnej skupiny.

Tarakci (2013) a jeho tím skúmali účinky skupinových cvičení pacientov s SM, kde výsledky po 10 týždňoch cvičenia viedli k významnému zlepšeniu v teste Modifikovanej stupnice nárazovej únavy (MFIS) a 6-minútového testu chôdze (Six-Minute Walk Test – 6MWT), ako aj psychologických a fyzických zložiek Scalerosis Impact Scale (MSIS-29). Vedci sa domnievajú, že skupinový formát mohol uľahčiť psychologické zlepšenia pozorované u účastníkov.

Cvičenie môže znížiť stres tým, že plní spoločenskú funkciu a podporuje medziľudské kontakty. V podstate ľudia s SM môžu vykonávať všetky druhy športov. Športy so strednou intenzitou záťažou udržiavajú myseľ a zdravé telo. Tai či, relaxačné disciplíny, ako je joga alebo všeobecné cvičenia, zmierňujú únavu a zvyšujú kvalitu života. Plávanie, bicykel a jazda na koni sa zdajú byť vhodné najmä pre ľudí s SM. Vo všeobecnosti platí, že akýkoľvek šport je v poriadku, ak pacienti s SM absolvujú pravidelné lekárske kontroly. V našom realizovanom prieskume sme zisťovali pomocou dvojminútového step testu zmeny spôsobené skupinovým cvičením so strednou intenzitou záťažou trvajúcim 8 týždňov s frekvenciou 3x týždenne. Zaznamenali sme významné zlepšenie na hladine  $p < 0,01$  štatistickej



Graf 1. Výsledky porovnania 2-minútového step testu

významnosti v počte krokov za 2 minúty (graf 1, tab. 1).

Podľa Hagovskej a Olekszyovej (2016) existuje veľká variabilita balančných tréningov. Všetky typy sa navzájom líšia vzhľadom na postup a stratégiu, vo frekvencii tréningovania, v progresivite a používaní rôznych pomôcok. V súčasnosti sa zdôrazňuje dôležitosť aplikácie tzv. dvojítych – kognitívnych úloh v rámci rôznych druhov balančných tréningov.

Whites a Dressendorfer (2004) vo svojej štúdii zistili štatisticky významné účinky cvičebnej terapie na náladu a zníženie úzkosti a depresie, merané stupnicou úzkosti a depresie (HADS) v nemocničnom zariadení.

Iná štúdia sa zas zamerala na priemernú zmenu srdcovej frekvencie a Borgovo vnímanie námahy, kde nastali štatisticky významné zmeny v prospech skupiny cvičiacich pacientov v porovnaní so skupinou bez cvičenia. Neboli zistené žiadne významné rozdiely v testovacej škále sklerózy multiplex (The multiple sclerosis impact scale – MSIS) a rýchlosti chôdze (O'Connell, 2003, Gal, 2015).

## Záver

Rehabilitácia sa sústreďuje pri skleróze multiplex na zvýšenie úrovne pohybovej aktivity a tým na zvýšenie nezávislosti od druhej osoby a kvality ich života. Cieľom

tohto článku je upozorniť na dôležitosť pravidelnej fyzickej aktivity, individuálne orientovanej s ohľadom na možnosti jednotlivých pacientov. Akákoľvek fyzická aktivita je lepšia ako nijaká. Cvičenie u pacientov s SM považujeme za dôležitú súčasť symptomatickej, ako aj podpornej liečby. Podľa Novotnej a Sucheja (2016) sú pohybové aktivity odporúčanou terapeutickou stratégiou, ktorá môže pozitívne ovplyvňovať svalovú silu, vytrvalosť, únavu pri mobilite a celkový zdravotný stav pri pravidelnom a dlhodobom cvičení.

Napriek jeho významu sa veľmi málo vie o vhodných typoch cvičení, o ich optimálnej intenzite, frekvencii. Je zrejme, že je potrebný ďalší výskum nielen na potvrdenie účinkov cvičenia na symptómy, aktivitu a účasť súvisiace s SM, ale aj na určenie špecifickej dávky potrebnej na dosiahnutie prínosu z výkonu alebo ľudí s touto chorobou (Parminder, 2013, Tkáčov, Tarhaj 2015). Vzhľadom na to, že dekonďícia, osteoporóza a pády sú u pacientov s týmto ochorením bežné, treba venovať týmto dôsledkom ochorenia zvýšenú pohybovú terapiu. Národná organizácia pre sklerózu multiplex odporúča, aby sa ľudia s SM zúčastňovali individuálnych cvičebných programov na zlepšenie kardiovaskulárnej zdatnosti, sily a rovnováhy a na zníženie únavy a depresie.

Psychosociálne a zdravotné dôsledky ochorenia sú pomerne závažné, ale sú súčasne veľmi rôznorodé a to vzhľadom na pestrosť príznakov, ktorými sa SM prejavuje (Matlasová, Kupková, 2008, Kovari, 2015). Popri pohybovej terapii môžu aktivity pacientov s SM zahŕňať tréning aeróbnej vytrvalosti, chôdze, plávania, jogy, tai či, lezenia na umelej lezeckej stene a v ďalších športových činnostiach. Pohybové aktivity pre pacientov s týmto ochorením umožňujú aj rôzne verejné podujatia zamerané na podporu pohybu, ako napr. medzinárodný „24-hodinový maratón so sclerosis multiplex“, ktorý sa na Slovensku prvý raz realizoval v roku 2018.

Stále máme málo informácií o konkrétnych typoch cvičení a vplyve rôznych aspektov cvičenia na ovplyvnenie mechanizmov neuroplasticity a neuroprotektie. Preto pokladáme za prioritu hľadanie nových rehabilitačných prostriedkov pomocou fyzických aktivít a uprednostnenie personalizovaného prístupu ku kinezioterapii pacientov s SM.

## Literatúra

1. ANDREASEN, A. K. et al. 2011. The effect of exercise therapy on fatigue in multiple sclerosis. In *Multiple Sclerosis Journal*. [online]. 2011. roč. 17, č. 9, 1041 - 1054 s. [cit. 2011.06.10.]. Dostupné na internete: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1352458511401120>
2. BANSI, J. et al. 2013. Training in MS: influence of two different endurance training protocols (aquatic versus overland) on cytokine and neurotrophin concentrations during three week randomized controlled trial. In *Multiple Sclerosis Journal*. [online]. 2013. roč. 19, č. 5, s. 613 - 621. [cit. 2013.04.01.]. Dostupné na internete: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1352458512458605>
3. BONAVITA, S. et al. 2014. Computer-aided cognitive rehabilitation improves cognitive performances and induces brain functional connectivity changes in relapsing remitting multiple sclerosis patients: an exploratory study. In *Journal of Neurology*. [online]. 2015. č. 262, s. 91 - 100. [cit. 2014.10.12.]. Dostupné na internete: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00415-014-7528-z.pdf>
4. BRIKEN, S. et al. 2014. Effects of exercise on fitness and cognition in progressive MS: a randomized, controlled pilot trial. In *Multiple Sclerosis Journal*. [online]. 2014. roč. 20, č. 3, s. 382 - 390. [cit. 2014.09.08.]. Dostupné na internete: <https://pdfs.semanticscholar.org/3e86/2bf6d6e7e684b17f00ac50ff4e3e8c7f85fb.pdf>
5. CASTELLANO, V., WHITE, L. 2008. Serum brain-derived neurotrophic

|                       | 1 ST     | 2ST      |
|-----------------------|----------|----------|
| Mean                  | 168,1    | 201,05   |
| Variance              | 39,88421 | 163,1026 |
| Observations          | 20       | 20       |
| Pooled Variance       | 101,4934 |          |
| Hypothesized Mean Dif | 0        |          |
| df                    | 38       |          |
| t Stat                | -10,3428 | **       |
| P(T<=t) one-tail      | 6,63E-13 |          |
| t Critical one-tail   | 1,685954 |          |
| P(T<=t) two-tail      | 1,33E-12 |          |
| t Critical two-tail   | 2,024394 |          |

Tabuľka 1. Porovnanie vstupných a výstupných hodnôt pomocou párového T-testu

- factor response to aerobic exercise in multiple sclerosis. In *Neurological Sciences* [online]. 2008. roč. 269, č. 1–2, s. 85 - 91. [cit. 2008.06.15.]. Dostupné na internete: [https://www.jns-journal.com/article/S0022-510X\(07\)00821-0/fulltext](https://www.jns-journal.com/article/S0022-510X(07)00821-0/fulltext)
6. DAYAN, E., COHEN, L. G. 2011. Neuroplasticity subserving motor skill learning. In *Neuron* [online]. 2011, roč. 72, č. 3, s. 443 - 454. [cit. 2011.08.15.]. Dostupné na internete: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896627311009184>
7. ERICKSON, K. I., LECKIE, R. L., WEINSTEIN, A. M. 2014. Physical activity, fitness and gray matter volume. In *Neurobiology of Aging*. [online]. 2014, Suppl 2., roč.35, s. 20 - 28. [cit. 2014.09.02.]. Dostupné na internete: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197458014003492>
8. FEKETEVOVÁ, S. 2012. Bolesť pri Sclerosis multiplex – prevalencia a vplyv na bežné denné aktivity pacientov. In *Lekársky obzor*. 2012, roč. 61, (supl.1), s. 9. ISSN 0457-4214.
9. FLACHENECKER, P. 2015. Clinical implications of neuroplasticity – the role of rehabilitation. In *Neurological Rehabilitation* [online]. 2015, č. 6, s. 36. [cit. 2015.03.03.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.3389/fneur.2015.00036>
10. GARNER, D. J. P., WIDRICK, J. J. 2003. Cross-bridge mechanisms of muscle weakness in multiple sclerosis. In *Muscle*

- and Nerve. [online]. 2003. č. 27, s. 456 - 464. [cit. 2003.02.26.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1002/mus.10346>
- 11. GÁL, O., HOSKOVCOVÁ, M., JECH, R.** 2015: Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy, Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2015, roč. 22, č. 3, s. 101-127. ISSN 1211-2658
- 12. GIESSER, B. S.** 2015. Exercise in the management of persons with multiple sclerosis. In *Therapeutic advances in Neurological Disorders*. [online]. 2015. roč. 8, č. 3, s. 123 - 130. [cit. 2015.03.26.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1177%2F1756285615576663>
- 13. HAGOVSÁ, M., OLEKSZYOVÁ, Z.** 2016. Vybrané stratégie a mechanizmy ovplyvnenia posturálnej stability. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2016. roč. 23, č. 3, s. 150-156. ISSN 1805-4552.
- 14. HARKANY, T. et al.** 2008. Endocannabinoid functions controlling neuronal specification during brain development. In *Molecular and Cellular Endocrinology*. [online]. 2008. roč. 286, č. 1-2, suppl. 1. s. 84 - 90. [cit. 2008.04.16.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1016/j.mce.2008.02.011>
- 15. CHEVALEYRE, V. et al.** 2006. Endocannabinoid-mediated synaptic plasticity in the CNS. In *Annual Review of Neuroscience*. [online]. 2006. č. 29. s. 37 - 76. [cit. 2006.03.21.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.29.051605.112834>
- 16. JOHNSTON, M. V. et al.** 2009. Plasticity and injury in the developing brain. In *Brain & Development*. [online]. 2009. roč. 31, č. 1, s. 1-10. [cit. 2009.01.01.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2008.03.014>
- 17. KÓVARI, M.** 2015: Spasticita a roztroušená skleróza, Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2015, roč. 22, č. 3, s. 136-139. ISSN 1211-2658
- 18. LATIMER-CHEUNG, A. E. et al.** 2013. Effects of Exercise training on Fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: a systematic review to inform guideline development. In *Medicine and Rehabilitation*. [online]. 2013. roč. 94, č. 9, s. 1800 - 1828. [cit. 2013.09.09.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.04.020>
- 19. LOVINGER, D. M.** 2008. Presynaptic modulation by endocannabinoids. In *Pharmac. of Neurotransmitter Rel.* 2008. s. 435-477. ISBN: 978-3-540-74804-5.
- 20. MARRIE, R. A. et al.** 2009. High frequency of adverse health behaviors in multiple sclerosis. In *Multiple Sclerosis Journal*. [online]. 2009. č. 15. s. 105 - 113. [cit. 2013.09.09.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1177%2F1352458508096680>
- 21. MARRIE, R. A., HORWITZ, R. I.** 2010. Emerging effects of comorbidities on multiple sclerosis. In *The Lancet Neurology*. [online]. 2010, roč. 9, č. 8. s. 820 - 828. [cit. 2010.08.09.]. Dostupné na internete: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70135-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70135-6)
- 22. MARTINO, G.** 2004. How the brain repairs itself: new therapeutic strategies in inflammatory and degenerative CNS disorders. *The Lancet Neurology*. [online]. 2004. č. 3. roč. 6. s. 372 - 378. [cit. 2004.06.06.]. Dostupné na internete: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(04\)00771-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(04)00771-9)
- 23. MATLASOVÁ, H., KUPKOVÁ, J.** 2008. Physical activity in patients with Disseminated cerebrospinal sclerosis. In *Rehabilitácia*. 2008, roč. 45, č. 1, s. 11 - 19. ISSN 0375-0922.
- 24. MATSUDA, P. N. et al.** 2012. Understanding falls in multiple sclerosis: association of mobility status, concerns about falling, and accumulated impairments. In *Physical Therapy*. [online]. 2012. roč. 92, č. 3, s. 407 - 415. [cit. 2012.03.01.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.2522/ptj.20100380>
- 25. MEZZAPESA, D. M. et al.** 2008. Functional cortical changes of the sensorimotor network are associated with clinical recovery in multiple sclerosis. In *Human Brain Mapping*. [online]. 2008. č. 29. roč. 5. s. 562 - 573. [cit. 2007.05.30.].



Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1002/hbm.20418>

**26. MORI, F.** 2014. Cortical plasticity predicts recovery from relapse in multiple sclerosis. In *Multiple Sclerosis Journal*. [online]. 2014. č. 20. roč. 4. s. 451–457. [cit. 2013.11.21.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1177%2F1352458513512541>

**27. MORI, F. et al.** 2014. Interleukin-1 $\alpha$  promotes long-term potentiation in patients with multiple sclerosis. In *NeuroMolecular Medicine*. [online]. 2014. č.16. roč.1. s. 38–51. [cit. 2013.07.28.]. Dostupné na internete: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12017-013-8249-7>

**28. MOTL, R., McAULEY, E.** 2011. Association between change in physical activity and short-term disability progression in multiple sclerosis. In *Journal of Rehabilitation Medicine*. [online]. 2011. roč. 43, č. 4, s. 305–310. [cit. 2011.04.28.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.2340/16501977-0782>

**29. MOTL, R., PILUTTI, L.** 2012 The benefits of exercise training in MS. In *Nature Reviews Neurology*. [online]. 2012. č. 8. s. 487–497. [cit. 2012.07.28.]. Dostupné na internete: <https://www.nature.com/articles/nrneurol.2012.136>

**30. NOVOTNÁ, K., KONVALINKOVÁ, R.** 2017. Využití funkční elektrostimulace pro ovlivnění chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou. In *Rehabilitace a fyz. lékařství*. 2017. roč. 24, č. 3, s. 170–177. ISSN 1805-4552.

**31. NOVOTNÁ, K., SUCHÁ, L.** 2016. Motivace pacientů s roztroušenou sklerózou ke skupinovým aktivitám. In *Rehabilitácia*. 2016. roč. 53. č. 1. s. 72–79. ISSN 0375-0922.

**32. PANTANO, P. et al.** 2005. A longitudinal fMRI study on motor activity in patients with multiple sclerosis. In *Brain* [online]. 2005. č.128, roč. 9, s. 2146–2153. [cit. 2005.05.18.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1093/brain/awh549>

**33. PARMINDER, K. et al.** 2013. Exercise for Managing the Symptoms of Multiple Sclerosis. In *Physical Therapy*, [online]. 2013. roč. 93. č. 6. s. 723–728. [cit.

2013.06.1.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.2522/ptj.20120178>

**34. PEDERSEN, B. K., SALTIN, B.** 2006. Evidence of prescribing exercise as a therapy in chronic disease. In *Scand. Journal of Med and Science in Sports*. [online]. 2006. roč.16, suppl. 1, s. 3–63. [cit. 2006.02.01.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00520>

**35. PILUTTI, L. A. et al.** 2014. The safety of exercise training in multiple sclerosis: a systematic review. In *Journal of the Neurological Sciences*. [online]. 2014. roč.343, č. 1–2, s. 3–7. [cit. 2014.08.15.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2014.05.016>

**36. PROESCHOLDT, M. A. et al.** 2002. Vascular endothelial growth factor is expressed in multiple sclerosis plaques and can induce inflammatory lesions in experimental allergic encephalomyelitis rats. In *Journal of Neuropathology*. [online]. 2002, roč.10, č. 61, s. 914–925. [cit. 2002.10.02.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1093/jnen/61.10.914>

**37. PROSPERINI, L. et al.** 2014. Multiplex sclerosis: changes in microarchitecture of white matter tracts after training with a video game balance board. In *Neuroradiology*. [online]. 2014, roč. 273, č. 2, s. 529–538. [cit. 2014.08.26.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1148/radiol.14140168>

**38. PROSPERINI, L. et al.** 2015. Functional and Structural Brain Plasticity Enhanced by Motor and Cognitive Rehabilitation in Multiple Sclerosis. In *Neural Plasticity*. [online]. 2015. roč. 2015, s. 12, [cit. 2015.04.26.]. Dostupné na internete: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/481574>

**39. SABAPATHY N. M. et al.** 2011. Comparing endurance- and resistance-exercise training in people with multiple sclerosis: a randomized pilot study. In *Clinical Rehabilitation*. [online]. 2011, roč. 25, č. 1, s. 14–24. [cit. 2010.08.16.]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1177%2F0269215510375908>

- 40. SOSNOFF, J. J. et al.** 2011. Mobility, balance and falls in persons with multiple sclerosis. In *PLOS One*. [online]. 2011. roč. 6, č. 11. [cit. 2011-12-22]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028021>
- 41. SU J. J. et al.** 2006. Upregulation of vascular growth factors in multiple sclerosis: correlation with MRI findings. In *Journal of the Neurological Sciences*. [online]. 2006. roč. 243, č. 1-2, s. 21-30. [cit. 2006-04-25]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2005.11.006>
- 42. SWAIN, R. A. et al.** 2003. Prolonged exercise induces angiogenesis and increases cerebral blood volume in primary motor cortex of the rat. In *Neuroscience*. [online]. 2003. roč. 117, č. 4, s. 1037-1046. [cit. 2003-04-10]. Dostupné na internete: [https://doi.org/10.1016/S0306-4522\(02\)00664-4](https://doi.org/10.1016/S0306-4522(02)00664-4)
- 43. TARAKCI, E. et al.** 2013. Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. In *Clinical Rehabilitation*. [online]. 2013. roč. 27, č. 9, s. 813 - 22. [cit. 2013-03-29]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1177%2F0269215513481047>
- 44. TKÁČOVÁ, M., TARHAJ, R.** 2015. Spoločne pre lepšiu život / Together for better life. In: Zdravotníctvo a sociálna práca / Health and Social Work. ISSN 13336-9326. 10, 2015, No 1, p. 47-54.
- 45. TONGIORGI, E. et al.** 2012. Altered serum content of brain-derived neurotrophic factor isoforms in multiple sclerosis. In *Journal of the Neurological Sciences*. [online]. 2012. roč. 320, č. 1-2, s. 161 - 165. [cit. 2012-09-15]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2012.07.016>
- 46. TURNER, A. P., et al.** 2009. Exercise and quality of life among people with multiple sclerosis: looking beyond physical functioning to mental health and participation in life. In *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. [online]. 2009. roč. 90, s. 420 - 428. [cit. 2009.9.23.]. Dostupné na internete: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999308016742>
- 47. WEISS, S.** 2014. Disability in multiple sclerosis: when synaptic long-term potentiation fails. In *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. [online]. 2014. roč. 43. s. 88 - 99. [cit. 2014.3.23.]. Dostupné na internete: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763414000803>
- 48. WHITE, L. J., DRESSENDORFER, R. H.** 2004. Exercise and multiple sclerosis. In *Sports Medicine*. [online]. 2004. roč. 34. s. 1077 - 1100. Online ISSN 1179-2035, [cit. 2004.12.15.]. Dostupné na internete: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200434150-00005#citeas>
- 49. KSIAZEK-WINIAREK, D. J. et al.** 2015. Neural Plasticity in Multiple Sclerosis: The Functional and Molecular Background. In *Neural Plasticity*. [online]. 2015. roč. 2015, 11 s. [cit. 2015.06.21.]. Dostupné na internete: <file:///C:/Users/BARTOL~1/AppData/Local/Temp/307175.epub>
- 50. WINTER, E. M., FOWLER, N.** 2009. Exercise defined and quantified according to the Systeme International d'Unites. In *Journal of Sports Sciences*. [online]. 2009. roč. 27, 447 - 460 s. [cit. 2011.06.10.].
- Adresa:** [barbora.bartolcicova@uniba.sk](mailto:barbora.bartolcicova@uniba.sk)

**JESENNÁ  
REHABILITAČNÁ  
KONFERENCIA**  
sa opäť chystá!

**Termín:**  
21.-22.11.2019

**Miesto:**  
N. Zámky, kino Mier

**Témy:**  
1. Rehabilitácia v kardiológii,  
2. Rehabilitácia v reumatológii,  
3. vária

**Kontakt:**  
dr. E. Lorenz,  
0905 602 407

**Vedecký a technický pokrok podmieňuje rozvoj nových diagnostických a terapeutických postupov v oblasti medicíny. Pre nás, zdravotníkov, je potrebné pochopiť jednotlivé faktory ovplyvňujúce bio-fyzikálne procesy, ktoré sa dejú v organizme.**

Fyzikálna terapia je odbor, ktorý využíva energiu fyzikálnych podnetov na diagnostiku a liečbu narušených funkcií organizmu. Jej hlavným cieľom je tlmenie bolesti a prinavrátenie stratených funkcií jednotlivých systémov v ľudskom tele.

Diamagnetický liečebný prístroj **CTU Mega 20** prináša revolučnú metódu v riešení problémov bolesti a obnovu stratených funkcií, pretože vychádza z princípu využitia diamagnetických látok nachádzajúcich sa v tele človeka.

## Mechanizmus účinku

Diamagnetická pumpa **CTU Mega 20** produkuje 4 špecifické mechanizmy pôsobenia na liečenú oblasť. Výber mechanizmu pôsobenia závisí od samotného ochorenia a jeho štádia.

Pri liečbe diamagnetickou terapiou sa používa selektívna interakcia diamagnetického efektu na rôznych biologických tkanivách s vysokou intenzitou (2 Tesla) a nízkou frekvenciou (do 7 Hz), ktorá je generovaná diamagnetickou pumpou.

### Športová medicína -

tendinitídy, burzitídy, ruptúry svalov a šliach, luxácie, kontúzie, kompresie

**Flebológia a angiológia** - lymfatické, zápalové a post-traumatické edémy

**Ortopédia a traumatológia** - lézie svalov a šliach, degeneratívne ochorenia kĺbov, zlomeniny, pseudoartrózy

**Reumatológia** - reumatické a zápalové ochorenia (aj v akútnom a subakútnom štádiu)

**Kožná a estetická medicína** - na otvorené kožné lézie (pre lepšiu regeneráciu tkaniva)



Diamagnetický prístroj **CTU Mega 20** v rámci svojich technických parametrov ponúka:

## 1. Pohyb tekutiny

Voda a mnohé organické zlúčeniny majú diamagnetické vlastnosti. Prostredníctvom interakcie s intra- a extracelulárnymi tekutinami diamagnetická terapia naštaruje účinnú drenáž bez použitia tlaku na cieľový povrch tela.

## 2. Endogénna biostimulácia

Magnetické pole indukuje v tkanivách určitý druh elektrického prúdu, ktorý je endogénny a izotropný. Endogénna stimulácia aktívne ovplyvňuje funkcie metabolických buniek prostredníctvom polarizácie bunkovej membrány.

## 3. Kontrola bolesti

Vďaka použitiu špecifických frekvencií elektrickej stimulácie môžeme cielene pôsobiť na receptory bolesti.

## 4. Implantovanie molekúl

Diamagnetická terapia umožňuje podávanie liečiv cez kožu tým spôsobom, že sa použije mechanický tlak generovaný magnetickým poľom. To spôsobuje, že aktívne látky prekonajú kožnú bariéru a môžu byť transportované až do hĺbky 7 centimetrov.

Výnimočné chemické a fyzikálne vlastnosti vody majú pre živé systémy zásadný význam. Bez vody by život nemohol existovať, lebo väčšina bunkových procesov prebieha vo vodnom prostredí. A keďže prístroj **CTU Mega 20** je založený na princípe využitia vlastností diamagnetických látok v ľudskom tele, diamagnetická terapia ponúka ucelený spôsob v liečbe našich pacientov.

Prístroj CTU Mega 20 je úspešne využívaný na Fyziatricko-rehabilitačnom oddelení, Národného ústavu detských chorôb v Bratislave.

Ďalšie info: MEDECOR Slovensko, s.r.o., +421 905 835 580, medecor@medecor.sk, www.medecor.sk

## VYUŽITÍ LOKOMOČNÍ ROBOTICKÉ ASISTOVANÉ TERAPIE SE SOUČASNÝM ZAPOJENÍM HORNÍCH KONČETIN U PACIENTŮ SE ZÍSKANÝM POŠKOZENÍM MOZKU Z POHLEDU ERGOTERAPIE, PŘÍADOVÁ STUDIE

Autoři: K. Hoidekrová<sup>1,3</sup>, O. Švestková<sup>2</sup>  
Pracoviště: 1 Fakulta tělovýchovy a sportu Univerzity Karlovy, Czech Republic  
2 Klinika rehabilitačního lékařství 1.lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Czech Republic, 3 Rehabilitační ústav Kladruby, Czech Republic

### Souhrn

**Východisko:** Pomocí roboticky asistované terapie pro lokomoci se současným zapojením horních končetin lze pacienty po získaném poškození mozku lépe připravit na provádění personálních i instrumentálních běžných denních činností. Tímto typem terapie lze předejít riziku pádu, zamezit nadměrné dopomoci další osoby, zvýšit participaci jedince v běžných denních aktivitách a zároveň zvýšit i kvalitu života.

**Soubor:** Práce demonstruje muže ve věku 65 let po hemoragické cévní mozkové příhodě s projevem levostranné hemiparézy, který byl v subakutní fázi přijatý do intenzivního rehabilitačního programu Rehabilitačního ústavu Kladruby.

**Metody:** Reoambulator je přístroj propojující nácvik lokomoce se současným zapojením horních končetin a tréninkem kognitivních funkcí. Sledovaný proband byl měřen v čase T0 po příjmu do intenzivního rehabilitačního programu, T1 před zahájením roboticky asistované terapie pro lokomoci a v čase T2 po ukončení roboticky asistované terapie. Ve všech časech byly použity testy Berg Balance Skore, Time Up and Go, 6. minutový test, FIM – motorické subscore, Action Research Arm Test, Motor Activity Log, Box and Blocks test.

**Výsledky:** U pacienta došlo ke zlepšení mezi T1 a T2 v chůzových testech, dle 6 – ti minutového testu ze 150 metrů na 178 metrů, dle Time Up and Go došlo ke zrychlení z 28,45s na 22,45s. V oblasti funkce horní končetiny pacient provedl před terapií 21 činností a po aplikované terapii 27 z 29 činností dle Motor Aktivity Log. V Box and Blocks se pacient zlepšil z 16 na 27 kostek a v Action Research Arm Test z 27 na 35 bodů.

**Závěr:** Využití roboticky asistované terapie pro lokomoci se současným aktivním zapojením končetin z pohledu ergoterapeuta vede ke zvýšení soběstačnosti pacienta. Pacient je komplexně připravován na provádění běžných denních aktivit, neboť dochází k současnému tréninku motorických, senzorických i kognitivních funkcí.

**Klíčová slova:** roboticky asistovaná terapie, ergoterapie, virtuální realita, horní končetiny, běžné denní aktivity

Hoidekrová<sup>1,3</sup>, K. Švestková<sup>2</sup>, O.: Use of robotic assisted therapy with simultaneous connection of upper limbs in patients with acquired brain impairment from the view of occupational therapy: case report

Hoidekrová<sup>1,3</sup>, K. Švestková<sup>2</sup>, O.: Verwendung der robotergestützten Lokomotionstherapie bei gleichzeitiger Beteiligung der oberen Extremitäten bei den Patienten mit erworbenem Hirnschaden aus der Perspektive der Ergotherapie: Fallstudie

### Summary

**Basis:** Via robotic assisted therapy for locomotion with simultaneous connection of upper limbs can patients after acquired brain impairment get better prepared for personal and instrumental activities of daily living. With this type of therapy patients may precede the risk of falls, prevent the excessive support of another person and increase both

### Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** durch die robotergestützte Lokomotionstherapie bei gleichzeitiger Beteiligung der oberen Extremitäten können Patienten nach dem erworbenen Hirnschaden besser auf persönliche und instrumentelle Alltagsaktivitäten vorbereitet werden. Diese Art der Therapie kann dazu beitragen, Sturzrisiken vorzubeugen,

the participation of an individual in common daily activities and the quality of life.

**Group:** This work presents a man, aged 64, after haemorrhagic brain stroke with the manifestation of left hemiparesis, who entered the intensive rehabilitation programme in Kladruhy Rehabilitation Institute in his subacute phase.

**Methods:** Reoambulator is a machine supporting the locomotion drill with simultaneous connection of upper limbs and training of cognitive functions. Presented proband was measured in the time T0 after entering the intensive rehabilitation programme, the T1 time before the start of robotic assisted therapy for locomotion and in the T2 time after finishing the robotic assisted therapy. Berg Balance Test, Time Up and Go, 6 minute walk test, FIM – motor score, Action Research Arm Test, Motor Activity Log, Box and Blocks test were used in all measured times.

**Results:** Between T1 and T2, the improvement in gait tests was observed, in 6 minute walk test from 150 meters to 178 meters, in Time Up and Go from 28,45s to 22,45s. In upper limb function tests, the patient performed 21 activities before the therapy and 27 from 29 activities after the therapy in Motor Activity Log test. In Box and Blocks test improvement from 16 to 27 cubes was observed and in Action Research Arm Test the patient improved from 27 to 35 points.

**Conclusion:** Use of robotic assisted therapy for locomotion with simultaneous connection of upper limbs from the view of an occupational therapist leads to increased self-sufficiency of a patient. Patient is comprehensively prepared for common daily activities performance, since we can observe a simultaneous training of motor, sensory and cognitive functions.

**Key words:** robotic assisted therapy, occupational therapy, virtual reality, upper limbs, common daily activities

übermäßige Hilfe einer anderen Person zu verhindern, die Teilnahme des Einzelnen an Alltagsaktivitäten zu erhöhen und die Lebensqualität zu erhöhen.

**Die Date:** die Arbeit zeigt einen Mann im Alter von 65 Jahren nach einem Hämorrhagischen Schlaganfall mit einer Manifestation der linksseitigen Hemiparese, der in der subakuten Phase in das intensive Rehabilitationsprogramm des Rehabilitationsinstituts Kladruhy aufgenommen wurde.

**Die Methoden:** Reoambulator ist ein Gerät, das das Fortbewegungstraining mit gleichzeitiger Beteiligung der oberen Extremitäten und kognitiven Funktionstraining kombiniert. Der Proband wurde bei T0 nach Aufnahme in das intensive Rehabilitationsprogramm, T1 vor der roboterassistierten Therapie für die Fortbewegung und bei T2 nach der roboterassistierten Therapie gemessen. Berg Balance Skore-, Time Up and Go-Tests, 6-Minuten-Test, FIM-Motorknoten-, Action Research-Arm-Test, Motoraktivitätsprotokoll, Box- und Blocktest wurden jederzeit verwendet.

**Die Ergebnisse:** bei den Gehversuchen erlebte der Patient eine Verbesserung zwischen T1 und T2, gemäß einem 6-minütigen Test von 150 auf 178 Meter und einer Beschleunigung von 28,45 auf 22,45 Sekunden gemäß Time Up and Go. Im Bereich der Funktion der oberen Extremitäten führte der Patient vor der Therapie 21 Aktivitäten und 27 von 29 Aktivitäten des Motoraktivitätsprotokolls nach angewandter Therapie aus. In Box and Blocks verbesserte sich der Patient von 16 auf 27 Würfel und von 27 auf 35 im Action Research Arm Test.

**Die Schlussfolgerung:** die Anwendung der robotergestützten Therapie zur Fortbewegung mit gleichzeitiger aktiver Beteiligung der Gliedmaßen aus Sicht eines Ergotherapeuten führt zu einer Erhöhung der Selbstversorgung des Patienten. Durch das gleichzeitige Training von motorischen, sensorischen und kognitiven Funktionen wird der Patient für die täglichen Routineaufgaben umfassend geschult.

**Die Schlüsselwörter:** Roboterassistierte Therapie, Ergotherapie, virtuelle Realität, obere Gliedmaßen, tägliche Aktivitäten

## Úvod

V České republice je cévní mozková příhoda druhou nejčastější příčinou úmrtí, výrazně ovlivňuje invaliditu a soběstačnost pacientů (Cífková, 2016; Bruthans, 2009). Jedním z hlavních prediktorů, který rozhoduje o propuštění pacienta do domácího prostředí či stanovení míry dopomocí druhé osoby, je soběstačnost (Brown, 2015). V klinické praxi a během domácích návštěv se často setkáváme s tím, že pacienti, kteří jsou v interiéru či na krátkou vzdálenost schopni bipedální chůze, usedají i v domácím prostředí na mechanický vozík. Pracovní poloha v sedě na mechanickém vozíku je limituje v aktivní participaci na běžných denních aktivitách více než pracovní polohy s využitím chodítek, berlí či holí. (Allen, 2006) Především u pacientů, kteří žijí sami, může vést nadměrné využívání mechanického vozíku ke snížení soběstačnosti, dopomoci druhé osoby (hlavně rodinní příslušníci) či využívání více služeb sociální péče. (Degeneffe, 2014) Nadměrné využívání mechanického vozíku má za následek i přetěžování glenohumerálního kloubu horní

končetiny, vznik bolestivého ramene, posturální deformity, dekubity, zvyšuje únavu a další (Requejo, 2015).

Nácvik soběstačnosti je jednou z hlavních domén ergoterapie (Švestková, 2014). Při provádění instrumentálních běžných denních činností (iADL) je nezbytné využívání různých pracovních poloh a lokomoce se současnou manipulací s předměty běžné denní potřeby. Pacienti po získaném poškození mozku, kteří jsou schopni bipedální lokomoce, však často používají lokomoční pomůcky, které jim zabráňují ve funkčním využití zdravé horní končetiny v manipulaci s předměty. Přičemž právě horní končetina je pro člověka hlavním uchopovacím orgánem a v provádění běžných denních činností hraje nezastupitelnou roli (Popelářová, 2014).

V klinické praxi se setkáváme i s tím, že pacienti nejsou schopni ani ve statických polohách uvolnit lokomoční pomůcku a zdravou končetinu funkčně využít. Pokud se jedná o pacienta, který má částečně zachovanou funkci paretické horní končetiny, dochází k problému bimanuální



koordinace se současným udržením stability během lokomoce (z anglického výrazu multi – limb coordination) (Ivry, 2004).

I u stabilních pacientů při zapojení horních končetin do instrumentálních činnosti dochází k dělení pozornosti, která má za následek zhoršení jejich stability. U pacientů vzniká strach z pádu, který vede k omezení soběstačnosti a následně může dojít až k institucionalizaci těchto pacientů. Pacienti se mohou rizikovým aktivitám vyhýbat či volit méně vhodné pracovní polohy, při kterých potřebují asistenci další osoby. (Mirelman, 2013)

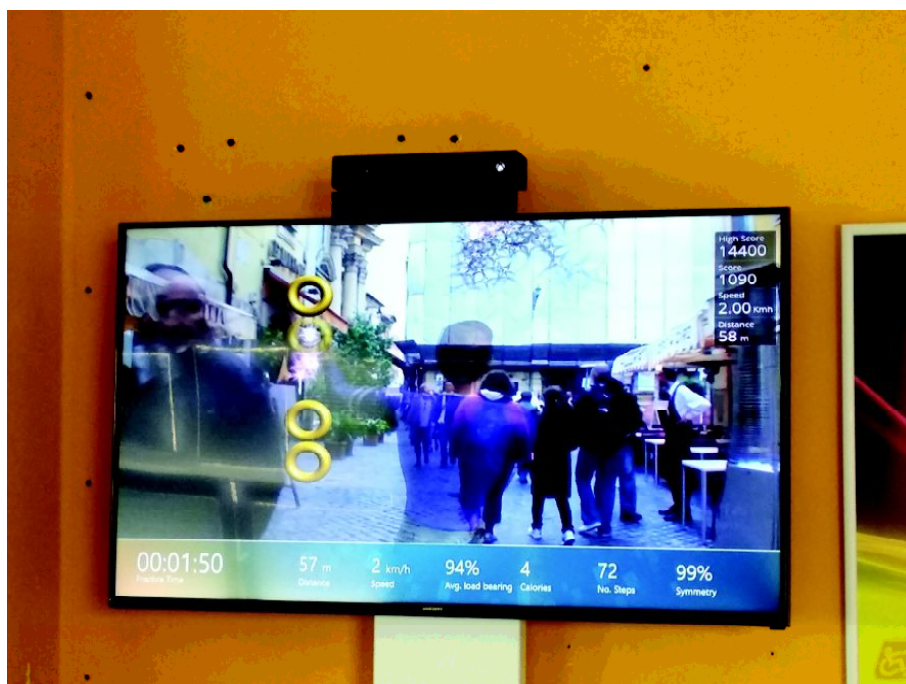
Dle lokalizace a míry poškození mozku u pacientů po cévních mozkových příhodách převažují poruchy mobility, kognitivních funkcí, rovnováhy, poruchy rytmicky lokomočních vzorů, diferenciace pohybu, omezení dosahových a manipulačních schopností horní končetiny (Stacho, 2016). Pro optimální provádění ADL je nutné zachování určitého stupně těchto senzomotorických a kognitivních schopností (Mercier, 2018). Přední americký ergoterapeut Gary Kielhofner (2008) popisuje model lidského zaměstnávání, které je kombinováno se 4 základními modely, které jsou ve vzájemné interakci a stejně tak se i vzájemně ovlivňují. Jedná se o muskuloskeletální model, motorickou kontrolu, kognitivní funkce a senzorickou integraci (Wong, 2015).

V běžném rehabilitačním programu jsou tyto modely často děleny mezi jednotlivé intervence a individuálně trénovány – kognitivní tréninky, nácvik lokomoce s kompenzační pomůckou atd. (Bar, 2011). Ergoterapie je oblastí rehabilitace, kde se tyto modely střetávají, trénují se současně motorické dovednosti horních končetin, pracovní polohy (statické i dynamické), kognitivní funkce a je poskytovaná vhodná zpětná vazba (Švestková, 2014).

Ergoterapie jako i další nelékařské profese se stále posouvá k moderním technologiím (Janatová, 2015) a stále více robotických asistivních systémů vstupuje do rehabilitace (Murray, 2015). Mezi nejznámější techniky využívané v ergoterapii se řadí observace, která je jedním z výchozích aspektů motorického učení (Kolářová, 2015). Ta je často propojována s různými typy robotických systémů (rukavice, exoskelety HK), které pasivně pacientovi hýbají s horní končetinou během pozorování končetiny na monitoru. Prvky observace využívá i lokomoční robotická terapie s využitím horních končetin, kde se pacient na monitoru vidí v podobě avatara, který se pohybuje v prostoru. Stacho a Krobot (2016) uvádějí, že jedním z hlavních komplexních senzorických vstupů pro orientaci ve vnějším prostředí je právě percepce prostoru.

### Metodika

U pacienta bylo provedeno vstupní ergoterapeutické a fyzioterapeutické vyšetření (T0) po přijetí do intenzivního rehabilitačního programu v Rehabilitačním centru Kladruby. Dále bylo provedeno vyšetření před zavedením lokomoční robotické terapie se současným zapojením horních končetin (T1) a výstupní vyšetření (T2) po ukončení robotické terapie. Ve všech časech byl pacient hodnocen ergoterapeutickými testy Funkční mírou nezávislosti (FIM) motorické subskore, Motor Activity Log (MAL), Action Research Arm Test (ARAT), Box and Blocks Test (BBT). Z fyzioterapeutického vyšetření byl pacient hodnocen Berg Balance Score (BBS), Time Up and Go (TUG) a 6. minutovým testem. Pacient byl testován ve všech časech nezávislým terapeutem. Testy byly zvoleny na základě jednotné metodiky, která podléhá Kranio – programu, do kterého byl pacient v rámci intenzivního rehabilitačního programu Rehabilitačního ústavu Kladruby zařazen (Hrubcová, 2017). Kranio-program zahrnuje každý den hodinu konvenční



Obr. 1

fyzioterapie, hodinu konvenční ergoterapie, půl hodiny nácviku úchopů a grafomotoriky, půl hodiny počítačového tréninku kognitivních funkcí, robotickou terapii pro horní a dolní končetiny, v případě nutnosti je zařazena logopedie, skupinová fyzioterapie v tělocvičně či bazénu.

Indikací pro zařazení pacienta na lokomoční robotickou terapii byla schopnost lokomoce s kompenzační pomůckou, schopnost funkčního využití paretické horní končetiny (dle MAL provedeno minimálně 20 činností). Kontraindikací pro zařazení na lokomoční robotickou terapii byla epilepsie, neschopnost lokomoce s kompenzační pomůckou či dopomocí terapeuta, perkutánní endoskopická gastrostomie, otevřené či nezhojené rány v oblasti fixace trupu do závěsného systému, alocentrický neglekt (Motorika medical, 2016). Celková roboticky lokomoční terapie probíhala po dobu dvou týdnů (10 terapií), denně 30

minut včetně administrativy, průměrně pacient odevičil 25 minut každý den.

Použité technické vybavení  
Přístroj Reoambulator je lokomoční robotický systém, který umožňuje současné zapojení horních končetin do terapie. Pacient je fixován pomocí závěsného zařízení a provádí volnou lokomoci (bez ukotvení DKK do lokomočních ortéz) na chodícím páse. Pacient může provádět pouze nácvik chůze, kdy na monitoru vidí stopy, které by měl vlastní chůzí kopírovat (Shin, 2017) nebo může využívat druhý mód s využitím prvků virtuální reality (VR) (obr. 1.). V druhém módu je při lokomoci současně snímána horní část těla a pohyby horních končetin. Pacient se pak vidí na monitoru jako avatar, který simultánně provádí pohyby horními končetinami jako pacient (obr. 2.). V modu VR jsou pak trénovány i kognitivní funkce, kdy je možnost výběru ze tří úkolů: sbírání kroužků (reakční čas), zapamatování předmětů (paměť) a

|                                      | <b>T0</b> | <b>T1</b> | <b>T2</b> |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Berg Balance<br/>Skóre (body)</b> | 8         | 43        | 43        |
| <b>6. minutový<br/>test (metry)</b>  | -*        | 150**     | 178***    |
| <b>Time Up and<br/>Go (sekundy)</b>  | - *       | 28,45**   | 22,5***   |

Tabulka 1. Výsledky testu rovnováhy a chůzových testů

\* neschopen chůze

\*\* se 4- bodovou holí a kolenní ortézou

\*\*\* s vycházkovou holí

vybírání předmětů ADL (selektivní pozornost). Všechny úkoly jsou ovládány pohyby horních končetin a rychlost pohybu avatara ve virtuálním prostředí odpovídá rychlosti chůze pacienta na pásu (Mirelman, 2013).

V případě, že pacient nedostatečně pohybuje paretickou horní končetinou, lze nastavit ovládání úkolů unimanuálně.

### Kazuistika

Pacient 4 měsíce po hemoragické cévní mozkové příhodě s projevem levostranné středně těžké parézy v subakutním stadiu, ve věku 65 let byl zařazen do intenzivního rehabilitačního programu v Rehabilitačním ústavu Kladruby. V rámci rehabilitačního programu pacient absolvoval denně (pondělí – pátek) hodinu konvenční fyzioterapie, hodinu a půl konvenční ergoterapie, půl hodiny ergoterapeutických dílen, půl hodiny kognitivního počítačového tréninku, robotickou terapii na horní končetinu (ReoGo™, 15 opakování), terapii neglektu pomocí prizmatických brýlí, po které došlo k plné redukci neglekt syndromu (hodnoceno Catherine Bergego scale). V prvních dvou měsících od příjmu do intenzivního rehabilitačního programu pacient absolvoval terapii na Erigo® (10

opakování), následně Lokomat® terapii (10 opakování).

Při vstupním vyšetření do Kranio programu (T0) pacient nebyl schopen chůze, stoj provedl pouze s oporou o horní končetinu a neovládal mechanický vozík. Na levé horní končetině byla zachovaná aktivní hybnost v ramenním kloubu do všech směrů do horizontu, omezená byla flexe i extenze v loketním kloubu. Pacient provedl všechny typy dlaňových úchopů, vázly izolované pohyby prstů, koordinace prstů a digitální úchopy. V celém rozsahu horní končetiny byl porušen polohocit i pohybovit. Pacient byl orientovaný osobou, místem i časem, bez fatické poruchy, s mírným neglekt syndromem. Po dvou měsících v RÚ Kladruby byl pacient schopen chůze se 4- bodovou holí a kolenní ortézou pod dohledem terapeuta v interiéru. Levou horní končetinou pacient zvládl personální i instrumentální činnosti do horizontální úrovně. Pod zrakovou kontrolou a v pomalejším motorickém tempu provedl všechny typy digitálních úchopů. Pacient splnil paretickou horní končetinou 21 činností z MAL hodnocení ve stoji či chůzi se 4- bodovou holí, na pokoji však pacient vykonával běžné denní aktivity

stále ze sedu na mechanickém vozíku, i přestože na indikaci lékaře měl povolenou chůzi o 4- bodové holi na pokoji. V této fázi pacient plně splňoval kritéria pro zařazení na terapii Reoambulator a bylo provedeno vyšetření před zavedením lokomoční robotické terapie se současným zapojením horních končetin (T1).

### Průběh terapie

Pacient byl před zahájením terapie instruován k volné chůzi v závěsném systému se současným zaměřením na vybraný úkol ve virtuální realitě. U pacienta byl vybrán úkol na pozornost a trénink reakčních časů. Pacient měl pomoci obou končetin sbírat zlaté kruhy na obrazovce a současně se vyhýbat červeným kruhům. Pacient po jednotlivých terapeutických jednotkách nevykazoval nežádoucí účinky.

### Výsledky

Po dokončení roboticky lokomoční terapie s aktivním zapojením horních končetin bylo provedeno vyšetření po ukončení lokomoční robotické terapie se současným zapojením horních končetin (T2). U pacienta došlo ke zlepšení ve dvou základních oblastech. Jednou oblastí je posun v chůzových testech, kdy se u pacienta zvýšila rychlost chůze dle TUG z 28,45s na 22,5s a zvýšila se i chůzová kondice dle 6. minutového testu ze 150 metrů na 178 metrů. Vedle zlepšení chůzových testů došlo i ke změně kompenzační pomůcky, kdy během T1 pacient používal 4- bodovou hůl a kolenní ortézu, při T2 pacient provedl testy s vycházkovou holí (tab. 1.).

Druhou oblastí, ve které došlo ke zlepšení, byla funkce horní končetiny, motorika a dexterita paretické horní končetiny (tabulka 2). Dle dotazníku činností MAL se pacient zlepšil z 21 na 27 činností, během T1 prováděl hodnocení v sedě na vozíku a během T2 prováděl činnosti ve



Obr. 2

stoje či chůzi s vycházkovou holí. Maximální možný počet činností bylo 29, neboť se nejednalo o dominantní končetinu. Dexterita a motorické tempo se výrazně zlepšilo v BBT z 16 kostek za minutu na 27. ARAT ukázal zlepšení v motorice horní končetiny, kdy pacient v T1 získal 27 bodů z 57 a během T2 35 z 56 možných bodů. U motorického subskóre FIM nedošlo ke zlepšení, protože již před zahájením terapie na Reoambulatoru byl pacient soběstačný a všechny položky provedl s kompenzační pomůckou v pomalejším motorickém tempu. Test nezohledňuje změnu 4- bodové hole na vycházkovou hůl a zvýšení motorického tempa, které ovšem stále nebylo v normě.

Po ukončení lokomoční robotické terapie se zapojením horních končetin pacient začal aktivně samostatně chodit o vycházkové holi na lůžkovém oddělení a provádět běžné denní aktivity ve stoji či chůzi.

### Diskuze

Pacienti po mozkových příhodách podstupují několikaměsíční interprofesní rehabilitaci. Jedním z důležitých aspektů, který ovlivňuje efektivnost a participaci na terapii je motivace pacienta (Li, 2014).

|                                            | <b>T0</b> | <b>T1</b> | <b>T2</b> |
|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>FIM – motor subskore (body)</b>         | 46        | 55        | 55        |
| <b>Motor Activity Log (činnost)</b>        | 18        | 21*       | 27*       |
| <b>Action Research Arm Test (body)</b>     | 13        | 27        | 35        |
| <b>Box and Blocks Test (kostka/ 1 min)</b> | 6         | 16        | 27        |

Tabulka 2. Výsledky motorických a funkčních testů pro horní končetinu

\* v sedě na mechanickém vozíku

\*\* ve stoji/ chůzi s vycházkovou holi

Pokud jsou do rehabilitace zapojeny robotické herní systémy (systémy s VR), které jsou považované za zajímavé a zábavné pro pacienta, roste motivace, snaha o splnění vybraných herních úkolů a tvorba pohybových vzorců (Lewis, 2011).

Stacho a Krobot (2016) uvádějí, že za nejvyšší mozkové funkce považujeme kognitivně podpořenou integraci smyslových modalit v kombinaci s motivačně emočním napětím. Tomuto tvrzení odpovídá využití robotické lokomoční terapie s prvky VR, která dává pacientovi senzorní podněty, na základě kterých pacient kognitivně a motoricky jedná, zároveň však úkoly VR pacienta motivují k vyšším výkonům a drží ho v emoční tenzi.

Každý pacient po cévní mozkové příhodě je individuální, a proto musí ergoterapeut volit optimální techniku či přístup. Robotické systémy nám pomáhají v tomto optimálním nastavení a spolu s lidským faktorem (terapeutem) mohou vést k efektivnějšímu průběhu terapie (Calabro, 2016).

Doposud nebyly publikovány studie, které by stanovily přesný počet a délku terapií na robotickém přístroji

Reoambulator, aby bylo možné pozorovat dlouhodobý efekt v úpravě stereotypu chůze, délky a symetrie kroku a vliv na multi-koordinaci končetin. Shin (2017) uvádí okamžitý efekt v délce a symetrii kroku během pozorování 17 probandů, pro zobecnění výsledků na celou populaci je však nutné dalších klinických studií. Calabro (2016) také sledává využití robotické lokomoční terapie efektivní pro funkční trénink u pacientů po cévní mozkové příhodě, ovšem limitaci využití spatřuje v malém množství klinických studií.

Calabro (2016) poukazuje na to, že roboticky asistovaná terapie by měla být používána jako doplněk konvenční terapie. Tento fakt je platný i pro pacienta uvedeného v této práci. Pacient se zlepšil v chůzových testech i funkčním hodnocení horní končetiny. Nejprínosnějším výstupem však pro pacienta byl posun ve využití lokomoční kompenzační pomůcky (mechanický vozík, 4-bodová hůl a kolenní ortéza, vycházková hůl) a zapojení paretické horní končetiny do ADL. Tuto změnu nebylo možné hodnotit žádným standardizovaným testem či samotným robotickým přístrojem, ale bylo možné změnu reflektovat na základě klinického



pozorování. Propojení roboticky lokomoční terapie a konvenční ergoterapie a fyzioterapie se zdá být optimálním nastavením rehabilitačního programu, momentálně však s přesností nelze určit jasnou míru podílu konvenční terapie oproti roboticky lokomoční terapii s využitím horních končetin.

V naší případové studii se domníváme, že by bylo vhodné terapii prodloužit na 45 min s 20 opakováními, kdy by účinek byl pravděpodobně intenzivnější. Bylo by vhodné provést klinickou studii s více pacienty a doplnit follow up, abychom věděli zda účinek je dočasný nebo trvalý.

Cílem ergoterapie je dosáhnout u každého jednotlivce maximální možné kvality života (Švestková, 2015). Tato kvalita života je v moderní době ovlivněna i robotickými přístroji a elektrickými pomůckami, se kterými se setkáváme skrze běžné denní aktivity. Využití robotických systémů v ergoterapii je s pokrokem technologií v dnešní době nevyhnutelné.

## Závěr

Pro komplexní nácvik běžných denních činností, kde se propojuje motorika, senzorika a kognitivní funkce, lze využít roboticky lokomoční terapii s aktivním zapojením horních končetin. Současně dochází k trénování prostorové percepce, která může mít vliv na provádění personálních i instrumentálních běžných denních aktivit v reálném prostředí. Terapie připravuje pacienta na aktivní zapojení horních končetin během chůze a vede ho k provádění běžných denních činností v optimálních pracovních polohách. Tento typ terapie využívá prvky virtuální reality, a tím i zvyšuje motivaci a participaci pacienta během terapeutické jednotky. Případová studie ukázala zlepšení pacienta v oblasti lokomoce i funkce horních končetin. Pacient tak dosáhl vyšší soběstačnosti a kvality života. Pro podrobnější výsledky je nutné provedení dalších studií na větším vzorku pacientů.

## Literatura

1. ALLEN, S., RESNIK, L., ROY, J. 2006 Promoting independence for wheelchair users: the role of home accommodations. *The Gerontologist*, 2006, 46.1: 115-123. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/geront/46.1.115>
2. BAR, M., CHMELOVÁ, I. 2011 Péče o pacienta po cévní mozkové příhodě. *Postgraduální medicína*, 2011, 2. ISSN: 1212-4184
3. BROWN, A.W., et al. 2015 Measure of functional independence dominates discharge outcome prediction after inpatient rehabilitation for stroke. *Stroke*, 2015, 46(4). ISSN: 1038-1044.
4. BRUTHANS, J. 2009 Epidemiologie a prognóza cévních mozkových příhod. *Remedia*, 2009, 19.2: 128-31. ISSN 2336-3541
5. CALABRŇ, R. S., et al. 2016 Robotic gait rehabilitation and substitution devices in neurological disorders: where are we now?. *Neurological Sciences*, 2016, 37.4: 503-514.
6. CÍFKOVÁ, R., et al. 2016 Stav léčby CMP v ČR: pohled epidemiologa. *Postgraduální medicína*, 2016, 3, 45-49. ISSN: 1212-4184
7. DEGENEFEE, Ch. E., BURSNALL, S. 2014 Quality of professional services following traumatic brain injury: Adult sibling perspectives. *Social work*, 2014, 60(1): 19-27. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/sw/swu047>
8. HRUBCOVÁ, I., MOTYKA, J. 2017 Vyhodnocení konceptu ucelené rehabilitace pro pacienty se získaným poškozením mozku RÚ Kladruby. *Sborník abstrakt IV. Kladrubské neurorehabilitační interdisciplinární sympozium*. Rehabilitační ústav Kladruby. 2017. ISBN: 978-80-270-2951-8
9. JANATOVÁ, M., et al. 2015 Terapie poruch rovnováhy u pacientky po cévní mozkové příhodě s využitím vizuální zpětné vazby a stabilometrické plošiny v domácím prostředí. *Rehabilitácia*, 2015, 52(3) 142-148. ISSN: 0375-0922
10. KIELHOFNER, G. *A model of human occupation: Theory and application*.

Lippincott Williams & Wilkins, 2008. ISBN: 0-7817-6996-5

11. **KOLÁŘOVÁ, B., A. KROBOT, P. HABERMANNOVÁ, P. KOLÁŘ a P. BASTLOVÁ.** 2015 Využití představ a observace pohybu v kognitivní a pohybové rehabilitaci. *Rehabilitácia*. 2015, 52(3), 131-139. ISSN:0375-0922.

12. **LEWIS, G., et al.** 2011 Virtual reality games for rehabilitation of people with stroke: A perspective from the users. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2011, 6(5), 453-463. doi: 10.3109/17483107.2011.574310

13. **LI, Ch., et al.** 2014 Influence of complementing a robotic upper limb rehabilitation system with video games on the engagement of the participants: a study focusing on muscle activities. *International Journal of Rehabilitation Research*, 2014, 37.4: 334-342. doi: 10.1097/MRR.076

14. **MERCIER, L., et al.** 2018 Impact of motor, cognitive, and perceptual disorders on ability to perform activities of daily living after stroke. *Stroke*, 2018, 32.11: 2602-2608. Dostupné z: <https://doi.org/10.1161/str.32.11.2602>

15. **MIRELMAN, A., et al.** 2013 V-TIME: a treadmill training program augmented by virtual reality to decrease fall risk in older adults: study design of a randomized controlled trial. *BMC neurology*, 2013, 13.1: 15. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1471-2377-13-15>

16. **MOTORIKA MEDICAL.** 2016 [Manuál]. Reoambulator™ user manual amendment. Aug. 2016. 16QUM006 Rev 1.3.Amendment 1.doc

17. **MURRAY, S.A., GOLDFARB, M.** 2015 An analysis of physiological signals as a measure of task engagement in a multi-limb-coordination motor-learning task. *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2015 37th Annual International Conference of the*

*IEEE*. IEEE, 2015. p. 2103-2106. doi: 10.1109/EMBC.2015.7318803

18. **POPELÁŘOVÁ, Š., K. LUDWIGOVÁ a M. MAYER.** 2014 Vliv postižení ramene na funkce stejnostranné ruky. *Rehabilitácia*. 2014, 51(3), 161-175. ISSN 0375-0922.

19. **REQUEJO, P. S., FURUMASU, J., MULROY, S. J.** 2015 Evidence-based strategies for preserving mobility for elderly and aging manual wheelchair users. *Topics in geriatric rehabilitation*, 2015, 31.1: 26. doi: [10.1097/TGR.0000000000000042](https://doi.org/10.1097/TGR.0000000000000042)

20. **SHIN, J., CHUNG, Y.** 2017 Influence of visual feedback and rhythmic auditory cue on walking of chronic stroke patient induced by treadmill walking in real-time basis. *NeuroRehabilitation*, 2017, 41.2: 445-452. doi: [10.3233/NRE-162139](https://doi.org/10.3233/NRE-162139)

21. **STACHO, A., KROBOT, A.** 2016 Kognitivní aspekty vizuo-motorické integrace v rehabilitaci pacientů po cmp. *Rehabilitácia*. 2016, 53(1), 62-71. ISSN:0375-0922

22. **ŠVESTKOVÁ, O.** 2015 Ergoterapie. *Rehabil. fyz. Léč*. 2015, 22(1), 38-44. ISSN 1805-4552

23. **ŠVESTKOVÁ, O., SVĚCENÁ, K.** 2014 Ergoterapie jako součást interprofesní rehabilitace. *Rehabilitácia*. 2014, 51(3), 176-192. ISSN 0375-0922.

24. **WONG, S. R., FISHER, G.** 2015 Comparing and using occupation-focused models. *Occupational therapy in health care*, 2015, 29.3: 297-315. doi: 10.3109/07380577.2015.1010130

25. **IVRY, R., et al.** 2004 A cognitive neuroscience perspective on bimanual coordination and interference. *Neuro-behavioral determinants of interlimb coordination*. Springer, Boston, MA, 2004. p. 259-295. ISBN 978-1-4419-9056-3

Kontaktní adresa:  
kristyna.hoidekrova@rehabilitace.cz

## INZERÁT

**Kúpim lymfomasážny prístroj - second hand  
00421 905 353 628**

## MOŽNOSTI REHABILITACE PŘI ÚPRAVĚ POHYBOVÉHO STEREOTYPU JÍZDY NA SILNIČNÍM KOLE

Autoři: D. Moc Králová, V. Tomanová

Pracoviště: Katedra podpory zdraví, Fakulta sportovních studií, Masarykova  
Univerzita Brno, Česká republika, Katedra podpory zdraví, Fakulta  
sportovních studií, Masarykova Univerzita Brno, Česká republika

### Souhrn

**Východisko:** V případě silniční cyklistiky se často mluví o významu dolních končetin, ve smyslu zvýšení efektivity šlapání apod. Význam aktivity trupu a práce horních končetin jsou naopak neprávem opomíjeny. Tyto oblasti ovšem u cyklistů později vykrešlují nejvýraznější dysbalance. Dnešní možnosti rehabilitace ve sportu v kombinaci s technickou vyspělostí společnosti umožňují vyladění nejjemnějších detailů posedu na silničním kole společně s kompenzačním cvičením. To vše může pomoci sportovci prodloužit jeho sportovní kariéru a snížit následky dlouhodobého jednostranného přetěžování.

**Soubor a metody:** Pro kazuistickou studii jsme záměrným výběrem zvolili probanda R. B. (pohlaví: muž, věk: 22 let, výška: 180 cm, váha: 73 kg, dominantní horní končetina: pravá). Vlastní studie probíhala v období od začátku února do poloviny dubna. Změny nastavení posedu na silničním kole byly uskutečněny již v přechodném tréninkovém období, tedy začátkem února. V tomto období proběhla edukace o kompenzačním cvičení. Od března probíhaly dvakrát týdně hodinové individuální terapie, které byly doplněny každodenní autoterapií.

**Výsledky:** V rámci výstupního vyšetření byl zhodnocen stav měkkých tkání v oblasti ramenních pletenců. Došlo k uvolnění posunlivosti jednotlivých fascií. Při elevaci paží byl proband schopen aktivně dosáhnout z předchozích 110° na 160° bez lordotizace Th–L přechodu. Zevní rotace v ramenních kloubech byla symetrická, kloubní hra jazyky byla volná do všech směrů, hybnost krční páteře do rotace a lateroflexe byla stranově stejná oproti vstupním dysbalancím. V *articulatio sternoclavicularis* vlevo došlo k uvolnění joint play. Při Thomayerově zkoušce chybělo kontaktu daktylionu s podložkou z předchozích 10 cm již jen 5 cm. Stále přetrvává omezení vnitřní rotace kyčelního kloubu vlevo. Taktéž stereotyp abdukce kyčlí stále ukazuje na převahu flexorů a zevních rotátorů kyčelních kloubů. Jasným důkazem hypertonus ischiokrurálního svalstva a především *m. tensor fasciae latae* je souvislé omezení joint play *caput fibulae* oboustranně.

**Závěry:** Dobře padnoucí kolo pomáhá předcházet nevhodnému zatížení pohybového aparátu. V nejlepším případě by cyklista měl nastavením posedu a edukací o kompenzaci cyklistických tréninků projít již při koupi nového kola. Zajištění stability kontaktních bodů cyklisty s kolem naskýtá možnost zdokonalení techniky jízdy, dosažení vyšších výkonů, ale především omezení neadekvátního přetížení pohybového aparátu.

**Klíčová slova:** rehabilitace – cyklistika – silniční cyklistika – opora o řídítka - ergonomie sedu na kole – sed na kole

Moc Králová, D., Tomanová, V.: Possibilities of rehabilitation in adjustment of bicycle riding movement stereotype

Moc Králová, D., Tomanová, V.: Rehabilitationsmöglichkeiten bei der Anpassung des Bewegungstereotyps beim Fahren auf einem Straßenfahrrad

### Summary

**Basis:** Importance of lower limbs is often discussed in the area of road cycling, to the intent of pedalling effectiveness etc. To the contrary, importance of trunk activity and upper limb work are forgotten. However, these areas are later in cyclists projected in most common

### Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** beim Straßenradfahren wird häufig auf die Bedeutung der unteren Gliedmaßen im Hinblick auf die Steigerung der Treteffizienz usw. hingewiesen. Umgekehrt wird die Bedeutung der Rumpftätigkeit und der Arbeit der oberen Extremitäten vernachlässigt. Diese

imbalances. Recent possibilities of rehabilitation in sport in combination with technically developed society enable tuning of the finest details of road bicycle sitting, together with compensatory exercises. All these may help sportsmen to extend their sport career and decrease the consequences of repetitive strain injury.

**Group and Methods:** For this case report was intentionally chosen our proband R.B. (sex: male, age: 22 years old, height 180 cm, weight 73 kg, dominant upper limb: right). The study itself was performed from the beginning of February till half of April. Changes in the seat post adjustment on road bike were performed in the previous training period, i.e. at the beginning of February. At that time, the education about compensatory exercises took place. Individual one – hour sessions were performed from March twice a week, supplemented by everyday self-therapy.

**Results:** In final examination, the state of soft tissues in the area of arm girdle was assessed. Release of fascia slide of individual fascias was observed. The proband was able to elevate the arm actively from starting 110° to 160° without thoracolumbar lordotization. Outer rotation in arms was symmetrical, joint play of hyoid bone was free in all directions, motion of the cervical spine to rotation and lateral flexion was approximately the same comparing to the entrance imbalances. Release of joint play was observed in articulatio sternoclavicularis. Deficit of contact distance with base in Thomayer test decreased from previous 10 cm to 5 cm. Internal rotation of left hip still persists. The abduction stereotype in hips still also points out the dominance of flexors and outer rotators of hips. Clear proof of the hypertonus of ischiocrural muscles and especially m. tensor fasciae latae is continuously limited joint play of caput fibulae bilaterally.

**Conclusions:** Well sized bicycle helps to prevent unsuitable load of motion apparatus. In best case, the cyclist should go through seat post adjustment and education about cyclist training compensation at new bike purchase. Securing the stability of cyclist's contact points with a bicycle offers the possibilities to improve riding technique, reaching better performance, but mainly decreasing inadequate overload of motion system.

**Key words:** rehabilitation, cycling, road cycling, handlebar support, bicycle seat ergonomics, bicycle seat

Bereiche zeigen jedoch später die auffälligsten Ungleichgewichte für Radfahrer. Die heutigen Sportrehabilitationsmöglichkeiten, kombiniert mit der technischen Reife der Gesellschaft, ermöglichen die feinsten Details des Sitzes auf dem Fahrrad zusammen mit

**Die Datei und die Methodik:** für die Fallstudie wählten wir mit absichtlicher Auswahl einen Probanden R. B. (Geschlecht: männlich, Alter: 22 Jahre, Größe: 180 cm, Gewicht: 73 kg, dominante obere Extremität: rechts). Die Studie selbst lief von Anfang Februar bis Mitte April ab. Die Einstellungen für den Rennradsitz wurden während der Übergangszeit des Trainings, also Anfang Februar, geändert. In dieser Zeit fand eine Aufklärungsschulung über die Kompensationsübung statt. Stündliche Einzeltherapien wurden seit März zweimal wöchentlich durchgeführt und durch tägliche Autotherapie ergänzt.

**Die Ergebnisse:** der Zustand des Weichteilgewebes im Bereich der Schultergürtel wurde während der Abschlussuntersuchung bewertet. Es kam zur Entspannung der Verschiebung einzelner Faszien. Bei der Oberarmeelevation konnte der Proband aktiv von den vorherigen 110 ° bis 160 ° erreichen, ohne Lordotisation den Th-L-Übergang. Die Außendrehung in den Schultergelenken war symmetrisch, das Gelenkspiel des Zungenbeines war in allen Richtungen frei, die Mobilität der Halswirbelsäule zur Rotation und Lateroflexion war seitlich das gleiche wie bei den Eingangsdybalancen. In der linken articulatio sternoclavicularis kam es zur Entspannung joint play. Im Thomayer-Test fehlten dem Kontakt des Dactylions mit dem Kissen von den vorherigen 10 cm nur 5 cm. Es gibt immer noch eine Einschränkung der Innenrotation des Hüftgelenks nach links. Der Stereotyp der Hüftabduktion weist auch weiterhin auf die Überzahl von Flexoren und äußeren Rotatoren der Hüftgelenke hin. Eindeutiger Beweis für Hypertonie von ischiocruraler Muskulatur und insbesondere m. tensor fasciae latae ist eine kontinuierliche Begrenzung der joint play caput fibulae beiderseits.

**Die Schlussfolgerungen:** ein gut sitzendes Rad verhindert eine unangemessene Belastung des Bewegungsapparates. Im besten Fall sollte ein Radfahrer die Einstellung des Sitzes und die Edukation über die Kompensation des Fahrradtrainings schon beim Einkauf eines neuen Fahrrads durchgehen. Die Sicherung der Stabilität der Kontaktpunkte des Radfahrers mit dem Rad bietet die Möglichkeit, die Fahrtechnik zu verbessern, eine höhere Leistung zu erzielen und vor allem eine inadäquate Überlastung des Bewegungsapparates zu reduzieren.

**Die Schlüsselwörter:** Rehabilitation - Radfahren - Straßen Radfahren - Lenkerunterstützung - Ergonomie beim Fahrradsitzen - Fahrradsitzen

## Úvod

Jednostranně orientované pohybové zatížení nemá často s opěvovaným zdravým životním stylem mnoho společného. Existuje mnoho sportů, které jsou velice blízké našemu původnímu poslání a jsou nositeli fyziologických prvků pohybu. V případě silniční cyklistiky tomu tak bohužel není. Odpověď je spatřována v prevenci. Každý nadšený sportovec by si měl včas uvědomit, že pohyb má být komplexní. Každý pohyb, který privilejuje určitou část těla, by měl být kompenzován.

V případě silniční cyklistiky se často mluví o významu dolních končetin, ve smyslu zvýšení efektivity šlapání apod. Význam aktivity trupu a práce horních končetin jsou naopak neprávem opomíjeny. Tyto oblasti ovšem u cyklistů později vykreslují nejvýraznější dysbalance. Dnešní možnosti vyladění nejjemnějších detailů posedu silničních kol společně s kompenzačním cvičením však mohou pomoci těmto dysbalancím předjet.

Jízda na kole vyžaduje, aby tělo sportovce mělo pevný a silný základ. Pevné a stabilní jádro sportovce je klíčem k dosažení vysokého výkonu, prevenci zranění a udržení sportovní zdatnosti i v pozdějším věku. Lidem, kteří chtějí dosáhnout maximálního špičkového výkonu, musí jejich tělo pracovat jako koordinovaný celek podobný početnému hudebnímu orchestru. Všechny části našeho těla musí úzce spolupracovat, vést ke stabilizaci na kole, a tak možnosti vyvinout maximální sílu do pedálů (Sovndal, 2013).

Abychom vhodně zařadili kinezioterapii do sportovní přípravy je nutné znát individuální roční tréninkový cyklus sportovce. Cyklus se skládá z přípravného, předzávodního, závodního a přechodného období. V jednotlivých obdobích tréninkové i kompenzační metody kombinujeme tak, aby cyklista dosáhl vrcholné formy ve správný čas (Havlíčková, 1993). Silniční cyklistika má

několik vrcholů sezóny, včetně jarních klasik. Každý cyklista má tedy individuální tréninkový plán přizpůsoben svým vytyčeným vrcholům.

Silniční cyklistika představuje kontinuální typ zátěže, střední až submaximální intenzity. Cílem kondičního tréninku je rozvoj nejen rychlostních, silových a vytrvalostních, ale i koordinačních schopností (Bernaciková a kol., 2011; Gajdoš a kol., 2017). Koordinaci lze ovlivnit nácvikem specifických dovedností, jako jsou technika šlapání, frekvence šlapání, jízda „v háku“ apod. Přičemž cyklistický posed má neopomenutelný vliv na kvalitu provedení jednotlivých dovedností.

Optimální posed zajistí efektivní využití vynaložené energie, předchází svalovým dysbalancím a bolestem pohybového aparátu. Neustálými repetitivními pohyby si je jezdec schopen vytvořit mikrotraumata, která se časem nasčítají a v konečném důsledku mohou způsobit vážnější poranění hybného systému. Proto by pozice cyklisty měla odpovídat fyziologickému držení. Také je pochopitelné, že z hlediska vykonávaného stereotypu je vhodné posed nastavovat v dynamice, s hlavním důrazem na subjektivní pocit pohodlí jezdce při jízdě na kole (Burke, 2003; Goudini, Saemi, Ashrafpoornavaee a Abdoli, 2018). Správnou pozici cyklisty zajišťují svaly trupu (zadní a přední stabilizátory – břišní a zádová muskulatura). Svou stabilizační funkci plní i horní končetiny, jejichž význam roste při jízdě ze sedla.

Poloha ruky v opoře o řídítka zásadně determinuje rotaci v kořenovém kloubu. Úchop nadhmatem za rovnou část řídítek způsobuje addukci a vnitřní rotaci humeru. Může ovlivnit ramenní pletenec spolu s oblastí krční páteře a způsobit svalovou nerovnováhu. Často pak vzniká typické vadné držení těla tzv. „kulatá záda“. V tomto případě nacházíme oslabení *m. rhomboideus major et minor*, vodorovných a spodních vláken *m.*



*trapezius, m. longus capitis et m. longus colli a m. serratus anterior.* Naproti tomu dochází ke zkrácení v horní části *m. trapezius*, dolních vláken *m. pectoralis major, m. levator scapulae* a *erectorů* v oblasti krční páteře (Chládková a Pavlů, 2017; Kračmar, Bačáková, Chrástková, a Pavelka, 2013; Tlapák, 2006). U silničních kol je nejvhodnější úchop za brzdové páky, kdy je zajištěna zevní rotace s abdukci v ramenních kloubech (Kračmar, 2005). Dle Vojty (2010) je zevní rotace a abdukce humeru spojena se supinací v lokti. Tato supinační funkce je zajištěna především pomocí *m. supinator*:

Hledání správného postavení a proces adaptace cyklisty na nový posed může trvat až několik měsíců. Současně s těmito změnami může dojít i k dočasnému poklesu sportovní výkonnosti. Změny se proto provádí již na začátku přechodného období (většinou na podzim), dokud cyklista ještě jezdí na kole během udržovacích tréninků venku. Poté probíhá proces adaptace v zimě na trenažeru. Na trenažeru se však těžko pozná, zda nastavení zcela sedí. Vše se ukáže teprve na jaře, kdy se začínají najíždět vysoké objemy při „pravé zátěži na silnici“, jíždě do kopce, tedy vyšší intenzitě zatížení.

### Cíl a úlohy

Cílem této práce je objasnit možnosti vstupu fyzioterapeuta do pohybového stereotypu sportovce. V rámci sportovní přípravy v silniční cyklistice se jedná konkrétně o úpravu opory horních končetin při jíždě na silničním kole. V následujícím textu jsou uvedeny úvahy fyzioterapeuta při práci se sportovcem v přechodném a přípravném období. Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán byl stanoven na základě vstupního vyšetření. Výstupní vyšetření pak hodnotí efekt 8 terapií.

### Soubor a metody

Vzhledem k cíli jsme postupovali dle požadavků kladených na kazuistickou studii. Pro ni jsme záměrným výběrem

zvolili probanda R. B. (pohlaví: muž, věk: 22 let, výška: 180 cm, váha: 73 kg, dominantní horní končetina: pravá). Vlastní studie probíhala v období od začátku února do poloviny dubna. Změny nastavení posedu na silničním kole byly uskutečněny již v přechodném tréninkovém období, tedy začátkem února. Proband začal postupně trénovat na nově nastaveném kole na trenažeru. Dále byl edukován o důkladném provádění kompenzačního cvičení, které obsahovalo cviky zaměřené na protažení a uvolnění svalových skupin v rámci komplexních myofasciálních smyček. V takovém režimu probíhala „autoterapie“ do konce února. Dále pak pokračovala obdobně, byla však doplněna o terapeutické intervence v probandově domácím prostředí. Dvakrát týdně probíhaly hodinové individuální terapie, které byly doplněny každodenní autoterapií.

### Vstupní vyšetření

Anamnéza

V **rodinné anamnéze** proband uvedl *astma bronchiale* otce. Jiná závažná onemocnění se v rodině nevyskytují.

V rámci **pracovní a sociální anamnézy** proband popsal, že je trenérem a manažerem cyklistického týmu mládeže Force GO! Jeseník. Dále studuje na sportovní fakultě v Brně dálkově obor Trenérství a v Praze na Fakultě Tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy trenérskou školu v rámci celoživotního vzdělávání. Velkou část týdne tráví na cestách do škol, nebo na cyklistických závodech a soustředěních po celé republice. Autem jezdí každý den zhruba půl hodiny, ovšem o víkendů až 6 – 7 hodin. V rámci zaměstnání tráví každý den zhruba 5 hodin v kanceláři u počítače. Víkendy zahrnující studium tráví opět 4 hodiny v sedu v lavici. Se svými svěřenci trénuje na kole 1 – 2 x týdně 2 hodiny.

Ke **sportovní anamnéze** uvádí, že se cyklistice začal věnovat v 10 letech. Nejdříve horské, postupně cyklokrosu a

nakonec silniční. Silniční cyklistiku provozoval závodně 10 let. Trénoval 6 x týdně v průměru 3 hodiny denně od března do prosince + mimosezónní příprava.

Poslední 2 roky již neprovozuje sport závodně. Je stále sportovně aktivní, ale pouze na rekreační úrovni. Cyklistiku doplňuje jinými sporty jako je běh, plavání, in-line bruslení, běžecké lyžování, sjezdové lyžování a posilování. Přesto silniční cyklistika stále převažuje a jeho cílem je se znovu vrátit do tréninku a závodění na úrovni okresních závodů.

### **Farmakologická a alergologická anamnéza** je bezvýznamná

V **osobní anamnéze** uvedl proband bezproblémový průběh vývoje, chodit začal ve 12 měsících. V předškolním věku docházel na logopedii. Byla mu diagnostikována dyslexie a dysgrafie. V rámci cyklistické kariéry prodělal několik pádů na kole bez výrazných následků. V 15 letech mu bylo diagnostikováno přetrénování. Údajně prý přechodil mononukleózu a byly mu nalezeny cytomegaloviry. Byl hospitalizován pro vysoké horečky a asi 1 měsíc léčen kapátkami. Úplné uzdravení přišlo až po očistné léčebné kúře na zanesené ledviny a žlučník doporučené lékařem. V 16 a 17 letech byl po pádech hospitalizován kvůli dehydrataci, odřeninám a podezření na otřes mozku.

Minulý rok v květnu při zápočtu z překážkového běhu při přeskoku zakopl a došlo k distorzi pravého hlezna. Dopadl na hlezo v supinačním postavení při velké rychlosti z relativně velké výšky. Distorze byla řešena nechodící sádrou fixací na dobu 5 týdnů. Přestože dle lékařů nebyly poraněny žádné vazy, léčba se komplikovala otoky a bolestmi. Sádra musela být opakovaně sejmuta a opravena z důvodu narůstajícího otoku a tlaku. Rehabilitace byla doporučena a předepsána. Proband se však rozhodl hlezo „rozhodit“ sám. Rozsah pohybu se postupně uvolňuje do všech směrů.

Nyní po 8 měsících od úrazu je stále lehce omezen pohyb v sagitální rovině a přetrvává otok.

**Nynější problém** probanda přetrvává již třetím rokem. Obtíže charakterizuje jako pocit nestability, křupání a přeskakování v levém rameni při izolovaném pohybu kloubu ze zevní do vnitřní rotace s horní končetinou (dále jen HK) v opoře. První známky problému přisuzuje proband nevhodné opoře o řídítka při tréninkovém zatížení před třemi lety. V tomto období trénoval velké objemy individuálními tréninky. Přičemž pravou HK za jízdy dlouhodobě manipuloval s telefonem a levá HK setrvala v řídicí a opěrné funkci. Chronické kompenzační „zavěšování“ do ramenního kloubu levé HK vyústilo v nynější obtíže. Proband od té doby také pociťuje slabší levou HK v opoře.

Před půl rokem se dále objevila ostrá bolest vystřelující po mediálním okraji levé lopatky. Obtíže se objevují zejména při jízdě na kole, ve chvíli kdy se otáčí nebo něco podává za sebe apod.

### **Vyšetření posedu na silničním kole**

Součástí vstupního vyšetření bylo rovněž aspekční vyšetření v korigovaném a probandově přirozeném postoji. Pro potřeby tohoto článku uvádíme výsledky pouze aspekčního vyšetření v sedu na kole, které dokresluje nález ve stoji a zvýrazňuje přítomné patologie.

Aspekční vyšetření posedu na silničním kole bylo provedeno při jízdě na probandově vlastním silničním kole umístěném do trenažéru. Kolo bylo nastaveno rovnoběžně se zemí, aby věrně simulovalo jízdu po rovině. Proband dostal pokyn se rozjet, na kole si zvyknout a asi po 5 minutách byl zhodnocen jeho posed.

Na první pohled jsme si mohli povšimnout retroverzního postavení pánve s kyfózou vytvořenou kompenzační flexí v oblasti bederní páteře. Typický dojem „kulatých zad“ dále podporuje zvýraznění hrudní

kyfózy v úseku zhruba Th7–Th8 a předsun hlavy s hyperextenzí AO. Díky úchopu nadhmatem za rovnou část řídítek nacházíme držení ramen v addukci, vnitřní rotaci, elevaci a protrakci. Vše už jen potvrzuje hyperextenze loketních kloubů a nadměrná dorzální flexe s radiální dukcí zápěstí.

Výrazným aspektem se jeví hloubka dosahu neboli tzv. „drop“. Rozdíl výšky sedla proti výšce rovné části řídítek se zdá být příliš velký. Pokud budeme vycházet z tohoto faktu, můžeme si všimnout dalších aspektů potvrzujících nevhodnost nynějšího nastavení posedu. Například pokud je noha v nejnižší pozici spodní úvrati (cca na 6 hodinách), pak úhel flexe kolenního kloubu téže nohy odpovídá téměř extenzi. I když pozice pánve během jízdy zůstává v horizontále a nedochází k překlápění do stran, vzhledem k předchozímu nálezu zkrácených ischiokrurálních svalů můžeme výšku sedla považovat za neoptimální. Zakřivení páteře a postavení trupu již jen reaguje na tah zkrácených svalových skupin, jež oboustranně vychylují pozici pánve směrem do retroverze.

Pro vyvážení rozkladu tlaku na řídítka a sedlo dochází k elevaci, protrakci, vnitřní rotaci a addukci ramenních kloubů, hyperextenzi v loketních kloubech a dorzální flexi s radiální dukcí zápěstí. Řídítka jsou zkrátka moc „daleko“ a díky zkrácení téměř celé spirální myofasciální linie se na ně proband nedokáže natáhnout pomocí anteverze pánve a flexe trupu. Dochází tak k náhradnímu řešení, při kterém spatřujeme decentraci ramenních kloubů a kompenzační zavěšení do vazů v krajních pozicích kloubů horních končetin při zatížení řídítek v opoře.

Dále je třeba zmínit, že předozadní pozice sedla se zdá být optimální. Sedlo je v rovnovážné poloze, beze sklonu. Při rovnoběžném postavení nohou (3. a 9. hodina) se střed kolena nachází nad středem pedálu. Proband v minulosti již

absolvoval opakované změny nastavení posedu ve specializovaných firmách. Proto se například nastavení kufrů na tretrách a všechny ostatní parametry zdají být, alespoň prozatím vyhovující.

Aspekční vyšetření posedu bylo doplněno měřením pomocí goniometru, vodováhy a metru. Hlavním ukazatelem, který upozorňuje na neoptimální hodnoty naměřených rozměrů, byl úhel flexe kolenních kloubů v pozici spodní úvrati. V této pozici odpovídá úhel pouze nedostatečným 25°.

### *Palpace a kloubní hra*

V rámci palpačního vyšetření byl potvrzen předpokládaný hypotonus *m. gluteus maximus* vlevo a hypertonus *m. piriformis* vpravo. Joint play sakroiliakálního skloubení je volná. Byla zjištěna palpační bolestivost *ligamentum sacrotuberale* bilaterálně. Hypertonus byl také ozřejmen u hamstringů a *m. tensor fasciae latae* bilaterálně. V návaznosti na to, byla zjištěna omezená kloubní hra *patell* mediolaterálním směrem a hlaviček fibul ventrodorzálně.

Bylo potvrzeno zvýšené napětí erectorů páteře v dolní Th a Th–L oblasti, výrazněji vpravo. Současně zde nalézáme omezenou posunlivost kůže vůči podkoží, napravo dokonce i v oblasti střední Th. Výrazná hypersenzitivita a zhoršená posunlivost je u horního úponu *m. latissimus dorsi* v místě zanoření do axily bilaterálně.

Nacházíme četné reflexní změny u obou ramenních pletenců. Omezení posunlivosti tkání je zřejmé v okolí obou lopatek, především v zadní axilární řase. Zevní rotátory ramenního kloubu jsou zjevně přetíženy. Konkrétně *m. infraspinatus* je oboustranně nejvíce přetížen, výrazněji vlevo. V levém *m. rhomboideus major* byl potvrzen trigger point, který objasňuje probandovi vystřelující obtíže při obsluze na kole. *Mm. pectorales major et minor* jsou oboustranně v hypertonu a palpačně bolestivé. Je zde výrazné omezení

posunlivosti *fascia clavipectoralis* a blokáda *articulatio sterno-clavicularis* vlevo.

V oblasti krční páteře se opět nachází četné reflexní změny, zejména v *m. trapezius*, *m. sternocleidomastoideus* a *mm. scaleni*, výrazněji vlevo. Joint play *os hyoideum* je omezena směrem doprava. Zvýšené napětí lze potvrdit u hlubokých šíjových extenzorů, ve kterých nalézáme několik trigger pointů vystřelujících po temeni hlavy.

### Další vyšetření

Pro vyšetření ramenního kloubu byla testována stranová symetrie a kvalita aktivně prováděných pohybových stereotypů. **Abdukce paží** probíhala symetricky, v plném rozsahu a bezbolestně na obou HKK. Nad 70° abdukci paží doprovází rotace lopatek a nad 100° je pro dokončení pohybu nutná zevní rotace

*humeru*. Při cca 110° dochází k přeskočení v obou ramenních kloubech, přičemž v levém výrazněji a odtud ve zbytku pohybu pravá paže lehce předbíhá levou.

**Elevace paží** probíhala bez lordotizace v Th – L přechodu v rozsahu 120° aktivně vpravo, vlevo pouze do 110°. Při pasivním provedení jsme schopni oboustranně dosáhnout 130°. Větší rozsah je omezen svalovým zkrácením především *m. latissimus dorsi* a *m. pectoralis major*.

Současně můžeme potvrdit asymetrii při **vyšetření zevní rotace** kloubu. Na levé straně je rozsah aktivního pohybu omezen asi o 10° oproti druhé straně. Pasivně lze rozsah zevní rotace vlevo zvýšit pouze o 5°. Charakter bariéry pasivního dopružení opět napovídá svalovému zkrácení, tentokrát vnitřních rotátorů kloubu (*m. subscapularis*, *mm. pectorales*, ...). Joint play kloubu je volná všemi směry.

Universal McCann  
NEXT THING NOW

31 MARCH 2008 13:38 EDT (7) 00:19:17:202  
Global Office, UIM New York: 622 3rd Ave.  
New York, NY, USA 10017 TEL: +1 646 865 5000

SELECT REGION  
GLOBAL

WHO WE ARE  
WHAT WE DO  
CLIENTS  
HOW WE THINK  
WORK WITH US

SHARE IT

STOP SOUND  
Copyright © 2000 Universal McCann (All rights reserved)

KNOWLEDGE + NEWS

6 MAR 08 CASE STUDY: Intel Powers Music  
**Intel Supergroup**  
Intel lives and breathes in the MySpace community

6 MAR 08 INDUSTRY REPORT: Insider's View - Netter  
**Insider's View**  
Fragmentation of the Magazine Market

5 MAR 08 TRENDMARKER: Widgets  
**Widgets**  
So what's this widget thing all about?

28 FEB 08 INDUSTRY REPORT: View from the Top  
**Nick Brien**  
View from the Top - M&M Magazine

5 MAR 08 TRENDMARKER: Catalyst of Change  
**Catalyst of Change**  
The DVC Potential and Strategies for Success

**PARTNER PRE VAŠU REHABILITÁCIU**

Pro **vyšetření stability** byl proveden test přední a zadní zásuvky, Apprehension test a trakce kaudálním směrem. Při přední zásuvce udává proband bolest z ventrální a dorzální strany levého ramenního kloubu. Kaudální trakce nezpůsobila probandovi žádné subjektivní obtíže, bylo však zaznamenáno křupnutí v levém kloubu. Ostatní testy byly provedeny bez znatelných obtíží.

Pro nejasnosti o postavení **kyčelních kloubů** byla vyšetřována **pasivní hybnost do rotací**. Bylo zaznamenáno bilaterální omezení joint play do zevní rotace, vlevo víc. Tudiž lze usuzovat o vnitřní rotaci kyčlí v základním postavení. Po **vyšetření svalového zkrácení vnitřních rotátorů a adduktorů** kloubu můžeme tento předpoklad potvrdit. Ovšem nález svalového zkrácení a reflexních změn v pravém *m. piriformis* potvrzuje asymetrii v oblasti zevních rotátorů, které jsme si mohli povšimnout již při aspekci. Dále byla vyšetřena **zkouška dřepu a výpadu** pro ožřejmění aktivní stabilizace kloubů dolních končetin (dále jen DKK). Při zkoušce dřepu nebyla pro klouby DKK spatřena výrazná patologie. Avšak při testování výpadu došlo k vnitřní rotaci kolenního, a tedy i kyčelního kloubu vlevo. Při testování stereotypu abdukce kyčelních kloubů nebyla provedena čistá abdukce. Kvůli útlumu *m. gluteus medius*, převaze a svalovému zkrácení *m. tensor fasciae latae*, *m. iliopsoas* a *m. rectus femoris* je abdukce doprovázena zevní rotací a flexí v kyčelním kloubu. K podobným závěrům docházíme v případě obou kyčelních kloubů, vlevo je však nerovnováha výraznější.

Při vyšetření **roztváření páteře do antevertze v sedu** byl rozsah pohybu omezen zejména v dolní Th a L úsecích páteře. Omezení spočívá ve zkrácení erektorů páteře, které jsou neodmyslitelně zavzaty do širších myofasciálních smyček. Anteflexí trupu v sedu bez překlopení pánve se proband dostal temenem hlavy do vzdálenosti 20 cm od kolen. **Vyšetření předklonu** ve stoji

nám přináší informaci i o zkrácených flexorech kolenních kloubů. Při **Thomayerově zkoušce** probandovi chybí ke kontaktu daktylionu s podložkou 10 cm. Extenze, lateroflexe a rotace trupu jsou v normě. **Flexi hlavy** proband provádí pomocí předsunu, nikoli obloukovitě. Pohyblivost krční páteře je omezena do rotace a lateroflexe vpravo.

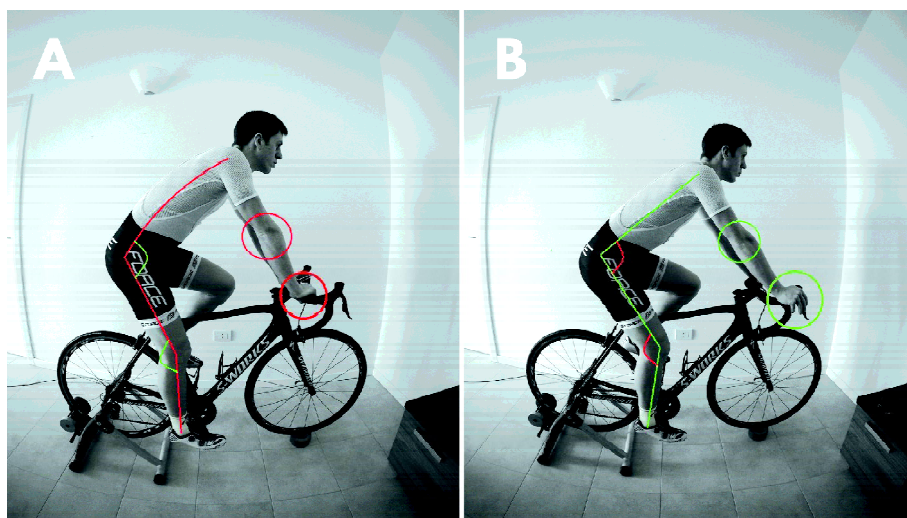
Hluboký stabilizační systém (dále jen HSS) byl vyšetřen pomocí **bráničního testu** a testem udržení stability v lehu na zádech s DKK zvednutými nad podložku v trojflexi. Proband je schopen HSS aktivovat, ovšem na omezenou dobu. Byl schopen na dobu zhruba 10 s udržet stabilní trup bez rozvoje patologií. Dech byl schopen lokalizovat do oblasti posledního mezi-žebního prostoru. Lze tedy konstatovat, že HSS je oslabený co se týče délky udržení jeho kvalitní aktivity.

Pro ověření představy o vlastním těle a jeho uvědomění vzhledem k okolnímu prostředí byla vyšetřována **somatognozie a stereognozie**. Výsledky jednotlivých testů nebyly vždy přesné. Jisté odchylky jsme zaznamenali i při testování izolované hybnosti a schopnosti relaxace probanda. Do terapie by tedy měla být zahrnuta i složka body-image.

Pro testování koaktivace zejména ramenních pletenců v opoře byly vyšetřovány testy **polohy kleku na čtyřech a polohy medvěda**. Proband dostal pokyn zaujmout uvedené polohy dle subjektivního pocitu správně vzájemně postavených segmentů vlastního těla.

V pozici kleku na čtyřech nalézáme poměrně vhodně nastavená akra HKK s vytvořenou klenbou. Přesto díky lehce zvýšené radiální dukci a dorzální flexi zápěstí převažuje větší zatížení v opoře o thenar, a tedy palcovou stranu zápěstí. V důsledku nasedající hyperextenze loketních kloubů dochází k decentraci ramenních pletenců, které jsou drženy v protrakci, elevaci a lehké vnitřní rotaci.





Obr. 1. Nastavení silničního kola: A – před úpravou, B – po úpravě

Dolní úhly lopatek jsou rotovány zevně. Reakce páteře zřejmě odpovídá zautomatizovanému držení v opoře na kole. Kyfotický zvrát C–Th přechodu, zvýšenou hrudní kyfózu se zlomem v dolní Th oblasti, posun celého hrudního koše kranioventrálním směrem s odstátním spodních žeber a retroverzi pánve lze očekávat ve vyšší míře i při vyšetření posedu na silničním kole.

V pozici medvěda, zhruba 10. – 12. vývojového měsíce, lze nalezené patologie objevit ještě snáz. Pozice je již vyšší, náročnější a vyžaduje kvalitní aktivaci HSS a koordinovanou aktivaci ramenních pletenců v opoře. U probanda si lze na první pohled povšimnout stejných patologií jako v nižší pozici. V důsledku vyšších nároků na HSS v kombinaci se zkrácením myofasciálních linií dochází k zvýšení retroverzního postavení pánve, kaudalizaci hrudníku a zvýraznění kyfotizace hrudní části páteře. Decentrace ramenních pletenců se pere se zátěží HKK v opoře. Ramenní klouby se díky nerovnoměrnému rozložení tlaku rukou v opoře v radiální dukci dostávají ve vyšší míře do vnitřně rotačního postavení, načež

reagují dolní úhly lopatek zevní rotací. Udržení krční páteře a napřímění hlavy do roviny je již nad rámec probandových sil a schopností spontánního vnímání v této pozici. Proband cítí tah v oblasti Achillových šlach, ischiokrurálních svalů a v místě zanoření *m. latissimus dorsi* bilat. Pozice je pro něj subjektivně nepříjemná a náročná.

### Rehabilitační diagnózy

Závěrem vstupního vyšetření s přihlédnutím k tématu naší studie můžeme definovat následující klíčové rehabilitační diagnózy.

- Přetížení kloubních struktur a vazivového aparátu díky neoptimální koaktivaci aktivních stabilizátorů obou ramenních pletenců v opoře.
- Abnormálního rozložení tonu rotátorů kyčelních kloubů zřetěžené skrze myofasciální linie do oblastí ramenních pletenců jako následek dlouholeté zátěže na silničním kole.
- Svalová dysbalance v oblasti obou ramenních pletenců, zejména *mm. pectorales* a *m. infraspinatus*, zvýrazněná vlevo, v jejímž důsledku dochází při opoře

o říditka k přetěžování decentrovaných vnitřně rotovaných ramenních kloubů.

**Změna nastavení cyklistického posedu**  
Pro optimalizaci posedu jsme upravili některé parametry. Snadno měřitelným parametrem, kterého jsme chtěli docílit, bylo zvýšení flexe kolenních kloubů. I vzhledem ke zkrácení spirální myofasciální linie je potřeba snížit její přepětí a umožnit tak vhodnější nastavení pánve a trupu.

Snížením sedla o 2 cm a lehkým snížením špičky o pár milimetrů jsme dosáhli i snížení dropu o tutéž hodnotu. Výsledný úhel flexe kolenního kloubu ponecháváme na 32°. Větší změna by byla pro probanda příliš razantní. Aspekčně dochází k lehkému vyrovnání pozice pánve z retroverze a snížení míry kyfotizace celé páteře.

Je nutno korigovat a edukovat probanda o úchopu řídítek za pákové brzdy pomocí palmárního úchopu s palcovým zámekem a uvedení loktů do mírné semiflexe. Pro odstranění nadměrné dorzální flexe zápěstí jsme upravili rotaci řídítek. Otáčením řídítek směrem dolů jsme hledali neutrální polohu zápěstí. Nadměrnou radiální dukci jsme zredukovali nastavením mediolaterální šířky řídítek pomocí úhlu brzdových pák. Brzdové páky jsme opět otáčeli o pár stupňů mediální směrem, dokud jsme nedocílili optimální pozice zápěstí. Proband se v nově nastaveném posedu cítí pohodlně (obr. 1). Udává pocit menšího zatížení HKK v opoře. Dochází tedy k vyrovnání rozkladu tlaku na řídítka a sedlo.

Předpokládáme, že zapojení HKK do aktivní opory sníží nároky na vazivový aparát a nebude docházet k dalšímu přetěžování kloubních komponent. Vhodnost nastaveného posedu se ukáže až po pravé zátěži v tréninku. Do té doby je hodnocení posedu do značné míry omezené. Přesto je nutno dodat, že nynější posed není zcela optimální. Především z důvodu přetrvávajícího svalového zkrácení a všech nalezených svalových

dysbalancí. Součástí úpravy posedu tedy bude i kompenzační cvičení, které má za úkol eliminovat pohybová omezení a obnovit fyziologii pohybového aparátu tak, aby jednostranná zátěž na silničním kole nebyla kontraproduktivní k výsledkům dosaženým během terapie.

## Terapie

Náplní **první terapie** bylo uvolnit thorakodorzální fascii, zadní axilární řasu, clavipectorální fascii a celkově měkké tkáně v oblasti erektorů páteře, lopatek a ramenních pletenců.

Dále byl pacient edukován o 3 mobilizačních cvicích dle Kaltenborna pro rozvolnění kyfotické Th páteře. Metodou postizometrické relaxace jsme oboustranně ošetřili reflexní změny v *m. pectoralis major et minor*, *m. infrapinatus*, *m. subscapularis*, *m. sternocleidomastoideus* a *mm. scaleni*. Trigger point v *m. rhomboideus major* jsme ponechali jako kontrolní trigger point. Zajímá nás, zda v důsledku terapií bude stále přetrvávat.

Z důvodu hypersenzitivity v oblasti horního úponu *m. latissimus dorsi* v místě zanoření do axily bilaterálně jsme nebyli tkáně schopni manuálně ošetřit. Aplikovali jsme proto v těchto místech fasciální techniku Kinesio Taping Method® ve směru od dolní Th páteře přes zadní axilární řasu, oblast horního úponu *m. latissimus dorsi* a částečně přes průběh *m. serratus anterior*. V lehu na zádech jsme zacentrovali oba ramenní klouby. Důraz byl kladen na uvědomění si kontaktu lopatek s podložkou. V lehu na břiše jsme nacvičovali brániční dýchání, lokalizaci dechu do oblasti spodních žeber, břišní dutiny a pánevního dna. Úkolem probanda bylo nacítní a uvědomění si lokalizovaného dechu a pocitu zacentrovaných ramenních kloubů. Tyto dva cviky plus 3 cviky dle Kaltenborna měl proband za úkol cvičit v rámci autoterapie. V případě centrace ramen postačí pouze snaha o nacítní kontaktu lopatek v lehu na zádech.

V **druhé terapii** byla již cílem aktivnější účast pacienta. Úvodní relaxace a uvolnění měkkých tkání probíhalo v každé terapii obdobně. Kinesio Tape si pacient odstranil po 4 dnech z důvodu odlepení. Subjektivně pocíťoval „rozšíření hrudníku a ramen“, palpační hypersenzitivita se lehce snížila, a proto byla stejná metoda na místo manuálního ošetření tkání znovu aplikována. V poloze 3. měsíce na zádech jsme zacentrovali ramenní klouby a DKK podepřeli židlí do trojflexe, abdukce a zevní rotace v kyčelních kloubech. Z této pozice jsme dále pracovali s lokalizací dechu, izolovaným pohybem krční páteře i aktivací HSS zapojením bránice a šikmých myofasciálních řetězců v různých modifikacích. Probandovi byly vysvětleny cíle základní polohy 3. měsíce na zádech a byl zainstruován o jejím aktivním provádění v domácím prostředí.

Během **třetí terapie** jsme byli schopni šetrně manuálně uvolnit úponu *m. latissimus dorsi*. Proband Kinesio Tape sejmul tentokrát po 5 dnech. V druhé půlhodině byl zhodnocen progres aktivace HSS v poloze z předchozí terapie. Byl zaznamenán pokrok v uvědomění a korekci pozice krční páteře, lopatek i rozložení bederní části zad do kontaktu s podložkou. Modifikace ve formě nadlehčení končetin a kontralaterálních vzorů byly pro probanda možné ve vyšší míře než v předchozí terapii. Byl schopen kvalitní aktivace svalstva trupu při bráničním dýchání na téměř 2 minuty. V pozici 3. měsíce na břiše jsme nejdříve s oporou o čelo korigovali pozici ramen a lopatek.

Cílem byla vědomá korekce ramenních pletenců bez aktivace *m. trapezius* a *m. pectoralis major*. Po zvládnutí této části jsme se posunuli k napřímení osového orgánu včetně krční páteře a aktivace svalstva v okolí lopatek. Proband zhodnotil pozici jako náročnou, přesto se cítil motivován ji trénovat doma. Novou náplní autoterapie se tedy staly polohy 3. měsíce na zádech i na břiše.

**Čtvrtá terapie** znovu poskytla posun ve smyslu zvýšení intenzity manuálního ošetření měkkých tkání. Zejména probandova obávaná oblast horního úponu *m. latissimus dorsi* při vnoření do axily nám nyní poskytla skutečnou možnost manuálního ošetření. Tentokrát jsme se věnovali i dysbalanci v oblasti kyčelních kloubů. V první řadě jsme se snažili uvolnit kyčelní klouby pomocí trakce a svalstvo pánevního dna pomocí vytřepání pánve (Moc Králová, 2018). Dále byly postizometrickou relaxací ošetřeny reflexní změny v *m. piriformis* vpravo a *m. iliopsoas*, *m. adductor magnus*, *m. vastus medialis* a *m. tensor fasciae latae* bilaterálně. Po jejich ošetření jsme zařadili nácvik izolovaného pohybu pánví v diagonálách v pozici na boku. K pozici 3. měsíce na břiše jsme přidali nárok 1 DK. Postupně jsme vystřídali obě DK. Korekce jednotlivých aspektů této pozice byla náročná jak pro probanda, tak pro terapeuta. Přetrvávající napětí v oblasti vnitřních rotátorů kyčelních kloubů, zejména vlevo, bránilo napřímení v úseku bederní páteře. Byl přidán důraz na důkladné provádění strečinku v autoterapii.

V **páté terapii** jsme vycházeli opět z pozice 3. měsíce na zádech. Po náležité aktivaci bráničního dýchání a stabilizaci trupu jsme se nejprve snažili o přetočení na bok. Během obratu byl důraz kladen na napřímení osového orgánu po celou dobu pohybu. Současně nám šlo o udržení bráničního dýchání a aktivity trupového svalstva propojujícího lopatky s pánví. Co se týče vývojových vzorů, dostali jsme se zhruba do 5. měsíce. Ve vrcholu obratu jsme korigovali opěrnou bázi spodního ramenního kloubu a pozici lopatek ve frontální rovině. Pozice nám poté umožnila protáhnout zevní rotátory ramenního i kyčelního kloubu. Toto cvičení jsme prováděli oboustranně. Do domácího prostředí tato pozice nebyla doporučena. Přesto byl poučen o modifikaci pozice s cílem protažení zevních rotátorů kyčelních a ramenních kloubů.

**Šestá terapie** se nejprve věnovala dalšímu protažení zevních rotátorů v šikmém sedu. Přetrvávající svalové zkrácení však neumožnilo oporu o předloktí HKK, proto jsme se dostali ihned do opory o dlaně. Po dostatečné korekci již paže svíraly s trupem pravý úhel a podařilo se nám vyhladit kyfózu Th–L přechodu, která nám vznikla kompenzační retroverzí pánve. Uvolněním probandovy pohodlné hyperextenze v loketních kloubech jsme se dostali do zvýšení flexe trupu při udržení jeho napřímení a stabilizované pánvi. Proband udával pocit tahu zevních rotátorů kyčelního kloubu přední DKK, což bylo jedním z našich cílů. Po zmírnění napětí jsme se pokusili o aktivní přesun těžiště směrem vpřed. Subjektivně tuto pozici proband vnímal jako nepříjemnou z důvodu nadměrného napětí zkrácených svalů DKK bez rozdílu stran. Z toho důvodu jsme v šikmém sedu nebyli schopni vydržet ani takovou dobu, která by byla vhodná pro kvalitní instruktáž k autoterapii. Doporučená autoterapie zůstala tedy stejná jako po minulé terapii.

**Sedmou terapii** měl proband možnost poznat polohu klek na čtyřech. Přes vhodně nastavená akra HKK a vyrovnaní rozkladu tlaku mezi thenar a hypothenar jsme pracovali se snížením radiální dukce a dorzální flexe zápěstí. Odstraněním hyperextenze loketních kloubů a uvedením předloktí do lehké supinace jsme se snažili o odstranění vnitřní rotace ramenních kloubů. Otevřením hrudníku, napřímením páteře včetně pozice hlavy a vyvedením pozice pánve z retroverze jsme odstranili kyfotické držení a podařilo se nám zanořit lopatky do svaloviny ve frontální rovině. Pravý bérce po nedolčeném úrazu hlezna neleží úplně v kontaktu s podložkou. Vzniklou mezeru jsme proto vyplnili ručníkem pro možnost plné opory. Nejprve jsme ve zkorigované pozici nacvičovali brániční dýchání, a poté jsme přidávali různé modifikace. Trénovat v domácím prostředí měl pouze zaujetí korigované polohy a přesun trupu vzad do takové

míry, než dojde k zevní rotaci dolních úhlů lopatek.

**Osmá terapie** byla poslední terapií, přesto jsme ještě po zopakování autoterapie zvolili vyšší vývojovou pozici. V pozici medvěda jsme se probanda pokusili dovést do kvalitního napřímení trupu a dále pracovat s oporou HKK. Napřímení páteře v celé délce jsme dosáhli díky kvalitnímu nastavení polohy aker a práci s rozkladem tlaku mezi všechny body opory. Současně z kvalitní opory HKK vyrůstá i možnost vyvést ramenní klouby z vnitřně rotačního postavení. V tomto okamžiku jsme pracovali s koaktivací svalstva, které stabilizuje lopatky ve frontální rovině. Kontrolou nám byla rotace dolních úhlů lopatek. Po taktilní stimulaci a navedení probanda se nám jednorázově podařilo aktivně stabilizovat ramenní pletence v pozici medvěda. Proband hodnotí pozici jako vyčerpávající. Cítí v ní příjemný tah v oblasti Achillových šlach, ischiokrurálních svalů a v místě zanoření *m. latissimus dorsi* bilat. Na závěr jsme zopakovali některé pozice s důrazem na kvalitní oporu aker, uvědomění a korekci pozice lopatek a ramenních kloubů. Pocit plného kontaktu lopatek s podložkou by měl být probandovi známý a měl by tuto polohu být schopen zaujmout samostatně bez kontaktu s podložkou, nebo s přidáním opory o HKK. Proband byl pučen o tréninku na trenažeru s oporou o desku (obr. 2), která usnadňuje přechod ze země k řídlíkům. Jedná se o jakýsi mezistupeň. Deska nahrazuje rovný povrch země, ale proband se již snaží o srovnání trupu a celého těla při jízdě na kole. V rámci autoterapie mu bylo doporučeno trénovat alespoň pár minut denně s deskou na trenažeru. První týden měl za úkol trénovat oporu HKK o desku při jízdě na trenažeru a další týden již započal klasický tréninkový režim venku v opoře o řídlíka

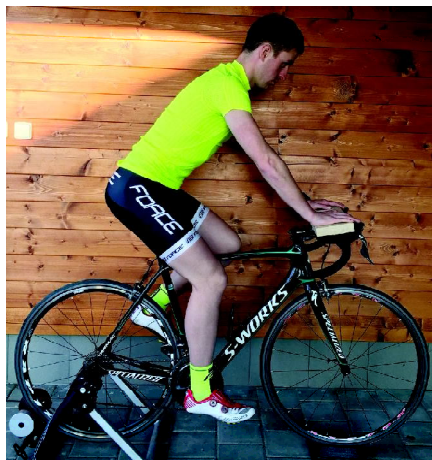
## Výsledky

V rámci výstupního vyšetření byl zhodnocen stav měkkých tkání v oblasti ramenních pletenců. Došlo k uvolnění

posunlivosti jednotlivých fascií. Ovšem v obávané oblasti horního úponu *m. latissimus dorsi* v místě zanoření do axily je stále zvýšená palpační citlivost, určitého pokroku jsme zde taky dosáhli. Omezení protažlivosti jsme ale zcela nevymýtili, a proto máme důvod se domnívat, že důležité oblasti pod lopatkami a v axilách zůstaly neošetřeny.

Výsledkem zmírnění svalového zkrácení je objektivní zvýšení rozsahu pohybů jednotlivých kloubů. Například při elevaci paží byl proband schopen aktivně dosáhnout 160° bez lordotizace Th–L přechodu, a to při zkoušce obou HKK. Zevní rotace v ramenních kloubech byla oboustranně symetrická. Kloubní hra jazyky byla volná do všech směrů, hybnost krční páteře do rotace a lateroflexe byla stranově stejná. V *articulatio sternoclavicularis* vlevo došlo k uvolnění joint play. Při Thomayerově zkoušce chybělo kontaktu daktylionu s podložkou již jen 5 cm. Anteflexi trupu v sedu bez překlopení pánve se proband dostal temenem hlavy do vzdálenosti 10 cm od kolen. Stále přetrvává omezení vnitřní rotace kyčelního kloubu vlevo. Charakter bariéry ale vypovídá o přetrvávajícím svalovém zkrácení zevních rotátorů kyčelních kloubů. Taktéž stereotyp abdukce kyčlí stále ukazuje na převahu flexorů a zevních rotátorů kyčelních kloubů. Jasným důkazem hypertonu ischiokrurálního svalstva a především *m. tensor fasciae latae* je souvislé omezení joint play *caput fibulae* bilat.

Subjektivně proband hodnotí změny kladně. Nově nastavený posed je mu příjemný. Cítí uvolnění svalového napětí v oblasti prsního svalstva, bederní páteře a současně i v okolí kyčelních kloubů a celkově DKK. Strečink se snažil provádět pravidelně 2 x denně, dále před a po tréninku. Dokud tréninky trvaly do 1,5 hodiny, docházelo postupně ke zvýšení rozsahu pohybu při strečinku. Je důležité podotknout, že v momentu, kdy začal jezdit objemnější tréninky, nedošlo ke



Obr. 2. Trénink na trenažeru s oporou o desku

zhoršení, ale ke stagnaci strečinkem nabitého progresu.

Proband pociťuje zvýšené povědomí o svém těle, jeho jednotlivých částech, pocitech napětí/uvolnění a současně se cítí být seznámen s cíli jednotlivých terapií a cvičení. Velmi pozitivně hodnotí aplikaci Kinesio Taping Method®, která přinesla snížení adheze měkkých tkání, a přitom respektovala jeho blok vůči manuálnímu ošetření v aplikované oblasti.

V pozicích kleku na čtyřech a medvěda došlo k úpravě opory o akrální části HKK, rovnoměrnému rozložení tlaku mezi palcovou a malíkovou hranu ruky, zmírnění dorzální flexe a radiální dukce. Mírně pokrčené loketní klouby a vytočení loketních jamek směrem vpřed umožňuje otevřít hrudník a vyvést ramenní klouby z vnitřní rotace. Přesto jsou ramena ještě v lehké elevaci a protrakci, lopatky stále nejsou zcela zanořeny ve frontální rovině. Proband je schopen osový orgán napřímít ve vyšší míře, ovšem jistě rezervy v oblasti hrudní kyfózy a C–Th přechodu přetrvávají. V celkovém důsledku však došlo ke zkvalitnění koaktivace stabilizátorů lopatek a ramenních kloubů, snížení dráždění v levém *m. rhomboideus*



*major* a vymizení reflexní změny charakteru trigger point.

Nácvik opor považuje proband za přínosný, ovšem jejich zařazení do samotné opory o řídítka bude dle jeho slov ještě během na dlouhou trať. Při jízdě na kole je schopný uvědomění si nevhodné opory, její korekce, ale pouze na omezenou dobu asi 15 minut. Poté se pro něj pozice stává náročnou, nepohodlnou a musí si ulevit v úchopu rovné části řídítek nadhmatem, při níž uvádí ramenní pletence zpět do addukce a vnitřní rotace. V této pozici však stále přetrvává pocit instability levého ramenního kloubu. Při kvalitně nastavené opoře a aktivně zacentrovaném kloubu dochází naopak k jeho eliminaci.

### Diskuze

Práci zabývajících se studiem problematiky oblasti trupu a horních končetin v kontextu silniční cyklistiky není mnoho. Většina z nich pojednává pouze na základě EMG vyšetření o aktivitě jednotlivých svalů stabilizujících trup za jízdy. Například Turpin (2017) ve své studii rozlišuje jízdu v sedle a ze sedla, z čehož lze vyvodit i rozdílný tah a tlak na řídítka a tudíž aktivitu *m. latissimus dorsi* atd. Muyor (2015) zase rozličným způsobům úchopu řídítek přisuzuje vliv na napětí páteře. Mnoho studií se tedy zabývá neoptimálním postavením trupu a kyfotizací hrudní a bederní páteře. Kibler a spol. (2001) popisují strategii rehabilitace ramenního kloubu v uzavřených kinematických řetězcích. Princip stabilizace kloubů díky svalové souhře je velice přínosný. Pozice, kterých ve své práci využívají, však nejsou srovnatelné s pozicí, kterou zaujímá cyklista během jízdy na kole.

V současnosti existují specializované firmy zabývající se nastavením posedu na kole. Vstupní vyšetření v takových firmách zahrnuje i komplexní vyšetření cyklisty, které zhodnotí úroveň jeho pohybových schopností z hlediska svalového zkrácení, strukturálních změn apod. Vyšetření je prováděno pouze odborníkem na

nastavení parametrů kola, který postupuje dle manuálu a výsledky zaznamenává do počítače. Proto by bylo vhodné klinické vyšetření doplnit o konzultaci s fyzioterapeutem. Vymoženosti dnešní doby na-hrávají optimalizaci posedu, ve kterém cyklista stráví hodiny jednostranné zátěže.

Podle Tlapáka (2014) vynucená pozice na kole a nevhodná funkce svalstva stabilizujícího segmenty přispívá k dalšímu zkracování predilekčních svalů. Aby bylo možné pohyb provést, přebírají stabilizační funkci jiné svaly, které k tomu nejsou primárně určeny. V průběhu práce s probandem jsme zjistili, že problematika svalového zkrácení vlivem této zátěže vyžaduje dlouhodobou intervenci. Efektivnosti protahování a zamezení stagnace dosaženého progresu by mohla dopomoci i obměna protahovacích cviků. Nastavení posedu se ohlíží na limity, které jsou u každého značně individuální. V případě našeho probanda lze snížení svalového zkrácení předpokládat v delším časovém horizontu. Zvýšení rozsahu pohybu poskytne možnost cyklistický posed znovu upravit a nastavit vhodnější výchozí pozici pro funkci svalů stabilizujících jednotlivé segmenty těla.

Naše práce se zabývala možnostmi v rámci opory horních končetin o řídítka. Terapie tedy vycházela z opor ve vývojových polohách. Moc Králová, Labounková a Rezaninová (2015) se při rehabilitaci ramenního pletence věnuje nejvýše poloze 3. vývojového měsíce. Autorky ale současně uvádí, že je potřeba vzít v úvahu pomalý progres terapie, který může mít demotivující účinek na pacienta. Účelem stupňování náročnosti vývojových poloh bylo seznámit probanda s vývojem opor, jejich smyslem a principem. Nesmíme však opomenout jistý motivační důsledek a salvu informací o tom, jakým směrem se terapie může dále posunout. Ve výsledku proband v domácím prostředí nacvičoval pouze pozice, které samostatně zvládal a měl k nim pozitivní vztah.

Naše práce se detailněji zabývá prožitky, vnímáním a uvědomováním si částí těla, jejich polohy i izolovaného pohybu. Pochopení fyziologických aspektů pozice těla v uzavřených kinematických řetězcích a účelu nácviku opor přispívá k samostatnosti během autoterapií. Pro ovlivnění celkově zvýšeného svalového napětí, „předpřípravu“ a uklidnění myslí před naší intervencí bylo využito prvků relaxačních technik. Millman (1999) tvrdí, že mentální soustředění, emocionální energie a schopnost relaxace v období stresu mohou zvýšit kvalitu každého pohybu. (Hoffmann, 2015)

Během tréninků na kole jsme zjistili, že optimální pozice opory HKK a celého posedu není dlouhodobě udržitelná a vyžaduje intervaly odpočinku. Nehledě na to, že jsme optimální oporu spatřovali pouze v úchopu za brzdové páky, což je pouze jedna z variant držení řídítek. Smysl uvědomění si pozice vlastního těla, byl spatřován v její korekci při jízdě na kole. Domníváme se, že pokud proband v nácviku setrvá, bude se daný interval odpočinku postupně zkracovat.

Za pováženou stojí časování terapií a jejich celkový počet. Z hlediska sportovní přípravy probanda jsme začali s intervencí až v přípravném období. U profesionálního cyklisty bychom začali již v přechodném období. V našem případě byl cílem probanda pouze postupný návrat k tréninku bez výrazných ambicí v oblasti závodění. Dřívější zahájení strečinku by ovšem mohlo přinést výraznější změny před změnou nastavení cyklistického posedu. Uvolnění svalového napětí by umožnilo nastavit vhodnější posed a pomohlo nácviku některých opor, včetně samotné opory na silničním kole.

Pro zvykání těla na nový posed a samotnou jízdu na silničním kole jsme zařadili již ze startu našich autoterapií asi 30 minutový lehký trénink na trenažeru. Beran (2009) považuje za cíle tréninku na trenažeru v přípravném období především

rozvoj vytrvalosti, silových schopností a techniky jízdy. Naším cílem však nebyl rozvoj těchto parametrů, ale pouze snaha o uvědomění si svého těla a jeho částí při jízdě na kole. Proband si postupně zvykal a objevoval nové pocity při pohybu, který byl jeho tělu kdysi vlastní.

## **Závěr**

Dobře padnoucí kolo pomáhá předcházet nevhodnému zatížení pohybového aparátu. Problémem však je, když změna posedu přijde až po nějaké době v zátěži na nevhodně nastaveném kole. V nejlepším případě by cyklista měl nastavením posedu a edukací o kompenzaci cyklistických tréninků projít již při koupi nového kola. Zajištění stability kontaktních bodů cyklisty s kolem naskýtá možnost zdokonalení techniky jízdy, dosažení vyšších výkonů, ale především omezení neadekvátního přetížení pohybového aparátu.

Na našem probandovi bylo krásně znatelné zřetězení dysbalancí získaných v průběhu dlouhodobé zátěže v nevhodné pozici. V cyklistice často opomíjený složitý komplex ramenního pletence se projevil jako nejslabší článek jeho těla. Stal se zrcadlem, které zobrazuje existenci inkoordinace ve vzdálených segmentech těla. Utěšujícím faktem je, že mladý a zdravě motivovaný organismus reaguje na terapii mnohem lépe, než zničený profesionál v již starším dospělém věku.

V průběhu práce s probandem jsme došli k závěru, že při samotné jízdě na kole lze sice snížit riziko vzniku dysbalancí a přetížení predilekčních oblastí, avšak s přihlédnutím k době strávené v sedle není možné vynechat doplňkové kompenzační cvičení. Pro ideální oporu HKK, zapojení svalstva v oblasti lopatek a vzpřímené postavení trupu nejsou řídítka silničních kol ani délka zátěže přizpůsobeny. Proto jsme se v naší práci zaměřili na doplňkové cvičení v uzavřených kinematických řetězcích. Terapie měly za úkol zaučit probanda o



**Šikmá schodisková plošina  
SP STRATOS**



**ARES**  
**PREKONAJME SPOLU BARIÉRY**

**Zdvíhacie zariadenia  
a úpravy áut pre ZŤP**



**Stoličkový výťah  
SA-ALFA**



**Stropný zdvihací systém  
GH1**



**Úpravy automobilov  
PRE ZŤP**

*Prijemné prežitie vianočných sviatkov, veľa zdravia,  
šťastia a úspechov v novom roku 2019 Vám praje ARES.*

✓ Riešenia pre všetky typy architektonických bariér ✓ Plošiny, výťahy, schodolezy, zdvíhačky  
✓ Bezplatný návrh a konzultácia u klienta ✓ Bezplatné právne poradenstvo ✓ Zaručený a pozaručený servis

**ARES spol. s r.o.**  
Elektrárenská 12091 • 831 04 Bratislava • ares@ares.sk • www.ares.sk

**Bezplatné tel. číslo: 0800 150 339**

 Sledujte nás aj na Facebooku @ares.bratislava

**Možnosť získať príspevok 95 % z ceny zariadenia**

samostatném provádění těchto cviků. Důležitou roli v terapii hrála i motivace. Pacient s odhodláním ke změně a „uzdravení“ je sám sobě tím nejlepším terapeutem. Zjevně v cyklistice má svou neodmyslitelnou roli uvědomit si, že trénink nekončí v okamžiku, kdy cyklista sleze z kola. Mimo čas strávený v sedle probíhá paralelně mnohem důležitější část procesu, při které sportovec pečuje o své zdraví a funkčnost těla jako celku.

Díky naší práci jsme odhalili možnosti zařazení fyziologických prvků do sportovní přípravy v silniční cyklistice. Ovšem do vrcholového sportu a výkonnosti cyklistiky by bylo velice obtížné tyto prvky zahrnout. Přesto mají svou nezanedbatelnou roli, i když například jen v rámci doplňkové kompenzace.

## Literatura

1. BERAN, V. (2009). *Jak na účinný trénink na trenažeru či válcích?* [online]. 2009 [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <http://www.roadcycling.cz/index.php5?str=clanek-&id=468&zpz=1>
2. BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ, J. a kol. (2011). *Fyziologie sportovních disciplín: Silniční cyklistika* [online]. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2011 [cit. 2017-10-27]. ISBN 1802-128X. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/cyklistika-silnicni.html>
3. BURKE, Ed (2003). *High-tech cycling*. 2nd ed. Champaign, Ill.: Human Kinetics, 2003. ISBN 0736045074.
4. BURT, P. (2014). *Bike Fit: Optimise Your Bike Position for High Performance*

and Injury Avoidance. 1. Bloomsbury Sport, 2014. ISBN 9781408190302.

**5. GAJDOŠ, M., ČUJ, J., MIKULÁKOVÁ, W., KENDROVÁ L. a JANDOVÁ, S.** (2017). Senzomotorický tréning ako intervenčný prostriedok pri ovplyvňovaní balačných schopností - kazuistická štúdia. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2017, 54(2), 116-125. Dostupné také z: <http://www.rehabilitacia.sk/content/view/13/38/lang.sk/>

**6. GOUDINI, R., SAEMI, E., ASHRAFFPOORNAVAEE, S. and ABDOLI, B.** (2018). The effect of feedback after good and poor trials on the continuous motor tasks learning. *Acta Gymnica*, 2018/02/19 2018, vol. 48, no. 1, p. 3-8.

**7. HAVLÍČKOVÁ, L.** (1993). Fyziologie tělesné zátěže: Speciální část. (1. vyd., 238 s.) Praha: Karolinum, 1993. ISBN 8070668156.

**8. HOFFMANN, A., DUMKE, C., CUBLER, K.** 2015 Concepts in thermography for refinement and reduction in animal use for testing of biologicals. In *Thermology international*, Vol. 25, 2015, No. 1, ISSN 1560-604X, p. 31

**9. CHLÁDKOVÁ, K. a PAVLŮ, D.** (2017). Protrakce ramenních kloubů a jejich objektivizace. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2017, roč. 54, č. 3, s. 147

**10. KIBLER WB, MCMULLEN J a UHL T.** (2001). Shoulder rehabilitation strategies, guidelines, and practice. In *The Orthopedic Clinics Of North America* [online]. 2001, 32(3), 527-38 [cit. 2018-04-13]. DOI: 10.1053/j.otsm.2012.03.012. ISSN 00305898.

**11. KRAČMAR, B., BAČÁKOVÁ, R., CHRÁSTKOVÁ, M. a PAVELKA, R.** (2013). Ovlivnění posturální situace pohybové soustavy nastavením krční páteře a ramenního kloubu. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2013, roč. 50, č. 2, s. 78-87.

**12. KRAČMAR, B., DUŠKOVÁ J. a ZELENKA, K.** (2005). *Stereotyp chůze v cyklistice* [online]. FTVS UK v Praze: Katedra sportů v přírodě, 2005 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: [http://](http://web.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-16/prispevky/po-stery/15-Kracmar.htm)

[web.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-16/prispevky/po-stery/15-Kracmar.htm](http://web.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-16/prispevky/po-stery/15-Kracmar.htm)

**13. MILLMAN, D.** (1999). *Body Mind Mastery: Training for Sport and Life*. New World Library, 1999. ISBN 978-1-57731

**14. MOC KRÁLOVÁ, D.** (2018). Ústní sdělení. Brno: FSpS Masarykova univerzita, 2018.

**15. MOC KRÁLOVÁ, D., LABOUNKOVÁ, R. a ŘEZANINOVÁ, J.** (2015). Význam rehabilitace ve sportu - ukázka pro konec přípravného období v disciplíně enduro. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2015, roč. 52, č. 4, s. 236

**16. MUYOR, J. M.** (2015). The influence of handlebar-hands position on spinal posture in professional cyclists. In *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* [online]. University of Almería, Spain, 2015, **28**, 167-172 [cit. 2018-04-09]. DOI: 10.3233/BMR-14506. ISSN 1053-8127/15.

**17. SOVNDAL, S.** (2013). Cyklistika - anatomic: [váš ilustrovaný průvodce pro sílu, rychlost a vytrvalost]. Brno: CPress, Albatros Media a.s., 2013. ISBN 978-80-2640-141-4.

**18. TLAPÁK, P.** (2014). *Posilování kloubní kondice: Centračně-stabilizační cvičení*. Praha: ARSCI, 2014. ISBN 978-80-7420-037-3.

**19. TLAPÁK, P.** (2006). *Tvarování těla pro muže a ženy*. 5. vyd. Praha: ARSCI, 2006. ISBN 80-86078-57-4.

**20. TURPIN, N. A., COSTES, A., MORETTO, P. a WATIER, B.** (2017). Upper limb and trunk muscle activity patterns during seated and standing cycling. *Journal of Sports Sciences* [online]. 19. 3., 35(6), 557-564. Dostupné z: doi:10.1080/02640414.2016.1179777. ISSN 0264-0414.

**21. VOJTA, V. a PETERS, A.** (2010). *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Přeložil Denisa MENDELOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.

Kontaktní adresa: [kralova.dag@seznam.cz](mailto:kralova.dag@seznam.cz)



# KVALITNÁ A PEVNÁ POSTEĽ

## VÁŠ NOČNÝ LEKÁR

[www.kalvinwood.sk](http://www.kalvinwood.sk)

OÁZOU POKOJA JE V KAŽDEJ  
DOMÁCNOSTI ROZHODNE  
SPÁLŇA. V NEJ MUSÍTE  
VYTVORIŤ NAOZAJ  
PRÍJEMNÚ ATMOSFÉRU, V  
KTorej SI DOKÁŽETE DO  
SÝTOSTI ODDÝCHNUŤ. NA  
JEJ DOSIAHNUTÍ SA  
VÝRAZNE PODIEĽA AJ  
NÁBYTOK. STAVTE AJ VY NA  
PRÍRODU A NECHAJTE SI  
VYHOTOVIŤ MASÍVNY  
DREVENÝ NÁBYTOK DO  
SPÁLNE.



 *Kalvin*  
THE REAL WOOD



## VYUŽITÍ POKROČILÝCH TECHNOLOGIÍ PRO SLEDOVÁNÍ POHYBU OČÍ A SMĚRU POHLEDU V REHABILITACI

Autoři: M. Vagaja<sup>1</sup>, L. Bizovská<sup>1</sup>, M. Janura<sup>1</sup>, I. Vařeka<sup>2,3,4</sup>

Pracoviště:

<sup>1</sup>Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, <sup>2</sup>Rehabilitační klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové, <sup>3</sup>Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova, <sup>4</sup>Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, Česká republika

### Souhrn

Zrak je důležitým systémem pro příjem informací z vnějšího prostředí. Správně fungující zrakový systém pomáhá, vedle řady funkcí, sloužících pro bezpečné vykonávání základních pohybových aktivit, také stabilizovat polohu těla. Oko není nikdy v absolutním klidu, a to ani při fixaci zraku. Pohyb očí proto může zkušené osobě přinést řadu informací o sledovaném jedinci. K analýze pohybu očí při reakci na vnější podněty se používají různé metody a přístroje, které se liší podle zaměření řešených úloh. Jejich vývoj zaznamenal v posledním období velký pokrok, který vedl nejen k zdokonalení používané techniky, ale také k zvýšení jejich dostupnosti. Účelem tohoto článku je seznámit čtenáře s možnostmi sledování pohybu očí a směru pohledu a s využitím hodnocení těchto pohybů v oblasti rehabilitace. Ukázat, že i relativně vzdálené diagnostické postupy mohou být aplikovány do oblasti rehabilitace a přispět tak k zlepšení péče o pacienty. **Klíčová slova:** pohyb očí, zrak, posturální stabilita, eye tracker

Vagaja<sup>1</sup>, M., Bizovská<sup>1</sup>, L., Janura<sup>1</sup>, M., Vařeka<sup>2,3,4</sup>, I.: The use of advanced technologies for eye movement tracking and eye gaze direction in rehabilitation

Vagaja<sup>1</sup>, M., Bizovská<sup>1</sup>, L., Janura<sup>1</sup>, M., Vařeka<sup>2,3,4</sup>, I.: Einsatz fortschrittlicher Technologien zur Verfolgung der Augenbewegung und Blickrichtung in der Rehabilitation

### Summary

Vision is important for reception of information from environment. Properly functioning visual system helps to stabilise body posture, but also has a number of functions responsible for safe performance of basic movements. The eye is never motionless, not even while fixating a target. Therefore, the eye movement can provide a lot of valuable information about the observed person. There is a number of various methods and devices used for analysis of eye reactions on external stimuli which differ according to a studied task. In recent years, a significant progress has been made in their development resulting not only in advancement of technology but also in increase of their availability. The aim of this study is to introduce the possibilities for eye movement tracking and eye gaze and its usage in rehabilitation as well as show that even seemingly unrelated diagnostic tools could be used in rehabilitation and contribute to improvements in patient care.

### Zusammenfassung

Das Sehen ist ein wichtiges System, um Informationen von außen zu empfangen. Ein gut funktionierendes visuelles System hilft neben einer Reihe von Funktionen zur sicheren Durchführung grundlegenden körperlichen Aktivitäten, auch zur Stabilisierung der Körperposition. Das Auge ist niemals absolut ruhig, selbst wenn die Augen fixiert werden. Daher kann die Bewegung der Augen einer erfahrenen Person viele Informationen über die verfolgte Einzelperson vermitteln. Mit verschiedenen Methoden und Instrumenten werden Augenbewegungen als Reaktion auf externe Reize analysiert, die je nach Fokus der gelösten Aufgaben variieren. Ihre Entwicklung hat in letzter Zeit große Fortschritte gemacht, was nicht nur zu einer Verbesserung der verwendeten Technik, sondern auch zu einer Erhöhung ihrer Verfügbarkeit geführt hat. Der Zweck dieses Artikels besteht darin, den Leser mit den Möglichkeiten der Verfolgung der

**Key words:** eye movement, vision, postural stability, eye tracker

*Augenbewegung und der Blickrichtung und der Bewertung dieser Bewegungen im Bereich der Rehabilitation vertraut zu machen. Um zu zeigen, dass auch relativ entfernte Diagnoseverfahren im Bereich der Rehabilitation eingesetzt werden können, um die Patientenversorgung zu verbessern.*

**Die Schlüsselwörter:** Augenbewegung - Sehen - Haltungsstabilität - Eye Tracker

## Úvod

Senzorickou aferenci, která je nutnou podmínkou posturální kontroly a pohybu, zajišťují tři hlavní systémy: vestibulární, zrakový a senzomotorický (propriocepce). Latash (2008) přisuzuje prioritní roli vestibulárnímu aparátu pro základní nastavení a orientaci hlavy v poli newtonovských sil (tíhová síla, akcelerace), v rámci kompenzace rušivých vlivů se pak uplatňuje především zraková či somatosenzorická aference (Horak, 1987; Massion, Woollacott, 1996; Palasová, Pavlů, 2017; Svoboda, Bednářiková, Janura, Zemková, 2016). Pokud je integrace mezi těmito smysly narušena a informace o stavu systému a jeho okolí se vzájemně liší, dochází k negativnímu ovlivnění posturální kontroly (Redfern, Yardley, Bronstein, 2001). Naopak kvalitní kognitivní zpracování senzorických informací vede ke zvýšení přesnosti a efektivity motorického projevu (Stacho, Krobot, 2016).

Zrakem přijímáme až 90 % informací z okolního prostředí (Králíček, 2011). Informace získané současně z obou očí (binokulární vidění) umožňuje trojdimenzionální vnímání prostoru a zraková kontrola horizontu poskytuje informace o postavení hlavy v prostoru (Hunter, Hoffman, 2001; Thomas, Bampouras, Donovan, Dewhurst, 2016; Trew, Everett, 1997). V porovnání s vestibulárním systémem má zrak nižší práh dráždivosti při detekci prostorových změn polohy hlavy (Nashner, McCollum, 1985) a pomáhá tak omezovat titubace při velmi pomalých pohybech (Redfern, Yardley, Bronstein, 2001). Fixace zraku na stacionární objekt pomáhá stabilizovat statickou polohu (Paulus, Straube, Brandt,

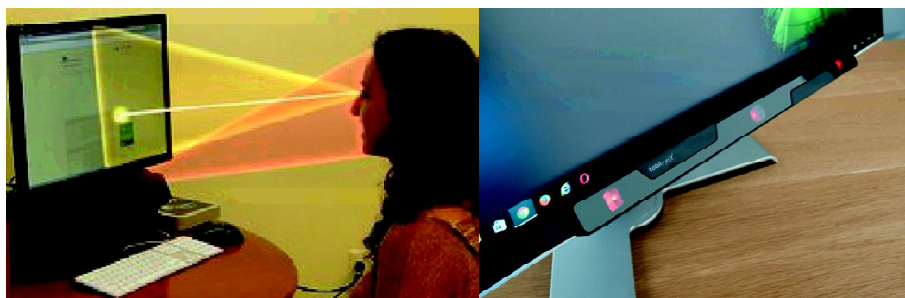
1984; Schulmann, Godfrey, Fisher, 1987). Výjimečnou vlastností zrakového systému je možnost okamžitého zastavení přísunu aferentních informací zavřením očí.

Oko není nikdy v absolutním klidu. I během fixace zraku vykonává dva hlavní druhy pohybu. Jednak jde o drobné pohyby, které se vyznačují různým rozsahem pohybu a frekvencí změn (mikrosakády, pomalé klouzavé pohyby, třes očí) a dále o velké oční pohyby. K těm patří dvě skupiny konjugovaných pohybů (sakády a sledovací pohyby; konvergence, divergence, disjunkční a vestibulární oční pohyby) (Synek, Skorkovská, 2014).

Při pozorování statického okolí není pohyb očí plynulý, ale střídavě se fixuje na objekt zájmu a pak se náhle rychle přesouvá k novému bodu fixace, takže oči provádí tzv. sakadické pohyby. Tyto sakády následují za sebou s odstupem asi 150 ms, což je doba nutná k vyhodnocení polohy pozorovaného objektu (podnětu) a k sestavení následné trajektorie pohybu očí. Naproti tomu při sledování pohybujícího se objektu provádí oči hladké sledovací pohyby (smooth-pursuit eye movements). Nicméně i tento pohybující se předmět očí nejprve najdou rychlými sakadickými pohyby a následně se jejich pohyb přizpůsobí rychlosti pohybujícího se objektu (Land, Tatler, 2012).

## Systémy pro sledování pohybu očí a směru pohledu

Jedním z vědců, který významně přispěl k novým znalostem o lidském oku a o principu vidění, byl v 19. století český fyziolog Jan Evangelista Purkyně. Jeho



Obr. 1 Zařízení pro vyhledávání polohy oka a pro určení směru pohledu

objev – Purkyňovy obrázky (vytvoření čtyř odrazů světelného zdroje v oku v důsledku světlolomných ploch na rohovce a čočce) je i v současnosti využíván při vyšetřování oka a slouží také pro záznam polohy oka. Francouzský oftalmolog Louis Émile Javal byl prvním, kdo na základě sledování pohybu očí při četbě ve své studii z roku 1879 publikoval poznatek, že pohyb očí není plynulý, ale zahrnuje kombinaci „krátkých zastávek“ (fixace) mezi kterými dochází k „rychlejším pohybům“ (sáčky). První přístroje, které umožňovaly sledovat pohyb oka, byly přímo napojeny na oko měřené osoby. Jednalo se tedy o přístroje, které se vyznačovaly velkým diskomfortem (Richardson, Spivey, 2004; Wade, Tatler, 2005).

První zařízení pro záznam pohybu oka, které nevyžadovalo uchycení k oku, vyvinuli Raymond Dodge a Thomas Cline v roce 1901. Tato technika založená na záznamu pohybu s využitím fotografické desky, umožňovala měření úhlu a rychlosti pohybů očí a byla využívána s různými úpravami až do 70. let minulého století.

V první polovině 20. století došlo k rychlému vývoji záznamových zařízení, která umožňovala současné provedení dvou obrazových záznamů. Tak bylo možné provést např. záznam horizontálních pohybů jednoho oka s vertikálními pohyby druhého oka. Nové technologie také umožnily zjistit, na která konkrétní místa se testovaný subjekt v průběhu měření zaměřoval. Tato

skutečnost se stala základem pro oblast tzv. eye trackingu.

Ve druhé polovině 20. století se výzkum pohybu oka zaměřil zejména na technická vylepšení přístrojů pro sledování pohybů očí (eye trackery) a na zvýšení přesnosti záznamu. Nově vytvořené postupy již z hlediska přesnosti odpovídaly stávajícím standardům pro tuto oblast (Popelka, 2018).

Na základě použitých přístrojů můžeme postupy pro sledování pohybu očí rozdělit do čtyř skupin (Duchowski, 2007; Morimoto, Mimica, 2005):

**1. Elektrookulografie** – je kontaktní metodou, která vychází ze skutečnosti, že oko lze modelovat jako dipól, kde se kladný pól nachází na rohovce a záporný pól na sítnici. Metoda využívá elektrody umístěné kolem očí pro měření elektrického odporu kůže. Výhodou této metody je možnost měření i při mrkání a při zavřených očích (využití při výzkumu aktivit oka při spánku). Její nevýhodou je nízká přesnost (Yarbus, 1967).

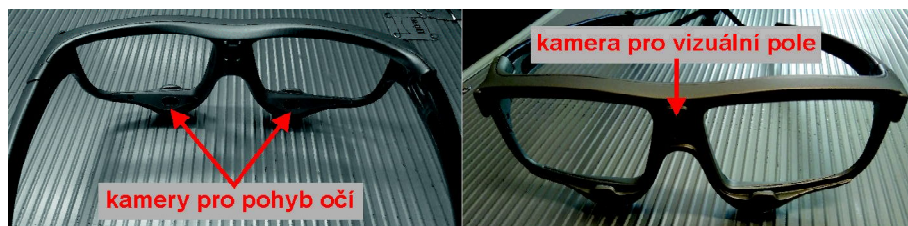
**2. Využití optického nebo mechanického zařízení** připevněného na kontaktní čočky umístěné přímo na oko. Tato metoda se vyznačuje velkou přesností, je vhodná pro určení dynamiky pohybů oka (Duchowski, 2007). Její nevýhodou je diskomfort měření osoby a možné zdravotní komplikace.

**3. Foto(video)okulografie** – je založena na měření pozice částí oka (detekce tvaru zornice, pozice limbu, odraz od rohovky) (Popelka, 2018). Nevýhodou metody je časté překrytí limbu očními víčky.

**4. Měření dvou Purkyňových obrázků** (pupil and corneal reflex tracking) – využívá odraz světelného paprsku od vnější strany rohovky a vnitřní strany čočky (první a čtvrtý obrázek). Vyznačuje se vysokou přesností, nutná je

zaznamenává vizuální pole z pohledu měřené osoby (obr. 2).

Využití systému pro sledování pohybu očí a směru pohledu nám umožňuje detekovat a měřit pohyby očí a jejich parametry



Obr. 2 Brýle SMI pro sledování pohybu očí

však fixace hlavy (Lu, Lu, Yang, 2012; Morimoto, Mimica, 2005).

Výše uvedené metody neumožňují určení směru pohledu. K tomu je nezbytné měření několika charakteristik očí (střed zornice, infračervený odraz od rohovky), které slouží pro rozlišení pohybu hlavy od pohybu očí.

V současné době jsou pro určení směru pohledu nejčastěji používány dva typy přístrojů – brýle nebo lišty umístěné pod monitorem. Zařízení využívající lišty obsahuje zdroje pro infračervené záření a kameru, která snímá na dálku oči respondenta a umísťuje kurzor na místo pohledu. Počítač následně zpracovává přesný pohyb a zacílení každého oka zvlášť a jejich spojením pak vzniká zacílení kurzoru (obr. 1). Odsouhlasení polohy kurzoru se provede prodloužením zaměření pohledu do daného místa nebo mrknutím.

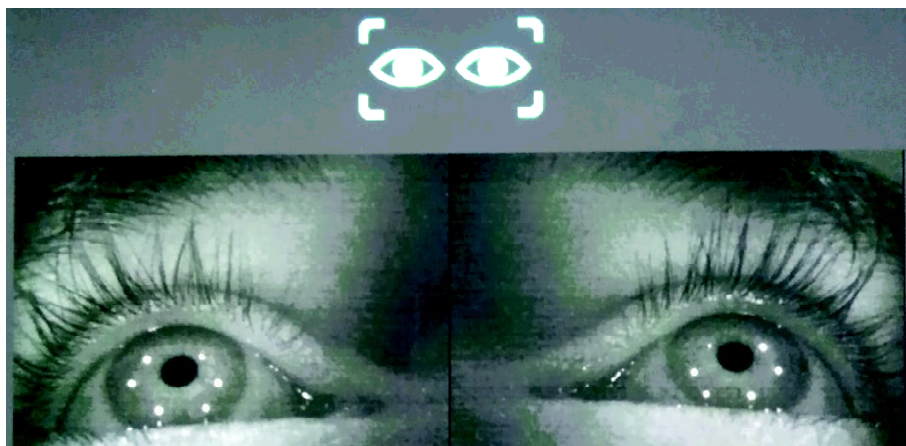
Brýle se vyrábějí v modelu s kamerou pro jedno oko nebo jako multikamerový systém (Chennamma, Yuan, 2013). Jako příklad uvádíme brýle SMI (SMI ETG 2W, SensoMotoric Instruments GmbH, Teltow, Německo), které obsahují kamery zaměřené na oči měřené osoby, zabudované na vnitřním rámu brýlí a kameru umístěnou na vnější části rámu nad nosem, která

(například velikost zornice) zobrazené na videozáznamu a mapovat zaměření pohledu (Blignaut, 2014). Když paprsky detekují zornici (obr. 3), je nutné systém fixovat na známý bod v prostředí za účelem kalibrace sledovače pohybu očí. Po provedení těchto kroků je systém schopen promítnout nám přesnou polohu oka na videozáznamu a poskytnout další informace o chování oka (Duchowski, 2007).

Pomocí výše uvedené metodiky jsme schopni využít vizuální zpětnou vazbu účastníků. Dále pak určit pozici fixačního bodu, počtu fixací, jejich časování a doby trvání, stejně jako směr pohledu, časování, trvání a počet sakád (Hvelplund, 2014). Podobný princip je využíván také v herních laptotech.

Využití systémů pro sledování pohybu očí a směru pohledu v rehabilitaci

Systémy pro sledování pohybu očí a směru pohledu jsou v současné době využívány v různých vědních oborech (Stacho, Krobot, Hájková, 2016), frekvence jejich využití významně narůstá. Různé metody pro měření pohybů očí se používají k lepšímu pochopení kognitivních procesů, jako je rozhodování a řešení problémů, podobně jako k hodnocení motorických projevů. V oblasti klinického výzkumu lze mezi dominantní



Obr. 3 Šest „paprsků“ kolem zornice pro její detekci

zařadit studie v oblasti psychologie, zejména neuropsychologie. Kromě toho, že nám zrak umožňuje vnímat naše okolí, jsou oční pohyby také „oknem do naší mysli“. Pro lékaře se tak stávají bohatým zdrojem informací o tom, kdo jsme, jak se cítíme a co děláme.

Jednou z možností rozdělení využití sledování pohybu očí a směru pohledu v praxi je rozdělení na interaktivní (asistenční) oblast a na diagnostické (výzkumné) využití (Duchowski, 2007).

a) Při interaktivním využití slouží pohyb očí pro ovládání počítače. Pohled tak doplňuje nebo v některých případech nahrazuje běžně používané periferie, jako je klávesnice nebo myš. To umožňuje ovládat počítač osobám, které nemohou pro ovládání používat horní končetiny (např. kvadruplegici). Podobně lze tento postup při použití klávesnice využít pro psaní textů. Pro některé jedince však může být i tato činnost hodně náročná. Na druhou stranu existují jedinci, kteří jsou schopni tímto způsobem psát rychlostí až 25 slov za minutu (Ward, MacKay, 2002). Pro pacienty se použitím těchto zařízení zvyšuje možnost používání sociálních sítí a jejich komunikace s přáteli. Neméně důležitá je také možnost ovládání přístrojů v domácnosti (např. světlá v místnosti), ale i ovládání dveří nebo polohování lůžka.

Do interaktivní oblasti lze zařadit i využití sledování pohybu očí a směru pohledu pro interakci s počítačem při různých počítačových hrách, které lze aplikovat i pro využití v terapii.

b) Ovládání počítače pomocí očí pro diagnostické účely má v oblasti rehabilitace velký potenciál. Tento způsob komunikace lze využít u dětí s Rettovým syndromem, autismem, dětskou mozkovou obrnou, opožděným vývojem apod., v případech, kdy je dítě schopné fixovat oči. U dospělých pacientů se to týká také osob s roztroušenou sklerózou. Z pohybu očí lze také získat informace, které mohou přispět k monitorování a hodnocení zdravotních stavů, mezi které patří autismus, Alzheimerova choroba, demence, roztroušená skleróza, schizofrenie a dyslexie. Studie ukázaly, že abnormality očních pohybů mohou být pozorovány u dětí náchylných ke schizofrenii již ve věku šesti let, tedy více než deset let před nejvyšším rizikem nástupu psychózy (Ross, 2003). Analýza výsledné dysfunkce očních pohybů také může poskytnout informace o tom, která část mozku je poškozena. Stává se tak důležitým faktorem upozorňujícím na případnou demenci nebo na některá další onemocnění související s poruchami



činnosti mozku (Vidal, Turner, Bulling, Gellersen, 2012).

Vliv pohybu očí na posturální stabilitu

V oblasti rehabilitace jsou systémy pro sledování pohybu očí nejčastěji využívány ve výzkumu zaměřeném na posturální kontrolu a rovnováhu.

Při hodnocení vlivu zraku na posturální kontrolu je důležité zohlednit rozdíl mezi periferním a centrálním viděním. Z řady studií vyplývá dominantní úloha periferního vidění při kontrole statické bipedální postury a také jeho význam při kontrole výchylek v anteroposteriorním směru (Schmid, Casabianca, Bottaro, Schieppati, 2008). Dobrá zraková aference snižuje titubace těla až o 50 % (Turano, Dagnelie, Herdman, 1996).

Studie zabývající se sledováním pohybu očí ve vztahu k posturální stabilitě jsou často zaměřené na určení vlivu sakadických očních pohybů na posturální kontrolu starších jedinců. Již v roce 1987 sledovali Schulmann, Godfrey a Fisher (1987) vliv pohybu očí (statická vizuální fixace, sakadické oční pohyby, plynulé sledování pohybu) na úroveň posturální stability. Testované subjekty byly postaveny před úlohu udržovat ve stoji nestabilní plošinu v rozmezí výchylky 5° od horizontální roviny. Doba udržení plošiny v požadované poloze byla významně delší při vizuálních fixacích a sakadických pohybech v porovnání s plynulým pohybem očí. Autoři uvádí, že toto zjištění může pomoci při léčbě pacientů s problémy s rovnováhou. Zatímco upozornění pacienta na vizuální fixaci předmětu může napomoci zlepšení jeho stability, vizuální sledování pohybující se končetiny může mít na stabilitu negativní vliv.

Aguiar a kol. (2015) použili pro hodnocení vlivu zraku na posturální stabilitu u skupiny mladých jedinců a seniorů tři typy zrakových podmínek (fixace zraku, sakadické pohyby očí s frekvencí 0,5 Hz a 1,1 Hz). Výsledky ukázaly, že velikost

výchylek těla byla u obou skupin menší během sakadických pohybů v porovnání s fixací zraku. To bylo ovlivněno tím, že pozornost byla zaměřena spíše na vizuální úkol než na bilanci, což nakonec vedlo ke snížení titubací těla. Na základě výsledků lze označit strategie posturálního řízení u starších dospělých jako rigidnější, neumožňující větší výchylky těla v náročnějších podmínkách. Menší hodnoty parametrů, které získáme při hodnocení posturální stability s využitím silových plošin, tedy nemusí automaticky znamenat lepší stabilitu.

Rozdílem mezi plynulými sledovacími pohyby a sakadickými pohyby očí a jejich vlivem na rovnováhu se zabýval Bae (2016). Z výsledků studie vyplývá, že aplikace obou typů pohledu je účinnou intervencí pro zlepšení rovnováhy u starších žen. Většího zlepšení rovnováhy bylo dosaženo při použití sakadických pohybů.

Důležitým faktorem, který se může projevit zhoršenými podmínkami pro posturální kontrolu, je charakter sledované scény. Za tímto účelem použili Thomas, Bampouras, Donovan a Dewhurst (2016) vedle fixní scény také oscilující scénu a provedli kombinaci různých typů pohledů s různou vizuální scénou. Výsledky ukázaly, že fixní pozadí a stacionární fixace v pohledu zmenšují posturální výchylky. U oscilujícího pozadí a plynulých pohybů očí je situace opačná. Výsledky studie podpořily tvrzení, že existuje interakce mezi pohyby očí a systémem posturálním kontroly, což může být důležité pro lékaře, fyzioterapeuty a odborníky z dalších oborů. Pokud je tedy extraokulární kontrola rovnováhy omezena, dochází ke zhoršení podmínek pro udržení rovnováhy. Autoři vznesli zajímavou otázku, zda by měli být takoví jednotlivci poučeni, aby se zdržovali pozorování pohybujících se objektů, čímž by vzrostlo využívání pouze statické fixace a sakadických pohybů. Otázkou také je, zda by se intervenční programy neměly mj. zaměřit na zlepšení

posturální kontroly během plynulého pohybu oka v různých podmínkách.

Stejný kolektiv autorů se zabýval vlivem pohybu očí na kontrolu rovnováhy (charakterizovaná jako změny v pohybu trupu a dolních končetin) v dynamických podmínkách chůze u skupiny mladých žen a seniorek. Výsledky ukázaly, že během plynulého sledování pohybu došlo v porovnání se zafixovaným pohledem k nárůstu mediolaterálního pohybu trupu a variability šířky kroku. U starších žen byly tyto rozdíly, charakterizující posturální nestabilitu, větší. Mezi zafixovaným pohledem a sakadickými pohyby očí nebyl nalezen rozdíl (Thomas a kol., 2017).

Vliv na posturální stabilitu ve stoji může mít také frekvence změn při sakadických pohybech. Rodrigues a kol. (2013) použili dvě různé frekvence (0,5 Hz a 1,1 Hz) kombinované s různým typem stoje. V průběhu sakadických pohybů došlo v porovnání s fixací zraku ke snížení výchylek těla v předozadním směru, frekvence změn v předozadním směru byla u sakadických pohybů větší. Výsledky ukázaly, že při sakadických pohybech očí došlo ke zlepšení posturální stabilizace, s výraznějším zlepšením při vyšší frekvenci.

Vliv vizuální stabilizace těla se zvyšuje se zmenšující se vzdáleností k fixovanému bodu. To je dááno do souvislosti se zvýšeným úhlem retinálního skluzu (retinal slip), který je vyvolán pohybem těla. Při malé vzdálenosti očí konvergují a na stabilizaci stoje se mohou podílet eferentní a aferentní okulomotorické signály. Kapoula a Lę (2006) se ve své studii pokusili zjistit jaký je vliv vzdálenosti fixního bodu (40 resp. 200 cm) na posturální stabilitu a jakou roli má v tomto případě vergence (9° resp. 2°) a směr pohledu (0° resp.  $\pm 15^\circ$  vertikálně). Při fixaci pohledu na bližší vzdálenost došlo k zmenšení výchylek v mediolaterálním směru. V pokusu, kdy subjekty fixovaly cíl na vzdálenost 200 cm, ale dívaly se přes zvětšovací hranol (pět dioptrií), byly dosažené hodnoty podobné jako pro

pozorování ze vzdálenosti 40 cm. Vedle retinálního skluzu tak na posturální stabilizaci mohou mít vliv i senzomotorické signály, které přicházejí z okohybných svalů a aktivita krčních svalů.

## Závěry

Využití systémů pro sledování pohybu očí a směru pohledu zaznamenalo v posledních letech velký posun a nevyhnulo se ani oblasti rehabilitace. Jejich použití má v této oblasti význam v diagnostice, intervenci i v praktickém použití pro běžné denní aktivity. Toto využití lze aplikovat u různých skupin pacientů, s velkým věkovým rozpětím. Přestože se většina studií zaměřuje na skupiny seniorů, je možné je aplikovat i u skupiny dětí. Právě skupina dětí (v mnoha případech ale i seniorů) uvítá atraktivní „hravou“ formu, kterou lze při aplikaci eye trackerů v kombinaci s výpočetní technikou využít.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že způsob zadání pro řešení úlohy, který se projeví v různém pohybu očí, má vliv na posturální stabilitu. Byla prokázána interakce mezi pohyby očí a systémem posturální kontroly. Toho lze využít na základě cílené informace o způsobu zaměření zraku u pacientů s problémy s rovnováhou. To se týká např. využití sakadických pohybů v rámci rehabilitační intervence nebo preference fixace zraku na předměty vnějšího prostředí před sledováním pohybujících se segmentů těla. Z těchto poznatků se také odvíjí snaha o vytvoření nových intervenčních programů.

Využití zraku pro ovládání různých zařízení v každodenních aktivitách je spíše v počátečním stádiu. S přehlednutím k rychlosti rozvoje nových technologií se však dá očekávat, že uplyne krátká doba, kdy se tato činnost stane běžně využívanou. Vedle pacientů, pro které jsou nové postupy dominantně vyvíjeny, přinese jejich využití také ulehčení práce osob, které o pacienty pečují, povede následně i k zefektivnění vlastní péče.

## Poděkování

Studie vznikla za podpory vnitřního grantu Univerzity Palackého v Olomouci IGA\_FTK\_2018\_013.

## Literatura

1. AGUIAR, S. A. – POLASTRI, P. F. – GODOL, D. – MORAES, R. – BARELA, J. A. – RODRIGUES, S. T. 2015. Effects of saccadic eye movements on postural control in older adults. In *Psychology and Neuroscience*. ISSN 1983-3288, 2015, roč. 8, č. 1, s. 19-27.
2. BAE, Y. 2016. Saccadic eye movement improves plantar sensation and postural balance in elderly women. In *Tohoku Journal of Experimental Medicine*. ISSN 0040-8727, 2016, roč. 239, č. 2, s. 159-164.
3. BLIGNAUT, P. 2014. Mapping the pupil-glint vector to gaze coordinates in a simple video-based eye tracker. In *Journal of Eye Movement Research*. ISSN 1995-8692, 2014, roč. 7, č. 1.
4. DUCHOWSKI, A. 2007. *Eye tracking methodology: Theory and practice*. 2. vyd. London: Springer-Verlag, 2007. 334 s. ISBN 978-1-84628-608-7.
5. HORAK, F. B. 1987. Clinical measurement of postural control in adults. In *Physical Therapy*. ISSN 0031-9023, 1987, roč. 67, č. 12, s. 1881-1885.
6. HUNTER, M. C. – HOFFMAN, M. A. 2001. Postural control: Visual and cognitive manipulations. In *Gait and Posture*. ISSN 0966-6362, 2001, roč. 13, č. 1, s. 41-48.
7. HVELPLUND, K. T. 2014. Eye tracking and the translation process: Reflections on the analysis and interpretation of eye-tracking data. In *MonTI*. ISSN 1889-4178, 2014, roč. 2014, č. Special Issue 1, s. 201-223.
8. CHENNAMMA, H. R. – YUAN, X. 2013. A survey on eye-gaze tracking techniques. In *Indian Journal of Computer Science and Engineering*. ISSN 0976-5166, 2013, roč. 4, č. 5, s. 388-393.
9. KAPOULA, Z. – LE, T. T. 2006. Effects of distance and gaze position on postural stability in young and old subjects. In *Experimental Brain Research*. ISSN 0014-4819, 2006, roč. 173, č. 3, s. 438-445.
10. KRÁLÍČEK, P. 2011. *Úvod do speciální neurofyziologie*. 3. vyd. Praha: Galén, 2011. 235 s. ISBN 978-8-07262-618-2.
11. LAND, M. – TATLER, B. 2012. *Looking and Acting: Vision and eye movements in natural behaviour*. Oxford: Oxford University Press, 2012. 288 s. ISBN 978-019857094-3.
12. LATASH, M. 2008. *Neurophysiological basis of movement* 2. vyd. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. 427 s. ISBN 978-0-7360-6367-8.
13. LU, H. – LU, S. – YANG, G. 2012. Robust eye tracking in video sequence. In *Journal of Circuits, Systems and Computers*. ISSN 0218-1266, 2012, 21, č. 1.
14. MASSION, J. – WOOLLACOTT, M. H. 1996. Posture and equilibrium. In *Clinical disorders of balance, posture and gait*. London: Arnold, 1996, s. 1-18. ISBN 0-340-60145-0.
15. MORIMOTO, C. H. – MIMICA, M. R. M. 2005. Eye gaze tracking techniques for interactive applications. In *Computer Vision and Image Understanding*. ISSN 1077-3142, 2005, roč. 98, č. 1, s. 4-24.
16. NASHNER, L. M. – MCCOLLUM, G. 1985. The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. In *Behavioral and Brain Sciences*. ISSN 0140-525X, 1985, roč. 8, č. 1, s. 135-150.
17. PALASOVÁ, I. – PAVLŮ, D. 2017. Posturální stabilita neslyšících osob. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2017, roč. 54, č. 1, s. 42-59.
18. PAULUS, W. M. – STRAUBE, A. – BRANDT, T. H. 1984. Visual stabilization of posture: Physiological stimulus characteristics and clinical aspects. In *Brain*. ISSN 0006-8950, 1984, roč. 107, č. 4, s. 1143-1163.
19. POPELKA, S. 2018. *Eye-tracking (nejen) v kognitivní kartografii: praktický průvodce tvorbou a vyhodnocením experimentu* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018. 247 s. ISBN 978-80-244-5313-2.
20. REDFERN, M. S. – YARDLEY, L. – BRONSTEIN, A. M. 2001. Visual influences on balance. In *Journal of Anxiety Disorders*. ISSN 0887-6185, 2001, roč. 15, č. 1-2, s. 81-94.
21. RICHARDSON, D. C. – SPIVEY, M. J. 2004. Eye tracking: Characteristics and methods. In *Encyclopedia of biomaterials*

- and biomedical engineering. Boca Raton, FL: CRC Press, 2004, s. 568-572. ISBN 978-0824755621.
22. **RODRIGUES, S. T. – AGUIAR, S. A. – POLASTRI, P. F. – GODOI, D. – MORAES, R. – BARELA, J. A.** 2013. Effects of saccadic eye movements on postural control stabilization. In *Motriz. Revista de Educacao Fisica*. ISSN 1980-6574, 2013, roč. 19, č. 3, s. 614-619.
23. **ROSS, R. G.** 2003. Early expression of a pathophysiological feature of schizophrenia: Saccadic intrusions into smooth-pursuit eye movements in school-age children vulnerable to schizophrenia. In *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. ISSN 0890-8567, 2003, roč. 42, č. 4, s. 468-476.
24. **SCHMID, M. – CASABIANCA, L. – BOTTARO, A. – SCHIEPPATI, M.** 2008. Graded changes in balancing behavior as a function of visual acuity. In *Neuroscience*. ISSN 0306-4522, 2008, roč. 153, č. 4, s. 1079-1091.
25. **SCHULMANN, D. L. – GODFREY, B. – FISHER, A. G.** 1987. Effect of eye movements on dynamic equilibrium. In *Physical Therapy*. ISSN 0031-9023, 1987, roč. 67, č. 7, s. 1054-1057.
26. **STACHO, J. – KROBOT, A.** 2016. Kognitivní aspekty vizuo-motorické integrace v rehabilitaci pacientů po CMP. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2016, roč. 52, č. 2, s. 105-110.
27. **STACHO, J. – KROBOT, A. – HÁJKOVÁ, M.** 2016. Poruchy percepcie priestoru a vizuospaciálnych funkcií u pacientů po CMP. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2016, roč. 23, č. 2, s. 74-78.
28. **SVOBODA, Z. – BEDNÁŘÍKOVÁ, H. – JANURA, M. – ZEMKOVÁ, E.** 2016. Posturální stabilita stojí u osob s kořenovým syndromem L5. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2016, roč. 23, č. 2, s. 74-78.
29. **SYNEK, S. – SKORKOVSKÁ, Š.** 2014. *Fyziologie oka a vidění 2*. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. 108 s. ISBN 978-80-247-3992-2.
30. **THOMAS, N. M. – BAMPOURAS, T. M. – DONOVAN, T. – DEWHURST, S.** 2016. Eye movements affect postural control in young and older females. In *Frontiers in Aging Neuroscience*. ISSN 1663-4365, 2016, roč. 8, č. SEP.
31. **THOMAS, N. M. – DEWHURST, S. – BAMPOURAS, T. M. – DONOVAN, T. – MACALUSO, A. – VANNOZZI, G.** 2017. Smooth pursuits decrease balance control during locomotion in young and older healthy females. In *Experimental Brain Research*. ISSN 0014-4819, 2017, roč. 235, č. 9, s. 2661-2668.
32. **TREW, M. – EVERETT, T.** 1997. *Human movement*. 3. vyd. New York, NY: Churchill Livingstone, 1997. 254 s. ISBN 0-443-04441-4.
33. **TURANO, K. A. – DAGNELIE, G. – HERDMAN, S. J.** 1996. Visual stabilization of posture in persons with central visual field loss. In *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. ISSN 0146-0404, 1996, roč. 37, č. 8, s. 1483-1491.
34. **VIDAL, M. – TURNER, J. – BULLING, A. – GELLERSEN, H.** 2012. Wearable eye tracking for mental health monitoring. In *Computer Communications*. ISSN 0140-3664, 2012, roč. 35, č. 11, s. 1306-1311.
35. **WADE, N. J. – TATLER, B. W.** 2005. *The moving tablet of the eye: The origins of modern eye movement research*. Oxford: Oxford University Press, 2005. 328 s. ISBN 978-0198566175.
36. **WARD, D. J. – MACKAY, D. J. C.** 2002. Artificial intelligence: Fast hands-free writing by gaze direction. In *Nature*. ISSN 1476-4687, 2002, roč. 418, č. 6900, s. 838.
37. **YARBUS, A. L.** 1967. *Eye movements and vision*. New York, NY: Plenum Press, 1967. 222 s. ISBN 978-14-8995-381-0.

Adresa autora: miroslav.janura@upol.cz

---

*navštív [www.rehabilitacia.sk](http://www.rehabilitacia.sk)*

## AKTUÁLNÍ KURZY



# MONADA

KLINIKA KOMPLEXNÍ REHABILITACE

Kontaktní osoba: Ing. Věra Navrátilová, Lucie Mirkosová  
tel: 272 941 280, 736 750 924  
e-mail: [klinika@monada.cz](mailto:klinika@monada.cz)

### PLÁN KURZŮ

číslo kurzu: 363

název kurzu: **SPECIFIKA TERAPIE PLETENCE RAMENNÍHO**

termín kurzu: 14.-15.12.2019

cena kurzu: 3.750,- Kč

zajišťuje: MONADA

číslo kurzu: xxx

název kurzu: **KOMPLEXNÍ TERAPIE KRČNÍ PÁTEŘE**

termín kurzu: 2020

cena kurzu: 3 650,- Kč

zajišťuje: MONADA

číslo kurzu: 362

název kurzu: **KOMPLEXNÍ TERAPIE BEDERNÍ PÁTEŘE A PÁNEVNÍHO PLETENCE**

termín kurzu: 23.-24.11.2019

cena kurzu: 3.650,- Kč

zajišťuje: MONADA

číslo kurzu: 361

název kurzu: **FYZIOTERAPIE DĚTÍ**

termín kurzu: 9.11.2019

cena kurzu: 1.860,- Kč

zajišťuje: MONADA

číslo kurzu: 359

název kurzu: **KOLENO, KOTNÍK A PLOSKA NOHY VE FYZIOTERAPII**

termín kurzu: 5.10.2019

cena kurzu: 1 890,- Kč

zajišťuje: MONADA

**další kurzy na [www.monada.cz](http://www.monada.cz)**

Výuka všech kurzů probíhá o víkendech, v sobotu vždy od 9 do 18 hodin s hodinovou přestávkou na oběd. V neděli od 8 do 15 hodin bez přestávky na oběd. U všech kurzů je plánována praktická část. Prosím počítejte s tím, že bude třeba se vzájemně vyšetřovat.

K účasti na kurzu budete vyzváni přibližně 2 týdny před jeho zahájením.

Akce jsou garantované profesní organizací fyzioterapeutů Unify ČR v systému celoživotního vzdělávání dle zákona č. 201/2017 Sb. Naším víkendovým/jednodenním kurzům přísluší 10/5 kreditních bodů /CEU/ dle interního předpisu Unify.  
Platba

Platbu kurzu můžete provést 1) v hotovosti na místě v den konání kurzu.

Dále lze hradit 2) fakturou (například při platbě zaměstnavatelem), nebo 3) bankovním převodem na číslo našeho účtu 4685790217/0100 KB Praha, variabilní symbol = rodné číslo (prvních 6 číslic), specifický symbol – číslo kurzu, minimálně 2 týdny před zahájením kurzu.



## PREVALENCIA POSTURÁLNYCH PORÚCH U DETÍ V PREDŠKOLSKOM VEKU

Autori: M. Kolarová <sup>(1)</sup>, R. Rusnák <sup>(1,3)</sup>, J. Kobela <sup>(1,2)</sup>

Pracoviská: <sup>(1)</sup> Katolícka univerzita v Ružomberku, Fakulta zdravotníctva,  
Katedra fyzioterapie, <sup>(2)</sup> Klinika FBLR ÚVN, Ružomberok, <sup>(3)</sup>  
Neurochirurgická klinika ÚVN, Ružomberok

### Súhrn

**Východisko:** Poruchy postury sú závažným problémom v súčasnosti, pokladajú sa za pandémiu modernej spoločnosti. Príčiny a vývin posturálnych porúch treba sledovať už v detstve, keďže predstavujú výhodný základ pre vývin vertebrogénnej algickej symptomatológie v dospelosti.

**Ciele:** Cieľom práce bolo vyhodnotiť incidenciu a prevalenciu posturálnych porúch u detí v predškolskom veku a vyhodnotiť stav telesných segmentov, ktoré posturu priamo ovplyvňujú.

**Metódy:** Posturu sme hodnotili modifikovanou metódou Napoleona Wolanského v školskom roku 2017/2018. Vzorku tvorilo 120 detí (51 dievčat a 69 chlapcov) vo veku 5 a 6 rokov. Údaje získané z vyšetrenia boli vyhodnotené deskriptívnou štatistikou, v programe MS EXCEL. Hypotézu sme overovali testom početností. Hladina preukázateľnosti bola stanovená na 0,05.

**Výsledky a záver:** Na sledovanom súbore bol zaznamenaný preukázateľný výskyt porúch postury. Poruchy postury u sledovaných predškolákov presiahli predpokladaných 40 % (zaznamenaných 51,67 % posturálnych porúch). Keďže viac ako polovica predškolákov mala poruchy postury, je nevyhnutné zavádzať preventívne opatrenia, aby sa situácia nezhoršovala.

**Kľúčové slová:** postura, poruchy postury, predškoláci, telesné segmenty.

Kolarová <sup>(1)</sup>, M., Rusnák <sup>(1,3)</sup>, R., Kobela <sup>(1,2)</sup>, J.:  
*Prevalence of postural disorders in preschool children*

Kolarová <sup>(1)</sup>, M., Rusnák <sup>(1,3)</sup>, R., Kobela <sup>(1,2)</sup>, J.:  
*Prävalenz der Posturalstörungen bei den Kindern des Vorschulalters*

### Summary

**Basis:** Postural disorders are a serious problem of modern generations and they are considered as a pandemic of modern society. The causes and development of postural disorders should be observed in childhood as they provide an advantageous basis for the development of vertebrogenic algic symptomatology in adulthood.

**Aim:** The aim of theses was to evaluate the incidence and prevalence of postural disorders in preschool children and to evaluate the condition of the body segments that directly affected the posture.

**Methods:** We evaluated the posture by the modified method of Napoleon Wolanski, in the school year 2017/2018. The sample consisted of 120 children (51 girls and 69 boys) aged 5 and 6. The data obtained from the examination were evaluated by descriptive statistics, in MS EXCEL.

### Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** Haltungsstörungen sind ein ernstes Problem der modernen Generationen und werden als eine Pandemie der modernen Gesellschaft betrachtet. Die Ursachen und die Entwicklung von Haltungsstörungen sollten im Kindesalter beobachtet werden, da sie eine vorteilhafte Grundlage für die Entwicklung einer vertebrogenen algischen Symptomatologie im Erwachsenenalter darstellen.

**Das Ziel:** Das Ziel dieser Arbeit war es, das Auftreten und die Prävalenz von Haltungsstörungen bei Kindern im Vorschulalter und den Zustand der Körpersegmente zu untersuchen, die die Haltung direkt beeinflussen.

**Die Datei und Methoden:** Wir haben die Haltung nach der modifizierten Methode von Napoleon Wolanski im Schuljahr 2017/2018 ausgewertet. Die Stichprobe bestand aus 120 Kindern (51 Mädchen und 69 Jungen) im Alter von 5 und 6 Jahren. Die aus der Untersuchung erhaltenen

To verify the hypothesis, we used rate quantity test. The significance level was set to 0.05.

**Results and conclusion:** We observed statistically significant postural disorders in children. Poor posture occurs in more than 40 % of the population under study (postural disorders reached 51.67%). As more than half of the preschool under the study had a postural disorders, it is imperative to introduce preventive measures to prevent the situation from getting worst.

**Key words:** posture, postural disorders, preschoolers, body segments.

Daten wurden anhand von deskriptiven Statistiken in MS EXCEL ausgewertet. Um die Hypothese zu überprüfen, haben wir den Menge Quantität Test verwendet. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,05 festgelegt.

**Die Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Wir beobachteten statistisch signifikante Haltungsstörungen bei Kindern. Eine schlechte Körperhaltung tritt bei mehr als 40% der untersuchten Bevölkerung auf (posturale Störungen erreichten 51,67%). Da mehr als die Hälfte der Vorschule unter der Studie Haltungsstörungen hatte, ist es unbedingt notwendig, vorbeugende Maßnahmen einzuführen, um zu verhindern, dass sich die Situation verschlimmert.

**Die Schlüsselwörter:** körperhaltung, haltungsstörungen, vorschulkinder, körpersegmente.

## Úvod

Poruchy postury sú závažným problémom súčasnej populácie. V dospelosti trápia takmer každého človeka a nepríjemné bolesti, ktoré ich sprevádzajú, pocítil aspoň raz za život každý dospelý človek. Takmer 90 % populácie berie tieto bolesti ako súčasť svojho života (Gúth, 2015). Poruchy postury sa netýkajú len dospelých populácie, ale predstavujú aj najčastejší zdravotný problém v detskom veku (Camarago, Rogerio de Oliveira, Fujisawa Shizuko, 2017). Predstavujú najčastejšiu diagnózu, pre ktorú deti navštevujú rehabilitačné oddelenie. Ich výskyt nadobúda alarmujúce rozmery (Mitová, 2015).

Na vzniku posturálnych porúch u detí sa podieľa množstvo endogénnych a exogénnych faktorov. Medzi endogénne faktory, ktoré zapríčiňujú poruchy postury, patria: dedičnosť, nadmerná elasticita svalov a laxicita väziva, vrodené vývojové chyby, krátkozrakosť, adenoídne vegetácie a pod. Oveľa viac je však exogénnych faktorov, ktoré poruchy postury u detí spôsobujú. Medzi exogénne faktory patria: nesprávne návyky v držaní tela (napr. pri sede, stoji, pri pohybe), váha a nesprávne nosenie školskej tašky, pasivita detí vo voľnom čase, nadváha a nesprávna výživa, ale aj

nedostatok pohybu a fyzickej aktivity, tzv. hypokinéza (Grannemann et al., 2018,

Chaves et al., 2017, Macialczyk-Paprocka, 2017, Brianzi et al., 2016).

Už od 80-tych rokov minulého storočia profesor Janda uvádza hypokinézu ako rizikový faktor vzniku porúch pohybového systému. Popisuje, že pohybová chudoba, nedostatok dynamickej práce svalov a jednostranné preťaženie vedú k funkčným poruchám pohybového systému (Mikula, Šturc, 1988, Janda, 1982). Hypokinézu detí v súčasnosti spôsobuje najmä čas strávený v ľahu alebo v sede pri televízii, počítači, tablete a mobile, ďalej doprava detí do materských a základných škôl autom, používanie výtahov a pod. (Romanov et al., 2014). Poruchy postury u detí v predškolskom veku spôsobuje aj zmena životného štýlu dospelých, rodín a komunit, v ktorých žijú, kde sa prirodzený pohyb vymieňa za čas strávený v posturálne nevýhodných polohách, napr. v sede.

„Podmienky života sa menia, ubúda pohyb, šport a človek sa pomaly, vďaka technickému pokroku a zvýšenému vystaveniu stresu mení z „homo erectus“ na „homo sedans“ (Opálková, Dvořáková, Augstín, 2013, s. 36).

V neposlednom rade poruchy postury zapríčiňuje aj obezita detí. Brzek et al. (2016) uvádzajú, že obeztné deti majú častejšie poruchy postury v sagitálnej rovine ako deti s normálnou váhou, čo má za následok vznik posturálnych porúch a rôznych zdravotných ťažkostí už v takom skorom veku.

Dlhodobé pôsobenie uvedených endogénnych a exogénnych faktorov na detský organizmus spôsobuje svalovú dysbalanciu. Svalová dysbalancia predstavuje odchýlku medzi dvoma systémami priečne pruhovaných svalov. Ide o nevyváženú svalovú funkciu medzi systémom tonickým a systémom fázickým. Svaly tonického systému majú tendenciu k hyperaktivite a ku skráteniu, kým svaly fázické inklinujú skôr k útlmu a k ochabnutiu (Janda, 1982).

Oba systémy však majú aj funkciu posturálnu. Kvalita postury je následne daná tým, ako kvalitne sú oba svalové systémy do posturálnej funkcie včlenené (Suchomel, 2006). Svaly tonického systému sa však do posturálnych funkcií zapájajú častejšie, a to s prevahou nad fázickými svalmi, ktoré následne ochabujú. Porušením funkcie svalových systémov nastáva decentrácia telesných segmentov. Decentrácia jedného segmentu zhoršuje postavenie celého tela (Opálková, Dvořáková, Augustín, 2013).

Svalovú dysbalanciu detí do piateho roku života charakterizuje svalová hypotónia, pri ktorej vzniká chybné držanie tela, spôsobené elastickým antigravitačným svalstvom. Na záver predškolského veku (medzi 5. a 6. rokom života dieťaťa) sa začína elasticita svalov meniť. Nastáva skracovanie svalov, najmä extenzorov chrbtice a m. iliopsoas (Romanov et al., 2014) a hamstringov bilaterálne (Srpoňová, 2015). U predškolákov sa začína vyvíjať komplexná svalová dysbalancia, a následne aj poruchy postury, ktoré vytvárajú typický klinický obraz **chybného držania tela** (obr. 1).



Obr. 1. Poruchy postury u detí v predškolskom veku (archív autora)

Chybné držanie tela a poruchy postury u detí v predškolskom veku sú funkčného charakteru (Protič-Gava, 2015, Romanov a kol., 2014, Demeši-Drljan, Mikov, 2012) a cielenými prostriedkami rehabilitácie vieme na ne úspešne pôsobiť a zastaviť ich progresiu. Rehabilitácia zohráva významnú úlohu aj v oblasti prevencie posturálnych porúch. Molnárová (2009) ako súčasť prevencie posturálnych porúch uvádza zoznámenie pacienta so školou chrbtice ešte v nebolestivej, funkčnej poruche osového orgánu tela. Podľa Molnárovej sa táto forma prevencie dá dosiahnuť aktívnym vyhľadávaním pacientov s poruchami držania tela.

Aktívnemu vyhľadávaniu posturálnych porúch u detí v predškolskom veku sme sa venovali v rámci projektu „Zdravý chrbtáček“. Hodnotili sme incidenciu a prevalenciu posturálnych porúch u detí v predškolskom veku a prvé výsledky projektu uvádzame v štúdií.

## Ciele a úlohy

Vychádzajúc z doterajších vedeckých poznatkov predstavených v úvodnej časti stanovili sme hlavné tézy štúdie, a to predmet, ciele a úlohy štúdie.

**Predmetom** štúdie boli poruchy postury u detí v predškolskom veku a ich prevalencia u sledovanej populácie predškolákov.

**Cieľom** štúdie bolo:

- Zhodnotiť, v akej miere sa vyskytujú poruchy postury u detí v predškolskom veku.

- Vyhodnotiť stav telesných segmentov, ktoré posturu priamo ovplyvňujú.

- Vyhodnotiť zakrivenia chrbtice.

V prípade zistenia závažných posturálnych nedostatkov bolo našou úlohou navrhnúť adekvátne preventívne, prípadne liečebné programy pre sledovanú vekovú skupinu detí.

Súbor a metódy

Základný výskumný súbor tvoria všetky deti v predškolskom veku z územia Slovenskej republiky. Podľa štatistických údajov Centra vedecko-technických informácií Slovenskej republiky („CVTI SR“) spracovaných na základe údajov získaných z Výkazov o materskej škole (MŠVVŠ SR) v školskom roku 2016/2017 materské školy navštevovalo 159 081 detí (Ministerstvo školstva, vedy výskumu a športu SR, 2017). Vzhľadom na rozsiahlosť základného súboru a charakter výskumnej úlohy sme si zvolili dostupný výber. Išlo o stratifikovaný výberový súbor, ktorý pozostával zo 120 predškolákov vo veku 5 až 6 rokov (51 dievčat a 69 chlapcov). Výberový súbor tvorili deti bez neurologických, ortopedických, vestibulárnych a iných vrodených či získaných porúch. Išlo o potenciálne zdravú populáciu predškolákov bez diagnostikovaných porúch muskuloskeletárneho systému. Priemerný vek výberového súboru bol 5,117. Predškoláci boli vyšetrení so súhlasom ich zákonných zástupcov.

Výšetrenie sme realizovali v rámci projektu „Zdravý chrbátik“, ktorý je pod záštitou Národného športového centra a Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky.

Na analýzu postury sme zvolili aspexiu. Žiaci boli pri vyšetrení bosí a v spodnej bielizni. Vyšetrovaní boli vo vzdialenosti 1 m. Na vyhodnotenie postury sme zvolili modifikovanú metodiku Napoleona Wolaského. Postura sa hodnotila vyšetrovacími postupmi a hodnotiacimi nástrojmi, ktoré sa využívajú v bežnej fyzioterapeuticko-rehabilitačnej praxi a zabezpečujú podmienky validity a reliability výsledkov. Samotná technika vyšetrenia je nenáročná, ľahko realizovateľná, odkontrolovateľná a výsledky získané vyšetrením majú jednoznačný výsledok.

Modifikovaná metodika Wolanského hodnotí 9 telesných segmentov, ktoré priamo ovplyvňujú posturu. Hodnotí: I. postavenie hlavy, II. postavenie ramien, III. postavenie lopatiek, IV. tvar hrudníka, V. kľenutie brušnej steny a sklon panvy, VI. zakrivenie krčnej chrbtice v sagitálnej a frontálnej rovine, VII. zakrivenie hrudnej chrbtice v sagitálnej a frontálnej rovine, VIII. zakrivenie drierkovej chrbtice v sagitálnej a frontálnej rovine a IX. kľenutie pozdĺžnej kľenby. Postavenie segmentov sa podľa tejto metodiky vyjadruje kvantitatívnymi znakmi, a to stupňami 0 až 2. Fyziologické postavenie telesného segmentu sa označuje stupňom 0, mierna porucha telesného segmentu sa označuje stupňom 1 a stupňom 2 sa označuje výrazná porucha postavenia telesného segmentu. Pridelené stupne za každý segment sa spočítajú a získava sa celkové skóre.

Na základe celkového skóre sa vyšetrovaní zaraďujú do jednotlivých posturálnych kategórií. Čím nižšie je celkové skóre, tým má dieťa lepšiu posturu a naopak (Kolarová, 2018, Beganović, Bešović, M., Bešović, H., 2012).

Posturálne kategórie sú vytvorené nasledovne:

- fyziologická postúra 0 – 5 bodov (posturálna kategória A),
- mierne porušená postúra 6 – 8 bodov (posturálna kategória B),
- výrazne porušená postúra 9 – 12 bodov (posturálna kategória C),
- závažné poruchy postury 13 – 18 bodov (posturálna kategória D).

Po ukončení kvantitatívneho zberu dát sme získané výsledky štatisticky spracovali. Štatistické výpočty a ich grafickú prezentáciu sme realizovali v programe MS EXCEL. Výsledky boli spracované a vyhodnotené deskriptívnou štatistikou.

Na overenie predpokladu o výskyte posturálnych porúch sme použili test o podiele početností základného súboru. Úroveň štatistickej významnosti sme stanovili na  $p = 0.05$ . Testovacia charakteristika mala tvar:

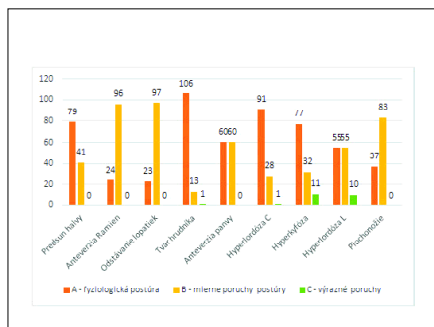
$$z = \frac{p - \pi}{\sqrt{\frac{\pi \cdot (1 - \pi)}{n}}}$$

Na grafickú prezentáciu štatistických výsledkov sme využili stĺpcové a kolážové grafy a tabuľky.

## Výsledky

Na základe dôkladného vyšetrenia sme zistili, že poruchy postúry sú závažným problémom detí už pred začatím povinnej školskej dochádzky. Pri každom z deviatich sledovaných telesných segmentov sme zaznamenali decenteráciu a patologické postavenie. Prevalenciu patologického postavenia telesných segmentov znázorňuje graf 1.

Z celkového počtu 120 predškolákov, ktorých sme sledovali, 79 predškolákov (65,83 %) malo hlavu v základnom postavení. 41 predškolákov (34,17 %) malo mierny predsun hlavy. U žiadneho predškoláka sme nezaznamenali výrazný predsun hlavy. Fyziologické postavenie



Graf 1. Prevalencia patologického postavenia sledovaných telesných segmentov

ramien bolo zaznamenané u 24 predškolákov (20 %). Mierna anteverzia ramien bola zaznamenaná u 96 predškolákov (80 %). Výraznú anteverziu ramien sme nezaznamenali. 23 predškolákov (19,17 %) malo fyziologické postavenie lopatiek, pri ktorom lopatky celou plochou priliehali k hrudníku a ich okraje neodstávali. 97 sledovaných predškolákov (80,33 %) malo mierne odstávajúce lopatky. Výrazné odstávanie lopatiek sme u sledovaných predškolákov nezaznamenali. Fyziologický tvar hrudníka sme zaznamenali u 106 predškolákov (88,33 %). Miernu deformitu hrudníka v zmysle výdychového postavenia sme zaznamenali u 13 predškolákov, čo predstavovalo 10,83 %. Závažnú deformitu hrudníka, kde sme odsledovali vpáčené sternum, mal 1 predškolák (0,83 %). Panva bola vo fyziologickom postavení u 60 predškolákov (50 %). 50 predškolákov (50 %) malo miernu anteflexiu panvy. U sledovaných predškolákov sme nezaznamenali výraznú anteflexiu panvy, ale ani retroverzie či zošikmenia panvy. V sagitálnej rovine malo 91 predškolákov (75,83 %) fyziologické zakrivenie krčnej chrbtice. 28 predškolákov (23,33 %) malo mierne zvýšené zakrivenie krčnej chrbtice prvého stupňa. Kým 1 predškolák (0,83 %) mal vyhodnotenú výraznú hyperlordózu krčnej chrbtice. V oblasti hrudnej chrbtice malo 55 predškolákov (45,83 %) vyhodnotenú fyziologické zakrivenie hrudnej chrbtice v sagitálnej rovine. 55



|                       | predsun | hlaviteverzia | ramtávanie | loptivar | hrudnikateverzia | paryperlordóza | hyperkyfóza | hyperlordóza | Padnutá klenba |
|-----------------------|---------|---------------|------------|----------|------------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Priemer               | 0,34    | 0,8           | 0,81       | 0,13     | 0,5              | 0,25           | 0,45        | 0,63         | 0,69           |
| Modus                 | 0       | 1             | 1          | 0        | 1                | 0              | 0           | 1            | 1              |
| Medián                | 0       | 1             | 1          | 0        | 0,5              | 0              | 0           | 1            | 1              |
| MAX                   | 1       | 1             | 1          | 2        | 1                | 2              | 2           | 2            | 1              |
| MIN                   | 0       | 0             | 0          | 0        | 0                | 0              | 0           | 0            | 0              |
| Kozptyl               | 0,22    | 0,16          | 0,15       | 0,13     | 0,25             | 0,2            | 0,43        | 0,4          | 0,21           |
| Smerodajni            | 0,47    | 0,4           | 0,39       | 0,36     | 0,5              | 0,45           | 0,66        | 0,63         | 0,46           |
| Koeficient šikomosti  | 0,67    | -1,5          | -1,57      | 2,81     | 0                | 1,42           | 1,16        | 0,51         | -0,83          |
| Koeficient špicatosti | -1,57   | 0,31          | 0,53       | 7,87     | -2,03            | 0,8            | 0,18        | -0,63        | -1,32          |

Tab. 1. Analýza postavenia telesných segmentov

predškôľakov (45,83 %) malo mierne zvýšené zakrivenie hrudnej chrbtice prvého stupňa, kým 11 predškôľakov (9,17 %) malo výraznú hyperkyfózu hrudnej chrbtice druhého stupňa. V drierkovej oblasti, v sagitálnej rovine, sme vyhodnotili fyziologické zakrivenie chrbtice u 55 predškôľakov (45,83 %). 55 predškôľakov (45,83 %) malo mierne zvýšené zakrivenie drierkovej chrbtice prvého stupňa. 10 predškôľakov (8,33 %) malo výraznú hyperlordózu drierkovej chrbtice druhého stupňa. Ako poslednú sme u predškôľakov hodnotili pozdĺžnu klenbu nohy. 37 predškôľakov (30,83 %) malo dobre sfórmovanú pozdĺžnu klenbu. 83 predškôľakov (69,17 %) malo mierne padnutú pozdĺžnu klenbu. Výrazné plochonožie, kde sa takmer celé chodidlo dotýkalo dlážky, sme nezaznamenali.

Namerané výsledky sme následne analyzovali deskriptívnou štatistikou. Výsledky uvádzame v tabuľke 1.

Najkritickejšími telesnými segmentmi, ktoré u sledovaných predškôľakov najčastejšie podliehali patológii, boli lopatky. Priemerná hodnota patologického postavenia lopatiek dosiahla úroveň 0,81. Tesne za patologickým postavením lopatiek nasledovali ramená, pri ktorých priemerná patológia dosiahla hodnotu 0,80, a napokon plochonožie.

V sledovanom súbore predškôľakov patologická hodnota padnutej pozdĺžnej klenby bilaterálne dosiahla hodnotu 0,69. Medzi kritické postavenie telesných segmentov, kde patológia dosiahla vysokú úroveň, patrilo aj zakrivenie drierkovej chrbtice v sagitálnej rovine, kde priemerná patologická hodnota dosiahla úroveň 0,63. Patológia uvedených telesných segmentov bola vyhodnotená u viac ako polovice sledovaných predškôľakov, keďže medián pri týchto telesných segmentoch dosiahol hodnotu 1. Presne polovica predškôľakov mala patologické postavenie panvy v zmysle anteverzie. Medián tohto sledovaného segmentu dosiahol hodnotu 0,5. Pri ostatných telesných segmentoch sa medián nachádzal na hodnote 0, čo znamená, že viac ako u polovice sledovaných predškôľakov sme zaznamenali fyziologické postavenie sledovaných telesných segmentov. Musím však apelovať na vysoký výskyt patológie nameraný pri zakrivení hrudnej chrbtice. Pri hrudnom zakrivení chrbtice sme zaznamenali priemerný výskyt deformít v sagitálnej rovine na úrovni 0,41. Hrudná chrbtica bola jediným úsekom chrbtice, kde u sledovaných predškôľakov boli namerané aj deformity vo frontálnej rovine. Začínajúce skoliotické zakrivenie hrudnej chrbtice sme vyhodnotili u 19 (15,83 %) predškôľakov.

Pri každom úseku chrbtice sa namerané hodnoty pohybovali v rozpätí 0 (MIN hodnota) až 2 (MAX hodnota), čo znamená, že u sledovaných predškôľakov boli zaznamenané všetky stupne merania. U predškôľakov sa teda vyskytovali aj závažné deformity chrbtice v sagitálnej rovine, čo si vyžaduje odborné sledovanie a liečbu. Podobná situácia bola aj pri hodnotení hrudníka, kde sme u jedného predškôľaka vyhodnotili vpáčenú hrudnú kosť. Ostatné telesné segmenty boli hodnotené v rozpätí 0 (MIN hodnota) až 1 (MAX hodnota), čo znamená, že výrazné deformity ostatných telesných segmentov v sledovanom súbore neboli prítomné. Aj napriek tomuto faktoru musíme konštatovať, že pri detailnej analýze postury sme nenašli ani jeden telesný segment, ktorý by u detí v predškolskom veku nepodliehal decentracii a patologickému postaveniu.

Na základe výsledkov vyšetrenia telesných segmentov a po sumarizácii bodov pridelených za jednotlivé telesné segmenty sme získali celkové skóre, na základe ktorého boli predškôľaci kategorizovaní do jednotlivých posturálnych kategórií. Výsledky znázorňuje graf 2.

### Výsledky vyhodnotenia postury

Do posturálnej kategórie A (fyziológická postúra) bolo zaradených 58 predškôľakov, čo predstavuje 48,33 %. Posturálnu kategóriu B (mierny poruchy postury) tvorilo 44 predškôľakov (36,67 %). Do posturálnej kategórie C (výrazné poruchy postury) bolo zaradených 18 predškôľakov (15 %). Závažné poruchy postury sme v sledovanom súbore predškôľakov nezaznamenali. Posturálna kategória D nebola vyhodnotená, preto sme ju neriešili.

Poruchy postury u detí v predškolskom veku boli v sledovanom súbore vysoké. Naším predpokladom bolo, že 40 % detí v predškolskom veku má viditeľné posturálne zmeny. Vzhľadom na formuláciu



Graf 2. Výsledky vyhodnotenia postury

predpokladu zamerali sme sa na hodnotenie skupín B a C, kde posturálne poruchy boli zaznamenané. Posturálna kategória A predstavuje deti s fyziologickou posturou, preto sme ju neriešili.

Výskyt posturálnych porúch na sledovanej vzorke dosiahol hodnotu 51,67 % (súčet detí s posturálnymi poruchami v kategórii B + C). Je hodnota 51,67 % štatisticky významne vyššia ako predpokladaných 40%? Na overenie tohto tvrdenia sme použili test početnosti na hladine preukázateľnosti 0,05. Hodnota testovacej štatistiky.

$$z = \frac{51,67 - 40}{\sqrt{\frac{40 \cdot 60}{120}}} = 2,609$$

Hodnota  $p$  predstavuje predpokladanú vlastnosť súboru  $Z$  /detí vo veku 5 – 6 rokov/,  $p = 40$  %, hodnota  $p$  je dosiahnutý výsledok na sledovanej vzorke,  $p = 51,35$  %. Kritická hodnota  $z$ -testu na zvolenej hladine preukázateľnosti je  $z_{\text{krit.}} = 2,3635$ . Výsledná hodnota testovacej štatistiky bola vyššia ako kritická hodnota na zvolenej hladine preukázateľnosti 0,05 ( $z_{\text{stat}} > z_{\text{krit.}}$ ), čo vedie k potvrdeniu alternatívnej hypotézy. Výskyt posturálnych porúch na sledovanom súbore je štatisticky významne vyšší ako u predpokladaných 40 %.

### Diskusia

Posturálne poruchy sa oprávnene klasifikujú ako pandémia modernej

spoločnosti (Janda, 2001), keďže na nepriaznivú situáciu v držaní tela a v stave muskuloskeletálneho systému nielen dospelých, ale aj detí a mladistvých apelujú odborníci z viacerých krajín. V Austrálii uvádzajú, že ročne 888 000 detí a adolescentov mladších ako 18 rokov vyhľadáva primárnu starostlivosť u lekára z dôvodu porúch muskuloskeletálneho systému (Henschke et al., 2014). Americká Asociácia ortopedických chirurgov (2011) popisuje ročný výskyt abnormalít muskuloskeletálneho systému u 9,6 miliónov detí mladších ako 19 rokov.

Vo Veľkej Británii poruchy muskuloskeletálneho systému, pre ktoré občania vyhľadajú zdravotnícku pomoc, dosahujú 24 % ročne. U detí sa toto číslo uvádza na úrovni 7 % ročne. Poruchy sa najčastejšie týkajú deformít chrbtice, deformít chodidiel a kolien (Tan, Strauss, Protheroe, Dunn, 2018). Brianezi, Cajazeiro, Maifrino (2011) sledovali výskyt posturálnych porúch u 210 detí v San Paule (Brazília) a popisujú, že u každého dieťaťa, ktoré vyšetrili, boli zistené posturálne deviácie a asymetrie postury. Lafond et al. (2007) hodnotili posturu detí v Kanade. Hodnotili deviácie postury v sagitálnej rovine a ich výsledky ukazujú, že deti vo veku 4 – 12 rokov charakterizujú posturálne poruchy v sagitálnej rovine, a to najmä predsunuté držanie hlavy, ramien, panvy a deformity kolien.

Výskyt posturálnych porúch uvádzajú aj odborníci z viacerých krajín Európy. V Bulharsku uvádzajú výskyt porúch v držaní tela u detí, ktoré nespĺňajú podmienky fyziologickej postury u 58,85 % sledovanej populácie (Mitova, 2015). V Poľsku sledovali posturu u 2372 detí vo veku 3 až 18 rokov a u 67,9 % vyhodnotili minimálne jeden posturálny defekt (Macialczyk-Paprocka, 2017). V Srbsku vyšetrovali posturu u 1309 detí a z tohto počtu až 1060 detí, čo predstavuje 80,9 %, malo diagnostikované posturálne poruchy (Nikšić, Mahmutović, Rašidagić, 2015). V Českej republike vyšetrovali posturu

u 192 chlapcov a 183 dievčat. Zaznamenali nasledovné výsledky: dokonalé až dobré držanie tela zaznamenali u 18,1 % chlapcov a u 23,5 % dievčat. Chybné držanie tela zaznamenali u 49,5 % chlapcov a 54,2 % dievčat. Táto skupina porúch v držaní tela bola najpočetnejšia. Veľmi zlé držanie tela bolo vyhodnotené u 32,3 % chlapcov a len u 22,4 % dievčat (Vařeková, Vařeka, 2006).

Na Slovensku sa tiež apeluje na nepriaznivú situáciu v držaní tela u detí. Občianske Združenie za zdravší život monitoruje v súčasnosti držanie tela u detí na prvom stupni základných škôl v rámci projektu „Zdravý chrbátik“. Podľa posledných zverejnených údajov v rokoch 2016 až 2018 OZ Za zdravší život vyšetrilo 759 detí v prvom ročníku vybraných základných škôl v západoslovenskom, stredoslovenskom a východoslovenskom kraji. Posturálne poruchy sa vyskytovali u 46 % sledovanej populácie pri nástupe do základných škôl (Kolarová, Rusnák, Hrčková, 2018).

Posturálne poruchy u detí v predškolskom veku sú aj známym zdravotným problémom, no táto oblasť nie je dostatočne skúmaná. Súčasná literatúra a výskumy postury sa venujú prevažne posturálnym poruchám u detí v školskom veku, keď pohybový systém začína byť intenzívnejšie vystavovaný posturálne nevýhodnej polohe, akou je sed.

Poruchám postury u detí v predškolskom veku a možnostiam jej nápravy sa nevenuje dostatočná pozornosť, keďže v minulosti poruchy postury v tomto období neboli v takej veľkej miere zastúpené. Z toho istého dôvodu je aj málo experimentálnych štúdií venovaných tejto problematike. Na nedostatok výskumov a experimentálnych prác v oblasti posturálnych porúch u detí v predškolskom veku apelujú aj Bićanin et al. (2017).

Problematike posturálnych porúch u detí v predškolskom veku sa venovala Srpoňová. V roku 2016 analyzovala

posturu u 111 predškôľákov. Z tohto počtu 48,65 % detí malo fyziologickú posturu, 36,94 % predškôľákov malo mierne poruchy postury, kým 14,41 % predškôľákov malo výrazné poruchy postury (Srpoňová, 2016). V roku 2015 hodnotili v Materskej škole Bystrická cesta v Ružomberku 28 predškôľákov vo veku 5 – 6 rokov. Sledované boli 4 segmenty postury: zakrivenie chrbtice, postavenie hlavy, ramien a lopatiek. V štúdiu sa uvádza, že z 28 vyšetrených predškôľákov 15 (53,6 %) malo patologické zakrivenie chrbtice, 5 predškôľákov (17,9 %) malo predsunutú držiaku hlavy, 18 (64,3 %) predškôľákov malo anteverziu ramien, kým odstavajúce lopatky vyhodnotili u 16 (57,1 %) predškôľákov (Srpoňová, 2015). Jorgić et al. (2015) uvádzajú výskyt posturálnych porúch u detí v predškôľskom veku v sagitálnej rovine u 52,2 % sledovanej populácie. Bičanin et al. tiež popisujú výskyt posturálnych porúch u detí v predškôľskom veku v sagitálnej rovine. Výskyt posturálnych porúch v sagitálnej rovine v lumbálnej oblasti zaznamenali u 32,46 % sledovaných chlapcov v predškôľskom veku, kým u dievčat boli poruchy postury častejšie prítomné v torakálnej oblasti a predstavovali 30,15 % (Bičanin et al., 2017). Ďalšie štúdie venované problematike posturálnych porúch detí v predškôľskom veku pochádzajú z roku 2012. V roku 2012 Miličević et al. (2012) realizovali systematickú prehliadku detí v predškôľskom veku v dvoch častiach Belehradu (Srbsko). Vyšetrených bolo 212 predškôľákov. Z tohto počtu 113 detí (53,30 %) malo fyziologickú posturu, kým 99 detí (46,7 %) mali patologické nálezy pri hodnotení postury. Miličević et al. (2012) zaznamenali aj prítomnosť skoliózy u detí v predškôľskom veku. Skoliózu malo 49 detí, z toho 24 dievčat (čo predstavovalo 25,53 % z celkového počtu vyšetrených dievčat) a 25 chlapcov (čo tvorilo 21,19 % z celkového počtu vyšetrených chlapcov). Joksimović, V., Joksimović, M., Tomić (2012) hodnotili stav muskuloskeletálneho

systému u 345 predškôľákov v obci Berane (Čierna Hora). Hodnotili poruchy v postavení chodidiel, hrudného koša, sledovali výskyt skoliózy, kyfózy a deformity dolných končatín. V štúdiu vyhodnotili prítomnosť deformít u 82 chlapcov (58,15 %) a 59 dievčat (48,85 %). Zároveň apelovali na každoročnú stúpajúcu tendenciu vzniku porúch kostrosvalového systému u detí.

Výsledky našej štúdie poukazujú na značný výskyt posturálnych porúch u detí v predškôľskom veku. Výskyt posturálnych porúch bol zaznamenaný u viac ako 40 % sledovanej populácie. Z výsledkov môžeme skonštatovať, že 51,67 % predškôľákov v súbore, ktorým sme sledovali, mala viditeľné poruchy postury. Z tejto skupiny 36,67 % mali mierne, začínajúce poruchy postury a boli zaradení do posturálnej kategórie B, kým 15 % predškôľákov malo výrazné poruchy postury a zaradili sme ich do posturálnej kategórie C. Menej ako polovica predškôľákov, čo predstavuje 48,33 %, mali fyziologickú posturu a boli zaradení do posturálnej kategórie A.

Kutílek a kol. 2015 uvádzajú, že poruchy muskuloskeletálneho systému (kde zaraďujeme aj poruchy postury), majú negatívny vplyv na postavenie a orientáciu telesných segmentov. V našom súbore sa tento fakt potvrdil. V sledovanej populácii predškôľákov, u ktorých sme vyhodnotili poruchy postury, sme zaznamenali patologické postavenie každého sledovaného segmentu. Poruchy v postavení telesných segmentov sme však zaznamenali aj u predškôľákov, u ktorých bola postura vyhodnotená ako fyziologická, na základe čoho môžeme konštatovať, že poruchy postury spôsobuje patologické postavenie telesných segmentov a naopak, že posturálne poruchy sa podieľajú na zmene postavenia telesného segmentu. Najčastejšie odchýlky v postavení telesných segmentov sme zaznamenali v postavení lopatiek, ramien,

pozdĺžnej klenby a v zakrivení driekovej chrbtice. Patologické postavenie týchto telesných segmentov sme vyhodnotili u viac ako polovice predškôľakov. Mierne odstávanie lopatiek bolo prítomné u 80,33 % predškôľakov, miernu antevertziu ramien sme zaznamenali u 80 % predškôľakov, padnutú pozdĺžnu klenbu malo 69,17 % predškôľakov a deformity driekovej chrbtice v sagitálnej rovine sme vyhodnotili u 54,16 % predškôľakov.

Stav postury sústavne ovplyvňuje výsledné zakrivenia chrbtice (Phiri, Krejčí, Salinger, 2009), ktorá tvorí oporu pre celú posturu. Z toho dôvodu sme zakrivenia chrbtice vyhodnotili samostatne.

Najlepšie hodnoty sme zaznamenali pri analýze zakrivení krčnej chrbtice. Tu až 75,83 % predškôľakov malo fyziologické hodnoty. Mierne poruchy krčnej chrbtice v sagitálnej rovine boli vyhodnotené u 23,33 % predškôľakov, kým výrazné deformity krčnej chrbtice v sagitálnej rovine boli u 0,83 % predškôľakov. Pri hrudnej chrbtici sme zaznamenali fyziologické zakrivenie u 64,16 % predškôľakov, 26,67 % malo miernu hyperkyfózu a výraznú hyperkyfózu malo 9,17 % predškôľakov. V hrudnom úseku chrbtice sme zaznamenali aj deformity vo frontálnej rovine – skoliotické zakrivenie. V hrudnej chrbtici išlo o 19 (15,83 %) predškôľakov so skoliotickým držaním tela. Najzávažnejšie dopadol úsek driekovej chrbtice v sagitálnej rovine, kde u 45,83 % predškôľakov bolo vyhodnotené fyziologické zakrivenie driekovej chrbtice, 45,83 % malo miernu hyperlordózu prvého stupňa a 8,33 % malo výraznú hyperlordózu druhého stupňa. Romanov et al. (2014) hodnotili poruchy zakrivení chrbtice u detí v predškolskom veku v Novom Sade (Srbsko). Na základe výsledkov apelujú na znepokojujúcu situáciu, keďže u 70 % sledovaných predškôľakov sa potvrdili poruchy zakrivenia chrbtice. Poruchy zakrivenia chrbtice zaznamenali tak v sagitálnej, ako aj vo frontálnej rovine.

Prevalencia posturálnych porúch u detí je vysoká (Albertsen, 2018). Je nutné aplikovať preventívne opatrenia, aby sa situácia nezhoršovala.

Na základe doterajších poznatkov získaných z vyšetrenia predškôľakov a prezentovaných v štúdiu navrhujeme niekoľko **odporúčaní pre prax**.

- **Celoplošné sledovanie posturálnych porúch** detí v predškolskom veku (5 – 6 rokov) s pravidelným opakovaním v školskom období. Pravidelné sledovanie postury u detí odporúčajú aj Tomašević – Todorović (2014), Demeši – Drljan, Mikov (2012), Nica(2015). Sledovanie postury u detí v predškolskom veku nám dáva možnosť identifikovať incidenciu a prevalenciu posturálnych deviácií a umožňuje aj včasnú a adekvátnu intervenciu.

- **Aplikovať preventívne programy** do bežného dňa detí v materských školách. Ide o zaradenie zdravotných cvičení do bežného režimu detí v materských školách s dodržiavaním zásad Štátneho vzdelávacieho programu pre predprimárne vzdelávanie, 2016. Tvorba zdravotných cvičení by mala zahŕňať prvky kompenzačné, ovplyvňujúce najkritickejšie telesné segmenty. Takto by sa v prirodzenom prostredí detí podporoval zdravý vývin pohybového aparátu a fyziologický vývin postury a zároveň by sa vytváral aj pozitívny vzťah detí k pohybu.

- **Podporiť vzájomnou spolupracou pedagóg – lekár/fyzioterapeut – rodič.** Takúto spoluprácu považujeme za mnohostranne výhodnú, pretože všetci zainteresovaní majú záujem podporovať zdravý vývin detí. Zároveň táto spolupráca dokáže garantovať kontinuitu uplatňovania preventívnych opatrení v každom úseku života detí a účinne pôsobiť na zníženie incidencie a prevalence posturálnych porúch. Spoluprácu pedagóg – lekár/fyzioterapeut – rodič vyzdvihujú aj Bjeković, Bratovšić, Arnaut (2008).



- **Závažnejšie posturálne poruchy odporúčame liečiť individuálne**, na fyzioterapeuticko-rehabilitačných oddeleniach a pod dohľadom lekára špecialistu a fyzioterapeuta, ktorí zostavia pre dieťa individuálne liečebné programy s dôrazom na úpravu patologického postavenia najkritickejších telesných segmentov.

- **Edukovať pedagógov** o výnamente a špecifikách zdravotného cvičenia u detí, ako aj o stimulácii fyziologickej postury pri bežných denných činnostiach detí, keďže Ondrušková (2015) a Masaryková (2015) apelujú na nedostatok vedomostí pedagógov materských škôl o tejto problematike.

## **Záver**

V predloženej štúdii sme priblížili problematiku porúch postury u detí v predškolskom veku. Zamerali sme sa na vyhodnotenie ich incidencie a prevalencie a na najkritickejšie telesné segmenty, ktorých patologické postavenie posturálnu situáciu detí zhoršuje.

Situáciu v držaní tela predškolákov sme vyhodnotili ako nepriaznivú, keďže sme u viac ako polovice detí zaznamenali poruchy postury. Pri detailnej analýze postury sme nenašli ani jedno dieťa, ktorého postura by spĺňala všetky podmienky fyziológie. Keďže sme hodnotili posturu u detí v predškolskom veku, ktoré majú ešte dostatok

## **ŠAM-STAV ŠANDOR**



**- STAVEBNÁ A DEMOLAČNÁ FIRMA,  
OBCHODNÝ PARTNER PRE VAŠU REHABILITÁCIU**

prirodzeného pohybu, obávame sa, že pri nástupe do školy sa situácia môže zhoršovať. Preto by sa vývin postury mal sledovať nielen u detí v predškolskom veku, ale následne opakovať pri začatí povinnej školskej dochádzky. V prípade zistenia nedostatkov by sa mali aplikovať preventívne a liečebné opatrenia vychádzajúce z komplexnej analýzy postury. Vzhľadom na to, že v modernej medicíne, a tým aj v rehabilitácii, sa kladie dôraz na prevenciu civilizačných ochorení, kde poruchy postury patria, preventívne hodnotenie postury u detí by sa malo popularizovať a uplatňovať v bežnej klinickej praxi.

Proces prevencie posturálnych porúch u detí je dlhodobý, komplexný a multidisciplinárny. Vyžaduje si spoluprácu pedagóga, rodiča, fyzioterapeuta a lekára, ktorí spoločnými silami môžu zveľadiť zdravie detí a vytvoriť tak pre deti dobrý predpoklad zdravia do ich dospelosti.

## Literatúra

**ALBERTSEN, I. M. et al.** 2018. Spinal posture changes using dynamic rasterstereography during the modified Matthiass test discriminate between postural weak and strong healthy children (10-14 years): a pilot study. In *European Journal Pediatrics*. [online]. 2018, 11:1327–1334 [cit. 21.08.2017]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1007/s00431-018-3186-y>, ISSN 1432-1076.

**AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS**, 2011. Children and musculoskeletal health, [online]. Position Statement 1170 [cit. 21.09.2018]. Dostupné na internete

**BEGANOVIĆ, E., BEŠOVIĆ, M.**, 2012. Držanje tijela kod učenika šestih razreda. In *Sport Mont*. [online]. 2012, roč. 10, č. 34,35,36. [cit. 21.08.2017]. Dostupné na internete: [http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont\\_Septembar\\_2012\\_Beganovic\\_53-61.pdf](http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont_Septembar_2012_Beganovic_53-61.pdf) ISSN 1451-785.

**BICANIN et al.** 2017. Postural disorders in preschool children in relation to gender. In *Physical Education and Sport*. [online]. 2017, roč. 15, č. 1 ISSN 2247 – 8051.

**BJEKOVIĆ, G., BRATOVŠIĆ, V., ARNAUT, D.** 2008. Play and its significance in corective gymnastics for pre-school children. In *Sport*

*Mont*. [online]. 2008, roč. 6, č. 15,16,17. [cit. 23.08.2018]. Dostupné na internete: [http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont\\_Avg\\_2008\\_Bjekovic\\_161-165.pdf](http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont_Avg_2008_Bjekovic_161-165.pdf), ISSN 1451-785.

**BRIANEZI, L., CAJAZEIRO, D. C., MAIFRINO L. B. M.** 2011. Prevalence of postural deviations in school of education and professional practice of physical education. In *Journal of Morphological Science*. [online]. 2011, roč. 28, č. 1 [cit. 21.08.2018]. Dostupné na internete: <http://jms.org.br/PDF/v28n1a06.pdf>, ISSN 2177-0298

**BRZEK, A. et al.** 2016. Body posture in children with obesity – the relationship to physical activity (PA). In *Pediatric, Endocrinology, Diabetes and Metabolism*. [online]. 2016, roč. 22, č. 4 [cit. 05.08.2018]. doi: 10.18544/PEDM-22.04.0063, ISSN 2083-8441.

**CAMARAGO ZINGARI, M., ROGERIO DE OLIVEIRA, M., FUJISAWA SHIZUKO, D.** 2017. Evolution of postural alignment in preschool and school phases: A longitudinal study. In *Motriz, Rio Claro*. [online]. 2017, roč. 23, č. 2 Special Issue. [cit. 05.08.2018]. DOI: 10.1590/s1980-6574201700si0079 ISSN 1980-6574.

**GÜTH, A.** 2015. Význam rehabilitácie hlbokého stabilizačného systému pri liečbe vertebrogénnych ochorení. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2015, roč. 52, č. 2, s. 67-77.

**GRANNEMANN, J., HOLZHAUER, S., BLUMENTRITT, S. et al.** 2018. A prospective 1-year study on load reduction of school backpacks shows reversible changes of body posture in schoolchildren. In *International Journal of Adolescent Medicine and Health*. [online]. [Epub ahead of print]. [cit. 25.12.2018]. doi:10.1515/ijamh-2018-0132, ISSN 2191-0278.

**HENSCHKE, N. et al.** 2014. Musculoskeletal conditions in children and adolescents managed in Australian primary care. In *BMC Musculoskelet Disord*. [online]. 2014, 15:164. [cit. 05.08.2018]. doi: 10.1186/1471-2474-15-164, ISSN 1471-2474.

**CHAVES, P. J., DE OLIVEIRA, FEM., DAMÁZIO, L. C. M.** 2017. Incidence of postural changes and temporomandibular disorders in students. In *Acta Ortopédica Brasileira* [online]. 2017, roč. 25, č. 4 [cit. 27.12.2018]. doi: 10.1590/1413-785220172504171249. ISSN 1809-4406.

**JANDA, V.**, 2001. *Vadné držení těla, m. Scheuermann*. [online]. IGA MZ ČR 5390-3. [cit.29.08.2017].



## SALUS TALENT PRO

Vysokofrekvenčný  
elektromagnetický stimulátor

Inovatívny dvojkanálový prístroj  
s unikátnym výkonom až 3 Tesla,  
možnosť využitia dvoch  
typov aplikátorov  
• veľký aplikátor  
pre bezobslužnú aplikáciu  
• malý aplikátor pre ručnú aplikáciu

Hlavné účinky vysokofrekvenčného  
elektromagnetického stimulátora :

**Analgetický efekt**  
**Podpora hojenia zlomenín**  
**Svalová relaxácia**

### Indikácie

Akútna alebo chronická  
bolesť chrbtice  
Osteoartrída  
Reumatická a degeneratívna  
artrída  
Svalové bolesti a spazmy  
Hojenie zlomenín  
Myostimulácia  
Redukcia spasticity



## INCO2

Dávkač plynu CO<sub>2</sub>



## AQUADELÍCIA



Celotelové anatomicky  
tvarované vane pre vírivú,  
perličkovú a podvodnú masáž



## AQUAPEDIS II

Unikátna kombinovaná  
vaňa pre vírivú  
a perličkovú masáž  
horných i dolných  
končatín  
(vhodná na podávanie  
bahenných  
a minerálnych  
procedúr)



## AQUADELÍCIA MINI



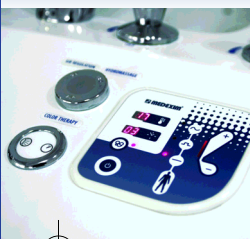
## AQUAPEDIS I



Najpredávanejší model sedacej  
vírivky - jediná sedacia vírivka  
s tryskami na chodidlá



Najpredávanejšie  
kompaktné  
celotelové vane



## AQUABELA

Škótske streky



**MEDEXIM spol. s r.o.**

Hlboká 58, 921 01 Piešťany, Slovakia  
tel.: +421 33 7724035, 7724687, 7724259  
fax: +421 33 7725189  
e-mail: medexim@medexim.sk  
www.medexim.sk

**JANDA, V.** 1982. Základy kliniky funkčních neparetických hybných poruch. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků. 139 s.

**JORGIC, B. et al.** 2015. Spinal cord posture in the sagittal plane among young schoolchildren residing in the area of Knjaževac. In *The Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*. ISSN 1451 740X, roč.13, č.2, 311-318.

**JOKSIMOVIĆ, V., JOKSIMOVIĆ, M., TOMIĆ, S.** 2012. Najčešći deformiteti koštano-zglobnog sistema kod dece pri upisu u osnovnu školu. In 12. Kongres fizijatra Srbije sa međunarodnim učešćem. Vrnjačka Banja: Udruženje fizijatra Srbije, 2012, s. 88-89. ISBN 978-86-906057-7-4.

**KOLAROVÁ, M., RUSNÁK, R., HRČKOVÁ, Z.** 2018. In: Ružomberské zdravotnícké dni [online]. Ružomberok, VERBUM, 2018, s. 197 – 206. ISBN 978-80-561-0599-3. [cit.11.11.2018]. Dostupné na internete: [http://www.ku.sk/images/dokumenty/fz/dokumenty/veda\\_a\\_v%C3%BDskum/ruzomberske\\_zdravotnicke\\_dni\\_zborn%C3%ADk\\_rzd\\_xiii-2018.pdf](http://www.ku.sk/images/dokumenty/fz/dokumenty/veda_a_v%C3%BDskum/ruzomberske_zdravotnicke_dni_zborn%C3%ADk_rzd_xiii-2018.pdf)

**KOLAROVÁ, M.** 2018. Postural state of preschoolers on territory of Ružomberok and Martin, Slovakia. In 6th International Interdisciplinary Scientific Conference SOCIETY. HEALTH. WELFARE (Part II) [online]. Riga, Stradiņš University, 2018. ISBN: 978-2-7598-9059-0. [cit.20.12.2018]. Dostupné na: [https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2018/12/shsconf\\_shw2016\\_02004.pdf](https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2018/12/shsconf_shw2016_02004.pdf)

**KUTÍLEK, P. a kol.** 2015. Trajectory length of pitch vs. roll: Technique for assessment of postural stability. In *Acta Gymnic.* [online]. 2015, roč. 45, č. 2 [cit. 07.01.2019]. doi: 10.5507/ag.2015.008, ISSN 0862-481X

**LAFOND, D. et al.** 2007. Postural development in school children: a cross-sectional study. In *Chiropractis & Osteopathy*. [online]. 2007, roč. 15, č. 1 [cit. 05.08.2017]. doi: 10.1186/1746-1340-15-1 ISSN 1746-1340.

**MIKULA, J., ŠTURC, Z.** 1988. Funkční poruchy hybného systému – častá příčina extrakardiálních bolestí hrudníku. In: *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 1988, roč. XXI, č. 3, s. 159 – 163.

**Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky**, 2017. Analýza zaškolenosti detí v materských školách [online].

Schválené pod číslom 2017/99:3-10A0 [cit. 13. 1. 2018]. Dostupné na internete: [https://www.minv.sk/swift\\_data/source/verejna\\_sprava/osza/materske\\_skoly/06102017.pdf](https://www.minv.sk/swift_data/source/verejna_sprava/osza/materske_skoly/06102017.pdf)

**Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky**, 2016. Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách [online]. Číslo 2016 -17780\_27322:1-10A0 s platnosťou od 1. septembra 2016. [cit. 04.09.2017]. Dostupné na internete: [https://www.minedu.sk/data/files/6317\\_svp\\_materske\\_skoly\\_2016-17780\\_27322\\_1-10a0\\_6jul2016.pdf](https://www.minedu.sk/data/files/6317_svp_materske_skoly_2016-17780_27322_1-10a0_6jul2016.pdf).

**MITOVA, S.** 2015. Frequency and prevalence of postural disorders and spinal deformities in children in primary school. In *Research in Kinesiology*. [online]. 2015, roč., 43, č. 1 [cit. 2018-09-23]. Dostupné na internete: [http://fsprm.mk/wp-content/uploads/2015/05/Pages-from-RIK-1\\_2015\\_zo-email-5.pdf](http://fsprm.mk/wp-content/uploads/2015/05/Pages-from-RIK-1_2015_zo-email-5.pdf), ISSN 1857-7679.

**MACIALCZYK-POPROCKA, K. et al.** 2017. Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. In: *Eurean Journal of Pediatric* [online]. 2017, roč. 176, č.5 [cit. 05.08.2018]. DOI: 10.1007/s00431-017-2873-4 ISSN 1432-1076.

**MASARYKOVÁ, D.** 2015. Zdravie a pohyb v predprimárnom vzdelávaní. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum. 26 s. ISBN 978-80-565-1414-6.

**MILIČEVIĆ, V. et al.** 2012. Učestalost skolioza kod predškolske dece na sistematskom pregledu – prvi rezultati. In 12. Kongres fizijatra Srbije sa međunarodnim učešćem. Vrnjačka Banja: Udruženje fizijatra Srbije, 2012, s. 86-87. ISBN 978-86-906057-7-4.

**MIKULA, J., ŠTURC, Z.** 1988. Funkční poruchy hybného systému – častá příčina extrakardiálních bolestí hrudníku. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 1988, roč. XXI, č. 3, s. 159 - 163.

**MOLNÁROVÁ, M.** 2009. Postura – význam, diagnostika a poruchy. In: *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2016, roč. 46, č. 4, s. 195 – 205.

**NICA, A. S.** 2015 Analysis of Thermographic evaluation in patients admitted in Rehabilitation clinic in the last years. In *Thermology international*, Vol. 25, 2015, No. 1, ISSN 1560-604X, p. 29

**NIKŠIĆ, E., MAHMUTOVIĆ, I., RAŠIDAGIĆ, F.** 2015. Posturalni



poremečaji kičmenog stuba kod učenika razredne nastave u odnosu na pol. In Sportske nauke i zdravlje. 5th international conference. Banja Luka: Panevropski univerzitet „APEIRON“, 2015, s. 100 – 110. ISBN 978-99955-91-86-1.

**ONDRUŠKOVÁ, I.** 2015. Stimulácia správneho držania tela detí prostredníctvom zdravotných cvičení v materskej škole, *druhá atestačná práca*. Ružomberok: Katolícka univerzita, 2015, 83 s.

**OPÁLKOVÁ, M., DVOŘÁKOVÁ, H., AUGUSTÍN, T.** 2013. Prevence vadního držení těla u dětí z pohledu fyzioterapeuta. In *Česká kinantropologie*. 2013, ISSN 1211-9261, 2013, roč. 17, č. 4, s. 35-49.

**PHIRI, D., KREJČI, J., SALINGER, J.** 2009. Assessment of the influence of examination postures on postural stability by means of the dtp-3 diagnostic system. In *Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn.* [online]. 2009, roč. 39, č. 2 [cit. 2019-01-07]. Dostupné na internete: <https://gymnica.upol.cz/pdfs/gym/2009/02/05.pdf>, ISSN 0862-481X

**PROTIČ-GAVA, B.** 2015. Dobro držanje tela u detinjstvu – sigurnost za budućnost kvalitetnijeg života. In Sportske nauke i zdravlje. 5th international conference. Banja Luka: Panevropski univerzitet „APEIRON“, 2015, s. 9 – 18. ISBN 978-99955-91-86-1.

**ROMANOV, R., STUPAR, D., MEDEDOVIĆ, B., BRKIN, D.** 2014. Posturalni status dece predškolskog uzrasta na teritorii Novog Sada. In *TIMAS Acta*. [online]. 2014, roč. 8, č. 1 [cit. 2016-09-23]. Dostupné na internete: <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1452-9467/2014/1452-94671402129R.pdf>, ISSN 2406-1344.

**POZOR!**

### Oznam pre autorov

Vzhľadom k ekonomickým možnostiam časopisu budú vydávané články, ktoré vychádzajú z podporou nadácií, ministerstva, firiem a pod. (a chcú to mať uvedené v texte) musieť aj od prvého čísla v budúcom roku 2019 prispievať na svoje vydanie sumou 100,- EUR. V prípade, že sa jedná o PR článok, bude hodnotené jeho uverejnenie ako reklama.

**SUCHOMEL, T.** 2006. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. [online]. 2006, roč. 13, č. 3 [cit. 07.01.2019]. Dostupné na internete: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2006-3/>

**SRPOŇOVA, M.** 2016. Postural disorders in preschoolers-serious issue of the present time. In Construir la democracia, responsabilidad y bien común : XVII Congreso de Católicos y Vida Pública. Madrid: CEU Ediciones, 2016, roč. s. 395-406. ISBN 978-84-16477-32-6.

**SRPOŇOVÁ, M.** 2016. Postural state of preschoolers on territory of Ružomberok and Martin, Slovakia. In Society, Health, Welfare : Living in the World of Diversity: Social Transformations. Innovations. Solutions : 6th International Interdisciplinary Scientific Conference : Abstracts. Rīga: Stradiņš University, 2016, s. 112. ISBN 978-9934-563-01-0.

**TAN, A., STRAUSS, V., PROTHEROE, J., DUNN, M. K.** 2018. Epidemiology of paediatric presentation with musculoskeletal problems in primary care. In *BMC Musculoskelet Disord*. [online]. 2016, 19: 40 [cit. 05.08.2018]. doi: 10.1186/s12891-018-1952-7, ISSN 1471-2474.

**TOMAŠEVIČ-TODOROVIĆ, S.** 2014. Physiotherapy aspect of diagnosis and treatment of postural disorders. In *Exercise and quality of life*. ISSN 1821-3480, 2014, roč.6, č.1, s. 7-15.

**VÁŘKOVÁ, R., VÁŘKA, I.** 2006. Držení těla ve vztahu k pohlaví, věku, tělesné konstituci a svalovým dysbalancím u dětí školního věku. In: *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2006, roč. 43, č. 1, s. 3 – 12.

Kontaktná adresa:  
[kolarovam@gmail.com](mailto:kolarovam@gmail.com)



pokračovanie zo strany 88

## ***Dnes už každý mladík môže mať šesťdesiatku....***

*ako prvé pracovisko v celom socialistickom systéme zaviedli 24 hodinové sledovanie TK. Poznatky z tejto oblasti využil aj pri atestácii z vnútorného lekárstva v roku 1987.*

*Následne pracoval na fyziatrcko-rehabilitačnom oddelení, kde vnikal do problematiky fyzikálnej medicíny pod priateľským vedením doc. Hupku. V rámci spoločného výskumu v 80-tych rokoch, okrem iného, svojimi prácami podporili zavádzanie lasero a magnetoterapie do komplexnej liečby u nás. Poznatky z manuálnej medicíny získaval pod dohľadom prim. Ďurianovej a predovšetkým doc. Thurzovej. Toto pracovisko v tom čase zabezpečovalo kurzy v tejto oblasti v rámci postgraduálneho vzdelávania. Doc. Hornáček sa venoval v rámci svojich výskumných úloh objektivizácii liečby bolesti fyzikálnymi podnetmi, kde okrem iných postupov využíval termografiu. Jeho práce, ako mladého výskumníka, citovali aj osobnosti ako Lewit, Zbojan a ďalší.*

*Výskum, ktorého sa doc. Hornáček zúčastňoval u pacientov s kardiovaskulárnymi, respiračnými a pohybovými problémami bol komplexne zameraný aj na kúpeľnú liečbu. VÚHB malo z tohto dôvodu aj svoje vysunuté pracoviská aj na Štrbskom Plese, v Sliači a spolupracovalo aj s Tr. Teplicami. Tak mohol spoznať prácu prof. Zvonára, prim. Zálešákovvej a prof. Čelka.*

*Po atestácii z FBRL v roku 1991 sa doc. Hornáček aktívne venoval výskumnej práci na Oddelení akupunktúry a naturálnej medicíny pod vedením prim. Solára, prof. Mäsiara a doc. Šmiralu. V rámci rôznych projektov sa na tomto oddelení venoval i objektivizácii hraničných fenoménov ako je liečebný efekt bioterapie ľudových liečiteľov.*

*Pre krátkozraké rušenie VÚHB v roku 1994 začal pracovať v tých istých priestoroch pre FRO Fakultnej nemocnice v Bratislave kde vykonával ambulantnú a konziliárnu činnosť pri lôžkach iných oddelení. I v tomto období však pokračoval vo výskumnej činnosti v spolupráci s Ústavom normálnej a patologickej fyziológie Slovenskej akadémie vied. Vďaka technickým možnostiam tohto pracoviska mohol posturograficky sledovať vplyv dynamizácie na hrubú motoriku, osobitne sed. Docent Hornáček využíval na riešenie problematiky so sedom nestabilné podložky (PC vankúš, úsečový vankúš), na ktoré získal aj patenty, ako technické vzory. Neskôr sa venoval chôdzi a zaviedol pojem symptóm tvrdej chôdze. Na zjazdoch spoločnosti ďalej prezentoval rôznorodé spektrum automobilizačných techník chrbtice, ktoré rozpracoval, avšak z časových dôvodov, ich stále nepublikoval.*

*Podobne je tomu s problematikou zavádzania cvičení s prístrojmi, využívaní pracovných polôh, hlavne pre zdravotníkov a v poslednom období horizontálnych odpočinkových polôh. V období dozrievania týchto tém totiž už intenzívne pracoval v rámci výboru SS FBRL. Hoci do činnosti odborných spoločností (Slovenskej fyziatrickej spoločnosti a neskôr Slovenskej spoločnosti fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie) bol zapojený od začiatku svojej pracovnej činnosti vo VÚHB a Fyziatrcko-geriatrickej klinike pri príprave konferencií, ako člen kontrolnej, volebnej alebo revíznej komisie, v roku 2011 sa stal členom výboru SS FBRL a v roku 2015 je prezidentom. A práca vo výbore SS FBRL je v súčasnej dobe extrémne časovo náročná, keďže sa riešia otázky postavenia nášho odboru, kompetencií, DRG, zoznam zdravotných výkonov, problémy s poisťovňami, štandardné diagnostické a terapeutické postupy, otázka systému vzdelávania, stratifikácia siete FRO, atď. Súčasne od roku 2012 sa doc. Hornáček stal jedným zo zástupcov SS FBRL v Európskej únii medicínskych špecialistov pre fyzikálnu a rehabilitačnú medicínu (UEMS PRM) a Európskej spoločnosti fyzikálnej a rehabilitačnej medicíny (ESPRM). V období 2016-18 sa zúčastnil aj na príprave Bielej knihy fyzikálnej a rehabilitačnej medicíny, ktorá komplexne charakterizuje tento odbor z pohľadu celoeurópskych potrieb a perspektív.*

*Hoci dnes doc. Hornáček zastáva viacero funkcií, nikdy nebol typ kariéristu. Naopak. Je to skôr forma istej obety a kompromisného ústupu od jeho záujmov. Hoci mal po roku 1989 už len obhájiť svoju vedeckú prácu a mohol získať titul CSc. (obdobu dnešného PhD.), doc. Hornáček to neurobil, lebo na tituloch mu nikdy nezáležalo. A neukončil tak niekoľkoročný proces vedeckej kandidatúry. Keď som ho však informoval o tom, že na Slovenskej zdravotníckej univerzite nebudeme mať garanta pre vzdelávanie a zruší sa výučba odboru FBRL, prijal moje prehováranie*

a pustil sa do procesu získavania titulu PhD. a neskôr aj docentúry, aby sme získali garanta na vzdelávanie. Hoci mal dve veľmi malé deti a celý čas sa im intenzívne venoval, tituly aj napriek veľkým administratívnym prekážkam získal v najkratšom možnom termíne. Vďaka niekoľkokoročnej nočnej práci. Tu využil svoje dvadsaťročné skúsenosti s hippoterapiou. Titul PhD. obhájil v roku 2009 za prácu *Pôsobenie hippoterapie na posturálno-lokomotívne funkcie* a a docentúru v roku 2012 za prácu *Využitie hippoterapie v oblasti vnútorného lekárstva*. V rámci presadzovania hippoterapie u nás totiž teoreticky rozpracoval pôsobiace faktory a pôsobenie hippoterapie, podrobne prepracoval oblasť kontraindikácií, využívanie hippoterapie u niekoľkomesačných detí, čo bolo vo svete považované za absolútnu kontraindikáciu ako i predpokladané energoinformačné pôsobenie počas hippoterapie. Svoje závery podložené i klinickými štúdiami prezentoval aj na svetových konferenciách a opakovane publikoval v časopise medzinárodnej spoločnosti pre hippoterapiu. Tým výrazne obohatil teoretické poznatky o jej pôsobení a možnostiach v rámci celého sveta. Zúčastnil sa aj medzinárodných projektov šíriacich hippoterapiu v Európe. Za to všetko bol predstaviteľmi medzinárodnej spoločnosti pre hippoterapiu opakovane ocenený. Výraznou mierou sa pričínal o rozbehnutie kurzov o hippoterapii na SZU od roku 1995 pre fyziatrov a fyzioterapeutov. Sám sa v nich musel začať aj pedagogicky aktívovať a šiel tak v učiteľských šľapajách svojho starého otca, otca i sestry. Do týchto kurzov prišli prednášať aj osobnosti ako doc. Věle, prof. Kolář a ďalší. V rámci šírenia tejto metodiky vyšla opakovane prepracovaná publikácia *Hippoterapia* 1996, 1998 a v českom jazyku 2005. V roku 2012 spracoval 400 stránovú monografiu *Hippoterapia - hipporehabilitácia*. Túto problematiku rozpracoval i v Metodikách. Do monografie o *Algeziológii* (2005) napísal kapitoly *Dorzalgie* a *Myofasciálny syndróm*, do *Klinickej obezitológie* (2013) kapitolu *Fyziatria a rehabilitácia pre obežného pacienta* a do *Manažmentu pacientov so syndrómom diabetickej nohy* (2013) kapitolu *Rehabilitácia pacienta so syndrómom diabetickej nohy*. V rámci svojej vedecko-výskumnej činnosti mu vyšlo minimálne ako spoluautorovi vyše 150 odborných publikácií a podobne pripravil vyše 200 odborných prednášok.

Prešiel viacero pracovísk v Európe i naprieč USA (NYCU, UCLA, chiropraktické, osteopatické i naturopatické vysoké školy). Najviac si cení študijný pobyt na Ortopedicko-rehabilitačnej klinike Univerzity v Heidelbergu a na Inštitúte postgraduálneho vzdelávania v oblasti rehabilitácie v Moskve, zameranom na akupunktúru a manuálnu medicínu.

Jeho hoby je história, umenie a cestovanie. Okrem toho celý život holduje širokému spektru športových aktivít. V rámci jeho charakteristickej vlastnosti objavovania a zavádzania nových vecí možno konštatovať i to, že v rokoch 1976/77 sa ako gymnazista dominantnou mierou zaslúžil o založenie prvého futbalového oddielu na Slovensku Slávie Ekonóm, ktorého bol aj kapitánom. (Etablovanie športu spoza oceánu bol vtedy tiež prejav istého odporu k socialistickému zriadeniu).

Doc. Hornáčka poznám veľmi dobre 30 rokov. Jeho výraznou vonkajšou charakteristikou je úsmev a vnútornou je pozitivizmus a láska k slobode. Asi aj preto sa ženil až ako 42 ročný... Súčasne je veľmi tolerantný a hľadajúci riešenia a kompromisy. Vie byť však aj zásadový v principiálnych veciach. V maturitnom ročníku ako jeden z dvojice študentov odmietol odsúdiť Chartu 77. K maturite však bol pripustený. Pre svoje odmietavé postoje k vstupu sovietskych vojsk do Afganistanu na hodinách vedeckého komunizmu, mu nebolo umožnené sa zapísať do 5 ročníka LF UK, hoci mal najvyššie študijné štipendium. Bol v podstate potichu vylúčený zo štúdií. Až na tlak mnohých spolužiakov, ktorí mali rodičov lekárov bol po 4 mesiacoch opäť zapísaný. Napriek zákazu zamestnávateľa zúčastniť sa Sviečkovej demonštrácie v roku 1988, šiel a tiež tam „zmokol“. Počas svojho pôsobenia na VÚHB odmietol pre mnohých vysnivaný vstup do KSC. Dokonca dvakrát, hoci vedel, že v tom čase to preňho znamenalo zastavenie odborného rastu a vyradenie možnosti dostať sa do kurzov manuálnej medicíny a akupunktúry, ktoré boli jeho veľkým snom. Tento antisocialistický živel sa však po revolúcii zasa stal pre tých istých globalistických kádrovákov nacionalistom, klerofašistom, lebo vždy presadzoval samostatné Slovensko. A to je tiež jeho veľká láska a preto neodíšiel do zahraničia ani napriek opakovaným a veľmi lukratívnym ponukám (Švajčiarsko, USA).



Obr. 2 Praktická výučba manuálnej terapie v kurse SZU, zľava: učiteľ A. Gúth a kurzisti Š. Bodnár a K. Hornáček, ostatní kurzisti stoja vzadu.

Doc. Hornáček nebol nikdy fixovaný len na istú oblasť. Výzvy života ho neodradzovali, naopak, vždy skúmal, hľadal aktívne riešenia s jasným cieľom vecí aj prakticky dotiahnuť. Prejavuje sa to aj v jeho práci podľa hlavného zamestnania, v širokom spektre a rôznorodosti odboru FBLR. Desaťročia bez nároku na odmenu pracuje pre liečebno-sociálne zariadenie Integra, venujúceму sa najťažším formám detskej mozgovej obrny. Roky zabezpečoval rehabilitáciu pre výrobné družstvo invalidov, ako aj v bratislavskej väznici, kde ju spoluzavádzal. Robil lekára pre žiakov hokejového oddielu Slovana Bratislava. Tým získal komplexnejší pohľad o odbore FBLR a pochopeniu potrieb jeho adeptov. To mohol využiť aj v svojej pedagogickej činnosti, ktorú začal v rámci postgraduálneho vzdelávania v špecializácii FBLR vykonávať už v roku 1995.

Doc. Hornáček v rámci svojej práce prešiel široké spektrum medicínskych oblastí v rámci svojej činnosti. Od aplikovaného výskumu, práci na lôžkovom oddelení, v kúpeľoch až po ambulanciu praktického obvodného fyziatra. Súčasne sa zúčastňuje pedagogickej činnosti a pracuje pre odbor FBLR v našej i európskych spoločnostiach. Ako ho však za 3 desaťročia poznám, viem, že najradšej by ďalej výskumne tvorivo hľadal, vymýšľal a čo najfyziologickejšie riešil diagnosticko-terapeutické problémy. Verím však, že túto svoju životnú filozofiu ešte odloží a bude ešte ďalej za náš odbor bojovať, hlavne na poli Slovenskej spoločnosti FBLR, napriek množstvu administratívnych i personálnych problémov ako aj nehľadaniu kompromisov, ktoré on celý život presadzoval a nepochopeniu, s ktorým sa kontinuálne stretáva. Je totiž nielen istým odborným činiteľom, ktorý sa aktívne zúčastňuje našich zjazdov ale aj spoločenským a osobnostným spojivom, keďže pozná za 35 rokov svojej aktívnej činnosti takmer všetkých lekárov FBLR a veľký počet fyzioterapeutov. Je od roku 1984 na takmer každej konferencii SS Fyziatrickej spoločnosti a po revolúcii aj SS FBLR. Je pri otvorení i uzatváraní nielen každého odborného programu, ale aj spoločenského... kde tancuje, spieva, popíja, spája, smeje sa a vychutnáva si život....tak to má byť!....

....Verím - tak, ako všetci v našom odbore, že ešte veľa rokov!

Tono Gúth

# Nestabilné podložky - stabilné zdravie

**PC - vankúš kostrčový  
K 30 925**



**OD 1. 7 2013  
BEZ DOPLATKU !**



**PC - vankúš  
K 30 924**

**Úsečový vankúš detský  
K 30 926 (37 x 27cm)**



**Úsečový vankúš  
K 30 926 (46 x 37cm)**



**PROkinēsis s.r.o.**  
výroba a predaj rehabilitačných pomôcok  
Čsl. parašutistov 11, 931 03 Bratislava  
0908 710 536, 0907 726 329

**Zdravotnícke pomôcky schválené ŠUKL,  
zaradené do vestníka MZSR,  
hradené všetkými zdravotnými poisťovňami.**

***www.prokinesis.sk***

**REHABILITÁCIA**, vedecko-odborný, recenzovaný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie. Vydáva Vydavateľstvo **LIEČREH, s.r.o.** za odbornej garancie IFBLR Piešťany Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave. Zodpovedný redaktor: Anton Gúth. Kontaktná adresa redakcie a distribúcie: **LIEČREH s.r.o.** Na barine 16, 841 03 Bratislava, IČO 366 756 61, tel. 00421/2/59 54 52 43, e-mail: [rehabilitacia@rehabilitacia.sk](mailto:rehabilitacia@rehabilitacia.sk). Sadzba, korektúry, jazyková úprava a technická spolupráca: Summer house s.r.o. Tlačiareň: Faber, Bratislava. Vychádza 4-krát ročne v posledný deň štvrtého (31.3., 30.6., 30.9. a 31.12.) jeden zošit stojí 1,659 EUR + 10% DPH alebo 54 Kč + 10% DPH (pre Česko) - platné pre rok 2018. Objednávky na predplatné (aj do zahraničia) a inzertnú plochu prijíma redakcia na kontaktnej adrese alebo na adrese [rehabilitacia@rehabilitacia.sk](mailto:rehabilitacia@rehabilitacia.sk). Pri platbách poštovou poukážkou akceptujeme len prevody smerované zo Slovenska na náš účet č. SK92 7500 0000 0040 0815 1880 v ČSOB Bratislava alebo smerované z Česka na náš účet 212130130/0300 v ČSOB Břeclav. Tento časopis vyšiel s podporou ZSE, ILF, o.z. a ing. L. Dobrodendka, CSc. je **indexovaný v SCOPUS-e**. Internetová stránka: [www.rehabilitacia.sk](http://www.rehabilitacia.sk). Dodané články prechádzajú recenzným konaním, po ktorom môžu byť autorovi vrátené. Slovenské články sú jazykovo korigované. Nevyžiadané rukopisy nevraciame. Za obsah reklám a príspevkov zodpovedá autor. Podávanie „Tlačovín“ v SR povolené Riaditeľstvom pošt Bratislava č. j. 4/96 zo dňa 30.8.1996, v ČR na základe dohody o podávaní poštových zásielok „Obchodní psaní“ č. 982607/2010. Indexové číslo: 49 561. Reg. č. MK: EV 2945/09. ISSN 0375-0922.



# Počúvajte novú internetovú reláciu o zdraví



Kúpele Trenčianske Teplice vám navodia  
**Zdravíčko – podcast o kultúre tela a duše.**

Každý mesiac v ňom nájdete rozhovory so  
zaujímavými hosťami, s lekármi, profesionálmi,  
ale aj s umelcami, ktorí v rámci kúpeľných akcií  
zavítajú do Trenčianskych Teplíc.



Návod, ako počúvať  
Zdravíčko, nájdete na:  
[kupele-teplice.sk/podcast](https://kupele-teplice.sk/podcast)

Alebo počúvajte na:



PRAVÉ KÚPELE