

# REHABILITÁCIA 2

LX (60) 2023, ISSN 0375–0922

indexovaný v databáze SCOPUS

<http://www.rehabilitacia.sk>

## Redakčná rada:

- |                             |                                  |                            |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| A. Gúth ml. – šéfredaktor   | E. Vaňásková – Hr. Králové       | C. Mucha – Köln            |
| Z. Volková – asistentka     | I. Vařeka – Olomouc              | H. Meruna – Bad Oeynhausen |
| M. Štefíková – asistentka   | A. Krobot – Zlín                 | K. Ammer – Wien            |
| M. Hlobeňová – Hlohovec     | I. Springrová – Čelákovice       | R. Orenčák – Zwickau       |
| K. Hornáček – Bratislava    | F. Golla – Opava                 | J. Ľalíková – Killarney    |
| L. Želinský – Košice        | P. Míky – Senec                  | P. Juriš – Košice          |
| Z. Majerníková – Bratislava | Š. Hrušovský – Bratislava        | K. Sládeková – Bratislava  |
| S. Tóth – N. Zámky          | V. Lechta – Šenkvice             | M. Malay – Trenčín         |
| V. Balogh – Bratislava      | M. Michalovičová – Nové m./Váhom | O. Madajová – Bratislava   |
| V. Buran – Tr. Teplice      | M. Moravčíková – Marianka        | A. Gúth – Levárky          |
| J. Mašán – Trnava           | K. Rantová – Vajnory             | N. Martinásková – Košice   |
| J. Janošík – Bratislava     | F. Schmidt – Dunajská Lužná      | T. Doering – Hannover      |



VYDAVATELSTVO



LIEČREH

**Uvoľnenie  
krčv**



**Rast  
svalovej  
hmoty**



# Traumaplant v rehabilitácii



podľa prof. MUDr. Antona Gútha, CSc.

**Bolesti  
chrbta**

**pomáha pri:  
terapii  
rehabilitácii  
pohybovej liečbe  
fyzioterapii  
masáži  
pohybe**

**Pohybová  
aktivita**



**Zmiernenie  
bolestí**



HARRAS PHARMA  
CURARINA GmbH  
Am Harras 15  
D-81373 Mníchov/SRN

---

## REHABILITÁCIA č. 2, LX. 2023, str. 91 - 170

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>K. Hornáček: Vďaka pán profesor. Idey budeme rozvíjať.</i>	92
<i>S. Furka et al.: Moderné štatistické modely určujúce zlepšenie zdravotného stavu...</i>	97
<i>M. Šlauf et al.: Preskripcie a evaluace pohybové aktivity u osob po mišni lézi...</i>	112
<i>P. Oravcová et al.: Možnosti popôrodnej rehabilitácie pri diastáze priameho brušného svalu</i>	127
<i>P. Kízek et al.: Vplyv spôsobu liečby na rehabilitáciu otvárania úst pri zlomeninách dolnej...</i>	136
<i>I. Gulášová et al.: Problémy pohybového aparátu u sestier pracujúcich v ambulancijach...</i>	143
<i>Z. Vilímek et al.: Vliv vibroakustické terapie na spasticitu a variabilitu srdeční frekvence...</i>	158

## REHABILITÁCIA No. 2, Vol.: LX. 2023 pp. 91 - 170

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

### CONTENTS

<i>Hornáček K.: Thank you Professor. We will evolve your ideas.</i>	92
<i>Furka S. et al.: Modern statistical models determining the improvement of the patient's...</i>	97
<i>Šlauf M. et al.: Prescription and evaluation of physical activity in people after spinal...</i>	112
<i>Oravcová P. et al.: Possibilities of postpartum rehabilitation in diastasis of the rectus...</i>	127
<i>Kízek P. et al.: Effect of method of therapy on rehabilitation of mouth opening after fractures...</i>	136
<i>Gulášová I. et al.: Musculoskeletal problems among nurses working in an outpatient...</i>	143
<i>Vilímek Z. et al.: Effect of vibroacoustic therapy on spasticity and heart rate variability...</i>	158

## REHABILITÁCIA Nr. 2, Jahrgang LX. 2023 S. 91 - 170

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>Hornáček K.: Danke Herr Professor. Wir werden deine Ideen weiter entwickeln.</i>	92
<i>Furka S. et al.: Statistische Verfolgung der Veränderungen des Gesundheitszustands...</i>	97
<i>Milan Šlauf et al.: Verschreibung und Beurteilung der körperlichen Aktivität bei Personen...</i>	112
<i>Oravcová P. et al.: Möglichkeiten der postpartalen Rehabilitation bei Diastase des direkten...</i>	127
<i>Kízek P. et al.: Einfluss der Behandlungsmethode auf die Rehabilitation der Mundöffnung...</i>	136
<i>Gulášová I. et al.: Probleme des Bewegungsapparates bei ambulanten Pflegekräften...</i>	143
<i>Vilímek Z. et al.: Wirkung der vibroakustischen Therapie auf Spastik und Herzratenvariabilität...</i>	158



**prof. MUDr. Anton Gúth, CSc.**

—◆—  
\*11. 6. 1951 Malé Leváre †14. 5. 2023 Bratislava

---

## Vďaka pán profesor. Idey budeme rozvíjať.

Aj tá najvýznamnejšia osobnosť je na tomto svete len dočasne. A prof. Anton Gúth, CSc. bol dominantnou a najvýznamnejšou porevolučnou osobnosťou v odbore fyziatria, balneológia a liečebná rehabilitácia (FBLR) na Slovensku. Drvivá väčšina dnešných lekárov FBLR sú jeho žiaci.

Ťažko hľadať v tomto krátkom zamyslení sa nad jeho životnou a najmä profesionálnou púťou činy, ktoré by sme nemali zabudnúť vyzdvihnúť, a to obzvlášť u osobnosti s tak čínorodými a rôznorodými aktivitami, ako bol prof. Gúth.

Bol jednou z vedúcich osobností, ktoré zorganizovali v revolučnom roku 1989, v decembri, v Galantskej nemocnici, stretnutie lekárov pracujúcich na fyziatricko-rehabilitačných oddeleniach.

Tam sme spolu odhlasovali spojenie dvoch odborných spoločností Fyziatrickej a Rehabilitačnej do jednej spoločnosti Fyziatrie, Balneológie a Liečebnej Rehabilitácie. Tým sa ustúpilo od dovtedajšieho zdôrazňovanie vedúcich osobností bývalých antagonistických spoločností a presadzovania ich osobných ambícií.

Prof. Gúth bol jedným z tých, ktorý výrazne podporili filozofiu, že v jednote je sila, kvalitita a komplexnejšia rehabilitácia. Následne sa stal na viacero funkčných období členom výboru Slovenskej spoločnosti FBLR. A aj potom, keď po rokoch pôvodní členovia výboru postupne uvoľnili miesta nám, ich nasledovníkom, stále sa o činnosť spoločnosti zaujímal. Vždy, keď som za ním prišiel, ponúkol ma nejakým zaujímavým čajom a diskutovali sme o problémoch a ich možných riešeniach, ktoré sa týkali spoločnosti a nášho odboru. Keďže prof. Gúth už v predrevolučnom období zabezpečoval okrem klinickej i pedagogickú činnosť, prebral túto oblasť v našej

špecializácii v celom rozsahu na svoje plecia. A bolo to obrovské množstvo práce, ktorú musel, väčšinou sám, premyslieť i zabezpečiť. Našťastie mal značné skúsenosti, keďže rehabilitačným pracovníkom, dnešným fyzioterapeutom, začal prednášať už v roku 1976 a lekárom 1981.

Konštituoval novú katedru spojeného odboru FBLR. Zabezpečil nový systém vzdelávania po stránke formálnej, obsahovej i personálnej. Od roku 1990 bol prednostom Kliniky fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie v nemocnici na Kramároch a neskôr na Krásnej Hôrke.

Úplne zreorganizoval špecializačnú prípravu v našom odbore. K tomu bolo treba vytvoriť koncepciu celých cirkulácií, kurzov a tímy kvalitných prednášajúcich. I zo zahraničia (Tošnerová, Vaňásková, Golla, Krobot, atď.). On sám excelentne logicky a zrozumiteľne prednášal. Vedel o čom hovorí. Dal do prednášky všetko, zohľadňujúc to - čo videl, že je poslucháč ešte schopný pochopiť a prijať.

Obnovil kurzy manuálnej medicíny i kurzy akupunktúry. Tá sa neskôr pretransformovala do samostatného odboru.

Neskôr sa, aj vďaka jeho iniciatíve, v rámci vnútorného lekárstva, začal vyučovať odbor FBLR na Lekárskej fakulte Slovenskej zdravotníckej univerzity (SZU).

Podieľal sa i na vzdelávaní fyzioterapeutov na SZU, Vysoké školy sv. Alžbety a Weissenfelse v Nemecku.

Aby všetky tieto zmeny mohol vykonať, musel tiež sám ukončiť v roku 1991 aspirantúru, prejsť v roku 1996 habilitačným procesom a následne byť v roku 2004 inaugurovaný za profesora. Na tejto ceste ho niekedy, bohužiaľ, administratívne nepodporili ani kolegovia z našej špecializácie. Osoby, ktoré dobre poznal.

Pedagogické vlohy a skúsenosti využíval roky aj v masovokomunikačných prostriedkoch. Mal niekoľko desiatok vystúpení v televízii i rozhlase pri propagácii nášho odboru a správneho životného štýlu, z pohľadu pohybového systému.

Najvýraznejšie sa prejavila cieľavedomosť práce prof. Gútha v príprave odbornej literatúry. Tej sme predtým mali v našom odbore ako šafránu. Najskôr veľmi výrazne pomohol kvalitnejšej príprave šírením odborných informácií praktickou publikáciou „Propedeutika v rehabilitácii“. Postupne ju rozpracoval a rozšíril do samostatných publikácií „Výšetrovacie metodiky v rehabilitácii“ a „Liečebné metodiky v rehabilitácii“. Spojil pritom veľmi široký tím spolupracovníkov, čím zapojil do činnosti v rámci formovania nášho už spojeného odboru množstvo kolegov a do publikácií sa dostali kvalitné práce tých, ktorí sa spracovanej problematike hlbšie venovali. O potrebe a kvalite týchto publikácií svedčí fakt, že všetky spomenuté práce majú stále opakované vydania.

Kvôli zjednodušeniu a urýchleniu prípravy týchto odborných diel založil vydavateľstvo LiečReh. Zabezpečil si technické vybavenie, naučil sa grafické programy, zalamovanie textu, prácu s obrázkami. Sám začal dokonca kresliť inštruktážne, anatomicko-rehabilitačné obrázky a tak mohol postupne vytvárať vlastné knihy. Z počiatku sám a postupne so synom Antonom. Neskôr napísal a vydal ďalšie publikácie: „Bolesť a škola chrčta“, „Neurofyziológia“, „Hydrokinezioterapia“. Pre náš odbor však pripravil aj dôležité knihy iných autorov: Bobathová - Hemiplégia dospelých, Vojta – Cerebrálne poruchy pohybového ústrojenstva v dojčenskom veku, Dinka - Voda a chlad, Hornáček - Hippoterapia v medicíne.

Na základe jeho komplexného pohľadu na rehabilitáciu pacienta napísal i vydal publikáciu „Rehabilitácia pre medicínske, pedagogické a ošetrovateľské odbory“, využíva-

nú hlavne na pedagogických fakultách, kde prednášal pre odbory ako logopédia, špeciálna, liečebná a sociálna pedagogika.

Celkovo vydal 30 odborných kníh a je autorom 120 odborných článkov.

Po revolúcii 1989 bolo treba zabezpečiť i pokračovanie existencie časopisu Rehabilitácia. Každá špecializácia totiž takúto odbornú pravidelnú literatúru potrebuje. Aj to zvládol. Dal mu novú formu, obsah i redakčnú radu. Dnes je tento štvrťročne, farebne vydávaný časopis už dlhodobo, vďaka jeho práci ako šéfredaktora, indexovaný v databáze SCOPUS. Keď v úvodníku predchádzajúceho čísla Rehabilitácie oznamoval, že ide na operáciu a končí s funkciou šéfredaktora, nikomu z nás ani vo sne nenapadlo, že ďalší editorial bude už venovaný jeho pamiatke. Napriek tomu, dopredu, po každej stránke zabezpečil, aby časopis Rehabilitácia pokračoval ďalej. Je len na nás, jeho odberateľoch, aby sme mohli naďalej, pravidelne dostávať najčerstvejšie informácie z nášho odboru.

Prof. Gúth bol celý život otvorený novým podnetom. I od nás, jeho žiakov. Nevyhýbal sa hraničným témam a cudzí mu bol formálny, ale i dogmatický prístup. Ako výborný kliník s vedeckým prístupom preferoval odbornú diskusiu a racionálne riešenia. Či už sa jednalo o vytvorenie Slovenskej spoločnosti FBLR, profilovania samostatného slovenského vzdelávania a inštitúcií, názorov na rôzne otázky súvisiace s Covid-19, atď.

Ako uznávaný klinický odborník si otvoril aj súkromné pracovisko „Ambulanciu prof. Gútha“.

Prof. Gúth mal veľmi široký okruh záujmov: duchovných, národných, kultúrnych, historicko - archeologických. A vedel ich zakomponovať aj do vzdelávania v našom odbore. Často spomínal napr. minerálne pramene v Gánovciach v súvislosti s odliatkom lebky neandertálcu, krivky tela a Moraviansku Venušu, Marca Aurélia a Štúra v spojení s liečebným jazdením na koni a podobne.

Jeho veľkým darom bolo, že vedel ľudí spájať. A to naozaj i významné a vyhranené osobnosti z rôznorodého spektra. Bol hlavným organizátorom stretnutí v občianskom združení Rastic. V rámci neho sme diskutovali o spoločenských udalostiach, robili zbierky na pamätníky slovenských dejateľov a dlhé roky vykonávali archeologické práce na Bojnjej.

Ako veľký lokálpatriot pre Záhorie, osobitne Levárky, vydal i Levárčansko-slovenský a slovensko-levárčasný slovník, knihu Levárky a ďalšie.

Ako to mohol všetko stíhať?? Na pleciach a nie na ramenách, ako nás vždy upozorňoval, mal toho extrémne veľa. Uvedomoval si, že istým spôsobom ochudobňuje rodinu a manželka Marta musí veľa vecí kompenzovať. Mrzelo ho to.

Vrcholom jeho tvorby, pre neho samého, však bol viacgeneračný umelecko-faktografický román „Keď je nedeľa, musíme mať vianočku“. Roky si naň pripravoval materiál. V ňom autenticky zachytil cez jednotlivé životné príbehy členov jeho rodiny jej vývoj a tiež vývoj slovenskej spoločnosti od obdobia prvej svetovej vojny až po dnes. Súčasne, cez svoj vlastný životný príbeh zachytil i formovanie našej odbornej spoločnosti a osoby s ňou späté. Je zaujímavé, že nás opustil 14. mája, teda presne o rok od slávnostného krsťu tejto, pre neho významnej a želanej knihy. Posledné dva mesiace jeho života prebiehali extrémne intenzívne a určite i neočakávane. Zložitý priebeh, typický pre zdravotníka. Po rýchlej diagnostike a ťažkej 9 hodinovej neurochirurgickej operácii bol prof. Gúth ešte plný vitality a intenzívne bojoval. Na druhý deň po operácii mi už ukazoval ako vykonáva s postihnutou stranou Kabathove diagonály. Intenzívne a odhodlane zápasil so zdravotným stavom obmedzujúcim mu využívať polovicu tela. Postupne sme ho vertikalizovali. Súčasne plánoval seminár pre neurochirurgov, lebo videl, čo im chýba

z pohľadu rehabilitácie. Jeho stav sa však po pár dňoch začal postupne opäť neurologicky i celkovo zhoršovať. Ako neurológ a lekár FBLR si samozrejme plne uvedomoval tento vývoj, jeho Viu dolorosu, ako túto strastiplnú cestu začal nazývať.

Po preklade z nemocnice domov sa prejavila obrovská súdržnosť a sila rodiny, v ktorej prof. Gúth žil a ktorú spolu formoval. Jeho najbližší sa o neho neuveriteľne starali. Boli pri ňom deň i noc. Dcéra Katka s manželom, syn Tóno s manželkou a osobitne milovaná manželka Marta. Vnučka Helenka ho najlepšie prikrývala, vnuk Danko mu najkrajšie čítal príbehy a Adamko sa túlil. Napriek takejto úžasnej atmosfére lásky a obetavosti sa však veci, bohužiaľ, vyvíjali ďalej veľmi rýchlo a nepriaznivo.

S tým sa nevedel vyrovnáť dokonca ani jeho spoločník denných animoterapeutických vychádzok, vlčiak Kobo. Táto nemá tvár, sa neuveriteľne prekliesnila cez železné mreže, aby bránila pána, keď ho na posledné dni, odvážali opäť na nemocničné lôžko. Tam s ním bola 24 hodín denne jeho manželka.

Posledné slovo, ktoré mi ešte pri plnom vedomí a zrozumiteľne povedal, bolo to biblické: Dokonané. A obaja sme vedeli, že vie, o čom hovorí. Potom svoje myšlienky a odkazy už len intermitentne písal a kreslil na papier.

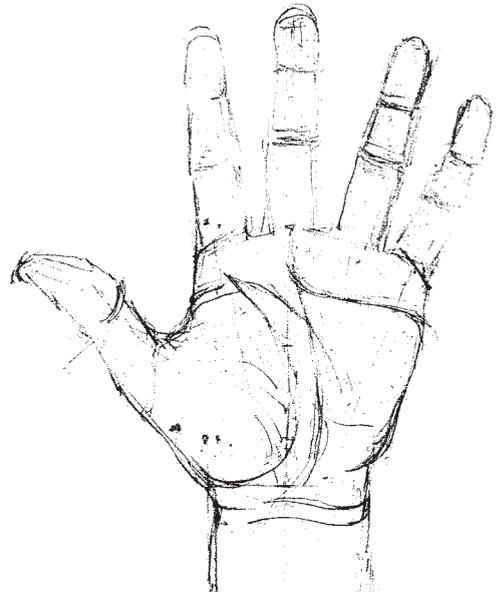
Napriek obrovskému množstvu, aj nespomenutých úspešných aktivít, boli aj veci, ktoré sa mu nepodarilo dotiahnuť. Nepodarilo sa obnoviť lôžkové oddelenie s Klinikou FBLR v rámci Univerzitnej nemocnice. Bol zrušený rozbehnutý učiteľský kurz manuálnej medicíny, tesne pred jeho dokončením a boli tiež úplne obídené a prehlasované jeho pedagogické pripomienky, ku komplexnejšej špecializačnej príprave v našom odbore. Bol z toho značne rozladený, no nevzdával sa.

Keď ma na oslave svojej 60-ty prof. Gúth predstavoval širšej rodine ako jeho nástupcu, bral som to ako úsmevné poštekanie od svojho priateľa a učiteľa, s ktorým som mal

obrovskú česť roky družne a konštruktívne spolupracovať. Keď som ho, ešte ako prezident spoločnosti FBLR, pred vyše rokom poprosil, aby si pripravil rozlúčkovú reč, za našim dlhoročným hlavným odborníkom a jeho sú pútnikom doc. Čelkom, určite ma ani vo sne nenapadlo, že tak skoro, sa jeho slová z rodinnej oslavy začnú naplňovať a dnes budem zasa ja, poctený možnosťou napísať pár slov, o tomto významnom a skvelom človeku. Slovo *good/gut* znamená dobrý. Prof. Gúth však nebol len dobrý, bol výnimočný.

Drahý priateľu, obrovská vďaka za všetko čo si pre nás a pre odbor fyziatria, balneológia a liečebná rehabilitácia spravil. Budeš tu veľmi chýbať. Budeme sa však snažiť, rozvíjať čo najtvorivejšie to, čo si nám tu zanechal.

Češť tvojej pamiatke  
Karol Hornáček



Ilustrácie Anton Gúth

# MODERNÉ ŠTATISTICKÉ MODELY URČUJÚCE ZLEPŠENIE ZDRAVOTNÉHO STAVU PACIENTA PO REHABILITÁCII ZLOMENÍN A RESEKCIÁCH OSTEOSARKÓMU

**Autori:** Furka<sup>1</sup>, S., Dueñas Santana<sup>2,3</sup> J. A., Gúth<sup>4</sup> A., Gúth<sup>5</sup> A. jun., Tóth<sup>1</sup> A., Vengrini<sup>1</sup> J., Furka<sup>1</sup> D.: Štatistické sledovanie zmien zdravotného stavu pacienta pre objektívne, kvázi-objektívne a subjektívne určené parametre.

**Pracoviská:** <sup>1</sup>Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie, Bratislava, Slovensko; <sup>2</sup>Scuola Superiore Meridionale. University of Naples Federico II. Naples, Italy; <sup>3</sup>Chemical Engineering Department. University of Matanzas, Matanzas. Cuba; <sup>4</sup>Klinika fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie, UNB, Bratislava, Slovensko; <sup>5</sup>Rehabilitácia – Ambulancia profesora Gútha

## Súhrn

**Úvod:** Pre správne a jednoznačné vyhodnotenie zlepšenia alebo zhoršenia zdravotného stavu pacienta je nutné využiť správne a moderné štatistické modely, pričom nie vždy je možné použiť jednoduchú popisnú štatistiku.

**Súbor:** Výskum je založený na dvoch skupinách pacientov pred a po rehabilitácii zlomeniny zápästia a pred a po radikálnej resekcii intramedulárneho osteosarkómu.

**Cieľ:** Cieľom práce je štatisticky popísať post-rehabilitačné a post-liečebné zlepšenie alebo zhoršenie zdravotného stavu pacientov s rozličnými diagnózami a vytvoriť tak metodologické usmernenie pre využitie štatistiky v profesionálnej vedeckej činnosti lekárov. Opisane príklady by mali byť okamžite analogizované v odborných prácach.

**Metódy:** Dynamometer - Dynatest, Riester, SRN ako objektívna meracia metóda definujúca prístrojom získateľné číselné údaje. Metóda Altridge® a Barker® pre meranie koncentrácie vápnika v krvi ako objektívna meracia metóda. Návčik vertikalizácie chôdze a čas behu pacienta 2 roky po radikálnej resekcii osteosarkómu ako kvázi-objektívne metódy získania údajov. Stanovenie číselných hodnôt slovných odpovedí pacienta hodnotovou maticou ako subjektívna metóda získania údajov. Ďalšie metodiky: chirurgia, chemoterapia, liečebná rehabilitácia, pracovná rehabilitácia, výchovná rehabilitácia, psycho-sociálna rehabilitácia a muzikoterapia.

**Výsledky a záver:** Vytvorili sme spoľahlivý model a inštrukcie pre štatistické určenie zlepšenia alebo zhoršenia zdravotného stavu pacienta pomocou jednoduchej štatistiky, korelačnej analýzy, T-testu a testu rozptylov.

**Kľúčové slová:** variabilita, T-Test, F-Test, štatistika, operácia, rehabilitácia, muzikoterapia

Furka<sup>1</sup>, S., Dueñas Santana<sup>2,3</sup> J. A., Gúth<sup>4</sup> A., Gúth<sup>5</sup> A. jun., Tóth<sup>1</sup> A., Vengrini<sup>1</sup> J., Furka<sup>1</sup> D.: Modern statistical models determining the improvement of the patient's health status after fracture rehabilitation and osteosarcoma resections.

Furka<sup>1</sup>, S., Dueñas Santana<sup>2,3</sup> J. A., Gúth<sup>4</sup> A., Gúth<sup>5</sup> A. jun., Tóth<sup>1</sup> A., Vengrini<sup>1</sup> J., Furka<sup>1</sup> D.: Statistische Verfolgung der Veränderungen des Gesundheitszustands bei dem Patienten hinsichtlich objektiver, quasiobjektiver und subjektiv ermittelter Parameter

## Summary

**Introduction:** For a correct and unambiguous evaluation of the improvement or deterioration of the patient's state of health, it is necessary to use correct and modern statistical models, while simple descriptive statistics is not always sufficient.

**Set:** The research is based on two groups of patients which involve patients before and after wrist fracture rehabilitation and patients before and after radical resection of intramedullary osteosarcoma.

**Aim:** The goal of the work is to statistically describe the post-rehabilitation and post-treatment improvement or deterioration of the health status of patients with various diagnoses and thus create a methodological guideline for the use of statistics in the professional scientific activity of doctors. The described examples should be immediately analogized in professional articles.

**Methods:** Dynamometer - Dynatest, Riestler, SRN as an objective measurement method defining numerical data obtainable by the device. The Altridge® and Barker® method for measuring calcium concentration in blood as an objective measurement method. Vertical gait training and patient running time 2 years after radical osteosarcoma resection as quasi-objective data acquisition methods. Determining the numerical values of the patient's verbal answers with a value matrix, as a subjective method of obtaining data. Other methods: surgery, chemotherapy, medical rehabilitation, occupational rehabilitation, educational rehabilitation, psycho-social rehabilitation and music therapy.

**Conclusion:** We have created a reliable model and instructions for statistically determining the improvement or deterioration of a patient's health status using simple statistics, correlation analysis, T-test and variance test.

**Key words:** variability, T-Test, F-Test, statistics, surgery, rehabilitation, music therapy

## Zusammenfassung

**Die Einführung:** für eine korrekte und eindeutige Bewertung der Verbesserung oder Verschlechterung des Gesundheitszustandes des Patienten ist es notwendig, korrekte und moderne statistische Modelle zu verwenden, wobei einfache deskriptive Statistiken nicht immer verwendet werden können. **Die Einleitung:** um die Verbesserung oder Verschlechterung des Gesundheitszustandes des Patienten korrekt und eindeutig beurteilen zu können, ist es notwendig, korrekte und moderne statistische Modelle zu verwenden, während es nicht immer möglich ist, einfache deskriptive Statistiken zu verwenden.

**Die Datei:** die Forschung basiert auf zwei Gruppen von Patienten vor und nach der Rehabilitation von Handgelenkfrakturen und vor und nach der radikalen Resektion des intramedullären Osteosarkoms.

**Das Ziel:** das Ziel der Arbeit ist es, die post-rehabilitative und posttherapeutische Verbesserung bzw. Verschlechterung des Gesundheitszustandes von Patienten mit verschiedenen Diagnosen statistisch zu beschreiben und damit methodische Leitlinien für den Einsatz von Statistik in der professionellen wissenschaftlichen Tätigkeit von Ärzten zu schaffen. Die beschriebenen Beispiele sollten sofort in professionellen arbeiten analogisiert werden.

**Die Methoden:** Dynamometer – Dynatest, Riestler, SRN als objektive Messmethode, die numerische Daten definiert, die vom Gerät erfasst werden können. Altridge®- und Barker®- Methode zur Messung der Calciumkonzentration im Blut als objektive Messmethode. Training der Gangvertikalisierung und der Laufzeit des Patienten 2 Jahre nach radikaler Resektion des Osteosarkoms als Quasiobjektive Methoden zur Datengewinnung. Die Ermittlung von Zahlenwerten der verbalen Antworten des Patienten mittels Wertematrix als subjektive Methode zur Datengewinnung. Weitere Methoden: Chirurgie, Chemotherapie, medizinische Rehabilitation, berufliche Rehabilitation, pädagogische Rehabilitation, psychosoziale Rehabilitation und Musiktherapie.

**Die Ergebnisse und Schlussfolgerung:** wir haben ein zuverlässiges Modell und eine Anleitung erstellt, um die Verbesserung oder Verschlechterung des Gesundheitszustands eines Patienten mit Hilfe einfacher Statistiken, Korrelationsanalysen, T-Tests und Varianztests zu bestimmen.

**Die Schlüsselwörter:** Variabilität, T-Test, F-Test, Statistik, Chirurgie, Rehabilitation, Musiktherapie

## Úvod

Veľká rozmanitosť parametrov popisujúcich meniaci sa zdravotný stav pacienta vyžaduje využitie rozdielnych štatistických modelov pri rozdielnych diagnózach. Nejedná sa pritom iba o problematiku ambulantnej

praxe, ale aj o neoddeliteľný základ vedecského overenia hypotéz. Najnáročnejšími problémami v štatistickom sledovaní zmien zdravotného stavu pacienta sú výber relevantného ukazovateľa, voľba metódy získania informácie a výber vhodného matema-

tického modelu. Tieto tri body predstavujú akési kroky, ktoré nás vedú previesť cez často neprehľadné a zdanlivo nesúvisiace dáta do cieľa, v ktorom je naša hypotéza zamietnutá alebo potvrdená. Výber relevantného ukazovateľa predstavuje akýsi rámec plánovania. V odbornej praxi nám tento krok často zjednodušujú nekonečné tabuľky popisujúce skóre. Číselná hodnota skóre zaradí pacienta do konkrétnej skupiny, ktorej v závislosti na skóre môžeme indikovať určitú liečbu, rehabilitáciu, odporúčenie alebo usmernenie. Skóre tabuľky a dotazníky sú zvyčajne výsledkom dlhodobých skúseností skupín expertov, ktoré boli niekoľkokrát nezávisle validované a mali by sme sa teda spoľahnúť na ich výsledok. Čo však robiť, ak neexistuje príslušná skórovacia tabuľka ušitá na mieru pre vami sledovanú problematiku? Musíte si sami nájsť parameter alebo skupinu parametrov, ktoré chcete sledovať. Tieto parametre by sa mali meniť v závislosti od progresu alebo regresu ochorenia. Spravidla volíme viacero parametrov, čím vytvárame akúsi vnútornú validáciu kauzality. Pre následnú matematickú interpretáciu získaných parametrov, z ktorej samozrejme nechceme ošedivieť, je nutné zvážiť, či je výsledkom sledovaného parametra číslo alebo slovo. Ak si zvolíme číselný parameter, výsledný výpočet je jednoduchým dosadením do matematického modelu. Ak zvolíme slovnú odpoveď ako hodnotu parametra, je nutné vytvoriť takzvanú diskretnú (celočíselnú) hodnotovú maticu, ktorá udeľuje číselné substitúcie jednotlivým slovným možnostiam. Odpoveď je teda nutné zaokrúhliť na celé číslo nachádzajúce sa v matici. Získané číselné substitúcie nám umožnia interpretovať slovné údaje matematicky. Hodnotové matice predstavujú elegantný spôsob využiteľný prakticky kedykoľvek, avšak pri interpretácii musíme dávať pozor, či sú slovné odpovede kvalifikačné alebo kvantifikačné,

od čoho závisí náročnosť riešenia. Posledný krok, výber vhodného matematického modelu, zahŕňa najzásadnejšiu otázku pre vyhodnotenie experimentálnych parametrov popisujúcu správnosť odpovede. Môžeme si zvoliť jednoduchú štatistiku zahŕňajúcu aritmetický priemer, modus, medián, variabilitu a smerodajnú odchýlku. Takisto môžeme využiť aj sofistikovanejšie modely ako sú korelačná analýza, test rozptylov alebo T-test. Využitie vhodných štatistických modelov pre správne kategorizovaných pacientov vedie k prehľadnému získaniu informácie ako vplyva liečba na zlepšenie alebo zhoršenie zdravotného stavu. Ak poznáme informáciu o vplyve konkrétnej liečby, vieme správne a presnejšie naplánovať liečebnú stratégiu a predpokladať liečebné výsledky. Správna liečebná stratégia pre konkrétnu kategóriu pacienta následne vedie k zníženiu liečebných nákladov avšak môže viesť aj k skráteniu doby liečby, vyhnutiu sa voľby nesprávnej liečby ale aj k zlepšeniu prevencie. Komplexnosť drastických a časovo náročných terapií vyžaduje dlhodobé sledovanie rozdielneho spektra parametrov, čo predstavuje náročnú úlohu pre vyhodnotenie skutočného zlepšenia alebo zhoršenia zdravotného stavu. Medzi náročné terapie ktoré podstúpili pacienti šetrení v tejto práci patria radikálna resekcia, chemoterapia, liečebná rehabilitácia, pracovná rehabilitácia, výchovná rehabilitácia, psycho-sociálna rehabilitácia a muzikoterapia. V predloženej práci preto demonštrujeme na skutočných dátach o zlepšení a zhoršení stavu rôznych skupín pacientov po liečbe a následnej rehabilitácii možnosti, výhody a nevýhody využitia jednotlivých štatistických modelov pri hodnotení zlepšenia alebo zhoršenia zdravotného stavu.

### **Cieľ a úlohy**

Naším hlavným cieľom je vytvoriť metódu využitia modernej štatistiky v rehabilitač-

ných a iných odboroch medicíny v podobe intuitívneho návodu na použitie niekoľkých odlišných štatistických metód pre vyhodnotenie zmeny zdravotného stavu pacienta. Využitie predloženej práce vedie k zvýšeniu spoľahlivosti interpretácie vedecko-ambulantných dát. Zvýšená spoľahlivosť vedie k zlepšeniu možnosti výberu vhodnej liečebnej metodiky na základe jasných štatistických výsledkov.

### Skupina pacientov a sledované parametre

Pre potreby štatistického šetrenia bolo vyselektovaných 40 pacientov (23 žien; 17 mužov) so zlomeninou zápästia, pričom sledované parametre boli (I) pred liečbou (II) po 3 mesiacoch od začiatku liečby počas rehabilitácie a (III) po ukončení liečby. Sledovanými parametrami boli dĺžka liečby ako kvázi-objektívny parameter, individuálny pocit bolesti a pocit pôvodnej sily ako subjektívny parameter a svalová sila meraná dynamometricky ako objektívny parameter. Druhá skupina pacientov zahŕňala 26 pacientov (12 žien – 4 zomreli, 14 mužov – 6 zomrelo) s diagnostikovaným intramedulárnym osteosarkómom, u ktorých sa sledovali parametre (I) pred radikálnou resekciou, (II) po radikálnej resekcii počas rehabilitácie a (III) po 2 rokoch od radikálnej resekcii a rehabilitácie. Sledovanými parametrami boli dĺžka liečby, dĺžka nacvičenia vertikalizácie chôdze a čas behu pacienta na 30 metrov dlhej trati dva roky po ukončení liečby ako kvázi-objektívny parameter. Ako subjektívny parameter sme zvolili pocit bolesti a pocit pulzovania v končatine po fyzickej námahe. Sledovali sme takisto koncentrácie vápnika v krvnom sére pred, počas a po ukončení liečby ako objektívny parameter.

Ako kvázi-objektívne definujeme lekárom zapísané údaje, ako objektívne parametre definujeme parametre získané odčítaním

hodnoty z prístroja alebo dáta z laboratória a ako subjektívne parametre definujeme údaje získané tvrdením pacienta. Objektívne parametre zaokrúhľujeme na 2 platné desatinné miesta. Kvázi-objektívne parametre udávame v jednotkách dni alebo zaokrúhľujeme na celé čísla. Subjektívne parametre z dotazníka, ktorý pacient vyplnil, obsahovali slovné odpovede na otázky: 1) Cítite bolesť končatiny pri pohybe (áno, možno áno, neviem, možno nie, nie) 2) Cítite bolesť končatiny v klude (áno, možno áno, neviem, možno nie, nie) 3) Cítite pulzovanie v končatine (áno, nie)

Tieto slovné odpovede boli následne transformované hodnotovou maticou kde áno=1, možno áno=2, neviem=3, možno nie=4 a nie=5. Transformované číselné údaje boli využité pre výpočty v štatistických modeloch.

### Jednoduchá štatistika

Základným východiskom pre využitie jednoduchej alebo inak nazývanej popisnej štatistiky oproti pokročilejším štatistickým modelom je malá skupina pacientov. Štatistické ukazovatele ako je aritmetický priemer, modus, medián, variabilita a smerodajná odchýlka nám môžu ukázať, kde sa z daného pohľadu nachádza konkrétny jedinec v sledovanom súbore. To znamená odpoveď na otázku, či daný jedinec spĺňa sledovanú hypotézu. Nedokážu však porovnať dve veľké skupiny pacientov, prípadne jednoznačne vyhodnotiť, či došlo k zlepšeniu alebo zhoršeniu sledovaného parametra po podaní liečby. Jednoduchá štatistika nám však môže elegantne kategorizovať skupinu pacientov, ktorú sledujeme. Jednotlivé veličiny popisnej štatistiky sú uvedené v tabuľke č. 1.

Ak na reálny súbor našich pacientov aplikujeme veličiny popisnej štatistiky, získame

Veličina	Čo získame	Do bunky v MS. Excel napíšeme
Modus	Najčastejšia hodnota meraného parametra u pacienta	= MODE (označíme_hodnoty)
Medián	Určí hodnotu parametra, od ktorej je polovica údajov väčšia a polovica údajov menšia	= MEDIAN (označíme_hodnoty)
Aritmetický priemer	Priemerná hodnota parametra	= AVERAGE (označíme_hodnoty)
Smerodajná odchýlka (SD)	Ako sa hodnoty meraného parametra odlišujú od priemeru	= STDEV.P (označíme_hodnoty)
* Rozptyl	Miera variability, umocnením na <sup>2</sup> získame smerodajnú odchýlku	= VAR.P (označíme_hodnoty)

**Tabuľka č. 1** – Veličiny popisnej štatistiky

\* Veličina je uvedená len pre potreby pokročilej štatistiky.

hodnoty rôzne popisujúce náš súbor pacientov. Vždy je nutné popisovať štatistický súbor viacerými veličinami, nakoľko relevantnosť jednej z veličín pre hodnotenie celkového súboru nemusí byť dostatočná. V tabuľke sú zobrazené vypočítané popisné štatistické veličiny (ukazovatele) popisujúce parameter „pocit bolesti“ u pacientov po liečbe zlomeniny zápästia a po operácii intramedulárneho osteosarkómu (Tab. č. 2).

Z vypočítaných údajov zisťujeme, že najčastejšia odpoveď (modus) pre liečbu zlomeniny zápästia v čase pred liečbou mala hodnotu 1. Z hodnotovej matice tak vieme vyčítať, že najčastejšou odpoveďou na otázku, či pacient pred liečbou pociťoval bolesť, je z pochopiteľných dôvodov „áno“. Keďže je modus a medián v populácii s rovnakou

hodnotou, môžeme očakávať štatisticky významnú homogenitu odpovedí pacientov. Aritmetický priemer je nutné zaokrúhliť na celé číslo, nakoľko desatinná hodnota sa v hodnotovej matici nenachádza. Ak sa hodnota modusu podobá hodnote priemeru, vieme odhadnúť, že aritmetický priemer je vhodná veličina na popis sledovania pocitu bolesti. Smerodajná odchýlka (SD) nám zas dodáva informáciu o tom, s akou presnosťou odhadujú pacienti pocit bolesti oproti priemeru svojej skupiny. Porovnaním opisných štatistických veličín vypočítaných zo skupiny pacientov pred liečbou, v určitom intervale po začiatku liečby a po ukončení liečby vidíme postupné zvyšovanie hodnoty. Prekladom do hodnotovej matice vieme následne určiť že „pocit bolesti“ u pacienta postupne v horizonte 6 mesiacov odznieva.

	Liečba zlomeniny zápästia			Po resekcii a rehabilitácii osteosarkómu		
	pred liečbou	3 mesiace po začatí liečby	po ukončení liečby	Pred resekciou	Po resekcii, a rehabilitácii	2 roky po resekcii
Modus	1	2	4	1	1	4
Medián	1	2	4	1	1	3
Priemer	1,4	2,3	3,75	2	1,3	3,1
SD	± 0,5	± 0,9	± 1,2	± 1,3	± 0,63	± 1,1

**Tabuľka č. 2** – Ukazovatele popisnej štatistiky subjektívneho parametra „pocit bolesti“ na vzorke pacientov s odlišnými diagnózami pred liečbou, počas rehabilitácie a po ukončení liečby

\* 1=áno, 2=možno áno, 3=neviem, 4=možno nie, 5=nie

Ak porovnáme získané opisné štatistické veličiny pacientov so zlomeninou zápästia a pacientov po resekcii a rehabilitácii osteosarkómu, je v tabuľke (Tab. č. 2) viditeľné, že druhá z diagnóz vyžaduje dlhší čas rekonvalescencie.

Interpretácia číselných výsledkov jednoduchšej štatistiky nie je však vždy jednoduchá a môže viesť k falošným a nedostatočným vysvetleniam. Zvyčajným problémom, je kombinácia náročných terapií ktoré rozdielne vplyvajú na výsledok liečby. Rozdielnosť môže byť v priamom, nepriamom vplyve ako aj v sile vplyvu. Preukázalo sa, že radikálna resekcia osteosarkómu, doplnená o chemoterapiu, rehabilitáciu a aplikáciu niektorých muzikoterapeutických techník vedie k zvýšeniu komfortu pacienta počas liečby. Mnohé medzinárodné štúdie totiž jednohlasne poukazujú na možnosti využitia niektorých muzikoterapeutických techník pri liečbe rakoviny a chronických ochorení. [1] Správne nasadená muzikoterapia znižuje u pacientov hladiny stresu, zlepšuje kognitívne schopnosti a moduluje v určitej miere bolesť. Existuje napr. štúdia, ktorá bola vykonaná na klinike Tongjskej univerzity v Šanghaji, pri ktorej boli zaznamenané významné zlepšenia parametrov v kognitívno-funkčionej a emocionálnej oblasti. [2] Vplyv muzikoterapie na liečbu onkologických ochorení je oproti radikálnej resekcii alebo chemoterapii nepriamy avšak preukázateľne zvyšuje komfort pacienta. Zložitá kombinácia extrémne odlišných liečebných techník môže pri využití jednoduchšej štatistiky viesť k problému, kedy viaceré príspevky s negatívnou a pozitívnou chybou význam chýb znížia alebo úplne vynulujú. V takomto prípade dostaneme číselné hodnoty niektorých jednoduchých štatistických parametrov nesprávne alebo len zdanlivo správne a bez skúseností je správne interpretovanie jednoduchšej

štatistiky takmer nemožné. Pre zložitejšie situácie a zjednodušenie interpretácie boli preto vyvinuté pokročilé štatistické modely zakladajúce sa na tzv. normálnom rozdelení všeobecnej populácie, v ktorej vieme nájsť malé množstvo pacientov s extrémnymi parametrami (hypochondria, precitlivenosť, znížená citlivosť) a dominantné množstvo pacientov s priemernými parametrami.

Sumarizácie viacerých parametrov s rôznou zdanlivou pravdivosťou do jedného popisného parametru je preto možná pomocou zložitejších modelov uvažujúcich o reálnom rozdelení normálnej populácie pacientov. Tieto modely doslova „vyplývajú“ z výpočtu bezrozmerné číslo (číslo ktoré nemá svoju jednotku) kombinujúce viacero ukazovateľov jednoduchšej štatistiky spôsobom, ktorý reprezentuje normálnu populáciu pacientov. Cenou je však to, že prideme o možnosť číselnej predstavy o priemernom veku, priemernej svalovej sile a pod. Získame iba informáciu o platnosti nášho predpokladu s konkrétnymi hodnotami „áno“ a „nie“. Obťažnosť a interpretovateľnosť jednoduchšej štatistiky takisto spravidla stúpa s rastúcim počtom pacientov.

### **Pokročilá štatistika**

Na rozdiel od jednoduchšej štatistiky nám pokročilá štatistika neudáva číselný výsledok, ale nám len potvrdzuje alebo zamietta hypotézu. Preto je nutné hypotézu ešte pred začatím rátania formulovať. Hypotézou môže byť ľubovoľné tvrdenie, ktoré vo výsledku bude platiť alebo bude nekompromisne zamietnuté. Hranica medzi platnosťou alebo zamietnutím hypotézy je zafinovaná hladinou pravdepodobnosti ( $\alpha$ ), ktorá vyplýva z normálneho rozdelenia všeobecnej a zároveň normálnej populácie. Základné predpoklady normálnej populácie zahŕňajú heterogénnu populáciu, ktorá

obsahuje jedincov štandardných pre daný súbor, ako aj jedincov s pozitívnym a negatívnym extrémom hodnoty sledovaného parametra. Maximálna hodnota hladiny pravdepodobnosti má v normálnom rozdelení hodnotu 1, minimálna hodnota hladiny pravdepodobnosti má hodnotu 0. Čím menšiu hladinu pravdepodobnosti si pri šetrení zvolíme, tým menšiu rozdielnosť oboch súborov parametrov dokazujeme. To znamená aj zmenenie vplyvu chýb a extrémov.

Pri štatistickom šetrení využívajúcom normálne rozdelenie definované gaussovou krivkou si sami volíme hraničnú hladinu pravdepodobnosti, ktorá pre nás predstavuje takzvanú kritickú hodnotu potvrdenia alebo zamietnutia hypotézy. Pre prístrojom získané hodnoty parametrov preto doporučujeme voliť kritickú hladinu pravdepodobnosti 0.05, pre kvázi-objektívne parametre 0.1 a pre subjektívne získané parametre 0.2. Vybranú kritickú hodnotu hladiny pravdepodobnosti následne prepočítame na kritickú F-hodnotu a T-hodnotu. Následne je nutné rozumieť, aký číselný údaj získavame výpočtami v pokročilej štatistike. Kritické hodnoty oboch testov ( $T_{krit}$  a  $F_{krit}$ ) pre tú istú kritickú hladinu pravdepodobnosti majú odlišné tabulkové hodnoty. Tieto hodnoty vieme jednoducho z príslušných tabuliek odčítať, čo však môže byť zbytočne zdĺhavé.

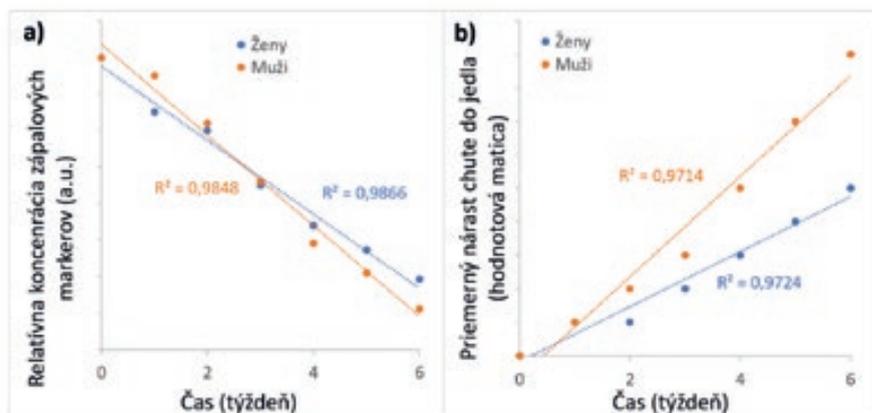
Okrem kritických hodnôt potrebujeme aj F-hodnoty a T-hodnoty našich súborov, ktoré budeme s kritickými hodnotami porovnávať. Tieto hodnoty vyplývajú zo špeciálnych kombinácií ukazovateľov jednoduchej štatistiky. Nejedná sa teda o tabulkové údaje, ako je to v prípade kritických hodnôt, ale o čísla štatisticky popisujúce nami porovnávané súbory. Porovnaním kritických hodnôt a nami vypočítaných hodnôt popisujúcich súbory pacientov zistíme, či nami vypočítané hodnoty sú menšie ako

kritické hodnoty, čím potvrdíme, že dva analyzované súbory sú rovnaké (štatisticky nevýznamne rozdielne). Naopak, ak sú naše hodnoty väčšie ako kritické hodnoty, potvrdíme, že súbory sú štatisticky významne rozdielne. Ak sú tieto súbory štatisticky významne rozdielne, môžeme povedať, že liečba viedla k zlepšeniu alebo po zhoršení zdravotného stavu pacienta. Pre úplnosť je nutné uviesť, že na štatistický súbor v pokročilej štatistike pozeráme ako na poloplnú a poloprázdnu fľašu, pričom potvrdením aj vyvrátením konkrétnych hypotéz vieme potvrdiť tú istú kauzalitu buď z negatívneho alebo pozitívneho pohľadu.

Postup pre získanie F- a T-hodnôt je uvedený v nasledovných kapitolách. Pre uľahčenie práce a zjednodušenie výpočtu stĺpcov plných údajov doporučujeme využiť softvérový balík Microsoft Excel (MS. Excel). MS. Excel významne uľahčuje prácu automatizovaným výpočtom kritických hodnôt  $T_{krit}$  a  $F_{krit}$  ako aj priemerov, modusov, smerodajných odchýlok a iných štatistických ukazovateľov doslova na dva kliky. Rovnako nám umožňuje vypočítať z našich údajov T-hodnotu aj F-hodnotu. Našou úlohou v takomto prípade zostane iba výsledné porovnanie, či je vypočítaná T- alebo F-hodnota menšia ako kritická hodnota alebo väčšia. Problémami pokročilej štatistiky sú hlavne falošná pozitivita a falošná negativita. Výpočtom falošnej pozitivity a falošnej negativity sa venuje množstvo kolektívov. [3, 4, 5]

### **Korelačná analýza – súvisia spolu liečba a zlepšenie/zhoršenie stavu pacienta?**

Metóda korelačnej analýzy (vzťahová analýza) nám umožňuje potvrdiť, či existuje vzťah medzi lineárnym vývojom parametra v čase. Tým odpovedá na otázku, či liečba na zdravotný stav pacienta vplýva alebo nevplýva. Takisto umožňuje sledovať vplyv pohlavia, veku alebo komorbidít na zlepše-

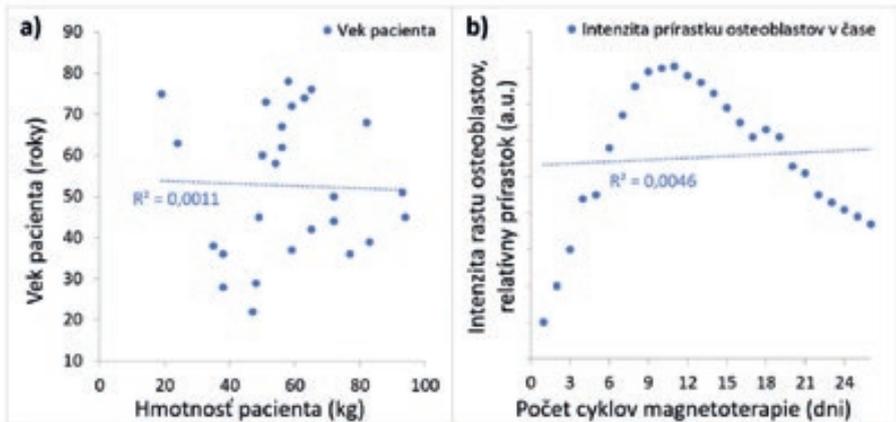


**Obr. č. 1** – Korelácia závislosti u pacientov po resekcii osteosarkómu a) koncentrácie zápalových markerov v krvnom sére; b) nárastu chute do jedla. Vo všetkých prípadoch je korelačný koeficient  $R^2$  blízky číslu 1, čo vyjadruje výbornú spoľahlivosť.

nie stavu pacienta po liečbe. Ak sledujeme hodnotu parametra v určitých časových krokoch po liečbe a vidíme lineárnu závislosť, vieme stanoviť silu tohto vzťahu, ktorá udáva efektívnosť liečebnej metódy. Túto efektívnosť vyjadrujeme korelačným koeficientom. Najvyužívanejším je tzv. „Pearsonov“ korelačný koeficient, ktorý popisuje lineárnu koreláciu medzi hodnotou sledovaného parametra a napríklad jeho zmenou v čase (**Obr. č. 1**). V programe Microsoft Excel označíme dva stĺpce, vložíme bodový graf a pravou klávesou klikneme na niektorý zo zobrazených bodov. V ponuke zvolíme „pridať spojnicu trendu a zobrazíť hodnotu  $R^2$ “. Ak je hodnota blízka číslu  $\pm 1$ , máme výbornú koreláciu a parameter sa v čase vplyvom liečby alebo hojenia zlepšoval (**Obr. č. 1a**) alebo zhoršoval (**Obr. č. 1b**). Ak je hodnota blízka nule, odpoveď je, že liečba na sledovaný parameter vplyv nemala alebo že neprebíha hojenie podľa predpokladu. Pre bežné využitie v medicíne volíme hranicu, ktorá potvrdzuje alebo vyvráti koreláciu, s ohľadom na typ parametra. Ak je parameter objektívne získaný ako meraná hodnota prístroja, údaj

z laboratória, za potvrdenie korelácie považujeme hodnoty  $R^2 \geq 0.95$ . Ak sa jedná o parameter sledovaný kvázi-objektívne (odhad lekára podľa skúsenosti), za potvrdenie korelácie volíme hodnoty  $R^2 \geq 0.90$ . Ak sa však jedná o parameter subjektívny stanovený pacientom a jeho tvrdeniami, za potvrdenie korelácie považujeme hodnoty  $R^2 \geq 0.80$ . Znižovanie limitnej hodnoty potvrdzujúcej koreláciu je nutné na základe rastúceho množstva chýb a nepresností zahŕňajúcich skutočnú hodnotu parametra. Medzi náhodné vplyvy znižujúce presnosť patrí napríklad znížený/zvýšený prah bolesti, periférna neuropatia alebo nejasný subjektívny popis sledovaného parametru pacientom v dôsledku oslabených rozumových schopností.

Na oboch obrázkoch je viditeľný rozdielny sklon spojnice trendu u mužov a žien (prerušovaná čiara). Obrázok **a**) zobrazuje viditeľný pokles závislosti, pričom je evidentné, že koncentrácia zápalových markerov klesala rozdielne u mužov a žien s časom po resekcii osteosarkómu. Korelačný koeficient  $R^2$  je však napriek rozdielnemu sklonu pria-



**Obr. č. 2** – Problémy nulovej korelácie a) nezávislé parametre zobrazujúce nezávislosť veku pacienta a hmotnosti, Pearsonov koeficient je použiteľný a ukazuje na nezávislosť, b) závislosť času cyklicky aplikovanej magnetoterapie na rast osteoblastov, ktorá je nelineárna, avšak správna. Pearsonov korelačný koeficient je v tomto prípade nepoužiteľný.

mok prakticky rovnaký, čo popisuje totožnú mieru vzájomnej závislosti koncentrácie zápalových markerov od času. Obrázok **b)** popisuje nárast priemernej chute pacientov do jedla stanovenej hodnotovou maticou (rozsah hodnotových odpovedí stupnice 1-10). Pozorujeme závislosť rastu chuti s rastúcim časom od resekcie osteosarkómu. Spojnice trendu pre mužov a ženy majú rozdielny sklon (smernicu). Napriek rozdielnemu sklonu sú opäť korelačné koeficienty prakticky totožné. Takisto vidíme, že korelačné koeficienty klesajúcej a stúpajúcej závislosti môžu byť podobné a vôbec nesúvisia so sklonom spojnic trendov. Vzhľadom na nezávislosť korelačných koeficientov od sklonu spojnic vieme korelačný koeficient využiť pre lunárne hodnotenie ľubovoľných vzájomne závislých parametrov (napr. chudnutie vs. Cvičenie; sila vs. dĺžka rehabilitácie a ďalšie). Zaujímavou vlastnosťou korelačnej analýzy je, že vie pacientov roztriediť do kategórií, čomu sme sa venovali v práci. [6]

Zásadným problémom korelačnej analýzy je striktná závislosť od lineárnej zmeny parametra. Pomocou tejto metódy vieme sle-

dovať len parametre, o ktorých sme si istí, že sa budú vyvíjať plynule. Napríklad postupné zvyšovanie svalovej sily s rastúcim časom liečby. Ak však nie sú ukazovatele vzájomne lineárne závislé od času (priamka), nemôžeme koreláciu pre vyhodnotenie zlepšenia alebo zhoršenia zdravotného stavu použiť. Príklady súborov výsledkov, kde nevieme koreláciu použiť, sú uvedené na obrázku (**Obr. č. 2**).

Na obrázku nie je možné pozorovať priamku, okolo ktorej by boli rozptýlené body (**Obr. č. 2a, b**). Pearsonov koeficient by nám v oboch prípadoch vyšiel s nízkou hodnotou. Môže sa však stať, že zdánlivo nesúvisiace súbory súvisia, avšak nelineárne. Tento model môžeme okometricky dokonca pozorovať na obrázku (**Obr. č. 2b**), kde je korelácia s extrémne nízkou hodnotou, avšak parabolický priebeh napovedá závislosť obsahujúcu druhú mocninu.

Posledným problémom v medicínskej praxi, ktorý obmedzí použiteľnosť korelačnej analýzy pre určenie hypotézy, či liečba zlepší alebo zhorší sledovaný parameter je stav,

že nie sme schopní získať dvojice hodnôt pre konkrétneho pacienta z dôvodu, že pacient sa na druhé meranie nedostavil, alebo zomrel. V oboch uvedených prípadoch je nutné využiť pre potvrdenie alebo vyvrátenie zhody zložitejší model vychádzajúci z normálneho rozdelenia všeobecnej populácie uvedený v tejto práci v kapitole pod názvom „T-test“.

### **Studentov T-test – zmenil sa významne zdravotný stav skupiny pacientov pred a po liečbe?**

V liečebnej rehabilitácii a iných medicínskych odboroch vieme využiť T-test ako doplnujúci a overujúci štatistický model k jednoduchšej korelačnej analýze. Rovnako ho môžeme využiť aj bez korelačnej analýzy. Nespornými výhodami T-testu oproti korelácii je čisto matematické pozadie bez potreby vyhodnocovania grafov. Zároveň nie sme nútení využiť dvojice hodnôt (pred a po liečbe) pre každého pacienta, ako je to nutné v korelačnej analýze. Sila nevyužitia dvojíc spočíva v možnosti započítať dáta pre pacientov, ktorí už na vyšetrenie po liečbe neprišli, prípadne zomreli. V uvedenom teste nás nezaujíma, či hodnota meraného parametra pred liečbou a po liečbe patrila tomu istému pacientovi alebo inému. Pre využitie v liečebnej rehabilitácii je takýto prístup dostačujúci na sledovanie subjektívneho a kvázi-subjektívneho ukazovateľa. Nemôžeme ju však jednoducho použiť pre vyhodnotenie rozdielu v efektívite dvoch rozdielnych liečebných metodík, kde by sme potrebovali sledovať dvojice dát špecifické pre konkrétneho pacienta. Samotná matematická podstata a odvodenie T-testu nie je predmetom tejto práce a je detailne prejednávaná v štúdiu. [7] Pre intuitívne a efektívne využitie tohto modelu v medicínskej praxi sme navrhli a validovali nasledovný postup využitia Studentovho T-testu. Postup pre vyhodnotenie zlepšenia ale-

bo zhoršenia sledovaného parametra „svalová sila“ meraná v newtonoch, dynamometrom. Každý zo 40 sledovaných pacientov po zlomenine zápästia podstúpil meranie sily po 3 mesiacoch od začatia liečby (údaje sme napísali do (I) prvého stĺpca v MS. Excel) a po ukončení liečby (údaje sme zapísali do (II) druhého stĺpca v MS. Excel). Keďže ihneď po úraze nie je možné merať svalovú silu, za prvé meranie („pred“) považujeme meranie po 3 mesiacoch od úrazu. V metóde nie je dôležité poradie pacientov, ani priradenie dvojíc hodnôt „pred“ a „po“ ku konkrétnym pacientom. Výpočet poskytuje správny výsledok nezávisle na tom, či sú oba stĺpce rovnako dlhé alebo nie (rôzna dĺžka sa vyskytuje, ak sa niektorí pacienti nedostavia na vyšetrenie z dôvodu smrti alebo prehliadnutia termínu). Nezávislosť na rovnakom množstve dát meraných pred a po liečbe zvyšuje silu a univerzálnosť metódy. Hypotéza, ktorú chceme potvrdiť alebo vyvrátiť, je tvrdenie: „Po liečbe sa štatisticky významne zlepšil zdravotný stav pacientov“. Výsledok nám striktné a zároveň slovne potvrdí alebo vyvráti uvedenú hypotézu.

*Krok 1)* Zistíme základné ukazovatele jednoduchej štatistiky osobitne pre oba stĺpce „pred“ a „po“. Údaje o svalovej sile v ruke pacientov v liečbe a po liečbe zlomeniny zápästia sú v tabuľke (**Tab. č. 3**).

*Krok 2)* Kontrola rozdielnosti stĺpcov porovnaním nami vypočítanej F-hodnoty s tabuľkovou kritickou  $F_{krit}$  hodnotou. Kritická hodnota je dôležitá preto, aby nám jasne zadefinovala, či náš výsledok zapadá alebo nezapadá do predpokladu. Jej funkcia je vždy nasledovná. Ak  $F > F_{krit}$ , stĺpce sú štatisticky významne rozdielne na uvedenej hladine pravdepodobnosti a ochorenie sa zlepšilo/zhoršilo. Rozdiel

Potrebné veličiny	Hodnota v 3. mes. po úraze (Vypočítané zo stĺpca I)	Hodnota po liečbe (Vypočítané zo stĺpca II)	Vzorec na výpočet údajů
Priemer	$\bar{x}_1 = 314$	$\bar{x}_2 = 378$	*
Rozptyl	3574	2889	*
Odhad variability	$v_1 = 3666$	$v_2 = 2964$	$= \frac{\text{rozptyl} \cdot \text{počet pacientov v stĺpci}}{\text{počet pacientov v stĺpci} - 1}$
Počet pacientov	$n_1 = 40$	$n_2 = 40$	= počet číselných riadkov v stĺpci
Stupne voľnosti	39	39	= počet pacientov - 1
F-hodnota	1.23707		$= \frac{\text{Odhad variability pre stĺpec 1}}{\text{Odhad variability pre stĺpec 2}}$
Kritická $F_{\text{krit}}$	1.70446		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výpočet v MS. Excel pomocou = FINV (0.05;39;39)</li> <li>• Pozretie údajů v štatistickej tabuľke</li> </ul>

**Tabuľka č. 3** – Jednoduchá štatistika vypočítaná z dynamometricky určenej svalovej sily pred a po liečbe zlomeniny zápästia.

\* vzorce pre výpočet v MS. Excel sú uvedené v kapitole „jednoduchá štatistika“

v zlepšení a zhoršení zistíme porovnaním priemeru hodnôt v stĺpci „pred“ a „po“ ochorenia s očakávaným vývojom pre zlepšenie. Ak však vyjde opačný vzťah porovnania  $F < F_{\text{krit}}$ , stĺpce nie sú štatisticky významne rozdielne a ochorenie sa nezlepšilo/ nezhoršilo.

K účelu výpočtu F- a T-hodnôt si musíme zvoliť, ako presne chceme hypotézu potvrdiť/ vyvrátiť. Nakoľko je dynamometer prístroj udávajúci číselný výsledok, volíme hladinu pravdepodobnosti pre objektívne parametre s hodnotou 0.05. Kritickú hodnotu získame bez výpočtu jednoduchým napísaním do ľubovoľnej bunky „=FINV(0.05;39;39)“, kde hodnota 0.05 je nami volená hladina pravdepodobnosti, prvé a druhé číslo 39 popisujú údaj nazývaný stupeň voľnosti pre prvý a druhý stĺpec. Jeho hodnota je vždy o jedno nižšia ako je počet pacientov vo výpočte daného stĺpca. Kritickú hodnotu  $F_{\text{krit}}$  vieme nájsť aj pomocou Googlu v štatistickej tabuľke pre F rozdelenie. Je však jednoduchšie zadať vzorec pre výpočet do MS. Excel. Na základe výpočtu sme zistili, že naša F-

-hodnota je nižšia ako tabuľková  $F_{\text{krit}}$  hodnota, čo popisuje, že súbory sú na hladine pravdepodobnosti 0.05 podkriticky zhodné a teda môžeme využiť T-TEST pre posledný krok vyhodnotenia. Ak by hodnota vypočítaného F parametru vyšla vyššia ako  $F_{\text{krit}}$ , nedoporučujeme využiť prezentovaný model výpočtu, ale poradiť sa s expertom na problematiku. V tomto momente môžeme využiť pre výpočet aj kalkulačku a papier. Podobným spôsobom si pripravíme aj kritickú hodnotu  $T_{\text{krit}}$  pre celkové vyhodnotenie platnosti nášho predpokladu. Hodnotu  $T_{\text{krit}}$  na hladine pravdepodobnosti 0.05 získame z tabuľkovej hodnoty pre T-rozdelenie alebo ako „=TINV(0.05;78)“, kde číslo 78 vypočítame ako súčet stupňov voľnosti pre oba stĺpce kde  $39 + 39 = 78$ . Pre uvedené údaje nám MS. Excel dodá hodnotu  $T_{\text{krit}} = 1.99084$ .

**Krok 3)** Výpočet hodnoty T a jej porovnanie s kritickou hodnotou  $T_{\text{krit}}$ . Vzorec na získanie T-hodnoty je síce zdĺhavý, ale jednoznačný a všetko na jeho dosadenie už poznáme. Preto sa netreba obávať, ale s po-

$$T = \frac{\text{Kladná hodnota } x_2 - x_1}{\sqrt{(n_1 \cdot v_1^2 + n_2 \cdot v_2^2)}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

**Vzorec č. 1** – Vzorec na získanie T-hodnoty

mocou kalkulačky a papiera rýchlo získame výsledok. Vypočítame si rozdiel priemerov. Kladnú hodnotu rozdielu (ak nám vyjde záporné znamienko, nevšímame si ho) dosadíme do vzorca (**Vzorec č. 1**).

Kde  $n_1$  a  $n_2$  definuje počet pacientov v stĺpci 1 a 2 (**Tab. č. 3**). Hodnoty  $x_1$  a  $x_2$  sú aritmetické priemery každého zo stĺpcov a hodnoty  $n_1$  a  $n_2$  sú odhady variability z tabuľky (**Tab. č. 3**). Výsledná hodnota T po dosadení poskytne hodnotu  $T=4.93657$  čo je výrazne vyššie ako v kroku 3 vypočítaná  $T_{\text{krit}}=1.99084$ . Nakoľko  $T > T_{\text{krit}}$ , odpoveď na našu otázku znie: Oba súbory sú štatisticky významne rozdielne a liečba viedla k výraznému zlepšeniu zdravotného stavu pacienta.

V prípade, že nám opätovne vychádza nevýznamná zmena aj napriek evidentnému zlepšovaniu stavu pacientov, máme zle zvolenú hladinu pravdepodobnosti a vyšetrujeme iba úzke spektrum pacientov. V tomto prípade musíme upraviť hladinu pravdepodobnosti, na ktorej skupinu pacientov vyšetrujeme, na vyššiu hodnotu znamenajúcu však nižšiu presnosť. Ak by sme hladinu pravdepodobnosti zmenili na 0.5 alebo dokonca až 1, zvýšili by sme chybovosť až na takú hranicu, že by nám štatistika potvrdila prakticky akékoľvek nepravdivé hypotézy. Z tohto dôvodu a validovaných výsledkov z 316 odborných prác s medicínskou a rehabilitačnou tematikou doporučujeme nikdy neprekračovať túto hodnotu nad úroveň 0.30.

**Párový T-test – Overujeme, či nám dve rozdielne metodiky získania hodnoty pa-**

**rametra poskytnú porovnateľne spoľahlivý výsledok.**

Sledovanými parametrami pri hodnotení zdravotného stavu pacienta môžu byť aj obsahy metabolitov v krvi. V prípade post-operačnej starostlivosti po resekcii osteosarkómu alebo pri hojení zlomenín je možné sledovať koncentrácie vápnika alebo kalcitonínu v krvi pacienta. V párovom teste je absolútne zásadné sledovať pre každého pacienta dvojicu údajov. Ak neexistuje dvojica údajov pre každého pacienta, tohto jedinca zo štatistiky vylúčime. Nutnosť analýzy dvoch rovnako dlhých stĺpcov je základným rozdielom oproti predošlému Studentovmu T-testu. Možnosti nášho súboru preto sú:

- Sledovanie koncentrácie vápnika na začiatku liečby a po ukončení liečby, pričom každá dvojica údajov reprezentuje špecificky konkrétneho pacienta pred a po liečbe. Hodnoty sa pre pacientov vzájomne nesmú zamieňať. Pacienti, ktorí sa na druhé vyšetrenie nedostavili alebo zomreli, logicky dvojicu hodnôt nemajú a musia byť zo súboru preto vylúčení.
- Sledovanie koncentrácie vápnika v krvi konkrétneho pacienta dvomi odlišnými metódami, ktoré chceme porovnať. Hodnoty sa pre pacientov vzájomne nesmú zamieňať. Pacienti, ktorí nemali zmeranú hodnotu obooma metódami, logicky dvojicu hodnôt nemajú a preto musia byť zo súboru vylúčení.

Na vzorke pacientov po resekcii osteosarkómu sme vyšetrovali koncentrácie vápnika v krvi dvomi odlišnými metódami. Hypotézou je predpoklad, že obe metódy sú rovnako reprezentatívne. Ak je výsledkom  $T_{\text{párové}}$

Potrebné veličiny	Koncentrácia vápnika stanovená s ALR	Koncentrácia vápnika stanovená s BAR	Vzorec na výpočet údajů
*Kladný rozdiel	Stĺpec (I)	Stĺpec (II)	= číslo v stĺpci (I)-číslo v stĺpci (II) Opakujeme pre každý riadok osobitne
Priemerný kladný rozdiel	0.01		= AVERAGE (označiť_celý_stĺpec III)
Rozptyl rozdielu	0.000333		= VAR.P (označiť_celý_stĺpec III)
SD rozdielu	0.0183		= STDEV.P (označiť_celý_stĺpec III)
Počet pacientov	n= 12		= počet číselných riadkov v stĺpci
Stupne voľnosti	11		= počet pacientov-1
Kritická $T_{krit}$	2.20098		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výpočet v MS. Excel pomocou =TINV (0.05;11)</li> <li>• Pozretie údajů v štatistickej tabuľke</li> </ul>

**Tabuľka č. 4** – Jednoduchá štatistika vypočítaná z koncentrácií vápnika v krvi pacienta, stanovené dvomi metódami.

\* Výpočet kladných diferencií vytvára stĺpec rozdielov, z ktorého rátame všetky údaje v tabuľke č. 4.

$> T_{krit}$ , metódy budú štatisticky významne rozdielne. Ak však vyjde  $T_{párové} < T_{krit}$ , metódy budú štatisticky podobné.

Laboratórium nám vie analyzovať koncentráciu vápnika dvomi rozdielnymi akreditovanými metódami, z ktorých prvá je Altridge® (ALR) a druhá Barker® (BAR). Keďže sledujeme skupinu pacientov, u ktorých dochádza k individuálnej zmene hodnôt parametru, musíme sledovať dvojice hodnôt. V MS. Excel si vytvoríme tri stĺpce. (I) Prvý stĺpec zodpovedá nameraným koncentráciám vápnika metódou ALR, (II) druhý stĺpec metódou BAR. Tretí stĺpec (III) nazveme „diferencie“ alebo „rozdiel“. Tento stĺpec je kľúčový, pretože vzniká odčítaním hodnoty v stĺpci II od hodnoty v stĺpci I. Toto opakujeme pre každý riadok osobitne. Vzniknutý stĺpec rozdielov číselných hodnôt osobitne pre každého pacienta tvorí univerzálny základ ďalšieho výpočtu. Ak v niektorom riadku vyšlo záporné číslo, zmeníme ho na kladnú hodnotu. Vzniknutý stĺpec čisto kladných rozdielov následne využijeme do výpočtu (**Tab č. 4**)

Nakoľko z pôvodných 26 pacientov s diagnostikovaným intramedulárnym osteosarkómom malo obomi metódami vyšetrenú krv iba 12 pacientov, viac ako polovicu pacientov sme nemohli do výpočtu párovým T-testom zahrnúť, pretože neexistuje možnosť výpočtu diferencie medzi metódami. Nakoľko sa jedná o objektívny parameter, presnú laboratórnu diagnostiku, volíme pre výpočet hladinu pravdepodobnosti 0.05. V tabuľke (**Tab. č. 4.**) sú uvedené štatistické veličiny potrebné k vyhodnoteniu údajov v párovom T-teste.

$$T_{párové} = \frac{\text{priemerný kladný rozdiel} \cdot \sqrt{n-1}}{SD \text{ rozdielu}}$$

Posledným krokom je výpočet našej párovej T-hodnoty pre vyšetrovaný súbor pacientov. Nakoľko je párový test závislý len od jedného stĺpca (stĺpec III alebo stĺpec rozdielov), jeho výpočet je značne jednoduchší než v prípade iných štatistických modelov. Takisto však odporúčame počítať hodnotu ručne na papier.

Potrebné veličiny	Muži (čas behu/30m)	Ženy (čas behu/30m)	Vzorec na výpočet údajů
Priemer	$\bar{x}_1 = 9.46$	$\bar{x}_2 = 10.12$	*
Rozptyl	0.3301	0.4521	*
Odhad variability	$v_1 = 0.3405$	$v_2 = 0.4689$	$= \frac{\text{rozptyl} \cdot \text{počet pacientov v stĺpci}}{\text{počet pacientov v stĺpci} - 1}$
Počet pacientov	$n_1 = 8$	$n_2 = 6$	= počet číselných riadkov v stĺpci
Stupne voľnosti	7	5	= počet pacientov - 1
F-hodnota	1.37713		$= \frac{\text{Odhad variability pre stĺpec 1}}{\text{Odhad variability pre stĺpec 2}}$
Kritická $F_{\text{Krit}}$	3.36788		Výpočet v MS. Excel pomocou = FINV (0.10;7;5) Pozretie údajů v štatistickej tabuľke

**Tabuľka č. 5 – Vypočítaná jednoduchá štatistika z časov behu dvoch skupín pacientov s rozdielnou dĺžkou rehabilitácie.**

Dosadením čísel získaných výpočtami jednoduchej štatistiky uvedených v tabuľke (**Tab. č. 4**) vypočítame  $T_{\text{párové}} = 1.81659$ . Táto hodnota je nižšia ako  $T_{\text{krit}}$ , čo znamená, že na hladine pravdepodobnosti 0.05 neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi metódami ALR a BAR.

**Sledovanie rozptylov – Prebehla liečba rovnako úspešne u dvoch skupín s rozdielnou rýchlosťou zlepšenia zdravotného stavu?**

V prípade, že nás nezaujímajú, či sa stav pacienta zlepšil alebo zhoršil, ale chceme sledovať, či sa dve veľké skupiny pacientov v sledovanom parametre štatisticky významne odlišujú alebo neodlišujú, využijeme metódu sledovania rozptylov. Nakoľko sa nejedná o párové hodnoty, nie je nutné, aby boli oba stĺpce rovnako dlhé. Použijeme preto príklad sledovanej skupiny pacientov analyzovanej dva roky po odstránení intramedulárneho osteosarkómu. Keďže niekoľko pacientov medziasom zomrelo a niekoľko pacientov sa behu z dôvodu imobility nezúčastnilo, bude početnosť skupiny žien a mužov rozdielna. Korelačná analýza preukázala, že zlepšovanie vertikalizácie chôdze bolo

odlišné u mužov (trvalo kratšie) a u žien (trvalo dlhšie). Z uvedených údajov však nie je jasné, či dokázateľne dlhšia liečba u žien oproti mužom vplyva na výslednú schopnosť pohybu alebo nevplyva. Hypotézou v tomto šetrení je: „Je v remisii po odstránení osteosarkómu rozdielna schopnosť bežať u žien oproti mužom?“. Sledovaním rozptylov je možné sledovať rovnako rozdiely v objektívnych, kvázi-objektívnych ako aj v subjektívnych parametroch. Získané výsledky boli vyhodnotené testom pre sledovanie rozptylov, ktorý pre svoj výpočet potrebuje ukazovatele jednoduchej štatistiky vypočítané a uvedené v tabuľke (**Tab. č. 5**). Nakoľko sa jedná o kvázi-objektívny parameter meraný stopkami, vyšetrujeme na hladine pravdepodobnosti 0.10.

Hodnota parametra F je nižšia ako vypočítaná F-hodnota, preto medzi skupinami nie je štatisticky významný rozdiel (rozdiel v rozptyle hodnôt). Obe skupiny sú štatisticky podobné. Na základe uvedeného výpočtu môžeme povedať, že napriek úmrtiu niektorých z pacientov a evidentnému rozdielu aritmetických priemerov sú skupiny na hladine pravdepodobnosti 0.05 nevýznamne rozdielne.

## Záver

Existuje množstvo štatistických modelov, avšak ich validácia a využitie v konkrétnych aspektoch liečebnej rehabilitácie nebola dodnes deklarovaná. Nutná kombinácia časovo aj metodicky náročných terapií ktorými sú radikálne resekcie, chemoterapia, liečebná rehabilitácia, pracovná rehabilitácia, výchovná rehabilitácia, psycho-sociálna rehabilitácia a muzikoterapia vyžadujú výber a sledovanie nepriamych ukazovateľov zdravotného stavu, ktoré umožnia sledovať celkové zlepšenie alebo zhoršenie stavu v dlhodobom horizonte. Na základe získaných výsledkov dlhodobých analýz preto doporučujeme pre hodnotenie zdravotného stavu využiť vo výpočtoch kritickú hladinu pravdepodobnosti 0.05 pre nepriame avšak objektívne získateľné parametre (prístrojom získané hodnoty). V prípade nepriamych kvázi-objektívnych parametrov (lekárom určené hodnoty) doporučujeme využiť vo výpočte kritickú hladinu pravdepodobnosti 0.1. Takisto je možné štatisticky sledovať subjektívne parametre určené pocitom pacienta ako sú chuť do jedla, pocit bolesti, pocit uvoľnenia po muzikoterapii avšak v takomto prípade doporučujeme vyšetrovať na kritickej hladine pravdepodobnosti 0.2. Na dvoch skupinách pacientov sme vytvorili metódu pre jednoznačné štatistické spracovanie výsledkov odborných prác v rehabilitácii a príbuzných medicínskych odboroch. Práca v diskusii zhodnocuje možnosti a obmedzenia využitia uvedených metód korelačnej analýzy, T-testu, párového T-testu a testu sledovania rozptylov (F-testu). Výsledky práce slúžia ako metodické usmernenie k modernej štatistike, dodnes len veľmi obmedzene využívanej v medicíne. Popísaná metodika usmerňuje správne a jednoduché využitie pokročilých štatistických metód na popis veľkých objemov dát ukazujúcich na rekonvalescenčné charakteristiky pacienta po rehabilitácii. Využitie

prezentovaných modelov umožňuje efektívnejšie a správnejšie spracovanie odborných a vedeckých prác v medicíne.

## Literatúra

1. **M. GÁLFFY HODOSY**, „Muzikoterapia v rehabilitácii pacientov po cievnej mozgovej príhode.“ 2022. Rehabilitácia. Vol 59/2, P112-158.
2. **P. HE**, „Musiktherapie als teambasierte Add-on-Therapie bei Krebs- und Dialysepatienten.“ 2018. Musik-, Tanz- und Kunsttherapie. Vol 28/2, ISSN 0933-6885.
3. **D. COLQUHOUN**, „The reproducibility of research and the misinterpretation of p-values.“ 2017. R Soc Open Sci. Vol 4/12, P171085.
4. **E. SURKOVA a kol.**, „False-positive COVID-19 results: hidden problems and costs.“ 2020. The Lancet Respiratory Medicine. Vol 8/12, P1167-1168.
5. **I. STEGEMAN a kol.**, „Risk factors for false positive and for false negative test results in screening with fecal occult blood testing“ 2013. International Journal of Cancer. Vol 133/10, P2408-2414.
6. **S. FURKA a kol.**, „Použitie štatistiky pri hodnotení stavu pacienta po rehabilitácii“ 2019. Rehabilitácia. Vol 56/4, P301.
7. **TAE KYUN KIM.**, „T test as a parametric statistic“ 2015. Korean Journal of Anesthesiology. Vol 68/6, P540-546.

## Adresa autora:

*furkadaniel@gmail.com*

# PRESKRIPCE A EVALUACE POHYBOVÉ AKTIVITY U OSOB PO MÍŠŇÍ LÉZI

**Autori:** Milan Šlauf<sup>1,2</sup>, Jitka Vařeková<sup>2</sup>, Klára Daďová<sup>2</sup>

**Pracoviská:** <sup>1</sup>Centrum Paraple o.p.s., <sup>2</sup>Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova, Praha

## Souhrn

**Východiska:** U jedinců po míšňí lézi (ML) hraje pohybová aktivita (PA) významnou rehabilitační roli vzhledem ke svým bio-psycho-sociálním benefitům. Odborné společnosti proto stanovují doporučené postupy, které popisují typ a počáteční i ideální objem PA.

**Cíle a metody:** Dotazníkové šetřeni zkoumalo preskripci, znalost aktuálních doporučených postupů (guidelines) a ověřování efektu PA v následné péči u jedinců s ML mezi 28 odborníky ve spinální rehabilitaci. Respondenty bylo 14 mužů a 14 žen (1 lékař, 11 fyzioterapeutů, 9 ergoterapeutů, 5 pohybových terapeutů, 2 instruktoři soběstačnosti).

**Výsledky:** Všichni respondenti se shodli ve významu PA v rehabilitaci jedinců po ML. Respondenti jedince stran PA pravidelně edukují, většinou s pomocí názorné ukázky (N=20) či video materiálů (N=9) a odkazů na další organizace. Povědomí o aktuálních guidelines mělo pouze minimum respondentů (N=4), nicméně velká část pokyny naplňovala. Většina respondentů (N=22) zpětně PA kontroluje, a to zejména pomocí vyšetřovacích formulářů.

**Závěr:** Výzkum prokázal vysokou míru povědomí o významu PA u odborníků ve spinální rehabilitaci. Do budoucna je žádoucí širší povědomí o guidelines tak, aby vedle fyzioterapie a ergoterapie byla více doporučována i aerobní aktivita a posilování.

**Klíčová slova:** poranění míchy, pohybová terapie, rehabilitace, doporučení, hodnocení

Šlauf M.<sup>1,2</sup>, Vařeková J.<sup>2</sup>, Daďová K.<sup>2</sup>: Prescription and evaluation of physical activity in people after spinal cord injury

Šlauf M.<sup>1,2</sup>, Vařeková J.<sup>2</sup>, Daďová K.<sup>2</sup>: Verschreibung und Beurteilung der körperlichen Aktivität bei Personen nach Rückenmarksläsionen

## Summary

**Background:** Physical activity (PA) plays an important rehabilitation role in individuals after spinal cord injury (SCI) due to its bio-psycho-social benefits. Professional societies use guidelines to determine the type and initial and ideal volume of PA.

**Aims and methods:** The questionnaire survey examined the prescription, knowledge of current guidelines and verification of the effect of PA in the follow-up care of individuals with SCI among 28 experts in spinal rehabilitation. Fourteen men and 14 women participated in the study (1 medical doctor, 11 physiotherapists, 9 occupational therapists, 5 exercise therapists, 2 self-sufficiency instructors).

**Results:** All respondents agreed on the importance of PA in SCI rehabilitation. Respondents regularly educate individuals about PA, mostly with the help of illustrative examples (N=20) or video materials

## Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** bei der Person nach einer Rückenmarksläsion (ML) spielt körperliche Aktivität (PA) aufgrund ihres bio-psycho-sozialen Nutzens eine wichtige Rolle bei der Rehabilitation. Aus diesem Grund legen Fachgesellschaften empfohlene Richtlinien fest, die die Art sowie das Anfangs- und Idealvolumen von PA beschreiben.

**Das Ziel und die Methoden:** die Fragebogenerhebung untersuchte die Verschreibung, die Kenntnis der aktuellen Leitlinien und die Überprüfung der Wirkung von PA in der Nachsorge bei den Personen mit ML unter 28 Experten der Wirbelsäulenrehabilitation. Die Befragten waren 14 Männer und 14 Frauen (1 Arzt, 11 Physiotherapeuten, 9 Ergotherapeuten, 5 Bewegungstherapeuten, 2 Selbstversorgungstrainer).

(N=9) and links to other organizations. Knowledge of the guidelines was only minimal (N=4), however, a large proportion fulfilled the guidelines. Most of respondents (N=22) retrospectively check the PA level, especially with the help of evaluation forms.

**Conclusion:** The research showed a high level of awareness of the importance of PA among spinal rehabilitation professionals. In the future, a wider awareness of the guidelines is desirable, so that in addition to physiotherapy and occupational therapy, aerobic activity and strengthening are also more recommended.

**Key words:** spinal cord injury, exercise therapy, rehabilitation, guidelines, assessment

## Úvod

Mišní léze (poranění či jiné poškození míchy, ML) vznikají nejčastěji následkem traumatu (např. nehody), nemoci nebo degenerativních změn (onkologické, cévní a jiné příčiny). Podle různých studií se incidence ML celosvětově pohybuje mezi 10,4-83 případů na milion obyvatel ročně (Karsy, Hawryluk, 2019). Až 90 % případů bývá zapříčiněno traumatickým způsobem, avšak podíl na celkovém počtu u netraumatického vzniku ML se neustále zvyšuje (WHO, 2013). V České republice přibývá každoročně 200 až 250 případů (Kolář, 2009).

Klinický obraz ML je závislý na její vážnosti a místě poranění. Mezi typické příznaky patří úplná nebo částečná ztráta senzorických funkcí, úplná nebo částečná ztráta hybnosti a změny funkce autonomního nervového systému pod úrovní ML. Kromě motorické a senzitivní poruchy je tedy často ovlivněna regulace a kontrola gastrointestinálního traktu, urogenitálního systému, plic a srdce (WHO, 2013). ML dělíme na úplné (kompletní) a částečné (inkompletní), které mírně převažují v poměru 55:45 % (Ambler, 2011, Kříž, 2019).

**Die Ergebnisse:** alle Befragten waren sich einig über die Bedeutung von PA in der Rehabilitation von Personen nach ML. Die Befragten klären regelmäßig über PA auf, meist mit Hilfe von Demonstrationen ((N=20)), oder Videomaterial (N=9) und Links zu anderen Organisationen. Nur ein Minimum der Befragten kannte die aktuellen Richtlinien (N=4), aber ein großer Teil von ihnen erfüllte die Richtlinien. Die Mehrheit der Befragten (N=22) prüft die PA retrospektiv, hauptsächlich anhand von Prüfungsformulären.

**Die Schlussfolgerungen:** die Forschung hat gezeigt, dass das Bewusstsein für die Bedeutung von PA bei Fachleuten in der Wirbelsäulenrehabilitation hoch ist. In der Zukunft ist es wünschenswert, ein breiteres Bewusstsein für die Leitlinien zu haben, so dass neben Physiotherapie und Ergotherapie auch aerobe Aktivität und Kräftigung mehr empfohlen werden. Die Schlüsselwörter: Rückenmarksverletzung Bewegungstherapie, Rehabilitation, Empfehlungen, Beurteilung

Léčba ML je dlouhodobá a velmi finančně nákladná. Přes velké pokroky v diagnostických postupech, neurologickém a funkčním hodnocení i ozřejmění patofyziologických mechanismů se stále nedaří dosáhnout kauzální terapie (Kříž, 2019). Vedle primárního senzomotorického postižením jsou jedinci s ML ohroženi celou řadou sekundárních komplikací, které mohou komplikovat zdravotní stav i přístup k pohybové aktivitě. Patří sem již zmíněné poruchy autonomních funkcí (sfinkterové, sexuální, gastrointestinální), poruchy termoregulace, neuropatické bolesti, autonomní dysreflexie, spasticita a poruchy kožního krytí (Kolář, 2009, Kříž, Faltýnková 2013, Mysliveček, 2009).

## System spinální péče

*System spinální péče lze popsat následujícími fázemi (Harvey, 2016, Kolář, 2009, Kříž a Faltýnková, 2013, Kříž, 2019):*

**Přednemocniční péče** zahrnuje zhodnocení a zajištění vitálních funkcí a šetrný transport na traumacentrum.

**Léčebná péče** se dělí na fázi akutní (do 3.

týdne), subakutní (3. - 12. týden) a chronicou (6. - 26. týden). Po operaci na spondylochirurgickém oddělení, stabilizaci základních vitálních funkcí a kompenzaci stavu je pacient přeložen na spinální jednotku, kde je vedle lékařské a ošetrovatelské péče realizována ergoterapie a fyzioterapie. Začíná vertikalizace, podpora soběstačnosti dle stavu ML a nastavení vyprazdňování. Poté následuje přesun do rehabilitačního ústavu (např. Kladruby, Hrabyně). Rehabilitační ústavy (RÚ) pokračují v intenzivní péči o pacienta po dobu 3-5 měsíců a teprve až poté se pacient dostává do domácího prostředí nebo do ústavu sociální péče náležitě vybaven pomůckami. Cílem pohybové rehabilitace je maximální možné obnovení senzomotorických funkcí, soběstačnosti, lokomoce a s tím spojené kvality života. Zapojují se lékaři, fyzioterapeuti, ergoterapeuti, psychologové, sociální pracovníci, pohyboví terapeuti a ošetřující personál.

**Následná péče** (ucelená či komprehenzivní rehabilitace, terciární fáze spinálního programu) jedinců s ML začíná ve fázi, kdy jedinec opouští RÚ a vrací se do běžného života. Léčba pokračuje ve spolupráci s ambulantskými specialisty (neurolog, praktický lékař, fyzioterapeut, ergoterapeut, psycholog), sociální poradenství se řeší regionálně. Nezastupitelnou roli v této fázi (rehabilitační, edukační, metodickou, výzkumnou) hrají neziskové organizace, které usilují o specializovanou multidisciplinární podporu jedinců s ML. Nejvýznamnější v této oblasti je pražské Centrum Paraple, na Moravě pak Paracentrum Fénix. Jedním z důležitých úseků Centra Paraple je úsek pohybové terapie. Odlišuje se od fyzioterapie a ergoterapie, ale zastává stejné cíle, a to dovést klienta k co nejvyšší míře soběstačnosti v každodenních aktivitách. Prostředkem jsou v tomto případě pohybové aktivity, ve kterých se jedinec snaží rozvíjet nejen

soběstačnost, ale také zdravotní aspekty spojené s pohybem. Úsek pohybové terapie zajišťuje pro klienty s míšními lézemi poradenství o možnostech vhodných pohybových aktivit (PA) pro každého individuálně a dále výběr vhodných pomůcek k PA. Pohybový terapeut je součástí multidisciplinárního týmu a konzultuje svá rozhodnutí s fyzioterapeutem a ergoterapeutem (Centrum Paraple, 2019). Dílčí služby následné péče pak poskytuje celá řada organizací (např. CZEPA, Sportovní klub vozíčkářů Praha, regionální svazy vozíčkářů a zdravotně postižených).

V systému spinální péče se pohybové aktivity věnují primárně čtyři typy profesí. Úlohou **lékaře** je na základě odborné diagnózy stanovit základní doporučení pro PA a stanovit její limity vzhledem ke zdravotnímu stavu. **Fyzioterapeut** se věnuje maximálnímu možnému rozvoji pohybových funkcí, tedy postury, lokomoce, manipulace i respirace. Využívá specializovaných metod (často na neurovývojovém základu – Bobath, Vojta atd.) i speciálních pomůcek (např. pro vertikalizaci či polohování). **Ergoterapeut** vede klienta k soběstačnosti a nezávislosti v jeho aktivitách, do nichž patří sebeobsluha, práce a volnočasové aktivity (Rodová et al., 2021). Z praktického hlediska tedy věnuje pozornost zejména zvládnutí základních ADL (hygienu, přesuň, oblékání) a využívání technických pomůcek (vozík, zvedák). **Pohybový terapeut** (jinde využívaný termín “konzultant aplikovaných pohybových aktivit – APA”) je zpravidla VŠ absolvent oboru APA (lze studovat v Praze a v Olomouci), který se zabývá vytvářením pohybových programů pro osoby se specifickými potřebami pro zlepšení jejich zdraví v biologickém, psychologickém a sociálním kontextu. Jedná se o tělovýchovnou profesi s rozšířeným zdravotním a speciálně pedagogickým vzděláním, která má v ucelené rehabilitaci

významnou roli. **Instruktor soběstačnosti** je profesionál obvykle s vlastní zkušeností se životem na vozíku, který předává zkušenosti se zvládnáním každodenních úkonů, jako jsou oblékání, přesuny aj.

Ve všech fázích léčby a následné péče spinálních pacientů hraje pohybová rehabilitace klíčovou roli. Je nástrojem k dosažení maximální možné soběstačnosti jedince, a tedy k ovlivnění fyzických i psychosociálních faktorů. Pohybová aktivita (PA) přímo ovlivňuje veškeré každodenní úkony jedince a má tudíž zásadní vliv na kvalitu jeho života. Z toho důvodu je nezbytné věnovat tématu pohybových aktivit v rehabilitaci i edukaci náležitou pozornost. Compliance neboli ochota dodržovat léčebná a rehabilitační doporučení totiž do značné míry závisí na tom, jakým způsobem a v jakém rozsahu edukace probíhá. Konkrétnost preskripce zde může mít nezanedbatelný vliv (Dařová et al., 2007). V tomto ohledu je důležitá i adherence k pohybové terapii, tedy to, zda bude jedinec dodržovat doporučení a vykonávat PA dlouhodobě. To může záviset na celé řadě faktorů. Podle Pruneurové et al. (2021) souvisí adherence k fyzioterapii například na pohlaví, vzdělání, zaměstnání a formě hrazení dané péče.

### **Pohybová aktivita u jedinců po míšni lézi**

Pohybová aktivita je definována jako pohyb spojený s kontrakcí svalů, kdy dochází ke zvýšenému energetickému výdeji nad klidovou úroveň. PA významně ovlivňuje celkové zdraví organismu a tím i kvalitu života. Podle ICF (Mezinárodní klasifikace funkcí dle WHO) je snahou ucelené rehabilitace dosažení maximální možné participace v různých oblastech, včetně PA. Rozlišují se faktory, které tomuto procesu napomáhají (tzv. facilitátory) a faktory, které jej mohou limitovat (tzv. bariéry) (Visser et al., 2008). Mezi základní facilitátory

i bariéry v přístupu jedinců s ML k PA patří zdravotní stav (fyzická zdatnost/únava, ne/ přítomnost sekundárních komplikací a komorbidit), psychický stav (vyrovnávání se s nepříznivými okolnostmi, sebemotivace, odolnost či naopak deprese a rezignace), sociální situace (rodina, přátelé a další sociální vazby, finanční situace), dostupnost multidisciplinární následné péče (ne/ možnost pravidelného kontaktu s různými odborníky ve spinální péči), faktory prostředí (ne/dostupnost sportovišť, organizací, pomůcek) (Pellegrini et al., 2021).

Mezinárodní skupina vědců zabývajících se ML pod vedením lékařky Ginisové vytvořila na dostupných vědeckých důkazech založená **doporučení pro pohybovou aktivitu u míšni léze (tzv. guidelines)** (Ginis et al., 2018). Podle těchto guidelines by se pro zvýšení kardiorepirační zdatnosti a svalové síly měli dospělí jedinci s ML věnovat alespoň 20 min aerobního cvičení střední až vysoké intenzity 2x týdně. K tomu by měli přidat 3 série silového cvičení na hlavní funkční svalové skupiny, opět se střední až vysokou intenzitou zatížení. Pro další přínosy se doporučuje navýšit PA na 3x týdně 30 min (Ginis et al., 2018, viz obr. 1).

Do aerobních PA řadí Ginis (2018) činnosti prováděné dlouhou dobu a zvyšující srdeční frekvenci a frekvenci dýchání (např. handbike, plavání, tanec). Posilovací (strength-training) aktivity jsou aktivity, které zvyšují svalovou sílu, což je např. cvičení s odporovými gumami nebo zvedání závaží. Aktivity se střední intenzitou vyžadují vyšší úroveň tělesné práce, ale stále platí, že na základě subjektivního pocitu jedinec může dále pokračovat v provádění aktivity bez výrazného vyčerpání. V průběhu středně intenzivního cvičení byl jedinec měl být schopen komunikovat, ale ne už zpívat svojí oblíbenou píseň. Činnosti vysoké intenzity



Obr. 1 – Doporučení PA pro dospělé s míšňí lézí (SCI Action Canada, 2019)

vyžadují opravdu náročnou práci a mělo by v nich být možné pokračovat pouze po krátkou dobu, než dojde k unavení.

Mezi vhodné sporty, které jsou dostupné pro jedince s ML a mají zastoupení v ČR, patří například florbal, lyžování, stolní tenis, potápění, tanec, orientační běh, outdoorové aktivity, cyklistika, posilování (Kříž, 2019). Jednostrannou sportovní zátěž je vhodné doplňovat kompenzačním cvičením (obr. 2 a 3).

### Hodnotící nástroje u ML

Při klinickém hodnocení jedinců s ML se používají různé typy klasifikací. Meziná-

rodním standardem, který popisuje a měří zdraví a disabilitu na podkladě biopsychosociálního přístupu, je Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (MKF, v orig. ICF). Její český překlad byl nedávno aktualizován (Hrkal et al., 2021). Důležité je určení neurologické úrovně míšňí léze NLI (neurological level of injury), které se týká nejkaudálnějšího segmentu míchy s normální senzoricou a motorickou funkcí na obou stranách těla za předpokladu, že je intaktní senzoricá a motorická funkce zachovaná ve vyšších segmentech (Kirshblum, 2013). Mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci poranění míchy (International standards



Obr. 2 a 3 – Kombinace outdoorové sportovní aktivity a posilování u reprezentačního sportovce s míšňí lézí



for neurologic classification of spinal cord injury, **ISNCSCI**) jsou nejrozšířenějším systémem pro určení míšního poranění v medicíně (Kirshblum, 2020). Další používanou škálou je **AIS** (American Spinal Injury Association Impairment Scale), která určuje klíčové svalové skupiny a smyslové body zlepšující přesnost lékařů při identifikaci neurologických úrovní poranění i reprodukovatelnost klinického nálezu (Roberts, 2017).

**SCIM** (Spinal Cord Independence Measure) je ergoterapeutická stupnice hodnocení vlivu ML na soběstačnost jedince. Toto hodnocení funkční nezávislosti zaměřené přímo na jedince po ML nahradilo dříve používané FIM (Functional Independence Measure), dlouhodobě používané k hodnocení disability v rehabilitaci. Nicméně, vzhledem ke změnám v hodnocení neurologického a funkčního stavu a také s ohledem na změnu schopnosti v závislosti na vývoji pomůcek a vybavení (resp. očekávané funkční výsledky dle úrovně ML) musela být škála revidována (Kříž et al., 2018).

K hodnocení **fyzické zdatnosti** se běžně využívají laboratorní zátěžové testy na různých typech ergometrů hodnotící  $VO_2\text{max}$ .

Mimo hodnocení zdatnosti se využívá i vyšetření tělesného složení nebo výkonově orientované testy na svalovou sílu a flexibilitu (Bartůňková, 2013). K měření  $VO_2\text{max}$  nebo u submaximálních testů se u jedinců s ML používá zejména rumpálová ergometrie. V terénu pak lze aplikovat upravený 12minutový Cooperův test propulzí na mechanickém invalidním vozíku nebo krankcycle. Tyto metody zároveň mohou být využity i pro trénink (DiCarlo, 1988).

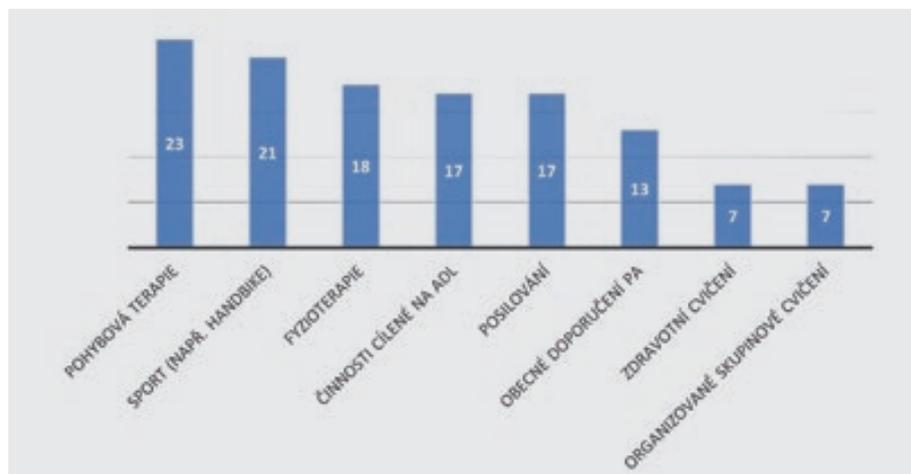
**Dotazníky PA** pro intaktní populaci (např. IPAQ) jsou pro osoby s ML málo citlivé, a proto vznikly upravené dotazníky přímo pro jedince s ML, na kterých se velkou částí při vzniku podílel tým Dr. Ginis. Jedná se o dotazník **PARA-SCI** (The Physical Activity Recall Assessment for People with Spinal Cord Injury), který je na bázi dotazníku nebo řízeného telefonického rozhovoru. Pokládány jsou otázky na trvání, intenzitu a typ PA vykonávané jedincem za poslední tři dny, členěné na volnočasové pohybové aktivity a aktivity související s běžnou denní činností a sebeobsluhou. Na PARA-SCI dále navazuje SHAPE-SCI (Study of Health and Activity in People with Spinal Cord Injury), který více zkoumá i zdravotní stav jedince (Štěpánová, Kudláček, Bednaříková, 2016).

### Cíl práce

Cílem šetření bylo zaměřit se na problematiku celého procesu preskripce, doporučení a kontroly realizace pravidelné PA u jedinců s ML tak, jak jí věnují pozornost odborníci na předních pracovištích spinální péče v ČR.

### Metody

Dotazníkem vlastní konstrukce bylo realizováno výzkumné šetření u skupiny 28 respondentů (14 mužů, 14 žen) – odborníků na spinální problematiku zapojených v následné péči o jedince s poraněním míchy v různých pracovních pozicích na některém



**Graf 1.** – Typy doporučované PA dle četnosti (počty kladných odpovědí, N=28)

z následujících pracovišť: Spinální jednotka při Klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, Rehabilitační ústav Kladruby, Jedličkův ústav, Česká asociace paraplegiků CZEPA, Paracentrum Fenix a Centrum Paraple. Dvacetipoložkový dotazník byl v rámci předvýzkumu otestován na vybraných odbornících spinální problematiky v Centru Paraple, přičemž testovací kolo dotazníku bylo z výsledných responzí vyřazeno. Dotazník ověřoval, že se jedná o daného odborníka spinálního řetězce (otázky 1-2), jeho vztah k problematice (otázky 3-5), doporučování rehabilitace (otázky 6-7) a pohybové aktivity (otázky 8-14) a kontrolu provádění PA (otázky 15-20). Dotazník byl vytvořen a distribuován pomocí online platformy Survio.

### Zpracování dat

Analýza dat a statistické zpracování byly realizovány s využitím programu Microsoft Excel a Statistica, verze 13. Z deskriptivní statistiky byla hodnocena zejména četnost odpovědí v jednotlivých položkách dotazníku. Vzhledem k nenormálnímu rozložení dat byly dále některé proměnné podrobeny neparametrické analýze rozptylu pomocí

Mediánového testu a Kruskal-Wallis ANO-Vy. Statistická významnost byla posuzována na úrovni  $p < 0,05$ .

### Výsledky

Z celkového počtu 28 respondentů bylo 11 fyzioterapeutů, 9 ergoterapeutů, 5 pohybových terapeutů, 2 instruktoři soběstačnosti a 1 lékař, kteří se se svými pacienty nebo klienty setkávali buď v rámci pobytu při lůžkové rehabilitaci nebo při kurzech následné péče a jiných pobytových akcích. 8 z nich působil u jedinců v subakutní fázi (3. - 12. týden), 4 ve fázi chronické (6. - 26. týden) a 16 v terciární fázi programu (následná péče, opakované rehabilitační pobyty). Primárně zaměřeno na klienty/pacienty nad 18 let bylo 22 respondentů, zbývajících 6 se ve své praxi věnuje jedincům všech věkových kategorií. Nikdo z respondentů se nezaměřoval primárně na osoby mladší 18 let.

Všichni respondenti se shodli na přesvědčení o důležitosti PA v následné péči u ML a rovněž na tom, že ve své práci se přímo edukaci PA věnují. V otázce s možností zaškrtnout více odpovědí, uvedlo 23 respondentů (82 %), že doporučuje cílenou

	FZT	ZdrCV	PT	SKUP	POSIL	ADL	SPORT	obec.
Ergoterapeut (N=9)	78	22	100	11	44	89	89	56
Fyzioterapeut (N=11)	64	27	64	27	55	55	55	36
Pohyb. terapeut (N=5)	20	0	80	0	80	0	80	40
Lékař (N=1)	100	0	100	100	100	100	100	0
Instruktor soběst. (N=2)	100	100	100	100	100	100	100	100

**Tab. 1 – Četnost doporučení jednotlivých typů pohybové aktivity (PA) dle profese (v %)**

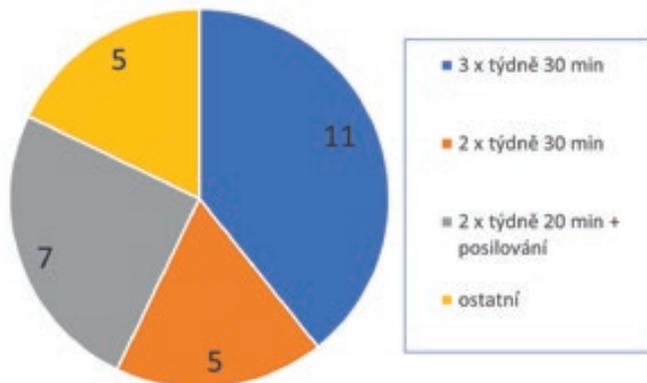
**Vysvětlivky:** FZT=fyzioterapie, ZdrCV=zdravotní cvičení, PT=pohybová terapie, SKUP=organizované skupinové cvičení, POSIL=posilování, ADL=aktivity všedního dne, SPORT=sportovní aktivita (např. handbike), obec.=obecné doporučení PA

pohybovou terapii, dále 21 respondentů (75 %) doporučuje sportovní aktivity pro zvyšování zejména aerobní zdatnosti, ale i svalové síly a soběstačnosti (například handbike), 18 respondentů (64 %) doporučuje fyzioterapii jako vhodnou formu pravidelné PA. U 17 respondentů (61 %) se doporučení vztahovalo k cílené činnosti směřující k ADL, stejný počet respondentů uvedl jako doporučovanou aktivitu posilování (17; 61 %). Další v pořadí pak byla obecná doporučení pro pohybovou aktivitu (13; 46 %), zdravotní cvičení (7; 25 %) a organizované cvičení (například online nebo pravidelná docházka na skupinové lekce; 7; 25 %) (viz graf 1).

Tabulka 1 ukazuje procentuální zastoupení jednotlivých doporučených aktivit podle

profese respondenta. Jak je z ní patrné, odborníci se ve svých doporučeních poměrně dost liší. Statisticky významný rozdíl mezi odpovědmi jednotlivých odborníků však byl pouze u doporučení organizovaného skupinového cvičení ( $p=0,024$ ) a ADL ( $p=0,015$ ).

V otázce, jakou doporučují intenzitu a četnost PA, nejvíce respondentů (11, tedy 39 %) doporučuje mírnou až střední intenzitu 3x týdně po dobu 30 minut, 7 respondentů doporučuje PA 2x týdně po dobu 20 minut mírné až střední intenzity a posilování (cvičení hlavních svalových partií). Mírnou až střední aktivitu ve frekvenci 2x týdně po dobu 30 minut doporučuje 5 respondentů. Jinou odpověď zvolilo také 5 respondentů (viz graf 2).



**Graf 2. – Intenzita a frekvence doporučené PA (četnosti kladných odpovědí, N=28)**

Naprostá většina respondentů (24, tj. 86 %), v průběhu své intervence přímo klientům/pacientům vhodné možnosti pohybové aktivity ukazuje. 20 z nich využívá aktivní ukázkou pohybové aktivity, 9 ukázkou ve formě videa, 7 ukázkou pohybové aktivity ve formě brožury, 6 využívá ukázkou bez vlastní aktivity, 4 využívají při doporučování PA guidelines (z čehož jsou 3 pohyboví terapeuti a 1 instruktor soběstačnosti). I zde se liší přístup jednotlivých profesí. Statisticky významný rozdíl byl ve využití ukázkou (p=0,021) ve prospěch ergoterapeutů a instruktorů soběstačnosti, a videa (p=0,045), které využívají zejména instruktoři soběstačnosti, většina ergoterapeutů a 2 fyzioterapeuti.

Co se týká návazné péče a možností PA, 26 (93 %) respondentů odkazuje své pacienty/klienty na další organizace – 46 % z nich doporučuje Centrum Paraple, 31 % pak Sportovní klub vozíčkářů, 11 % Paracentrum Fénix a 12 % jiné organizace.

Velká většina (22) dotazovaných odborníků po určitém období kontroluje provádění pohybových aktivit u svých klientů/pacientů. Pro kontrolu pohybové aktivity využívají obvykle slovní dotazování (15 respondentů), formulář SCIM (9 respondentů, všichni ergoterapeuti), ISNCISI (2), mail, individuálně vytvořený formulář či zátěžové testy (po 1 respondentovi).

Pro domácí cvičení doporučuje většina dotázaných jako vhodnou formu PA protahování a strečink (23 respondentů), jízdu na vozíku (22 respondentů), motomed (20), cvičení s odporovou gumou (19), cvičení s vlastní vahou (17), tanec, jógu a jiné pohybové programy (15), zdravotní cvičení (14), a různé ergometry (10 respondentů). Statisticky významný rozdíl (p=0,028) v doporučení domácího cvičení mezi jednotlivými

profesemi byl pouze u cvičení na ergometru, přičemž tento typ cvičení doporučovala většina fyzioterapeutů a instruktorů soběstačnosti, a naopak toto doporučení nebylo vydáváno ergoterapeuty, lékařem a většinou pohybových terapeutů.

Ke sledování intenzity PA pak 16 respondentů doporučuje sledovat své subjektivní pocity, 6 respondentů doporučuje měření tepové frekvence, 3 doporučují sledovat svalovou odezvu a 3 doporučují jinou možnost sledování intenzity provedení.

Polovina, tedy 14 respondentů, se domnívá, že dostupnost možností pro pohybovou aktivitu jedinců s ML je dostatečná. V otevřených otázkách na možnosti zlepšení situace v oblasti PA pro jedince s ML se nejčastěji objevovaly odpovědi: *“dostupnost, bezbariérovost, edukace odborníků, specialisté na pohybovou aktivitu, zpětná vazba od klientů/pacientů, motivace a přístup klientů/pacientů”*. Respondenti nejčastěji odpovídali, že role pohybu v následné péči jedinců s ML je: *“prevence sekundárních komplikací a potřeba následné rehabilitace, udržení soběstačnosti, zlepšení fyzické zdatnosti, zlepšení kvality života a zábava, socializace”*.

## Diskuse

Míšní léze znamená závažný zásah do všech oblastí lidského života. Znamená ztrátu citlivosti, pohyblivosti, autonomních funkcí a v důsledku toho má obrovský dopad na psychickou, finanční a sociální oblast života jedince. V rámci ucelené rehabilitace je klíčovou složkou celého procesu pohybová aktivita.

Cílem našeho šetření bylo zkoumání míry a metod edukace PA a její kontroly odborníky ve spinální rehabilitaci. Východiskem bylo, že jedinci s ML jsou vysoce rizikovou skupinou se zvýšeným výskytem sekun-

dárních komplikací, jako je např. diabetes mellitus 2. typu, hypertenze či zvýšené množství aterogenních lipidů (Jarošová et al., 2019). Každodenní činnosti člověka s ML nejsou adekvátním stresovým faktorem pro organismus pro kondiční účely. Pokud tedy chceme docílit snížení rizika, je zapotřebí přidat ke každodenním činnostem další pohybovou aktivitu (Ginis, 2018). Pravidelná a dlouhodobá PA u jedinců s ML může pozitivně ovlivnit kardiorespirační zdatnost a svalovou sílu. Objevují se i další benefity cvičení, včetně snížení bolestivosti ramen, snížené riziko civilizačních onemocnění a ovlivnění depresivních stavů, stejně jako zlepšení respiračních parametrů, kvality života a funkční nezávislosti (Tweedy et al., 2017, Todd et al., 2021).

Výsledky šetření přinesly pozitivní zjištění, že všech oslovených 28 respondentů se shodlo na názoru, že PA je důležitou součástí spinální rehabilitace a ve své praxi se věnují její edukaci. Respondenty doporučovanými formami PA jsou pohybová terapie, sportovní aktivity pro zvýšení aerobní zdatnosti, svalové síly a soběstačnosti (např. handbike, monoski), fyzioterapie, ergoterapie směřující k ADL a posilování. Většina z dotázaných odborníků rovněž k edukaci využívá i názorných ukázek (předvedení, videa, brožury). Doporučení se nicméně lišila v závislosti na profesi. Pohyboví terapeuti doporučovali především pohybovou terapii, posilování a sport. Fyzioterapeuti doporučovali fyzioterapii a pohybovou terapii. Ergoterapeuti doporučovali především pohybovou terapii (ve 100 %) a dále sport a ADL. Instruktoři soběstačnosti a oslovený lékař byli ve svých doporučeních nejvšestrannější. Je zajímavé, že fyzioterapeuti ze všech oproti ostatním profesím méně doporučují sport, posilování a ADL. Odlišnosti u jednotlivých profesí byly i v aktivním využívání ukázek a videí.

Příčinou může být jak odlišná kompetence jednotlivých profesionálů, tak jejich časové možnosti v rámci konkrétní fáze rehabilitace pacienta / klienta.

Fyzioterapie a ergoterapie jsou důležitou součástí následné péče, nicméně nenabízejí pohyb v dostatečné intenzitě, déle a opakovaní pro kondiční účely a žádoucí zdravotní efekt (Zbogar et al., 2017). V prostředí lůžkové rehabilitace je úroveň PA mimo strukturované pohybové programy velmi nízká. Přestože je cílem rehabilitačního pobytu zvýšení úrovně PA, většinu svého času tráví pacienti s ML pasivně (Zbogar et al., 2016). V budoucnu by bylo žádoucí do kontextu spinální péče přímo zahrnout intervenci odborného pracovníka zodpovědného za PA (ať již jím bude specializovaný pohybový terapeut, APA konzultant či fyzioterapeut). Komplexní program by měl vedle pohybových doporučení a příležitosti pro jejich realizaci v souladu s guidelines zahrnovat i edukaci o bezpečnosti v provádění PA a multidisciplinární spolupráci v kontextu následné péče (se zdravotníky, sociálními pracovníky, psychology, ergoterapeuty, nutričními terapeuty aj.) (Ma et al., 2020). Rizika PA u ML lze výrazně snížit správným nastavením PA vzhledem ke klasifikaci míšního poranění (Jacobs, Nash, 2004).

Zdravotní a jiné organizované cvičení, včetně online možností, mělo pouze malé zastoupení v odpovědích, ale je to jedna z nových možností, která se objevila především v době karantény a uzavření zdravotnických a sportovních zařízení v období pandemie onemocnění koronavirem a byla volena i jako vhodná alternativa ke cvičení v domácím prostředí. Dá se předpokládat, že především on-line forma těchto cvičení bude dále nabývat na popularitě a cvičení tak bude pro jedince s ML dostupnější.

Jako vhodnou aktivitu pro domácí prostředí odborníci v dotazníku doporučují jízdu na vozíku. Dle studií je jízda na vozíku a dovednosti spojené s používáním mechanického vozíku ideálním způsobem PA pro jedince s míšní lézí, kteří využívají mechanický vozík jako svůj primární prostředek k mobilitě. Benefity ze zlepšení jízdy na vozíku přináší i lepší zapojení do společnosti a tím zvýšení kvality života a celkovou spokojenost jedince (Kirby et al., 2016). Na druhou stranu je třeba mít na paměti, že jízda na vozíku je pro jedince s ML základním pohybovým stereotypem a může tak snadno dojít k přetížení. V doporučeních by se tedy měl objevit i např. krankcycle, který nabízí jiné pohybové vzorce.

Jako další vhodné PA pro domácí prostředí respondenti volili protahování / strečink a pohyb na motomeđu či jiných domácích posilovacích kompenzačních pomůckách. Jejich nevýhodou je nutnost úpravy pro použití para/tetraplegikem a s tím související vysoká finanční náročnost. Cvičení s vlastní vahou, které bylo původně určeno pro intaktní populaci, lze velmi efektivně modifikovat i pro jedince s míšním poraněním. Možnosti jsou i nově vznikající hřiště, které však ne vždy splňují bezbariérové podmínky (Novák, 2020).

Otázku nastavení jasných doporučení PA pro jedince s ML, které by byly opřené o vědecké důkazy, si multidisciplinární týmy odborníků kladly již delší dobu. O guidelines byla odborná veřejnost informována již v roce 2011 (Wyndaele, 2011). Kanadská studie z Quebecu (Rocchi a kol., 2017) zkomala míru naplnění těchto doporučení u jedinců s ML. Tato studie měla za úkol identifikovat potenciální demografické, úrazové, motivační a jiné charakteristiky související s účastí na PA. Výsledky ukázaly, že pouze 12 % respondentů splnilo svou

PA podle pokynů v guidelines a nedocházelo tak k očekávaným přínosům. V roce 2018 vytvořil tým doktorky Ginis aktualizované guidelines pro PA osob s ML. Guidelines jsou považovány za důležitý krok ke sjednocení mezinárodních standardů pro cvičení s ML a jejich vliv na kardiometabolické přínosy pro zdraví (Ginis, 2018). Ačkoli v našem šetření povědomí o guidelines uvedli pouze 4 dotazovaní respondenti, z hlediska doporučovaného objemu PA se respondenti guidelines blížili. Čtvrtina dotazovaných zvolila variantu 2x týdně, po dobu 20 minut mírné až střední intenzity a cvičení hlavních svalových partií, což odpovídá počáteční úrovni ideální pohybové aktivity pro jedince s ML. Do budoucna je nicméně žádoucí zvýšení povědomí o guidelines mezi odborníky na spinální problematiku a jejich širší využití v edukaci pohybové aktivity.

Zpětnou kontrolu provádění PA u svých klientů/pacientů potvrdilo 22 respondentů (79 %). K hodnocení stavu bylo nejčastěji využito slovního dotazu (15 respondentů) a vyšetřovacího formuláře SCIM (9 respondentů, z čehož byli všichni ergoterapeuti). Dále se u 2 respondentů objevily možnosti: nástroj ISNCSCI, mailová komunikace, individuálně vytvořené formuláře a zátěžové testy. Nikdo z dotazovaných nezvolil odpověď PARA-SCI. Dotazník PARA-SCI je speciálně vytvořený pro míšní lézi a pohybovou aktivitu u jedinců s míšní lézí a hodnotí volnočasovou pohybovou aktivitu i kumulativní pohybovou aktivitu (Latimer et al., 2006, Štěpánová et al., 2015, 2016). Dotazník PARA-SCI ve svých výsledcích ukazuje pozitivní korelaci PA a fyzické zdatnosti jedince na jeho účasti v aktivitách všedního dne, budoucí výzkumy by tak mohly vytvořit strategii k optimalizaci účasti na ADL jedinců s míšním poraněním (Hetz et al., 2009). Příklad a transkulturní převod dotazníku do

češtiny byly publikovány v roce 2020 (Štěpánová et al., 2020). Studie, ve kterých byl dotazník použit, uvádějí dobré možnosti monitorovat PA u jedinců s ML a zároveň poukazují na často značné procento jedinců s ML, kteří se PA v dostatečné míře nevěnují. Strukturované programy PA, které by byly odborníky automaticky doporučovány v rámci následné péče u ML a jejichž efekt by byl následně ověřován, by mohly mít pozitivní vliv na tento trend (Eitivipart et al., 2021).

Při preskripci PA je důležité věnovat pozornost nejen facilitátorům (pozitivním a podpůrným faktorům), ale rovněž i bariérám. Mezi významné bariéry v PA jedinců po ML patří dostupnost vhodných zařízení a sportovišť, případně vysoká finanční náročnost těch komerčně dostupných (Frasuňska et al., 2021, Novák, 2020). Pravidelná PA, jak bylo opakovaně uvedeno, je jednou z klíčových složek zdravého životního stylu. Nicméně samozřejmě ne jedinou. Vedle pohybu sem patří i nutriční edukace psychologická a sociální podpora aj. (Kinkorová et al., 2021).

Přestože má tato studie určité limity dané metodou šetření a množstvím respondentů, lze konstatovat, že podává určitý obrázek o aktuální praxi preskripce a kontroly PA u jedinců s míšňí lézí. V budoucnu je třeba naznačené trendy ověřit a získat tak přesnější data, která přispějí k úspěšné rehabilitaci založené na vědeckých důkazech.

### Závěr

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že odborníci na spinální péči si jsou vědomi nezastupitelné role pohybové rehabilitace v následné péči u ML. Všichni dotazovaní edukují o důležitosti i možnostech PA u ML. Velká část respondentů ukazuje svým klientům a pacientům možnosti PA a odkazují na

vhodné organizace, které se aktivitami pro osoby s míšňí lézí zabývají. Šetření také poukázalo na nezbytnost větší osvěty v oblasti guidelines pro pohybovou terapii. Zdravotní cvičení, ergoterapii směřem k soběstačnosti či fyzioterapii se cvičením na neurovývojovém podkladu nelze považovat za dostatečnou zátěž organismu pro dosažení kardiovaskulárních, metabolických, psychologických a dalších benefitů PA. Rovněž k evaluaci provádění PA by bylo vhodnější širší využití specializovaného dotazníku PA-RA-SCI a zátěžových testů. PA jednou z cest, jak zlepšit kvalitu života jedinců s ML, jejichž počet se v ČR každoročně zvyšuje. Je vhodné se věnovat edukaci o důležitosti PA a sjednotit formy doporučení a zpětného testování. Adherence k pohybové aktivitě je u jedinců s míšňí lézí nízká a jednoduché pokyny pro provádění PA v budoucnu mohou zvýšit motivaci a výsledky ve snížení sekundárních komplikací, které míšňí poranění doprovázejí.

### Literatura

- AMBLER, Z.** 2011. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén. ISBN 9788072627073.
- BARTŮNKOVÁ, S.** 2013. *Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. Praha: Univerzita Karlova. ISBN 9788087647066.
- DAĐOVÁ, K. a kol.** 2007. Je preskripce pohybové aktivity aktivita součástí léčebně-preventivní péče civilizačních chorob? *In Časopis lékařů českých*. ISSN 0008-7335/2007. 2007, roč. 146, č. 5, s. 503-507.
- DICARLO, S.E.** 1988. Effect of Arm Ergometry Training on Wheelchair Propulsion Endurance of Individuals with Quadriplegia. *In Physical Therapy*. ISSN 0031-9023. 1988. roč. 68, č. 1, s. 40-44. doi:10.1093/ptj/68.1.40.
- EITIVIPART, A.C., a kol.** 2021. Assessing

- physical activity and health-related quality of life in individuals with spinal cord injury: a national survey in Thailand. *In Disability and Rehabilitation*. ISSN 0963-8288. 2021. Sep 30, 1-11. doi:10.1080/09638288.2021.1979665
- FALTÝNKOVÁ, Z.** 2012. *Vše okolo tetraplegie* [online]. Praha: Česká asociace paraplegiků – CZEPA, 2012 [cit. 2022-02-05]. ISBN 978-80-260-5098-8.
- FRASUŇSKA, J., a kol.** 2021. Adherence to prescriptions of therapeutic exercises in patients with traumatic spinal cord injury. *In Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. ISSN 1232-1966. 2021, roč. 28, č. 2, s. 331-338. doi:10.26444/aaem/119941.
- GINIS, K.A., et al.** 2018. Evidence-based scientific exercise guidelines for adults with spinal cord injury: an update and a new guideline. *In Spinal Cord*. ISSN 1362-4393. 2018, roč. 56, č. 4, s. 308-321. doi:10.1038/s41393-017-0017-3.
- HARVEY, L.A.** 2016. Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries. *In Journal of Physiotherapy*. ISSN 18369553. 2016, roč. 62, č. 1, s. 4-11. doi:10.1016/j.jphys.2015.11.004.
- HETZ, S.P., LATIMER, A.E., GINIS, K.A.** 2009. Activities of daily living performed by individuals with SCI: relationships with physical fitness and leisure time physical activity. *In Spinal Cord*. ISSN 1362-4393. 2009, roč. 47, č. 7, s. 550-554. doi:10.1038/sc.2008.160.
- HRKAL, J., SLÁDKOVÁ, P., KOTKOVÁ, K., et al.** 2021. Aktualizace českého překladu Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disabilita a zdraví. *In Rehabilitace a fyzikální lékařství*, ISSN 1211-2658. 2021, roč. 28, č. 4, s. 185-189.
- JACOBS, P. L., NASH, M. S.** 2004. Exercise Recommendations for Individuals with Spinal Cord Injury. *In Sports Medicine*. ISSN 0112-1642. 2004, roč. 34, č. 11, s. 727-751. doi:10.2165/00007256-200434110-00003.
- JAROŠOVÁ, E., a kol.** 2019. Pohybová a nutriční edukace v ucelené rehabilitaci jedinců po poškození míchy. *In Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922. 2019, roč. 56, č. 3, s. 188-198.
- KARSY, M., HAWRYLUK, G.** 2019. Modern Medical Management of Spinal Cord Injury. *In Current Neurology and Neuroscience Reports*. ISSN 1528-4042. 2019, roč. 19, č. 9. doi:10.1007/s11910-019-0984-1.
- KINKOROVÁ, I., CHALOUPKOVÁ, E., KOMARC, M.** 2021. Nutriční zvyklosti a preference potravin u osob s rozdílnou dobou míšní léze. *In Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922. 2021, roč. 58, č. 1, s. 49-58.
- KIRBY, R.L., a kol.** 2016. Wheelchair Skills Capacity and Performance of Manual Wheelchair Users With Spinal Cord Injury. *In Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. ISSN 0003-9993. 2016, roč. 97, č. 10, s. 1761-1769. doi:10.1016/j.apmr.2016.05.015.
- KIRSHBLUM, S.C. a kol.** 2013. International standards for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011). *In The Journal of Spinal Cord Medicine*. ISSN 1079-0268. 2013, roč. 34, č. 6, s. 535-546. doi:10.1179/204577211X13207446293695.
- KIRSHBLUM, S.C., a kol.** 2020. Updates of the International Standards for Neurologic Classification of Spinal Cord Injury. *In Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. ISSN 10479651. 2020, roč. 31, č. 3, s. 319-330. doi:10.1016/j.pmr.2020.03.005.
- KOLÁŘ, P.** 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 2009. ISBN 9788072626571.
- KŘÍŽ, J., FALTÝNKOVÁ, Z.** 2013. *Léčba a rehabilitace pacientů s míšní lézí: Příručka pro praktické lékaře* [online]. Česká asociace paraplegiků s podporou MZ ČR, 2013 [cit. 2022-02-05]. Dostupné z: [https://czepa.cz/wp-content/uploads/2020/01/Lecba\\_a\\_rehabilitace\\_pro\\_pacienty\\_s\\_misni\\_lezi\\_CZEPA.pdf](https://czepa.cz/wp-content/uploads/2020/01/Lecba_a_rehabilitace_pro_pacienty_s_misni_lezi_CZEPA.pdf)
- KŘÍŽ, J.** 2019. *Poranění míchy: příčiny, důsledky, organizace péče*. Praha: Galén. 2019. ISBN 9788074924248.

**KŘÍŽ, J., LIĐÁKOVÁ, V., KRÁLOVÁ, P.** 2018. Očekávané funkční výsledky u motoricky kompletních míšňích lézí. *In Rehabilitace a fyzikální lékařství*, ISSN 1211-2658. 2018, roč. 25, č. 2, s. 47-58.

**LATIMER, A.E., et al.** 2006. The Physical Activity Recall Assessment for People with Spinal Cord Injury. *In Medicine & Science in Sports & Exercise*. ISSN 0195-9131. 2006, roč. 38, č. 2, s. 208-216. doi:10.1249/01.mss.0000183851.94261.d2.

**MA, J.K., et al.** 2020. Co-development of a physiotherapist-delivered physical activity intervention for adults with spinal cord injury. *In Spinal Cord*. ISSN 1362-4393. 2020, roč. 58, č. 7, s. 778-786. doi:10.1038/s41393-020-0422-x.

**MÝSLIVEČEK, J.** 2009. *Základy neurověd*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2009. ISBN 9788073870881.

**NOVÁK, O.** 2020. *Posilování s vlastní vahou osob po míšňích lézích a hodnocení možnosti*

*využití venkovních posilovacích zařízení v Praze*. Praha, 2020. Diplomová práce. Univerzita Karlova Fakulta tělesné výchovy a sportu.

**PELLEGRINI, C.A., et al.** 2021. Health provider identified barriers and facilitators to weight management for individuals with spinal cord injury. *In Spinal Cord*. ISSN 1362-4393. 2021, roč. 59, č. 10, s. 1061-1071. doi:10.1038/s41393-021-00614-8.

**PRUNEROVÁ, A., NOVÁKOVÁ, T., KUPKA, K., RECKZIEGELOVÁ, P.** 2021. Adherence pacientů k fyzioterapii. *In Rehabilitace a fyzikální lékařství*, ISSN 1211-2658. 2021, r. 28, č. 2, s. 89-95.

**ROBERTS, T.T., LEONARD, G.R., CEPELA, D.J.** 2017. Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. *In Clinical Orthopaedics & Related Research*. ISSN 0009-921X. 2017, 475, č. 5, s. 1499-1504. doi:10.1007/s11999-016-5133-4.

  
**ARES**  
PREKONAJME SPOLU BARIÉRY

TRADÍCIA  
OD 1993

**ZDVÍHACIE ZARIADENIA  
a ÚPRAVY ÁUT PRE ZŤP**

 RIEŠENIA PRE VŠETKY TYPY ARCHITEKTONICKÝCH BARIÉR  MOŽNOSŤ ZÍSKAŤ PRÍSPEVOK 95 % Z CENY ZARIADENIA  BEZPLATNÝ NÁVRH A KONZULTÁCIA U KLIENTA  ZÁRUČNÝ A POZÁRUČNÝ SERVIS

**PLOŠINY · VÝŤAHY · SCHODOLEZY · ZDVÍHÁKY**

Šikmá schodisková plošina  
**SP STRATOS**



Stropný zdvihač GH1



Stropný zdvihač NA CVIČENIE



Stoličkový výťah SA-ALFA



Úpravy automobilov PRE ZŤP



**ARES spol. s r.o.**

Elektrárrenská 12091 · 831 04 Bratislava  
ares@ares.sk · www.ares.sk

 Sledujte nás aj na Facebooku @ares.bratislava



Bezplatné  
tel. číslo:

**0800 150 339**

- ROCCHI, M., ROUTHIER, F., LATIMER-CHEUNG, A.E., GINIS, K.A.M., NOREAU, L., SWEET, S.N.** 2017. Are adults with spinal cord injury meeting the spinal cord injury-specific physical activity guidelines? A look at a sample from a Canadian province. *In Spinal Cord*. ISSN 1362-4393. 2017 May, roč. 55, č. 5, s. 454-459. doi: 10.1038/sc.2016.181.
- RODOVÁ, Z., RYBÁŘOVÁ, K., KADEŘÁBKOVÁ, L., ANGEROVÁ, Y.** 2021. Profil profese ergoterapie v České republice. *In Rehabilitace a fyzikální lékařství*, ISSN 1211-2658. 2021, roč. 28, č. 3, s. 132-138.
- SCI Action Canada: The University of British Columbia.** 2019. *Physical activity guidelines for adults with spinal cord injury*. [online]. 2019 [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: [https://sciguidelines.ubc.ca/files/2019/06/1\\_SCI-Physical-Activity-Guidelines.pdf](https://sciguidelines.ubc.ca/files/2019/06/1_SCI-Physical-Activity-Guidelines.pdf)
- ŠTĚPÁNOVÁ, J., KUDLÁČEK, M.** 2015. Zásady pohybové aktivity pro dospělé osoby s poraněním míchy. *In Aplikované Pohybové Aktivity v Teorii a Praxi*. ISSN 1804-4204. 2015, roč. 6, č. 1, s. 34-38.
- ŠTĚPÁNOVÁ, J., KUDLÁČEK, M., BEDNAŘÍKOVÁ, M.** 2016. Methods of analysis of physical activity among persons with spinal cord injury: A review. *In Tělesná kultura*. ISSN 12116521. 2016, roč. 39, č. 1, s. 27-34. doi:10.5507/tk.2015.013.
- ŠTĚPÁNOVÁ, J., a kol.** 2020. Translation, cross-cultural adaptation, and validation of a semi-structured interview Physical Activity Recall Assessment for People with Spinal Cord Injury in persons with paraplegia. *In Acta Gymnica*. ISSN 2336-4920. 2020, roč. 50, č. 4, s. 157-163. doi:10.5507/ag.2020.017.
- TODD, K.R., et al.** 2021. Physical activity interventions, chronic pain, and subjective well-being among persons with spinal cord injury: a systematic scoping review. *In Spinal Cord*. ISSN 1362-4393. 2021, roč. 59, č. 2, s. 93-104. doi:10.1038/s41393-020-00550-z.
- TWEEDY, S., et al.** 2017. Exercise and sports science Australia (ESSA) position statement on exercise and spinal cord injury. *In Journal of Science and Medicine in Sport*. ISSN 1440-2440. 2017, roč. 20, č. 2, s. 108-115. doi:10.1016/j.jsams.2016.02.001.
- VISSERS, M., et al.** 2008. Barriers to and facilitators of everyday physical activity in persons with a spinal cord injury after discharge from the rehabilitation centre. *In Journal of Rehabilitation Medicine*. ISSN 1650-1977. 2008, roč. 40, č. 6, s. 461-467. doi:10.2340/16501977-0191.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION.** 2018. *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. [online]. 2018 [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION.** 2013. *Spinal cord injury*. [online]. 2013, [cit. 2022-01-23]. Dostupné z: [www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury).
- WYNDAELE, J. J.** 2011. Evidence-informed physical activity guidelines for people with spinal cord injury. *In Spinal Cord*. ISSN 1362-4393. 2011, roč. 49, č. 11, s. 1087-1087. doi:10.1038/sc.2011.122.
- ZBOGAR, D., et al.** 2017. Movement repetitions in physical and occupational therapy during spinal cord injury rehabilitation. *In Spinal Cord*. ISSN 1362-4393. 2017, roč. 55, č. 2, s. 172-179. doi:10.1038/sc.2016.129.
- ZBOGAR, D., et al.** 2016. Physical activity outside of structured therapy during inpatient spinal cord injury rehabilitation. *In Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*. ISSN 1743-0003. 2016, roč. 13, č. 1, s. 99. doi:10.1186/s12984-016-0208-8.

**Adresy autorov:**

[slauf.milan@gmail.com](mailto:slauf.milan@gmail.com)  
[varekova.j@seznam.cz](mailto:varekova.j@seznam.cz)

# MOŽNOSTI POPÔRODNEJ REHABILITÁCIE PRI DIASTÁZE PRIAMEHO BRUŠNÉHO SVALU

**Autor:** P. Oravcová, M. Malay, L. Žalúdková  
**Pracovisko:** Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

## Súhrn

**Východiská:** Brušná diastáza vzniká nadmerným zväčšením intraabdominálneho tlaku v kombinácii zastúpenia hormonálnych zmien, či zvýšením natiahnutia m. rectus abdominis spôsobeného expandujúcou sa maternicou. V prípade, že sa medzisvalové rozšírenie po pôrode samé nezacelí a nevráti tak brušnú stenu do pôvodného stavu, tento problém sa primárne rieši konzervatívnu formou terapie - fyzioterapiou.

**Metodika:** Predložená práca bola realizovaná kvantitatívnym výskumom, prostredníctvom neštandardizovaného dotazníka. Dotazník bol anonymný a obsahoval 18 uzavretých, otvorených a polouzavretých otázok. Stanovili sme 4 hypotézy, ktoré sme štatisticky spracovali a overovali programom SPSS Statistics 26, chí-kvadrát testom a Mann-Whitneyho testom.

**Vzorka:** Výskumnú vzorku tvorilo 100 respondentov. Kritérium pre výber vzorky bolo zámerné a tvorili ho ženy, ktoré mali diagnostikovanú diastázu priameho brušného svalu. Skupina bola rozdelená na dve podkategórie žien po prirodzenom pôrode a po pôrode sekciiu, ktoré sme navzájom porovnávali.

**Výsledky:** Z výsledkov sme zistili, že väčšina žien, ktoré rodili prirodzene sa pred tehotenstvom viac venovalo cvičeniu zameranému na hlboký stabilizačný systém (HSS), ako ženy ktoré rodili sekciiu ( $p=0,005$ ). Zistili sme, že ženy ktoré rodili prirodzene sa začali venovať cvičeniu zameranému na liečbu diastázy po pôrode skôr, ako ženy rodiace sekciiu ( $p=0,009$ ). Významný štatistický rozdiel nebol v trvaní cvičebnej jednotky u oboch sledovaných skupín ( $p=0,106$ ). Zistili sme, že ženy ktoré rodili prirodzene majú rovnaký výskyt komplikácií spôsobených popôrodnou diastázou ako ženy rodiace sekciiu ( $p=0,246$ ).

**Záver:** Popôrodnou diastázou priameho brušného svalu trpí v dnešnej dobe čoraz viac žien. Preto sa odporúča rehabilitácia ako prevencia už v čase pred tehotenstvom a počas neho. Pohybová liečba vo forme rôznych metód a techník sa môže pozitívne prejavíť v eliminácii diastázy v následnom popôrodnom období.

**Kľúčové slová:** Diastáza. Rehabilitácia. Brušná stena. Priamy brušný sval.

*Oravcová P., Malay M., Žalúdková L.: Possibilities of postpartum rehabilitation in diastasis of the rectus abdominal muscle*

*Oravcová P., Malay M., Žalúdková L.: Möglichkeiten der postpartalen Rehabilitation bei Diastase des direkten Bauchmuskels*

## Summary

**Background:** Abdominal diastasis is caused by an excessive increase in intra-abdominal pressure in combination with the representation of hormonal changes, or by an increase in muscle stretching. rectus abdominis caused by the expanding uterus.

## Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** die abdominale Diastase wird durch eine übermäßige Vergrößerung des intraabdominalen Drucks in der Kombination mit hormonellen Veränderungen oder durch eine zunehmende Dehnung von M. rectus abdominis durch

In the event that the intermuscular expansion does not heal by itself after childbirth and thus does not return the abdominal wall to its original state, this problem is primarily solved by a conservative form of therapy - physiotherapy.

**Methodology:** The presented work was carried out by quantitative research, through a non-standardized questionnaire. The questionnaire was anonymous and contained 18 closed, open and semi-closed questions. We established 4 hypotheses, which we statistically processed and verified with the SPSS Statistics 26 program, the chi-square test and the Mann-Whitney test.

**Sample:** The research sample consisted of 100 respondents. The criterion for the selection of the sample was intentional and consisted of women diagnosed with diastasis recti of the abdominal muscle. The group was divided into two subcategories of women after natural childbirth and after childbirth by section, which we compared with each other.

**Results:** From the results, we found that the majority of women who gave birth naturally engaged more in deep stabilization system (HSS) exercises before pregnancy than women who gave birth by section ( $p=0.005$ ). We found that women who gave birth naturally began to engage in exercises aimed at treating diastasis after childbirth earlier than women who gave birth by section ( $p=0.009$ ). There was no significant statistical difference for women in the duration of the exercise unit in both observed groups ( $p=0.106$ ). We found that women who gave birth naturally have the same incidence of complications caused by postpartum diastasis as women who gave birth by section ( $p=0.246$ ).

**Conclusion:** Nowadays, more and more women suffer from postpartum diastasis recti. Therefore, rehabilitation is recommended as a prevention before and during pregnancy. Movement therapy in the form of various methods and techniques can have a positive effect on the elimination of diastasis in the subsequent postpartum period.

**Keywords:** Diastasis recti abdominis. Rehabilitation. Abdominal wall. Rectus abdominis muscle.

## Úvod

Čoraz častejšie sa v dnešnej dobe stretávajúme s pojmom diastáza priameho brušného svalu a to nielen v období tehotenstva, či po pôrode. Okrem obmedzení mobility diastáza nepriamo ovplyvňuje aj kvalitu života

einen expandierenden Uterus verursacht. Wenn die intermuskuläre Vergrößerung nach der Geburt nicht von selbst heilt und somit die Bauchdecke nicht in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt, wird dieses Problem in erster Linie durch eine konservative Therapieform – die Physiotherapie – gelöst.

**Die Methodik:** die vorgestellte Arbeit wurde mittels quantitativer Forschung durch einen nicht standardisierten Fragebogen durchgeführt. Der Fragebogen war anonym und enthielt 18 geschlossene, offene und halbgeschlossene Fragen. Wir stellten 4 Hypothesen auf, die wir mit dem Programm von SPSS Statistica 26, Chi-Quadrat-Test und Mann-Whitney-Test statistisch aufbereitet und verifiziert haben.

**Die Stichprobe:** die Forschungsstichprobe bestand aus 100 Befragten. Das Kriterium für die Auswahl der Stichprobe war bewusst und bestand aus Frauen, bei denen die Diastase des direkten Bauchmuskels diagnostiziert worden war. Die Gruppe wurde in zwei Unterkategorien von Frauen nach natürlicher Geburt und nach einer Kaiserschnitt-Entbindung unterteilt, die wir miteinander verglichen.

**Die Ergebnisse:** aus den Ergebnissen fanden wir heraus, dass die Mehrheit der Frauen, die auf natürliche Weise entbunden haben, vor der Schwangerschaft mehr Übungen für das Tiefenstabilisierungssystem (HSS) durchführten als Frauen nach einer Kaiserschnitt-Entbindung entbunden hatten ( $p=0,005$ ). Wir fanden heraus, dass die Frauen, die auf natürliche Weise entbunden hatten früher mit dem Training zur Behandlung der postpartalen Diastase begannen als Frauen, nach einer Kaiserschnitt-Entbindung ( $p = 0,009$ ). Es gab keinen signifikanten statistischen Unterschied in der Dauer der Übungseinheiten zwischen den beiden beobachteten Gruppen ( $p=0,106$ ). Wir fanden heraus, dass die Frauen, die auf natürliche Weise entbunden hatten, die gleiche Inzidenz von den Komplikationen durch postpartale Diastase aufwiesen, wie Frauen, die per Kaiserschnitt entbunden haben ( $p=0,246$ ).

**Die Schlussfolgerungen:** heutzutage leiden immer mehr Frauen an einer postpartalen Diastase des direkten Bauchmuskels. Daher wird eine Rehabilitation als Prävention bereits in der Zeit vor und während der Schwangerschaft empfohlen. Die Bewegungstherapie in Form verschiedener Methoden und Techniken kann sich in der Beseitigung der Diastase in der anschließenden Nachgeburtsperiode positiv bemerkbar machen.

**Die Schlüsselwörter:** Diastase, Rehabilitation, Bauchdecke, gerader Bauchmuskel

pacientov (Černický et al., 2018). Jedná sa o oddialenie priamych brušných svalov od seba, resp. stredových separáciu týchto svalov, ktorá súvisí s postupným rozťahnutím a stenčením tkaniva v mieste nazývanom linea alba (Procházka, Pilka, 2016). Toto



Obr.1 – Lokalizácia diastázy (Lyžičiarová, 2020)

miesto je označované ako pruh fascie spájajúci processus xiphoideus sterni a symfýzu, kde sa upínajú aj ďalšie tri svaly brušnej steny. Okrem iného tam dochádza k vydutiu brušnej steny, nakoľko sa do procesu zapája zvýšený vnútrobrušný tlak, čo má za následok práve diastázu mm. recti abdominis, ktorá tým mení celkovú biomechaniku brušnej steny (Ellgen, 2017).

Tak ako môže byť rozsah diastázy brušných svalov mierny či ťažký, tak isto nemusí postihovať len ženy ale aj mužov, či dokonca aj deti v rôznom veku (Mašán et al., 2020). V štúdiách Michalskej et al. (2018) bol dokázaný výskyt diastázy u mužov, no väčšina z nich uvádza značný výskyt diastázy v rovnakom pomere ako u tehotných žien a žien po pôrode. Diastáza sa často pokladá za určitý defekt v tehotenstve, čo však nie je pravda, keďže v tomto období je fyziologicky daná narastajúcou veľkosťou plodu v bruchu ženy. Problém však nastane vtedy, keď sa väzivo po pôrode v danej oblasti nestiahne. Vtedy sa to považuje za patologický jav, ktorý netreba zanedbať a nesprávnym zaťažením vznikajú rôzne druhy patológií (Šrenkelová, 2019).

### Klasifikácia diastázy

Diastázu môžeme lokalizovať podľa oblasti, v ktorej je práve linea alba stenčená a rozťahnutá. Označované sú štyri miesta jej výskytu a ich percentuálne zastúpenie je rôzne. Najčastejším miestom podľa Moty et al. (2015) sa diastáza nachádza, konkrétne u 52 % žien, v oblasti okolo pupka. O niečo

menej, 37 % sa vyskytuje u žien, ktorým je diastáza klasifikovaná nad úrovňou pupka, prechádzajúca až k processus xiphoideus. Najmenšie percentuálne zastúpenie je u žien, kde sa diastáza nachádza pod úrovňou pupka až k symfýze a to iba u 11 %. Do nezaradenej varianty patrí aj taká pozorovaná skupina žien, u ktorých sa preukázala diastáza rozprestierajúca sa od začiatku až po koniec linea alba.

### Diagnostické postupy

Diagnostické postupy k potvrdeniu diastázy sú rôzne, no vždy by sa malo vychádzať z anamnézy a prvotných vstupných vyšetrení, ktoré pomôžu k zhodnoteniu jej stavu a následnému výberu vhodne zvolenej terapie (Hagovská, Komarovský, 2020). Včasná diagnostika a vhodná liečba môžu zabrániť dlhodobým komplikáciám (Doležal et al.). Najviac smerodajné postupy v diagnostike diastázy m. rectus abdominis sú aspekcia a palpácia. Pri aspekcii je podstatné venovať pozornosť zmenám v kontúrach brušnej steny, ako aj vzniknutým jazvám v tejto oblasti a taktiež aj spôsobu dýchania a zapájania častí tela počas neho. V prípade palpácie si všimame v ktorých miestach brucha je pacientka citlivá, prípadne či určitý dotyk jej nevyvoláva bolesť. Na zistenie diastázy existuje viac palpačných metód, no najčastejšie je využívané klasické vyhmatanie pri zmene napätia brušnej steny (Gúth, 2016). V praxi sa fyzioterapeuti veľmi často spoliehajú na svoje palpačné zručnosti (Palaščáková Špringrová et al., 2021).



Obr. 2 – Príklad z cvičebnej jednotky podľa konceptu Spiraldynamik- osmička panvy

### Možnosti a využitie popôrodnej rehabilitácie pri diastáze

Vo všeobecnosti platí, že pohyb je dej, ktorý je zabezpečený komplexným množstvom duševných, telesných a kognitívnych funkcií (Frčová et al., 2021). Trendom v rehabilitácii je okrem zapojenia správnych pohybových stereotypov aj využívanie komplexných pohybov a cviční (Chudý, J. et al., 2019). Rehabilitačná intervencia z hľadiska úspešnosti liečby diastázy je stále diskutabilná a nedá sa s istotou preukázať, ktorá metodika by bola najadekvátnejšia. Zatiaľ však najviac preukázaná v úspešnosti sa považuje terapeutická jednotka založená z posilnenia m. transversus abdominis, ktorý spadá do HSS, preto sa musí v terapii



Obr. 3 – Základná facilitačná technika brušných svalov (Kobrová, Válka, 2017)

aktivovať celkovo. Ak sa tak stane, prejaví sa to na posilnení integrity linea alba a celej brušnej steny (Jessen et al., 2019). Ďalšími možnosťami rehabilitácie sú dychové cvičenia, manuálna korekcia brušnej steny, cvičenie na posilnenie hlbokého stabilizačného systému (HSS), špirálová stabilizácia a dynamická neuromuskulárna stabilizácia (DNS), ktorá považuje za fyziologický pohybový vzor centrovane- neutrálne pozície (Martinásková et al., 2021). Ďalej sú to metódy Školy chrbta u žien po pôrode a kinesiôtaping, cvičenie podľa Julie Tupler, ktoré spočíva okrem spôsobu vykonávania cvikov aj vo využití podporného prostriedku pozostávajúceho zo špeciálneho pásu, ktorý pasívne napomáha k spevneniu brušnej steny počas celého dňa (Tupler, Sillen, 2019).

### Cieľ

Cieľom bolo zistiť, či možnosti popôrodnej rehabilitácie pozitívne ovplyvňujú stav vzniknutej brušnej diastázy u žien po prirodzenom pôrode a po pôrode sekciou.

### Hypotézy:

**H1:** Predpokladáme, že ženy ktoré rodili prirodzene sa pred tehotenstvom viac venovali cvičeniu zameranému na HSS, ako ženy ktoré rodili sekciou

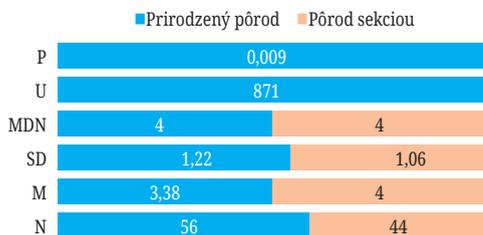
**H2:** Predpokladáme, že ženy ktoré rodili prirodzene sa začali venovať cvičeniu zameranému na liečbu diastázy po pôrode skôr, ako ženy rodiace sekciou.

**H3:** Predpokladáme, že u žien ktoré rodili prirodzene trvala cvičebná popôrodná terapia zameraná na úpravu diastázy kratšie, ako u žien rodiacich sekciou.

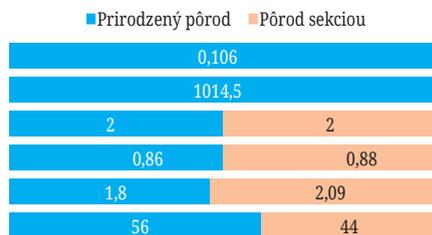
**H4:** Predpokladáme, že ženy ktoré rodili prirodzene majú menší výskyt komplikácií spôsobených popôrodnou diastázou, ako ženy rodiace sekciou.

### Metódy

Výskum bol realizovaný v marci 2022, elek-



**Graf 1** – Výsledky štatistickej analýzy H2 podľa typu pôrodu u žien



**Graf 2** – Výsledky štatistickej analýzy H3 podľa typu pôrodu u žien

tronickou- online formou. Dotazník bol anonymný a rozposlaný na sociálne siete.

### Charakteristika súboru

Našu výskumnú vzorku tvorilo 100 respondentov. Kritériom výberu vzorky boli ženy, ktoré sme rozdelili na dve podkategórie: po prirodzenom pôrode (56 %) a po pôrode sekciov (44,0 %). Následne sme tieto dve skupiny štatisticky porovnávali a vo výsledkoch vyhodnotili.

Na dosiahnutie relevantných výsledkov sme zvolili kvantitatívnu formu a to neštandardizovaný dotazník. Dotazník obsahoval 18 otázok, ktoré pozostávali zo 14 uzavretých, 2 polouzavretých a 2 otvorených otázok. Kategorizačné otázky boli 2 a 16 bolo zameraných na výskumný problém. Otázky boli postupne zostavné tak, aby sme sa najskôr od respondentov dozvedeli vekové zastúpenie, množstvo a typ pôrodov pred diastázou, informácie týkajúce sa popôrodnej diastázy, čím sme sa dostali postupne k možnostiam jej

rehabilitácie a následnému zhodnoteniu alternatív zlepšenia jej stavu. Výsledné odpovede k otázkam sme vyhodnotili formou deskriptívnej štatistiky spolu s inferenčnou štatistikou verifikácie hypotéz, pričom sme použili program SPSS Statistics 26. Na komparačnú analýzu sme využili chí-kvadrát test a Mann-Whitneyho U test. Štatistickou významnosťou sme hodnotili získané výsledky výskumu z hľadiska pravdepodobnosti a na štatistickej hladine významnosti 5 % ( $\alpha=0,05$ ).

### Výsledky a diskusia

Uvedené grafy a tabuľky zaznamenávajú výsledky zo štatistickej analýzy. Na základe štatistického overenia môžeme potvrdiť, že ženy, ktoré rodili prirodzene sa pred tehotenstvom viac venovali cvičeniu HSS, ako ženy ktoré rodili sekciov. Taktiež môžeme potvrdiť že ženy, ktoré rodili prirodzene sa začali venovať cvičeniu zameranému na liečbu diastázy po pôrode skôr, ako ženy rodiace sekciov. V prípade ďalšieho štatis-

Typ pôrodu	N	M	SD	Mdn	U	p
Prirodzený pôrod	56	3,38	1,22	4	871	0,009
Pôrod sekciov	44	4,00	1,06	4		

**Legenda:** N – počet respondentov, M – priemerná doba, kedy sa ženy začali venovať cvičeniu zameranému na liečbu diastázy po pôrode (1=ihneď po pôrode; 5=necvičila som), SD – smerodajná odchýlka, Mdn – Median, U – testovacia štatistika Mann-Whitneyho U testu, p – p-hodnota

**Tabuľka 2** – Výsledky štatistickej analýzy H2 podľa typu pôrodu u žien

Typ pôrodu	N	M	SD	Mdn	U	P
Prirodzený pôrod	56	1,80	0,86	2	1014,5	0,106
Pôrod sekciou	44	2,09	0,88	2		

**Legenda:** N – počet respondentov, M – priemerná dĺžka trvania cvičebnej popôrodnej terapie zameranej na úpravu diastázy (1=do 6 mesiacov; 2=do 1 roka; 3=viac ako 1 rok), SD – smerodajná odchýlka, Mdn – Median, U – testovacia štatistika Mann-Whitneyho U testu, p – p-hodnota

**Tabuľka 3 – Výsledky štatistickej analýzy H3 podľa typu pôrodu u žien**

tického overovania môžeme konštatovať, že nie je súvis medzi dĺžkou cvičebnej jednotky po pôrode u žien, ktoré rodili prirodzene a výskytom komplikácii medzi dvoma porovnávacími podkategóriami.

Z výsledkov sme zistili možnosti a využitie popôrodnej rehabilitácie pri diagnostikovanej diastáze priameho brušného svalstva, eliminácie jej následkov a ako môže pohybová aktivita v prenatalnom období ovplyvniť ženy po pôrode. Ellgen (2017) tvrdí, že treba brať do úvahy elimináciu rizikových faktorov (napr. nesprávny pohybový stereotyp a zaťaženie) v kombinácii s prevenciou danej diagnózy. Gajdoš et al. (2015) vo svojich publikáciách uvádza súčasť prevencie týkajúcej sa diastázy u žien po pôrode a zapojenie pohybovej aktivity ľahkou formou posilňovania svalstva brucha počas gravidity. Ďalej uvádza, že je potrebná vysoká odbornosť fyzioterapeuta v danej oblasti, o vhodných metodikách a technikách a poznatčarakter ochorenia. Žena s diastázou by mala myslieť na obmedzenie dvíhania ťažších vecí a v prípade sadania si z polohy ležmo by mala postupovať vyťahovaním sa cez bok. V prípade pretrvávajúceho výsky-

tu diastázy, ženy vo veľkej miere využívajú podporné kompresívne prostriedky akými sú sťahovacie pásy, ktoré by mali zamedziť komplikáciám spôsobenými diastázou, ako sú pupočné hernie či iné negatívne prejavy jej estetiky.

V hypotéze H1 sme predpokladali, že ženy ktoré rodili prirodzene sa pred tehotenstvom viac venovali cvičeniu zameranému na HSS, ako ženy ktoré rodili sekciou. Hodnota testovacieho kritéria chí- kvadrát testu bola  $p=0,005$  ( $p<0,05$ ). Hypotéza H1 sa potvrdila (tab.1). S našim tvrdením sa zhoduje aj Procházka (2016), ktorý pozoroval, že brušná stena u žien po pôrode nevyzerá ako pred graviditou, je oslabená s čím súvisí aj možný vznik diastázy. Eliminácia tohto oslabenia a následného zníženia rizika diastázy závisí od toho, či sa žena v období pred graviditou a počas nej venovala cvičeniu a pokračovala v ňom aj po pôrode. Na základe štúdie Whitea et al. (2014) sa pohybovým aktivitám pred pôrodom a k následnému ovplyvneniu možných muskuloskeletálnych patológií pravidelne venovalo 66 % žien. Barakat et al. (2012) uvádza, že pravidelné aeróbne cvičenie pred pôrodom po-

Podiel žien, u ktorých bol pozorovaný výskyt komplikácií spôsobených popôrodnou diastázou	$\chi^2$	df	p
Prirodzený pôrod	42,9 %	1,349	0,246
Pôrod sekciou	54,5 %		

**Legenda:**  $\chi^2$  – testovacia štatistika chí-t kvadrát testu, df – počet stupňov voľnosti, p – p-hodnota

**Tabuľka 4 – Výsledky štatistickej analýzy H4 podľa typu pôrodu u žien**

núka množstvo benefitov, pričom jedným z nich je zníženie rizika pôrodu sekciou – cisárskym rezom.

V hypotéze H2 sme predpokladali, že ženy ktoré rodili prirodzene sa začali venovať cvičeniu zameranému na liečbu diastázy po pôrode skôr, ako ženy rodiace sekciou. Hodnota testovacieho kritéria Mann-Whitneyho testu bola  $p=0,009$  ( $p<0,05$ ), hypotéza H2 sa potvrdila (graf 1). Druhou najčastejšou odpoveďou v našom dotazníku bolo, že respondenti necvičili, čiže sa nezamerali na liečbu diastázy po pôrode. Z celkovej vzorky respondentov (28 žien), ktoré túto odpoveď označilo tvorilo po prirodzenom pôrode 11 žien (19,6 %) a po pôrode sekciou 17 žien (38,6 %). Donnelly (2019) vo svojej štúdií dával dôraz na fyzioterapeutov, aby začali šíriť medzi pacientkami viac znalostí o diastáze priameho brušného svala a možnostiach jej popôrodnej rehabilitácie.

V hypotéze H3 sme sa predpokladali, že u žien ktoré rodili prirodzene trvala cvičebná popôrodná terapia zameraná na úpravu diastázy rovnako dlho, ako u žien rodiacich sekciou. Hodnota testovacieho kritéria Mann-Whitneyho testu bola  $p=0,106$  ( $p>0,05$ ). Hypotéza H3 sa nepotvrdila (graf 2). S touto problematikou sa zaoberali viaceré štúdie, ktoré zisťovali dĺžku trvania cvičebnej popôrodnej terapie zameranej na úpravu diastázy. Michalska et al. (2018) odporúča zaradenie rehabilitácie už v skorom postnatálnom období. V nedávnej štúdií od Fei et al. (2021) bola pozorovaná popôrodná diastáza u 30 – 68 % žien v trvaní dlhšom ako 1 rok. Štúdiá Achary a Kutty (2015) poukázala, že cvičenie brušného svalstva s manuálnou korekciou brušnej steny je účinné k pozitívnemu ovplyvneniu stavu diastázy v skorom postnatálnom období. Vzorku tvorilo 30 žien (od 23 do 34 rokov), ktoré mohli byť najviac 1 mesiac po

pôrode. Cvičenia vykonávali 2-krát denne po dobu 2 týždňov. Výsledok tejto štúdie preukázal pri palpácii zníženie diastázy z 3,5 na 2,5 šírky prstov čo znamená, že cvičebná jednotka trvajúca 2 týždne po pôrode diastázu zmenšila.

V hypotéze H4 sme predpokladali, že ženy ktoré rodili prirodzene majú rovnaký výskyt komplikácii spôsobených popôrodnou diastázou ako ženy rodiace sekciou. Hodnota p testovacieho kritéria chí- kvadrát testu bola  $p= 0,246$  ( $p >0,05$ ). Hypotéza H4 sa nepotvrdila (tab.2). S týmto tvrdením kolerujú aj viaceré štúdie, ktoré sa zaoberali výskytom komplikácii spôsobených popôrodnou diastázou. Podľa Šrenkelovej (2019) sa v postnatálnom období u žien vyskytnú komplikácie zapríčínujúce bolesti, ktoré ženy pripisujú práve diagnostikovanej popôrodnej diastáze. Nedá sa však s určitou konštatovať, že by diastáza bola práve jedným z dôvodov popôrodných komplikácii, avšak môže byť jedným z faktorov podieľajúcich sa na nich, nakoľko sa radí za funkčný defekt ovplyvňujúci stav svalstva. Problematikou popôrodných komplikácii sa zaoberala aj štúdiá Moty et al. (2015), v ktorej sa zisťovala možná spojitosť brušnej diastázy s bolesťami chrbta a panvy. Vzorku ich výskumu tvorilo 84 žien, z toho 33 žien malo diagnostikovanú diastázu a 51 žien nie. Výsledky preukázali, že ženy ktoré mali diastázu vykazovali rovnaký výskyt lumbopelvicových bolestí ako kontrolná vzorka žien u ktorých diastáza prítomná nebola. Rozdiely medzi týmito skupinami boli minimálne a to 27,3 % oproti 27,5 %. Môžeme teda vychádzať z toho, že lumbopelvicovými bolesťami môžu trpieť v rovnakej miere ženy u ktorých bola zistená diastáza a ženy, ktoré ňou netrpeli. V štúdií Eisenberga et al. (2021) sa nezistila žiadna korelácia v zmenách panvového dna vplyvom pôrodu, naopak sa zvýšilo riziko inkontinencie moču.

Taktiež ženy s prítomnou brušnou diastázou nepreukázali zvýšenú bolestivosť v danej oblasti panvy oproti ženám bez nej.

### Záver

V rámci konzervatívnej formy terapie v podobe rehabilitačných možností, stále nie je preskúmané, ktoré konkrétne metódy sa javia ako najadekvátnejšie k pozitívnemu ovplyvneniu stavu popôrodnej diastázy. V každom prípade by mali ženy pred pôrodom vykonávať správne zvolenú pohybovú terapiu, primárne zostavenú z posilnenia HSS, ktorá by neskôr upravila vzniknuté pretrvávajúce poruchy a skvalitnila tak život po pôrode. V štúdií sa nám potvrdili priaznivé účinky kontinuálnej pohybovej liečby zameranej na HSS, ktorú môžu ženy s danou diagnózou implementovať aj v domácom prostredí v rámci prevencie pred a po pôrode.

### Literatúra

**ACHARRY, N., KUTTY, R. K.** 2015. Abdominal exercise with bracing, a therapeutic efficacy in reducing diastasis-recti among postpartal females. In *International Journal of Physiotherapy and Research*, ISSN 2321-1822, 2015, Vol 3(2), p.999-05.

**BARAKAT, R., PELAEZ, M., LOPEZ, C. et al.** 2012. Exercise during pregnancy reduces the rate of cesarean and instrumental deliveries: results of a randomized controlled trial. In *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2012 Nov; Vol. 25, No. 11, p. 2372-6. Dostupné z: 10.3109/14767058.2012.696165.

**ČERNICKÝ, M., SLOBODNÍKOVÁ, J., KAŠLÍKOVÁ, K.** 2018. The Change Quality of Life Patients with Upper Limb Lymphedema after the Breast Carcinoma Surgery. In: *Clinical social work and health intervention*. ISSN 2222-386X, 2018, Vol.9, No.1, p.14-20.

**CHUDÝ, J., MUSILOVÁ, E., KRČMÁR, M.,**

**et al.** 2019. Vplyv zdokonaľovania pohybového vzoru na aktiváciu vybraných svalov v otvorenom a uzavretom kinematickom reťazci. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2019, Vol.26, No. 3, p. 139-144.

**DONNELLY, G.** 2019. Diastasis rectus abdominis: physiotherapy management. In *Journal of Pelvic, Obstetric and Gynaecological Physiotherapy* [online]. 2019. Vol. 124, 15-19. Dostupné z: <https://thepogp.co.uk/userfiles/pages/files/journals/124/don3l3w21sx8.pdf>.

**DOLEŽAL, P., ZÁHUMENSKÝ, J., OTAPKOVÁ, P. et al.** 2019. Covert postpartum urinary retention. In *Bratislava Medical Journal*. ISSN 0006-9248, 2019, Vol.120. No.9. 673-675.

**EISENBERG, V.H., SELA, L., WEISMAN, A. et al.** 2021. The relationship between diastasis rectus abdominis, pelvic floor trauma and function in primiparous women postpartum. In *International Urogynecology Journal*. 2021. Sep;32(9):2367-2375. DOI: 10.1007/s00192-020-04619-4.

**ELLGEN, P.** 2017. Mom's Guide to Diastasis Recti: A Program for Preventing and Healing Abdominal Separation Caused by Pregnancy. 1. vyd. Berkley: Ulysses Press, 2017. 144 p. ISBN 978-1-61243-701-9.

**FEI, H., LIU, Y., LI, M. et al.** 2021. The relationship of severity in diastasis recti abdominis and pelvic floor dysfunction: a retrospective cohort study. In *BMC Women's Health*, 2021, s. 68. DOI: 10.1186/s12905-021-01194-8.

**FRČOVÁ, Z., BRACHŇÁKOVÁ, D., GURÍN, D.** 2021. Súvislosť medzi hypermobilitou a propiocepciou. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2021, Vol.58, No.2, p.117-126.

**GAJDOŠ, M., ČUJ, J., URBANOVÁ, K.** 2015. Možnosti kinezioterapie pri diastáze m. recti abdominis. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2015, Vol.52., No. 2., p. 110-122.

**GÚTH, A., LESAYOVÁ, H., KLENKOVÁ, M.**

- et al.** 2016. Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii. 4.vyd. Bratislava: *LIEČREH*. 2016, 400 s. ISBN 978-80-88932-36-9.
- HAGOVSKÁ, M., KOMAROVSKÝ, R.** 2020. Klinický štandard fyzioterapie diastázy priameho brušného svalu u žien po pôrode, 2020, [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: <https://komorafyzioterapeutov.sk/aktuality/kliniky-standard-fyzioterapiediastazypriameho-brusneho-svalu-u-zien-po-porode>.
- JESSEN, M. L., ÖBERG, S., ROSENBERG, J.** 2019. Treatment Options for Abdominal Rectus Diastasis. In *Frontiers in Surgery*, ISSN 2296-875X, 2019 Nov 19;6:65.
- KOBROVÁ, J., VÁLKA, R.** 2017. Terapeutické využití tejpování. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2017. s. 138 -141. ISBN 978-80-271-0181-8.
- LYŽIČIAROVÁ, P.** 2020. Aké cviky na diastázu je vhodné cvičiť? Čo je diastáza, aké sú príznaky a aká je prevencia + ROZHOVOR s fyzioterapeutkou. In *Imunita.online*. [Online]. 2020 [cit. 2021-13-12]. Dostupné na internete: <https://imunita.online/cviky-na-diastrazu/>
- MARTINÁSKOVÁ, N., HAGOVSKÁ M., VASKÁ E.** 2021. Efekt dynamickej neuromuskulárnej stbilizácie u pacientov po artroskopii plecového kĺbu. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2021. ISSN 1211-2658, vol. 28, No.4, p.158-164.
- MAŠÁN, J., ŽIAKOVÁ, E., JURICOVÁ, J.** 2020. Popôrodná fyzioterapia diastázy musculi recti abdominis. In *Zdravotníctvo a sociálna práca*. 2020. ISSN 2644-5433. Vol.15, No.3, p.130-134.
- MICHALSKA, A., ROKITA, W., WOLDER, D. et al.** 2018. Diastasis recti abdominis - a review of treatment methods. In *Ginekologia Polska* [online]. 2018. 97 - 101 [cit. 2019-02-05]. DOI: 10.5603/GP.a2018.0016. ISSN 25436767.
- MOTA, P., PASCOAL, A.G., CARITA A.I.C. et al.** 2015. Prevalence and risk factors of diastasis recti abdominis from late pregnancy to 6 months postpartum, and relationship with lumbo-pelvic pain. *Manual Therapy* [online]. 2015, 200-205 [cit. 2019-07-29]. DOI: 10.1016/j.math.2014.09.002. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1356689X14001817>. ISSN 1356689X.
- PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., ČAŇOVÁ, J., HNOJSKÁ, V.** 2021. Screeningová studie funkce svalů pánevního dna u žen. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2021, Vol. 58, No.2, p.145-150.
- PROCHÁZKA, M., PILKA, R.** 2016. Porodnictví pro studenty všeobecného lékařství a porodní asistence. Olomouc: AED-Olomouc s. r. o., 2016. 243 s. ISBN 978-80- 906280-0-7.
- ŠRENKELOVÁ, M.** 2019. Diagnóza: Popôrodná diastáza. In *Umění fyzioterapie*. ISSN 2464-6784, 2019, č. 8., s. 51-58.
- TUPLER, J., SILLEN, K.** 2019. *Together tummy*. Herdon: Mascot books. 2019. 144 p. ISBN 978-1-68401-302-9.
- WHITE, E., PIVARNIK, J., PFEIFFER, K.** 2014. Resistance Training During Pregnancy and Perinatal Outcomes. In *Journal of Physical Activity and Health*. ISSN 1543-3080. 2014. Vol. 11, No. 6, p. 1141-1148.

**Adresa autora:**

PhDr. Petra Oravcová

Fakulta zdravotníctva TnUAD

ul. Študentská 2

911 50 Trenčín

Telefón: 032/7400618

E-mail: [petra.oravcova@tnuni.sk](mailto:petra.oravcova@tnuni.sk)

# VPLYV SPÔSOBU LIEČBY NA REHABILITÁCIU OTVÁRANIA ÚST PRI ZLOMENINÁCH DOLNEJ TRETYNY TVÁRE

**Autori:** P. Kizek<sup>1</sup>, B. Borza<sup>1</sup>, Z. Kotuličová<sup>1</sup>, K.K. Glińska<sup>1</sup>, M. Riznič<sup>1</sup>, V. Schwartzová<sup>1</sup>, R. Orenčák<sup>2</sup>, L. Domig<sup>2</sup>

**Pracovisko:** <sup>1</sup>Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie UPJŠ LF a UNLP v Košiciach, <sup>2</sup>HBK Zwickau-Klinik für Neurologie, Karl-Keil Straße 1, Zwickau, 08060, Germany

## Súhrn

**Východisko:** Dlhotrvajúca imobilizácia stomatognátneho systému v rámci konzervatívnej liečby zlomenín tvárovej kostry môže zanechať na tkanivách negatívne následky. Z toho dôvodu je tendencia prikláňať sa k chirurgickej liečbe, ktorá významne skraca dobu liečenia a uľahčuje rehabilitáciu otvárania úst. Analýzou súboru nami liečených pacientov chceme potvrdiť správnosť teórií favorizujúcich liečbu bez rigidnej imobilizácie.

**Súbor:** Súbor tvorilo 80 pacientov so zlomeninami sánky. V skupine A bolo zaradených 46 pacientov liečených otvorenou repozíciou a osteosyntézou a v skupine B bolo 34 pacientov liečených rigidnou intermaxilárnou fixáciou.

**Metódy:** V oboch skupinách sme vyhodnocovali schopnosť abdukcie sánky meraním minimálnej interinciziválnej vzdialenosti. Taktiež sme zaznamenávali potrebu a spôsob rehabilitácie otvárania úst.

**Výsledky:** V skupine A došlo k úplnej úprave otvárania úst do 14 dní po operácii, do 6 týždňov bola úplne obnovená žuvacia funkcie. Naproti tomu v skupine B bolo po uvoľnení rigidnej fixácie potrebné rehabilitovať otváranie úst ešte 2 týždne, čo značne predĺžilo dobu liečenia.

**Záver:** Na základe našich zistení môžeme jednoznačne konštatovať, že u pacientov liečených otvorenou repozíciou a osteosyntézou dochádza k skoršiemu návratu k bežnému spôsobu života. Volené spôsoby rehabilitácie sú ľahko vykonateľné aj samotným pacientom a sú dobre tolerované. Naopak, pri dlhotrvajúcej intermaxilárnej fixácii dochádza k mnohým obmedzeniam funkcie a hygieny, ktoré môžu dosiahnuť až úroveň trvalých následkov.

*Kizek P.<sup>1</sup>, Borza B.<sup>1</sup>, Kotuličová Z.<sup>1</sup>, Glińska K. K.<sup>1</sup>, Riznič M.<sup>1</sup>, Schwartzová V.<sup>1</sup>, Orenčák R.<sup>2</sup>, Domig L.<sup>2</sup>: Effect of method of therapy on rehabilitation of mouth opening after fractures of lower third of face.*

*Kizek P.<sup>1</sup>, Borza B.<sup>1</sup>, Kotuličová Z.<sup>1</sup>, Glińska K. K.<sup>1</sup>, Riznič M.<sup>1</sup>, Schwartzová V.<sup>1</sup>, Orenčák R.<sup>2</sup>, Domig L.<sup>2</sup>: Einfluss der Behandlungsmethode auf die Rehabilitation der Mundöffnung bei den Frakturen des unteren Gesichtsdrittels*

## Summary

**Basis:** Long-term immobilization of stomate-gnathic system in conservative therapy of facial bone fractures may leave negative impact on tissues. Therefore there is a tendency towards surgical therapy that significantly shortens the rime of healing and enables the rehabilitation of mouth opening. By the analysis of the group of our patients we want to prove

## Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** langfristige Immobilisation des Zahnsystems im Rahmen der konservativen Behandlung von Frakturen des Gesichtsskeletts kann negative Folgen für das Gewebe haben. Aus diesem Grund besteht eine Tendenz zur chirurgischen Behandlung, die die Heilungszeit erheblich verkürzt und die Rehabilitation der Mundöffnung erleichtert.

the legitimacy of theories favorizing the treatment without rigid immobilization.

**Group:** The group consisted of 80 patients with mandibular fractures. The group A consisted of 46 patients treated by open reposition and osteosynthesis and the group B consisted of 34 patients treated by rigid intermaxillary fixation.

**Methods:** We assessed the ability of maxillary abduction via minimal interincisal distance measurement in both groups. We also recorded the need and methods of mouth opening rehabilitation.

**Results:** The group A showed complete recovery of mouth opening within 14 days after the surgery, the chewing function was completely reestablished within 6 weeks. However, the group B had to rehabilitate mouth opening after the rigid fixation release another two weeks, what significantly extended the time of healing.

**Conclusion:** Based on our findings we may undoubtedly claim that patients treated by open reposition and osteosynthesis can return to normal way of life earlier. Selected methods of rehabilitation are effective and after thorough instructions may be performed by the patient alone. On the contrast, in long term intermaxillary fixation we observe many restrictions of function and hygiene that may reach the level of persistent aftermaths, also on remote structures and not only in movement apparatus.

## Úvod

Tvár je exponovanou časťou organizmu. Zlomeniny orofaciálneho skeletu bývajú preto veľmi časté. Vyskytujú sa samostatne, či v koincidenci s cerebrálnou traumou, spinálnou alebo ako súčasť polytraumy. Príčinou býva interpersonálne násilie, športové alebo dopravné úrazy. Najčastejšie postihnutou skupinou bývajú muži vo veku 20-29 rokov (Juncar, 2021). V 56,4 % je postihnutá dolná tretina tváre, teda sánka (Abdullah, 2013).

V liečbe sú preferované dva základné smery. Konzervatívna liečba spočíva v rigidnej intermaxilárnej fixácii po dobu 4-6 týždňov (obr. 1). Po rozvoľnení fixácie sa dlahy na

Durch die Analyse der von uns behandelten Patienten wollen wir die Richtigkeit von Theorien bestätigen, die eine Behandlung ohne starre Immobilisierung befürworten.

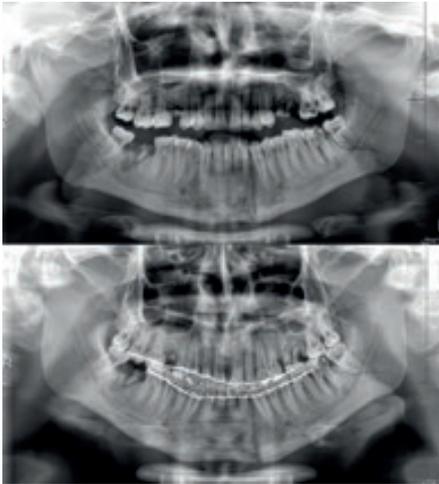
**Die Datei:** die Datei bestand aus 80 Patienten mit den Kieferfrakturen. 46 Patienten, die mit offener Reposition und Osteosynthese behandelt wurden, wurden in die Gruppe A und 34 Patienten mit starrer intermaxillärer Fixation in die Gruppe B aufgenommen.

**Die Methoden:** in den beiden Gruppen wurde die Kieferabduktionsfähigkeit durch die Messung des minimalen interinzisalen Abstandes evaluiert. Wir haben auch die Notwendigkeit und die Methode der Rehabilitation der Mundöffnung aufgezeichnet.

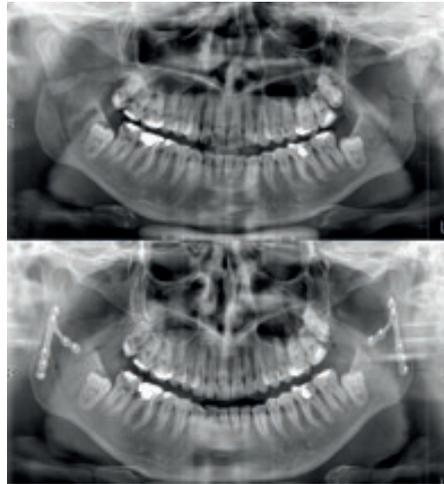
**Die Ergebnisse:** in der Gruppe A war die Mundöffnung innerhalb von 14 Tagen nach der Operation vollständig korrigiert, die Kaufunktion war innerhalb von 6 Wochen vollständig regeneriert. Im Gegensatz dazu war es in der Gruppe B nach dem Lösen der starren Fixation notwendig, die Mundöffnung für weitere 2 Wochen zu rehabilitieren, was die Heilungszeit deutlich verlängerte.

**Die Schlussfolgerungen:** aufgrund unserer Ermittlung können wir eindeutig feststellen, dass bei den Patienten, die mit offener Reposition und Osteosynthese behandelt sind, kommt es zu einer früheren Rückkehr zu einer normalen Lebensweise. Die gewählten Rehabilitationsmethoden sind effektiv und nach gründlicher Anleitung auch für die Patienten selbst durchführbar. Im Gegenteil, bei längerer intermaxillärer Fixation gibt es viele Einschränkungen der Funktion und Hygiene, die das Niveau dauerhafter Folgen erreichen können, auch an entfernten Strukturen nicht nur des Bewegungsapparates.

hornom i dolnom zuboradí ponechávajú ešte 7 dní. Výhodou je jednoduchá realizácia, možnosť vykonania v lokálnej anestézii a nízka ceny použitých materiálov. Nevýhodou je neprediktabilná repozícia úlomkov, významné zníženie komfortu pacienta počas trvania fixácie a tiež funkčné obmedzenia ako následok dlhotrvajúcej inaktivity okolitých tkanív (Falcí, 2010). Nepriaznivé účinky dlhodobej imobilizácie sa prejavujú na štruktúrach svalov orofaciálnej oblasti i sánkovo-čelustného kĺbu (Čelko, 2021). Chirurgická liečba je založená na otvorenej krvavej repozícii úlomkov s následnou fixáciou pomocou titánových platničiek a skrutiiek (obr. 2). Využíva poznatky o biomechanike tvárového skeletu. Výhodou je skrátenie doby interma-



Obrázok č. 1



Obrázok č. 2

xilárnej fixácie iba na perioperačné obdobie, presná repozícia úlomkov do anatomického postavenia a skoré obnovenie funkcie stomatognátneho systému. Nevýhodou je nutnosť realizácie v celkovej anestézii a vysoké ceny fixačných systémov.

Samotný úraz a aj jeho následná liečba prináša reštrikciu v otváraní úst. V prvých fázach sa jedná o bezprostredné traumatické poškodenie svalových štruktúr a následne vzniknutá kontraktúra žuvacích svalov. Tá je ľahko rehabilitovateľná po ústupe opuchu, vstrebaní hematómu a reparácii drobných svalových poškodení. V prípade, že včasná rehabilitácia nie je možná z dôvodu dlhotrvajúcej rigidnej fixácie, dochádza k závažným morfológickým zmenám v štruktúrach žuvacích svalov i temporomandibulárneho kĺbu. Rehabilitácia takto postihnutých žuvacích svalov je potom omnoho náročnejšia a zdĺhavejšia. Popisovaných je mnoho techník a protokolov (Charters, 2022). Na našom pracovisku využívame manuálnu techniku za pomoci prstov oboch rúk, metódu za pomoci drevených špachtlí a Roser-Königov rozvierač.

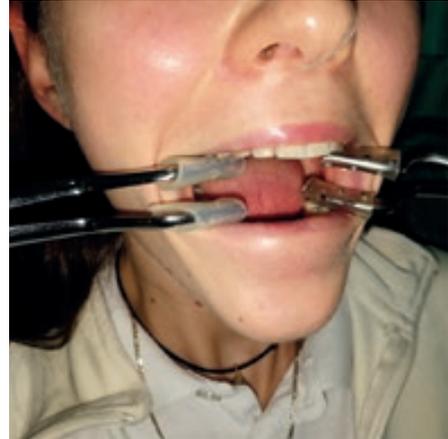
Iniciálnou fázou rehabilitácie je cvičenie za pomoci palca a ukazováka oboch rúk (obr. 3). Palce oboch rúk sú opreté o okluzálne plochy v premolárovej oblasti čeluste a ukazováky sa opierajú o frontálny úsek dolného zuboradia. Postupným zvyšovaním tlaku dochádza k zväčšovaniu interinciziválnej vzdialenosti (IIVZ). V jednom cykle pacient otvorí ústa spontánne v maximálnom možnom rozsahu a následne, prstami ešte pridá 2-3mm. V tejto polohe pridrží otvorené ústa 20-30 sekúnd a tlak uvoľní. Toto opakuje 10x za hodinu, aspoň 6-7 hodín denne. Jedná sa o šetrný spôsob, ktorý nevyžaduje žiadne inštrumentárne vybavenie ani mimoriadnu manuálnu zručnosť, je vykonateľný v domácich podmienkach samotným pacientom. Nevýhodou je, že pri ťažkých kontraktúrach (interinciziválna vzdialenosť je menej ako 1cm) nie je táto metóda realizovateľná, nakoľko medzi zubnými oblúkmi nie je dostatok priestoru pre brušká prstov. V prípade, že rehabilitácia za pomoci prstov nie je dostatočne účinná, využíva sa Roser-Königov rozvierač, ktorý sa zavádza do oblasti premolárov a prvého molára jednostranne alebo obojstranne (obr. 4).



Obrázok č. 3

Stláčaním klieští sa sila prenáša na zubné oblúky a tak dochádza k zväčšovaniu interincizívnej vzdialenosti. Na pracovnú časť rozvierača je výhodné navliecť elasticke chrániče, aby sa zamedzilo poškodeniu zubnej skloviny. Minimálna interincizívna vzdialenosť pre úspešné založenie klieští je 15mm. Tento spôsob rehabilitácie je veľmi efektívny, avšak značne agresívny a bolestivý. V prípade, že zlomenina nie je úplne zhojená, môže pri použití príliš veľkej sily dôjsť k dislokácii úlomkov. Frekvencia opakovaní je totožná s predchádzajúcim spôsobom. Obdobným spôsobom je rehabilitácia za pomoci Heisterovho rozvierača, ktorý zväčšuje vzdialenosť medzi zubnými oblúkmi za pomoci špeciálnej skrutky (Vadepally, 2019).

Pre prípad ťažkej kontraktúry, kedy nie je možné použiť vyššie popisované spôsoby rehabilitácie, sa ako výhodná javí rehabilitácia za pomoci drevených špachtlí. Založená je na tom, že pacient si medzi okluzálne plošky zubov zavedie takú vrstvu špachtlí, aby vyplnili celý priestor medzi zubnými oblúkmi (obr. 5). Následne si medzi nich po jednej vsúva ďalšie špachtle a tak zväčšuje vzdialenosť. Po zväčšení vzdialenosti špachtle po-



Obrázok č. 4

nechá in situ 5-10 minút. Potom, v závislosti od tolerancie pridáva ďalšie, alebo cyklus ukončí. Výhodou je, že tento spôsob rehabilitácie je veľmi šetrný, vykonateľný už od interincizívnej vzdialenosti 3-4mm. Je však zdĺhavý a vyžaduje dokonalú spoluprácu pacienta. Alternatívou k tejto metodike je rehabilitácia otvárania úst pomocou systému Therabite® (Lee, 2018). Všetky popisované spôsoby sú doplnené o adekvátnu analgéziu, medikamentóznou myorelaxáciou a pred cvičením je vhodné prehriať tvárovú oblasť infračervenou lampou.

#### **Materiál a metodika**

Pre potreby štúdie sme analyzovali súbor 80 pacientov so zlomeninou sánky liečených na Klinike stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie UPJŠ LF v Košiciach. Skupinu pacientov liečených otvorenou repozíciou a osteosyntézou tvorilo 46 pacientov, označená bola ako skupina A. Skupina pacientov liečených konzervatívne bola reprezentovaná 34 pacientmi a bola označená ako skupina B. Zaznamenávaná bola hodnota interincizívnej vzdialenosti, pričom za fyziologickú bola považovaná hodnota 35-55 mm u muža a 35-42 mm u ženy. V skupine pacientov liečených otvorenou

Lokalizácia zlomeniny	Skupina A	Skupina B
Uhol sánky	12	9
Kĺbový výbežok jednostranne	6	5
Kĺbový výbežok obojstranne	2	1
Kĺbový výbežok jednostranne + telo sánky	5	4
Kĺbový výbežok obojstranne + telo sánky	3	1
Telo sánky jednostranne	9	8
Telo sánky obojstranne	7	5
Trieštivá zlomenina sánky	2	1
<b>Spolu</b>	<b>46</b>	<b>34</b>

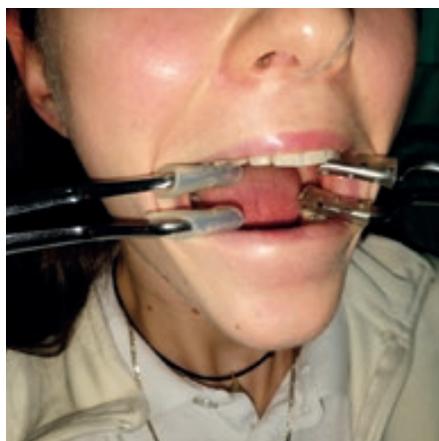
**Tabuľka 1** – Prehľad liečených zlomenín podľa lokalizácie

repozíciou a osteosyntézou boli hodnoty zaznamenané pred operáciou, potom 2., 7., 14. a 21. deň po operácii. V skupine pacientov liečených iba rigidnou medzičelústnou fixáciou boli hodnoty interincizíválnej vzdialenosti zaznamenané pred fixáciou, potom 2., 7., 14. a 21. deň po rozvoľnení fixácie. Sledovaný bol interval návratu otvárania úst do fyziologického rozhrania a tiež technika a dĺžka trvania rehabilitácie.

### Výsledky

V skupine A bolo 46 pacientov (32 mužov a 14 žien) vo veku 16-61 rokov, priemerný vek  $28 \pm 2,040$  roka. Zastúpenie jednotlivých lokalizácií zlomenín v skupinách A a B je uvedený v tabuľke 1. Priemerná hodnota IIVZ vzdialenosti bola v 2. pooperačný deň 21 mm, 7. pooperačný deň 31 mm, 14. pooperačný deň 37 mm a 21. pooperačný deň 41 mm. V prípade nutnosti rehabilitácie bola využitá výlučne metóda za pomoci prstov rúk a zahájená bola na 2. pooperačný deň. V 3 prípadoch nebolo vôbec nutné rehabilitovať otváranie úst, nakoľko už 2. pooperačný deň sa hodnoty IIVZ nachádzali v rámci fyziologického rozhrania. Hodnoty IIVZ boli vo fyziologickej norme na 14. pooperačný deň u všetkých pacientov

V skupine bolo 34 pacientov (22 mužov a 12 žien) vo veku 28-66 rokov, priemerný



**Obrázok č. 4**

vek  $37 \pm 3,070$  roka. Priemerná hodnota IIVZ pred naložením rigidnej intermaxilárnej fixácie bola 22 mm. Na 2. deň po rozvoľnení fixácie bola hodnota IIVZ 13 mm (9-22 mm), 7. deň po rozvoľnení 24 mm (13-27 mm), 14. deň 30 mm (21-38 mm) a 21. deň 35 mm (25-42 mm). Manuálna rehabilitácia bola zahájená 2. deň po rozvoľnení fixácie, pričom v 8 prípadoch bola táto metóda dostačujúca. Rehabilitácia pomocou rozvierača bola využitá v 7 prípadoch, vždy najskôr na 7. pooperačný deň a bola indikovaná až v prípade neuspokojivých výsledkov manuálneho rozcvičovania. Metóda pomocou drevených špachtlí bola aplikovaná

4 prípadoch, započatá 7. deň po rozvolnení a po dosiahnutí IIVZ 15 mm bola zamenená na rozvierač. Konštatujeme, že u 1 pacienta nedošlo k úplnému obnoveniu otvárania úst ani napriek intenzívnej 3 týždňovej rehabilitácii.

### Diskusia

Zlomeniny sánky a ich liečba bývajú veľmi často spojené s reštrikciou otvárania úst. Tá je vo väčšine prípadov dočasná a správne volenými technikami rehabilitácie dochádza vo väčšine prípadov k úplnému obnoveniu abdukcie sánky v hodnotách ako pred úrazom. Viaceré štúdie popisujú zmeny v temporomandibulárnom kĺbe a reštrikciu otvárania úst, ktorá je indukovaná prolongovanou intermaxilárnou fixáciou (Machoň, 2014). Do úvahy treba brať tiež skutočnosť, že rehabilitácia otvárania úst po dlhodobej fixácii je pre pacienta značne bolestivá (Plačková, 2019). Napriek tomu, že v skupine B sa nevyskytli žiadne trvalé následky, je táto skutočnosť pomerne dobre patofyziologicky objasniteľná. Okrem morfológických zmien na štruktúrach adduktorov sánky a temporomandibulárneho kĺbu, má dlhotrvajúca fixácia nepriaznivý vplyv aj na tvrdé zubné tkanivá a parodont (Mediratta, 2016). Intermaxilárna fixácia, trvajúca niekoľko týždňov, má aj nepriaznivý vplyv na možnosti príjmu potravy a liekov, čo je často spájané s poklesom hmotnosti a fyzickej výkonnosti počas trvania fixácie. Toto sa síce podľa niektorých autorov považuje za jednu z metód liečby morbidnej obezity, avšak podľa nášho názoru sa jedná o drastickú metódu, ktorá prináša iba krátkodobé výsledky (Shephard, 1982). V prípade, že sa vykonáva otvorená repozícia a osteosyntéza, sú trvalé následky na okolité tkanivá menšie ako pri dlhotrvajúcej inaktivite. V skupine A všetci pacienti otvárali ústa v rozmedzí fyziologického rozhrania už 14. pooperačný deň. Naopak, po 6 týž-

dňov trvajúcom intervale rigidnej fixácie a s ňou spojených obmedzení, pacientom trvalo až 21 dní kým dosiahli hodnoty priemernej fyziologickej hodnoty otvárania úst.

### Záver

Na základe našich výsledkov a aj v súlade so aktuálnymi odporúčaniami jednoznačne favorizujeme operačnú liečbu zlomenín tvárového skeletu. Akákoľvek protrahovaná imobilizácia vedie jednoznačne k signifikantnému predĺženiu času, potrebného k obnoveniu funkcie stomatognátneho aparátu. V prípade, že pacient je k zákroku riadne pripravený, je perioperačné riziko minimálne. Funkčné i estetické výsledky sú tiež veľmi priaznivé. Musia však byť rešpektované biomechanické princípy tvárového skeletu. Konzervatívnu liečbu zlomenín však nemôžeme úplne vyradiť zo spektra terapeutických výkonov, ale rezervovať ju pre pacientov, ktorí odmietnu operáciu v celkovej anestézii, alebo sú k celkovej anestézii kontraindikovaní.

Po operačnej liečbe je možné započat rehabilitáciu otvárania úst už 2. pooperačný deň. Dôrazne však varujeme pre agresívnymi metódami rehabilitácie, ktoré by mohli viesť k zlyhaniu osteosyntézy a dislokácii úlomkov. Naopak, u pacientov po šesťtýždňovej rigidnej fixácii došlo k primárnym hojivým procesom, ktoré síce spôsobia reštrikciu otvárania úst po rozvolnení, avšak je možné rehabilitovať ich omnoho radikálnejšie.

### Literatúra

ABDULLAH, W.A., AL-MUTAIRI, K., AL-ALI, Y., AL-SOGHIER, A., AL-SHNWANI, A., 2013. Patterns and etiology of maxillo-facial fractures in Riyadh City, Saudi Arabia. *The Saudi Dental Journal*. 2013; 25: 33-38. 10.1016/j.sdentj.2012.10.004

- CHARTERS, E., DUNN, M., CHENG, K., AUNG, V., MUKHERJEE, P., FROGGATT, C., DUSSELDORP, J.R., CLARK, J.R.**, 2022. Trismus therapy devices: A systematic review. *Oral Oncology*. 2022; 126: 1-12. 10.1016/j.oraloncology.2022.105728
- ČELKO, J., GÚTH, A., MALAY, M., MICHALOVIČOVÁ, M.**, 2021. Prevencia muskuloskeletálnej straty počas pokoja na posteli a mikrogravitačnom prostredí. *Rehabilitácia*. 2021; 58(1): 3-16.
- FALCI, S.G., DOUGLAS-DE-OLIVEIRA, D.W., STELLA, P.E.M., ROCHA-DOS-SANTOS C.R.**, 2015. Is the Erich bar the best intermaxillary fixation method in maxillofacial fractures? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015; 20:4: 494-499. 10.4317/medoral.20448
- GÚTH, A. a kol.**, 2015. Liečebné metódy v rehabilitácii. Bratislava: LIEČREH, 2015. 426 s. ISBN 978-80-88932-34-5.
- JUNCAR, M., TENT, P.A., JUNCAR, R.L., HARANGUS, A., MIRCEA, R.**, 2021. An epidemiological analysis of maxillofacial fractures: a 10-year cross-sectional cohort retrospective study of 1007 patients. *BMC Oral Health*. 2021; 21:128: 1-10. 10.1186/s12903-021-01503-5
- LEE, R., YEO, S.T., ROGERS, S.N., CARESS, A.L., MOLLASIOTIS, A., RYDER, D., SANGHERA, P., LUNT, C., SCOTT, B., KEELEY, P., EDWARDS R.T, SLEVIN, N.**, 2018 Randomised feasibility study to compare the use of Therabite® with wooden spatulas to relieve and prevent trismus in patients with cancer of the head and neck. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018; 56(4): 283-291. 10.1016/j.bjoms.2018.02.012
- MACHOŇ, V., HIRJAK, D.**, 2014. Atlas léčby onemocnění temporomandibulárního kloubu. Praha: Triton, 2014. 320 s. ISBN 978-80-7387-807-8.
- MEDIRATTA, A.**, 2015. Effects of interdental/intermaxillary wiring on teeth and periodontal tissues in the management of dentoalveolar and jaw fractures. *J Dent Specialities*. 2016;(1): 10-13 10.5958/2393-9834.2016.00002.4
- PLAČKOVÁ, A., ONDREIČKOVÁ, A.**, 2019. Bolesť – význam pre rehabilitáciu. *Rehabilitácia*. 2019; 56(1): 21-38.
- SHEPHARD, B.C., TOWNSEND, G. C., GOSS, A. N.**, 1982. The oral effects of prolonged intermaxillary fixation by interdental eylet wiring. *Int J Oral Surg*. 1982;11: 292-298.

**Adresa autora:**

MUDr. Peter KIZEK, PhD.,  
Klinika stomatológie a maxilofaciálnej  
chirurgie UPJŠ LF  
Rastislavova 43  
040 01 Košice  
peter.kizek@unlp.sk

## PROBLÉMY POHYBOVÉHO APARÁTU U SESTIER PRACUJÚCICH V AMBULANTNEJ FORME ZDRAVOTNEJ STAROSTLIVOSTI VO VZŤAHU K PRÁCI S POČÍTAČOM I. ČASŤ.

**Autor:** Prof. PhDr. Ivica Gulášová, PhD., MHA.  
**Pracovisko:** Trnavská univerzita, Fakulta zdravotníctva sociálnej práce, Katedra ošetrovateľstva, Trnava

### Súhrn

**Východiská:** Nárast incidencie problémov pohybového systému u sestier pracujúcich v ambulantnej forme zdravotnej starostlivosti, ktoré pracujú za počítačom. Problematika na tejto úrovni nebola doposiaľ spracovaná, jedná sa o prvotinu v danej problematike.

**Cieľ:** Zistiť najčastejšie prejavy a problémy pohybového ústrojenstva u respondentov, spôsob riešenia problémov s pohybovým systémom časové obdobie od vzniku prvých zdravotných problémov s pohybovým systémom po vyhľadanie lekára – špecialistu a úroveň dodržiavania naordinovanej liečby, vrátane pravidelnosti cvičenia v domácom prostredí.

**Súbor:** Skúmaný súbor tvorilo 474 respondentov, z toho 466 žien, 8 mužov, ktorí pracovali v ambulantnej forme ZS, rozdelených do 2 základných súborov: súbor A predstavovali respondenti, ktorí denne v práci pracovali menej ako 4 hod. za PC a súbor B respondenti, ktorí denne pracovali viac ako 4 hod. za PC.

**Metóda:** Hlavnou metódou bol dotazník vlastnej konštrukcie, podrobený verifikácii v pilotnej štúdií. Získané údaje boli vyhodnotené v programe Microsoft Excel. Zisťovala som štatistickú významnosť vybraných ukazovateľov medzi dvoma skupinami respondentov, overovala som nulové hypotézy a následne vypočítala p-hodnoty pre alternatívne hypotézy v T tabulkách kde t-hodnota určuje kvantifikovateľnosť rozdielov medzi priermi a p-hodnota je pravdepodobnosť získania t-hodnoty s absolútnou hodnotou takou veľkou, ako je tá, ktorú som skutočne zisťovala.

**Výsledky:** Sestry denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny uvádzali prejavy a problémy pohybového aparátu vo výraznejšej miere oproti sestrám, ktoré pracovali menej ako 4 hodiny denne za PC. Sestry denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny nevyhľadali skôr lekára - špecialistu ako sestry ktoré pracovali menej ako 4 hodiny denne za PC. Sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny necvičili pravidelne v domácich podmienkach oproti sestrám, ktoré pracovali menej ako 4 hodiny denne za PC.

**Záver:** Rozvoj počítačových technológií napreduje veľkým tempom, a tak neustále narastá počet nových pracovísk, kde sa počítač využíva ako hlavný pracovný nástroj. Dokáže v mnohých oblastiach zjednodušiť a zefektívniť prácu, no na druhej strane práca s ním prináša riziká, ktoré si dnes uvedomujeme v nedostatočnej miere. Sestry pracujúce v ambulantnej forme ZS majú menšiu celkovú fyzickú záťaž v porovnaní so sestrami pracujúcimi v ústavnej forme ZS, no záťaž ich pohybového aparátu ako som v mojej štúdií zistila, súvisí s prácou s PC, ktorej denne venujú viac času oproti sestrám ktoré pracujú v ÚFZS.

**Kľúčové slová:** sestra, problémy pohybového aparátu, práca s počítačom, liečebný postup, dodržiavanie LTV.

Gulášová I.: Musculoskeletal problems among nurses working in an outpatient form of healthcare who work on a computer

### Summary

**Starting points:** An increase in the incidence of musculoskeletal problems among nurses working in an outpatient form of healthcare who work at a computer. The issue at this level has not yet been dealt with, it is the first in the issue.

**Aims:** To find out the most common manifestations and problems of the musculoskeletal system in respondents, how to solve problems with the musculoskeletal system, the time period from the appearance of the first health problems with the musculoskeletal system to the search for a specialist doctor and the level of adherence to the prescribed treatment, including the regularity of exercise in the home environment.

**The sample:** The population examined consisted of 474 respondents, of which 466 were women, 8 men who worked in the outpatient form of the CS, divided into 2 basic sets: set A was represented by respondents who worked less than 4 hours a day at work, for PC and file B respondents who worked more than 4 hours a day, behind the PC.

**Method:** The main method was a questionnaire of its own design, subjected to verification in a pilot study. The obtained data was evaluated in Microsoft Excel. I surveyed the statistical significance of selected indicators between two groups of respondents, verified zero hypotheses and then calculated p-values for alternative hypotheses in T tables where t-value determines the quantifiability of differences between averages, and p-value is the probability of obtaining a t-value with an absolute value as large as the one I actually surveyed.

**Results:** Nurses working for a PC for more than 4 hours a day reported signs and problems of the musculoskeletal system to a greater extent than nurses who worked less than 4 hours a day for a PC. Nurses working for a PC for more than 4 hours a day did not seek out a doctor-specialist rather than nurses who worked less than 4 hours a day for a PC. Nurses working for a PC for more than 4 hours a day did not exercise regularly in home conditions, compared to nurses who worked less than 4 hours a day for a PC.

**Conclusion:** The development of computer technologies is advancing at a great pace, so the number of new workplaces where the computer is used as the main working tool is constantly increasing. It can make work simpler and more efficient in many areas, but on the other hand, working with it carries risks that we are insufficiently aware of today. Nurses working in the outpatient form of ZS have a smaller overall physical load compared to nurses working in the inpatient form of ZS, but the load on their musculoskeletal system, as I found out in my

Gulášová I.: Probleme des Bewegungsapparates bei ambulanten Pflegekräften im Zusammenhang mit der Arbeit am Computer.

### Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** eine Zunahme der Inzidenz von Muskel-Skelett-Problemen bei den Krankenschwestern, die in der ambulanten Form der Gesundheitsversorgung arbeiten und am Computer arbeiten. Die Problematik auf dieser Ebene wurde noch nicht verarbeitet, es ist das erste in der angegebenen Problematik.

**Das Ziel:** es sollten die häufigsten Manifestationen und Probleme des Bewegungsapparates bei den Befragten ermittelt werden, wie Probleme mit dem Bewegungsapparat gelöst werden können, der Zeitraum vom Auftreten der ersten gesundheitlichen Probleme mit dem Bewegungsapparat bis zur Suche nach einem Arzt – Spezialist und der Grad der Einhaltung der verschriebenen Behandlung, einschließlich der Regelmäßigkeit der Körperübung zu Hause.

**Die Datei:** die untersuchte Datei bestand aus 474 Befragten, davon 466 Frauen, 8 Männer, die in der ambulanten Form der Gesundheitsversorgung arbeiteten, aufgeteilt in 2 Grundgruppen: Population A bestand aus Befragten, die weniger als 4 Stunden pro Tag in der Arbeit arbeiteten, pro PC und Datei B waren die Befragten, die mehr als 4 Stunden pro Tag gearbeitet haben pro PC.

**Die Methode:** die Hauptmethode war ein selbst entwickelter Fragebogen, der in einer Pilotstudie verifiziert wurde. Die gewonnenen Daten wurden in Microsoft Excel ausgewertet. Ich untersuchte die statistische Signifikanz ausgewählter Indikatoren zwischen zwei Gruppen von Befragten, überprüfte Nullhypothesen und berechnete dann p-Werte für alternative Hypothesen in T-Tabellen, wobei der t-Wert die Quantifizierbarkeit von Differenzen zwischen Durchschnittswerten bestimmt und der p-Wert die Wahrscheinlichkeit ist, einen t-Wert mit einem absoluten Wert zu erhalten, der so groß ist wie der, den ich tatsächlich erkannt habe.

**Die Ergebnisse:** Krankenschwestern, die mehr als 4 Stunden pro Tag an einem PC arbeiteten, berichteten in größerem Ausmaß von muskuloskelettalen Symptomen und Problemen als Krankenschwestern, die weniger als 4 Stunden pro Tag an einem PC arbeiteten. Krankenschwestern, die mehr als 4 Stunden am Tag an einem PC arbeiteten, suchten keinen Facharzt früher auf, als Krankenschwestern, die weniger als 4 Stunden pro Tag an einem PC arbeiteten. Krankenschwestern, die mehr als 4 Stunden pro Tag an einem PC arbeiteten, trainierten nicht regelmäßig unter häuslichen Bedingungen im Vergleich zu Krankenschwestern, die weniger als 4 Stunden pro Tag an einem PC arbeiteten.

**Das Fazit:** die Entwicklung der Computertechnologien schreitet in hohem Tempo voran, und so gibt

study, is related to working with a PC, to which they devote more time per day compared to nurses who work in the ÚFZS.

**Key words:** nurse, problems of the musculoskeletal system, work with a computer, treatment procedure, compliance with LTV.

## Úvod

Rozvoj počítačových technológií napreduje veľkým tempom, a tak neustále narastá počet pracovísk, kde sa počítač využíva ako hlavný výrobný nástroj. Dokáže nám v mnohých prípadoch zjednodušiť a zefektívniť prácu, no na druhej strane práca s ním prináša aj určité zdravotné riziká, ktoré si dnes len málo uvedomujeme. Ako uvádzajú Baňárová et. al. ľudia trávajú čoraz viac času pri PC či televízii a menej chodia pešo, čo sa prejavuje zníženou fyzickou aktivitou (Baňárová et. al, 2016) a nárastom problémov pohybového systému v súvislosti s prácou s PC (Hagovská, Olekszyová, 2016). V príspevku približujem výsledky štúdie zameranej na sestry pracujúce v ambulantnej forme ZS, konkrétne výskyt problémov pohybového systému u sestier v súvislosti s prácou s počítačom, postup sestier u ktorých sa vyskytli problémy s pohybovým systémom, časové obdobie od výskytu prvých problémov po vyhladenie lekára - špecialisti, ordinovaná liečba a jej compliance vrátane pravidelnosti cvičenia sestier v domácom prostredí. Ergonómii v zdravotníctve sa za posledné roky venuje stále väčšia pozornosť v súvislosti so zdravotnými problémami, ktoré súvisia s vykonávaním práce s počítačom. Menšia pozornosť sa venuje zdravotným problémom

*es immer mehr neue Arbeitsplätze, an denen der Computer als Hauptarbeitswerkzeug eingesetzt wird. Es kann die Arbeit in vielen Bereichen vereinfachen und mehr effektiv machen, aber auf der anderen Seite birgt die Arbeit mit ihren Risiken, die uns heute noch nicht ausreichend bewusst sind. Pflegekräfte, die in der ambulanten Form der Primärversorgung arbeiten, haben im Vergleich zu Pflegekräften, die in der stationären Form der Primärversorgung arbeiten, eine geringere körperliche Gesamtbelastung, aber die Belastung ihres Bewegungsapparates hängt, wie ich in meiner Studie herausgefunden habe, mit der Arbeit mit einem PC zusammen, dem sie im Vergleich zu Pflegekräften, die in der ÚFZS arbeiten, mehr Zeit pro Tag widmen.*

**Die Schlüsselwörter:** Krankenschwester, Muskel-Skelett-Probleme, Computerarbeit, Behandlung, Einhaltung der LTV

sestier, pracujúcim v ambulanciách, ktoré na rozdiel od sestier, pracujúcich v ústavnej forme ZS denne strávia menej času za PC. Táto skutočnosť ma motivovala k zrealizovaniu tejto výskumnej štúdie.

## Ciele výskumu

**C1:** Zistiť frekvenciu výskytu prejavov a problémov pohybového systému v súboroch respondentov skupiny A a B.

**C 2:** Zistiť najčastejšie problémy pohybového systému v súboroch respondentov skupiny A a B.

**C3:** Zistiť, ktorá zo skupín respondentov A a B vyhľadá lekára - špecialistu skôr.

## Charakteristika respondentskej vzorky:

Oslovila sme dve skupiny respondentov. Základný súbor respondentov A: tvorili sestry, pracujúce v ambulantnej forme zdravotnej starostlivosti menej ako 4 hodiny denne za počítačom (ďalej PC). Základný súbor respondentov B: tvorili sestry, pracujúce v ambulantnej forme zdravotnej starostlivosti viac ako 4 hodiny denne za PC. Respondentmi boli poslucháči Vysokej školy zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n.o. v Bratislave, študijný odbor Ošetrovateľstvo. V základnom súbore respondentov prevažovali ženy 98,31 % oproti mužom 1,7 %. Najčastejšie zastúpená veková ka-

tegoria respondentov bola v rozpätí od 45-55 rokov Ž 36,7 %, M 0,4 %, od 34-44 rokov bolo zastúpených Ž 30,7 %, M 0,6 %, od 23-33 rokov bolo zastúpených Ž 16,7 %, M 0,6 %, od 56-66 rokov bolo zastúpených Ž 15,9 %, M 0 %. 47,6 % respondentov malo ukončený I. stupeň VŠ vzdelania, 36,1 % respondentov malo ukončený II. stupeň VŠ vzdelania, SZŠ malo ukončených 9,6 %, VOV malo ukončené 5,1 % a rigoróznou skúšku malo absolvovanú 3,9 % respondentov. Podľa počtu odpracovaných rokov v AFZS bolo najväčšie zastúpenie do rokov 22,8 %, do 10 rokov 18,7 %, do 15 rokov 15,5 %, do 40 rokov 14,6 %, do 25 rokov 8,4 %. Ostatné rozdelenia podľa počtu odpracovaných rokov boli pod 4,5 % a menej. Najviac zastúpená skupina u žien bola od 10 do 20 rokov (57 %) U mužov bola najviac zastúpená skupina od 3 do 6 rokov (0,2 %). **Časové obdobie výskumnej štúdie:** január 2013 – január 2020.

**Metodika výskumnej štúdie:** Hlavnou výskumnou metódou bol dotazník vlastnej konštrukcie, verifikovaný 2x v pilotnej štúdií, aby spĺňal kritéria validity použitého výskumného nástroja. Získané údaje som vyhodnotila v programe Microsoft Excel. Zisťovala som štatistickú významnosť vybraných ukazovateľov medzi dvoma skupinami respondentov. Túto hodnotu v tabulkách uvádzam pod označením p-hodnotu. V podstate každá s hodnota t nadobúda aj p hodnotu, ktorá sa k nej približuje. P hodnota má rozsah od 0 po 100 %. Hodnoty nízke pod 5 % teda 0,05 p naznačujú, že údaje sa nevykytli náhodou. Inými slovami čím nižšia je p-hodnota, tým nižšia je pravdepodobnosť získania výsledku, ako je ten, ktorý bol pozorovaný, ak bola nulová hypotéza pravdivá. Pred zahájením výskumu som si stanovila hladinu významnosti 0,05, čo znamená že môj predpoklad bude platiť s 95 % pravdepodobnosťou. Možnosť, že nulová hypotéza

je pravdivá a že som jednoducho dosiahla veľmi zriedkavý výsledok, však nemožno nikdy úplne vylúčiť. O medznej hodnote na určenie štatistickej významnosti v konečnom dôsledku rozhoduje výskumník, ale zvyčajne sa zvolí hodnota 05 alebo menej. To zodpovedá 5 % (alebo menšej) šanci na dosiahnutie výsledku, ako je ten, ktorý bol pozorovaný, ak bola nulová hypotéza pravdivá. Prvým krokom je overenie nulovej hypotézy a následne vypočítanie p-hodnoty pre alternatívnu hypotézu. T tabuliek t-hodnota určuje kvantifikovateľnosť rozdielov medzi priemermi a p-hodnota je pravdepodobnosť získania t-hodnoty s absolútnou hodnotou takou veľkou, ako je tá, ktorú som skutočne zisťovala - pozorovala.

#### **Hypotézy:**

**H1:** Sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny nebudú vo výraznejšej miere uvádzať prejavy a problémy pohybového systému oproti sestrám, ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC, **H0:** Sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny budú vo výraznejšej miere uvádzať prejavy a problémy pohybového systému oproti sestrám, ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC.

**H2:** Sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny nevyhľadajú skôr lekára ako sestry ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC, **H0:** Sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny vyhľadajú skôr lekára ako sestry ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC.

**H3:** Sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny nebudú pravidelne doma cvičiť oproti sestrám, ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC, **H0:** Sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny budú pravidelne doma cvičiť oproti sestrám, ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC.

#### **Výsledky**

Najčastejšie zdravotné problémy v tejto

Prejavy a problémy v súvislosti s pohybovou záťažou		↓ 4 hodiny Skupina A		↑ 4 hodiny Skupina B	
		n	%	n	%
bolesti chrbta	áno	202	21,9	181	22,4
	nie	55	15,1	36	13,0
tuhnutie svalov	áno	191	20,7	166	20,5
	nie	66	18,1	51	18,4
bolesti a trpnutie rúk	áno	210	22,8	184	22,8
	nie	47	12,9	33	11,9
bolesti kĺbov	áno	106	11,5	93	11,5
	nie	151	41,5	124	44,8
bolesti hlavy v dôsledku preťaženia krčnej chrbtice	áno	212	23,0	184	22,8
	nie	45	12,4	33	11,9
žiadne prejavy problémy		0	0	0	0
N	áno	921	100	808	100
N	nie	364	100	277	100

**Tabuľka 1** – Prejavy a problémy v súvislosti so záťažou pohybového systému u respondentov pracujúcich do 4 a nad 4 hodiny denne pri PC

súvislosti predstavujú problémy osovo-pohybového aparátu Bolo preukázané, že sa jedná súvislosť medzi problémami osovo-pohybového aparátu a počtom hodín strávených prácou s PC (Kolář, 2012), v rámci bolesti chrbta v súvislosti s prácou s PC prevažujú bolesti krčnej chrbtice (Dungl et al., 2014), čo potvrdzuje aj moje zistenie 21,9 % v skupine respondentov A, v skupine respondentov B 22,4 %, častejšie sú bolesti hlavy (De Tomasso et al., 2016) z mojich zistení to predstavuje 23 % v skupine respondentov A, v skupine respondentov

B 22,8 %, problémy z preťaženia horných končatín (Gúth et al., 2005), rovnaké zistenie bolo 22,8 % v skupine respondentov A, v skupine respondentov B 22,8 %. Ďalším významným problémom pri dlhodobej práci s klávesnicou a myšou je preťaženie horných končatín. Tieto problémy sú často podmienené aj s nesplnením ergonomických požiadaviek a nezanedbateľný vplyv majú aj psychosociálne faktory v ambulancii.

Veľkú úlohu v riešení problémov pohybového systému zohráva aj včasná vyhládanie

Riešenie problémov		↓ 4 Hodiny Skupina A		↑ 4 hodiny Skupina B	
		n	%	n	%
návštevou lekára do dvoch dní		4	1,6	5	2,3
návštevou lekára do týždňa		33	12,8	24	11,1
návštevou lekára do mesiaca		69	26,8	55	25,3
návštevou lekára do roka		74	28,8	78	35,9
nenavštívila som lekára – nebol čas		39	15,2	27	12,4
nenavštívila som lekára – nemám záujem		11	4,3	9	4,1
navštívila som ľudového liečiteľa		27	10,5	19	8,8
iné - uveďte		0	0	0	0
N		257	100	217	100

**Tabuľka 2** – V prípade, že ste uviedli niektoré z vyššie uvedených prejavov a problémov pohybového systému, uveďte ako ste ich riešili:

Liečebný postup	Skupina	↓ 4 hodiny Skupina A		↑ 4 hodiny Skupina B	
		n	%	n	%
elektroliečba	áno	175	22,9	137	20,1
	nie	82	10,6	80	12,9
magnetoterapia	áno	168	21,1	148	24,7
	nie	89	11,5	69	11,1
hydrokinezioterapia	áno	58	7,6	45	6,6
	nie	199	25,6	172	27,7
liečebná telesná výchova	áno	168	21,1	154	22,6
	nie	89	11,5	63	10,1
liečebná masáž	áno	102	13,3	93	13,7
	nie	155	19,9	124	20,0
Bola mi predpísaná/odporúčaná zdravotnícka pomôcka	áno	94	12,3	104	15,3
	nie	163	20,1	113	18,2
nič z uvedeného		0	0	0	0
iné – uveďte...		0	0	0	0
N	áno	765	100	681	100
N	nie	777	100	621	100

**Tabuľka 3** – V prípade, že ste navštívila lekára špecialistu, napíšte aký liečebný postup Vám bol naordinovaný: Poznámka: možnosť uvedenia viacerých odpovedí, podľa reálnej situácie.

lekára – špecialistu (Kapandji, 1974), akceptovanie naordinovanej liečby, disciplína pri pravidelnom cvičení a využitie všetkých možných dostupných možností prevencie a liečby porúch pohybového systému v súvislosti s prácou s PC v ambulancii.

Vo využívaní hydrokinezioterapie ako liečebne j metódy sestry uviedli, že im bola ordinovaná len u 14,2 % sestier, 53,3 % sestier nebola ordinovaná. Hydrokinezioterapia napomáha uvoľniť útlak na jednotlivých segmentoch chrbtice. Vo vode sa ľahšie dosahuje svalové uvoľnenie, čo zlepšuje

schopnosť opakovať maximálne svalové napätie, preto je vhodné po dvoch až troch cvičeniach vsunúť relaxačné cvičenie (Gúth, 2017), (Čelko et al., 2017). Rezervy som zistila i vo využívaní metódy Pilatesa v rámci školy chrbtice, na ktorej prínos upozorňujú aj Kolomiceva, Prikhodko, et al. (2022).

Na otázku: „V prípade, že Vám bola predpísaná zdravotnícka/odporúčaná zdravotnícka pomôcka, uveďte aký konkrétny druh zdravotníckej pomôcky Vám bol predpísaný, odporúčaný“ uvádzali: fit lopta A skupina 29,8 %, B skupina 27,4 %, PC- vankúš,



**Obrázok 1** – Nesprávne držanie tela



**Obrázok 2** – Správne držanie tela

Skupina	↓ 4 hodiny Skupina A		↑ 4 hodiny Skupina B	
	n	%	n	%
Dodržiavanie LTV				
cvičím aj doma - pravidelne	79	30,7	42	19,4
cvičím aj doma - nepravidelne	37	14,4	36	16,6
cvičím aj doma - príležitostne	63	24,5	57	26,3
doma vôbec necvičím	78	30,4	82	37,8
N	257	100	217	100

Tabuľka 4 – V prípade, že Vám bola naordinovaná LTV uveďte, ako ju dodržiavate:

masážna ergonomická opierka chrbta A skupina 42,4 %, B skupina 48,1 %, pás A skupina 27,8 %, B skupina 24,5 %, nikto neuviedol v možnosti odpovede iné. uveďte.

**Dvojvýberový párový t- test na strednú hodnotu:** A skupina 116,81810, B skupina 98,63636, rozptyl 5110,855, pozorovanie 257. Pears. korelácia 0,998222, Hyp. Rozdiel stredných hodnôt 0, rozdiel 10.

**t Stat 7,138306, P(T<=t)(1) 1,57E-05,**  
t krit. (1) 1,812461

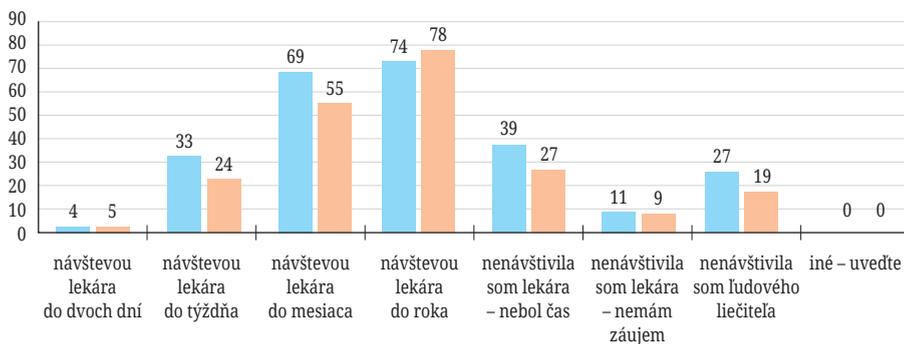
**P(T<=t)(2) 3,15E-05, t krit. (2) 2,228139**

**Interpretácia k zisteniam:** V tomto prípade prijíam nulovú hypotézu a zamietam alternatívnu pretože p-hodnota, ktorá zodpovedá t-hodnote 7,138306, je 1,57e-05, čo znamená že p-hodnota je vyššia než hladina významnosti 0,05.

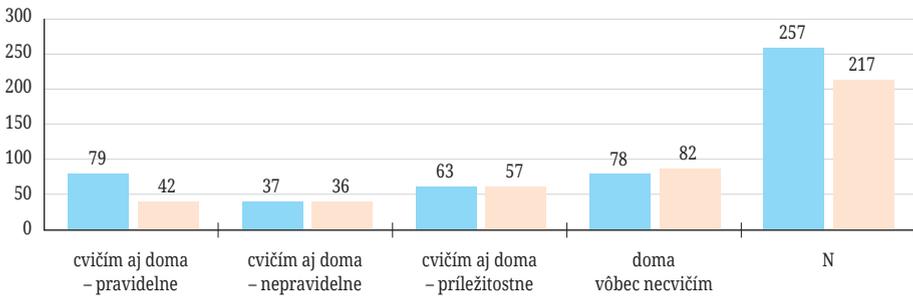
**Vyhodnotenie danej hypotézy H1 sa nepotvrdila** to znamená, že sestry denne pra-

cujúce za PC viac ako 4 hodiny budú vo výraznejšej miere uvádzať prejavy a problémy pohybového systému oproti sestram, ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC.

Pravidelná denná záťaž na pohybový systém je častým vyvolávateľom bolesti u viac ako 63,9 % respondentov. Jedná sa o bolesti hrudnej, krčnej chrbtice, bolesti kĺbov, bolesti horných a dolných končatín, bolesť hlavy s pridružením iných závažných príznakov ako tuhnutie, trpnutie, mravčenie (Sundstrup et al. 2014). Dlhodobé preťaženie pohybového systému, predovšetkým opakovanie stereotypných pohybov alebo pohybových vzorcov za PC po určitú dobu pracovného času časového limitu pre vznik nefyziologickej účasti príslušných svalových skupín (Eriksen, et al., 2003), čo ostáva výzvou pre ďalšie ergonomické štúdiá v uvedenej oblasti. Ako uvádzajú Bednár, Majeríková (2012) psychická záťaž sestry



Graf 1 – Riešenie prejavov a problémov s pohybovým aparátom v súvislosti s prácou s PC



Graf 2 – Dodržiavanie predpísanej LTV

predstavuje závažný rizikový faktor pre vznik bolesti chrbta, Bednár (2014) v rámci prevencie vzniku bolesti chrbta popisuje aj psychohygienu, teda redukciu psychickej záťaže. S týmto tvrdením sa stotožňuje aj Gálíková (2014), ktorá ho doplnila o nedostatočnú edukáciu v oblasti ergonomie. Preto by som navrhovala na Stredných zdravotníckych školách, vysokých školách lekárskech i nelekárskych študijných odborov zaviesť povinný predmet Školu chrbta ako zásadnú zmenu v primárnej prevencii u budúcich zdravotníckych pracovníkov. V anglicky hovoriacich krajinách sa preto už koncom minulého storočia sformovalo tzv. hnutie backschool – škola chrbtice. Zahŕňa najnovšie názory na vznik ťažkostí s chrbticou, spôsob ich medicínskeho zvládnutia a navyše praktické rady do života, autorom tejto liečebnej metodiky v SR je uznávaný odborník v rehabilitácii prof. Gúth (Gúth, et al., 2005).

A skupina respondentov prvý stĺpec, B skupina respondentov druhý stĺpec, viď. Tab. 2

**Dvojvýberový párový t- test na strednú hodnotu:** A skupina 32,125, B skupina 27,125, rozptyl A skupina 779,5536, B skupina 713,5536, pozorovanie A skupina 257, B skupina 271.

Pears. korelácia 0,971672, Hyp. Rozdiel stredných hodnôt 0, rozdiel 7.

**t Stat 2,138963, P(T<=t)(1) 0,034871, t krit. (1) 1,894579**

**P(T<=t)(2) 30,0699741, t krit. (2) 2,364624**

**Interpretácia k zisteniam:** Test nulovej hypotézy a následne alternatívnej hypotézy poukazuje na to že zamietam nulovú hypotézu a prijímam alternatívnu hypotézu, pretože p-hodnota, ktorá zodpovedá t-hodnote **2,138963, je 0,034871**, čo znamená že p-hodnota je menšia než hladina významnosti 0,05 .

**Vyhodnotenie danej hypotézy H2:** Hypotéza Ha2 sa potvrdila - sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny nevyhľadajú skôr lekára ako sestry ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC.

Na význam včasnej návštevy lekára po prvých príznakoch upozorňujú Sanzarello et al.(2016) a súčasne navrhujú aby sa v oblasti rehabilitácie začali postupne rozvíjať nové preventívne prístupy so zameraním na nadmernú záťaž pri práci s PC. Vavro, Gazdíková (2018) argumentujú že základom je snaha jednotlivca dbať o prevenciu, neodkladanie návštevy lekára, pretože prevencia nezhrňa žiadne náklady na lieky ani zdravotnícke pomôcky. Odkladanie návštevy lekára pri problémoch s pohybovým systémom prehlbuje progresiu poškodenia svalov, vyvoláva recidívy a urýchľuje prechod ochorenia do

chronického štádia (Qaseem, et al. 2017). Poslucháčky – sestry uvádzali že najčastejšou príčinou je nedostatok času 27,6 %, celkový nezáujem riešiť problém 8,4 %, 19,3 % navštívilo ľudového liečiteľa.

A skupina respondentov prvý stĺpec, B skupina respondentov druhý stĺpec, viď. Tab. 4

**Dvojvýberový párový t- test na strednú hodnotu:** A skupina 110,1429, B skupina 93, rozptyl A skupina 4045,978, B skupina 2896,308 pozorovanie A skupina 765, B skupina 681. Pears. korelácia 0,974163, Hyp. Rozdiel stredných hodnôt 0, rozdiel 13.

**t Stat 3,883891 P(T<=t)(1) 0,0000941, t krit. (1) 1,770933**

**P(T<=t)(2) 0,001883, t krit. (2) 0,000369**

**Interpretácia k zisteniam:** Štatistické ukazovatele pre verifikáciu hypotézy poukazujú na to, že v tomto prípade zamietame nulovú hypotézu a prijímame alternatívnu hypotézu pretože hodnota p, ktorá zodpovedá hodnote t **3,883891, je 0,000941**, čo znamená že p-hodnota je menšia než hladina významnosti 0,05.

**Vyhodnotenie danej hypotézy H3:** Alternatívna hypotéza Ha3 sa potvrdila. Sestry, denne pracujúce za PC viac ako 4 hodiny nebudú pravidelne doma cvičiť oproti sestrám, ktoré pracujú menej ako 4 hodiny denne za PC.

Na zvýšenie compliance v oblasti pravidelného cvičenia je nevyhnutná motivácia sestier. Nedostatok motivácie k pravidelnému cvičeniu môže mať viaceré príčiny: nedostatočný záujem o cvičenie (čo mi sestry uviedli v odpovediach cvičím doma nepravidelne, príležitostne, doma vôbec necvičím – tab.9.) Teixeira, et al.(2012) uvádza ako príčinu tohto nezájmu neocenenie významu cvičenia, jeho výsledkov natolko, aby

sa cvičenie stalo ich prioritou v ich živote, prípadne niektorí ľudia sa nemusia cítiť dostatočne kompetentní vykonať fyzickú aktivitu, že nie sú fyzicky dost zdatní. Holmberg vo svojej štúdiu realizovanej v Nemecku zistil, že všeobecní lekári si myslia, že by mali pacientom odporúčať preventívne cvičenia, ale nerobia tak (Holmberg, 2014), čo je zarážajúce zistenie. Prochaska et al. (1992) vo svojej štúdiu zistili, že zlepšujúcim faktorom motivácie je prítomnosť a poradenstvo fyzioterapeuta, vyhodnotenie výsledkov pred a po cvičení. Tým sa zlepšuje vzájomná spolupráca cvičiaceho a fyzioterapeuta a zvyšuje sa vytrvalosť a chuť do nasledujúcich cvičení. Ďalšie ich zistenie bolo že motivujúco na respondentov pôsobilo cvičenie počas platenej prestávky v práci, preto by uvítali v priebehu pracovného času dvadsaťminútovú prestávku na cvičenie. Čelko, et al. (2021) potvrdzujú pozitívny vplyv pravidelného cvičenia na elimináciu chronickej bolesti u pacientov. Rovenský et al., (2019) potvrdzujú pozitívny vplyv pravidelného cvičenia ako súčasť prevencie osteoporózy.

## Záver

Cervikobrachiálny a lumbosakrálny syndróm sú klasickými klinickým obrazom, ktoré sa často vyskytujú u manuálne pracujúceho človeka, aj keď s týmito syndrómami sa čoraz častejšie stretávame v súčasnej počítačovej ére aj pri iných pracovných pozíciách. Zatiaľ, čo prostriedky primárnej prevencie sú viac či menej technicko – organizačného charakteru, prostriedky sekundárnej a terciárnej prevencie sú výslovne medicínsko – rehabilitačného charakteru. Ich vzájomná väzba vytvára podmienky pre zdravie „rizikového“ pracovníka v ergonomicky bezchybnom pracovnom prostredí. Na zvládnutie problémov s chrbticou nestačí zopár manipulácií, podanie analgetík, aplikovanie prúdov z najnovšieho prístroja alebo dobrá masáž, resp. cviče-

nie podľa najnovšej techniky. Je potrebné o čosi viac – získať pacienta alebo klienta pre spoluprácu, presvedčiť ho, že predpísané cvičenie, psychická a fyzická relaxácia a predpísaná pohybová kultúra sa musia realizovať denne, aj po odznení akútnych príznakov. A samozrejme najlepšie je predchádzať problémom s chrbticou správnym spôsobom života.

## Literatúra

**BAŇÁROVÁ P., PETRÍKOVÁ ROSINOVÁ I. et al.**. 2016. Ako motivovať ľudí k pravidelnému cvičeniu v rámci primárnej prevencie vzniku vertebrogénnych porúch funkčného pôvodu. In: Rehabilitácia. Vol. 53, No. 1, 2016, s. 25-34, ISSN 0375-0922.

**BEDNÁR, R., MAJERÍKOVÁ G.** 2012. Psychická záťaž sestry ako rizikový faktor bolesti chrbta. In: Lek Obz. 2012, č. 4, s. 122-126, ISSN 0457-4214

**BEDNÁR, R.** 2014. Jogová zostava Khatu pranám účinná v prevencii bolesti chrbta sestier. In: Rehabil. fyz. lék. č. 3, 2014, s. 141-150, ISSN 1211-2658

**ČELKO, J., GÚTH, A., MALAY, M., MAŠAN, J.** 2021. Chronická bolesť a jej ovplyvnenie cvičením. In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2021, 57, č. 1, s. 3-20.

**ČELKO, J., ZÁLEŠÁKOVÁ, J., GÚTH, A.:** 2017. Hydrokinezioterapia, 1. vyd. Bratislava: LIEČREH, 2017, 254 s. ISBN 978-80-88932-41-3.

**DE TOMMASO, M., FERNANDEZ-DELAS-PENAS, C.** 2016. Tension type headache. Curr Rheumatol Rev. 2016;12:127-139. doi:10.2174/1573397112666151231113625. [PubMed] [CrossRef]

**DUNGL, P. et al.** 2014. Ortopedie 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2014, 1192 s. ISBN 978-80-247-4357-8.

**GÚTH, A.:** 2019. Bolesť - priateľ alebo nepriateľ. In Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2019, 56, č. 1, s.2.

**ERIKSEN, W., BRUUSGAARD, W., KNAR-DAHL, S.** (2003). Work factors as predictors of sickness absence: a three month prospective study of nurses' aides. Occup. Environ. Med., 60, 2003, s. 271-278, 10.1136/oem.60.4.271 [PubMed].

**GÁLIKOVÁ, M.:** 2014. Clinical Research Nurse and her Roles, in Clinical Social Work 2014, Vol. 5, No.2, ISSN 2222-386X, p.5-13

**GÚTH, A.** 2017. Hydrokinezioterapia v rehabilitácii. In: Rehabilitácia. Vol. 53, No. 2, 2017, s. 82, ISSN 0375-0922.

**GÚTH, A. et al.**. 2005. Liečebné metodiky v rehabilitácii, Bratislava: LIEČREH GÚTH, 2005, 400 s. ISBN 80-88932-16-5.

**HAGOVSKÁ, H., OLEKSZYOVÁ, Z.** 2016. Vybrané stratégie a mechanizmy ovplyvnenia posturálnej stability. In Rehabilitace a fyzikální lékařství, ISSN 1211-2658, 2016, roč. 23, č. 3, s. 150-156

**HOLMBERG, C.** 2014. Primary prevention in general practice – views of German general practitioners: a mixed methods study. In: BMC Family Practice, 2014

**KAPANDJI, I. A.** 1974. The physiology of the joints, Volume 3 – The trunk and the vertebral column. 2. vyd. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1974. 256 s. ISBN 0-443-01209-1.

**KOLÁŘ, P. et al.** 2012. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2012. 714 s. ISBN 80-7262-657-4. 24.

**KOLOMICEVA, O., PRIKHODKO, A., et al.** 2022. Vplyv cvičenia Pilates na dýchanie, pohyblivosť kĺbov a svalovú silu u zdravých žien so sedavým zamestnaním. Acta Gymnica. Olomouc.2022, roč. 52, č.1, ISSN 2336-492, str.1-8.

**PROCHASKA, J. O., DICLEMENTE, C. C., NORCROSS, J. C.** 1992. In search of how people change: applications to addictive behaviors. In: Am Psychol 1992, 47: s. 1102–1114, ISSN 0003-066X

**ROVENSKÝ, J., SEDLÁKOVÁ, J., BERNA-DIČ, M.** 2019. Osteoartróza – zápalové degeneratívne ochorenie. In: Lekársky obzor

(Med Horizon), ISSN 0457-4214, 2019, 68, č. 11, s. 382-390.

**SANZARELLO, I., MERLINI, L., ROSA, M. A. et al.** 2016. Central sensitization in chronic low back pain: A narrative review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29:625–633. doi:10.3233/BMR-160685. [PubMed] [CrossRef]

**SUNDSTRUP, E., JAKOBSEN, M. D., BRANDT, M. et al.** 2014. Workplace strength training prevents deterioration of work ability among workers with chronic pain and work disability: a randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health.* 2014;40:244–251. doi:10.5271/sjweh.3419. [PubMed] [CrossRef]

**QASEEM, A. et al.** Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the

American College of Physicians. *Ann. Intern. Med.*, roč.166, 2017, č.7,s. 514-530.

**VAVRO, M., GAZDÍKOVÁ, K.** 2018. Fyzioterapiamoderný a dynamický odbor. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* Vol. 4/25. s. 178-183, 2018, ISSN 1211-2658.

**TEIXEIRA, P. J. et al.** 2012. Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. In: *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2012, 9:78

**Adresa autorky:**

*Trnavská univerzita,  
Fakulta zdravotníctva sociálnej práce,  
Katedra ošetrovatelstva,  
Univerzitné námestie č. 1,  
918 43 Trnava,  
ivica.gulasova4@gmail.com*

## TERMOGRAFIA I SONOGRAFIA V REHABILITÁCII A AKUPUNKTÚRE

MUDr. Jozef Gabrhel, CSc. je slovenský i svetový fenomén v oblasti termografie. Svojou vedeckou činnosťou, spätou s touto metódou, už desaťročia vynikajúco reprezentuje aj Slovenskú spoločnosť fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie. Začiatkom tohto roku prišiel opäť s dvoma úžasnými publikáciami o klinickom využití tejto senzitivnej, avšak stále málo rozšírenej objektivizačnej metodiky. A ako je už u neho zvykom, opäť v slovenskej i anglickej verzii. Nejde pri tom o nejaké reklamné prezentovanie jeho osoby, ale o reálnu potrebu, keďže o ním pripravené publikácie je záujem naozaj v celom svete. Sú vždy skutočne veľmi dôkladne odborne spracované po obsahovej stránke a súčasne nádherné formálne prezentované, vďaka veľmi bohatej dokumentácii termografických nálezov, doplnených zhrňujúcimi grafmi a tabuľkami. Práce vydala H.R.G spol. s r.o.

Prvú publikáciu „Sonografické a termografické nálezy bedrového kĺbu. Prípady z praxe“ venoval autor významnému, nedávno zosnulému slovenskému fyziatrovi, doc. MUDr. Jurajovi Čelkovi, PhD. Úvod tohto 289 stranového odborného diela ISBN 978-80-7490-23912-8 napísal MUDr. Miroslav Malay, PhD. V ňom zhrňuje štruktúru práce, rozdelenej



do 5 kapitol. Na začiatku každej z nich sú spracované základné anatomické štruktúry. V podkapitolách sú následne rozobraté rôznorodé patologické nálezy, s ktorými sa v nich stretávame. Zhodou okolností, všetky tri spomenuté osobnosti prežili väčšinu svojho profesionálneho života v Trenčianskom okrese.

Predkladanou publikáciou nadväzuje autor na tri obdobné monografie, venujúce sa plecu, laktu a zápästiu s rukou. V retrospektívnej štúdií je rozobratých 232 pacientov vo veku od 11 do 83 rokov, s rôznorodými poškodeniami v oblasti bedrového kĺbu (burzitíd, uzurácií, svalových ruptúr, kalcifikátov, osteofytov, gangliómov, cýst, hydropsov, lymfadenopatií, atď.). Tie autor vyšetřil klinicky i termograficky. Okrem toho pacientov sledoval pomocou ultrazvuku a výsledky v publikácii doplna a porovnáva. Veľmi široké spektrum patologických nálezov demonštratívne a zrozumiteľne rozoberá aj pomocou schém, kresieb anatomických štruktúr a úžasným obrazovým zachytením nálezov ďalšími zobrazovacími technikami ako sú RTG, MRI, CT, keďže aj týmito objektivizačnými metódami bola väčšina pacientov vyšetřená.

Táto práca je veľkým prínosom pre klinické pochopenie a podporu obrazotvornosti pre predkladané patologické nálezy, s ktorými sa pravidelne stretávajú lekáři FBLR, ortopédi, traumatológovia, reumatológovia, chirurgovia, praktickí lekáři, ale i iní špecialisti. Danú štúdiu publikoval v januári 2023 i najšpičkovejší vedecký časopis venujúci sa termografii *Thermology international*.

Druhou publikáciou, ktorou MUDr. Gabrhel prezentoval spektrum svojich teoretických a praktických vedomostí a obohatil svoje vedecké portfólio je odborná práca autorov:

Jozef Gabrhel, Helena Tauchmannová, Alena Ondrejkořičová - Vybrané akupunktúrne techniky objektivizované termografiou, anglická verzia *Selected acupuncture techniques objectified through thermography*, ISBN 978-80-7490-290-1.

Touto zaujímavou odbornou aktivitou tvorivo reagoval na výzvy týkajúce sa objektivizácie akupunktúry. Táto niekoľko tisícročná stará diagnosticko-terapeutická metóda je totiž ešte i dnes časťou odbornej verejnosti spochybňovaná. Hoci je autor špičkový odborník na termografiu i akupunktúru vybral si k naplneniu vedeckého cieľa svojej práce aj ďalších odborníkov. A tých najrenomovanejších. Svoju učiteľku Doc. MUDr. Tauchmannovú, CSc., ktorá je zakladateľkou využívania termografie v Česko-Slovensku a nestorkou európskej a svetovej termografie. Doc. MUDr. Ondrejkořičová, PhD. bola dlhoročnou hlavnou odborníčkou MZ SR pre akupunktúru, s obrovskými skúsenosťami i v algeziológii. Úvod práce napísal významný slovenský akupunkturista MUDr. Vladimír Balogh, dlhoročný vedúci katedry Tradičnej čínskej medicíny.

Autori sa v súhrnnej 62 stranovej publikácii cielene zameriavajú hlavne na objektivizáciu účinkov niektorých nových akupunktúrnych postupov, s ktorým sa zoznámili v Číne, v roku 2005. Využívajú k tomu úpravu teploty mäkkých štruktúr, podmienených zmenami mikrocirkulácie. Tie nastávajú po aplikácii akupunktúry. A práve termografia predstavuje veľmi citlivú metódu, ktorou sú tieto fyziologické tepelné zmeny nespochybniteľne zachytiteľné. To využila doc. Tauchmannová už v 70 rokoch minulého storočia, keď ako prvá na svete sledovala vazoaktívne pôsobenie akupunktúry kontaktnou termografiou. Zmenám povrchovej teploty po akupunktúre sa od 90 rokov venuje už aj s MUDr. Gabrhelom.

# ŠAM-STAV ŠANDOR



STAVEBNÁ A DEMOLAČNÁ FIRMA  
PARTNER PRE VAŠU REHABILITÁCIU

A práve aj o výsledky z týchto predchádzajúcich klinických štúdií, kde sledovali pôsobenie telovej akupunktúry, elektroakupunktúry, TENS-u i aurikuloterapie, je táto publikácia obohatená.

Publikácia Vybrané akupunktúrne techniky objektivizované termografiou sa však predovšetkým venuje umbilikálnemu modulačnému systému, osobitne abdominálnemu hologramu. Ten predstavuje mikrosystém v pupočnej oblasti, zahrňujúci celý organizmus, v povrchovej úrovni/hĺbke tela. Abdominálna akupunktúra je absolútne revolučná v Tradičnej čínskej medicíne. Jej aplikovanie a následné pôsobenie na ľudský organizmus autori termograficky sledovali v istých časových intervaloch až 3 hodiny, na 22 miestach pohybového systému. Abdominálny meridiánový systém je riadený systémom Šengue. Ten je zodpovedný za komunikáciu energie (čchi) medzi meridiánmi i cievnou autoreguláciou. Kvôli lepšiemu porozumeniu opísaných vzťahov je dielo obohatené o umelecko ozrejmujúce kresby akademickej maliarky Jarmily

Jiravovej. Jedinečnosť predkladanej práce je i v tom, že ako jedna z prvých na svete podáva objektivizáciu týchto nových akupunktúrnych postupov. Tie vyvolali vznik podstatne výraznejších teplotných rozdielov a intenzívnejšej symetrizácie teplotných vzorov po využívaní abdominálnej akupunktúry.

Stanovenie diagnózy a objektívne sledovanie dynamického vývoja nálezu je v rehabilitácii často značne problematické. Osobitne to platí pri mäkkých zložkách pohybového systému. MUDr. Jozef Gabrhel, PhD. k tomu už desaťročia používa termografiu. Veľmi citlivú, no menej špecifickú diagnostickú metódu. Preto využitie kombinácie s diagnostickým ultrazvukom a ďalšími zobrazovacími metodikami (rtg, MR, CT) predstavuje naozaj cestu, ktorá je podnetným príkladom pre ďalších nasledovníkov. A tieto publikácie sú pre nich výbornou odbornou teoreticko-praktickou pomocou.

*Doc. MUDr. Karol Hornáček, PhD.*  
17. 3. 2023, Bratislava



**Kontaktní osoba:** Tereza Šnajdrová  
**Telefon:** +420 272 941 280  
**E-mail:** klinika@monada.cz

## PLÁN KURŽŮ

č. kurzu	název	cena	termín
400	MANUÁLNI MYOFASCIÁLNI LYMFODRENÁŽ	4.500	16. 9. 2023
401	KOLENO, KOTNÍK A PLOSKA NOHY VE FYZIOTERAPII	2.550	23. 9. 2023
403	KOMPLEXNÍ TERAPIE BEDERNÍ PÁTEŘE A PÁNEVNÍHO PLETENCE	4.350	14. - 15. 10. 2023
404	STRATEGIE VEDENÍ FYZIOTERAPIE U DĚTÍ	2.600	4. 11. 2023
405	KOMPLEXNÍ TERAPIE KRČNÍ PÁTEŘE	4.450	9. - 10. 12. 2023
406	FYZIOTERAPIE TĚHOTNÝCH	2.650	13. 1. 2024
407	DIAGNOSTIKA RAMENE - NOVÝ KURZ!	2.850	20. 1. 2024

Naše kurzy jsou přednostně určeny pro fyzioterapeuty z praxe, ale také lékařům, studentům fyzioterapie nebo jiným zájemcům, kteří mají k fyzioterapii úzký vztah a zajímá je další vzdělávání v tomto oboru. Podmínkou je znalost anatomie na úrovni Bc. fyzioterapie.

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.

# VLIV VIBROAKUSTICKÉ TERAPIE NA SPASTICITU A VARIABILITU SRDEČNÍ FREKVENCE U DVOU MLADÝCH DOSPĚLÝCH S MOZKOVOU OBRNOU

**Autoři:** Z. Vilímek, Z. Uhrinová, M. Bucharová, J. Kantor  
**Pracoviště:** Ústav speciálněpedagogických studií. Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Česká republika

## Souhrn

**Východisko:** Vibroakustická terapie (VAT) využívá sinusoidální, nízkofrekvenční zvukové vlny v kombinaci s hudbou k terapeutickým účelům. Dosavadní výzkum naznačuje efektivitu této terapie na spasticitu dětí s mozkovou obrnou (MO), tyto důkazy však zcela chybí u dospívajících a dospělých osob s MO.

**Cíl:** Cílem těchto dvou single subject case studies (s designem ABA) bylo zjistit vliv VAT U osob s MO na spasticitu a variabilitu srdeční frekvence (HRV).

**Metódy:** VAT byla aplikována prostřednictvím rehabilitačního vibroakustického lůžka VIBROBED a programu Živly (20 minut, hudební kompozice s biorytmicky dávkovaným nízkofrekvenčním zvukem – amplitudová a frekvenční modulace) u dívky (20 roků) a chlapce (19 roků), oba se spasticitou, motorickými a dalšími problémy.

**Výsledky:** V důsledku aplikace VAT došlo ke zlepšení spasticity u obou případů, a to min. o jeden stupeň na Ashwortově škále po každém setkání. V případě analýzy vlivu VAT na HRV byly v obou případech zjištěny protichůdné trendy vykazovaných hodnot parametrů Mean HR a RMSSD. Zatímco v prvním případě se v důsledku intervence zvyšovala aktivita parasymptiku, v druhém případě způsobila intervence pokles aktivity parasymptiku.

**Záver:** Z uvedených měření a následných analýz nelze jednoznačně predikovat, jakým způsobem působí VAT na autonomní nervový systém. Zdá se, že o výsledném trendu působení VAT (ve směru podpory parasymptické či sympatické části ANS) rozhoduje řada vlivů, včetně interindividuálních rozdílů v reaktivitě organismu. Vzhledem k limitům této pilotní studie navrhuje, aby toto téma bylo předmětem nové studie s upraveným designem měření, která by u této populace prozkoumala interindividuální rozdíly reaktivity na VAT a vlivy dalších působících parametrů.

**Klíčová slova:** mozková obrna; hudba; vibroakustická terapie; spasticita; variabilita srdeční frekvence; rehabilitace

*Vilímek Z., Uhrinová Z., Bucharová M., Kantor J.: Effect of vibroacoustic therapy on spasticity and heart rate variability in two young adults with cerebral palsy*

*Vilímek Z., Uhrinová Z., Bucharová M., Kantor J.: Wirkung der vibroakustischen Therapie auf Spastik und Herzratenvariabilität bei zwei jungen Erwachsenen mit Zerebralparese*

## Summary

**Background:** Vibroacoustic therapy (VAT) uses sinusoidal, low-frequency sound waves in combination with music for therapeutic purposes. Previous research suggests the effectiveness of this therapy on spasticity in children with cerebral palsy (CP), but

## Zusammenfassung

**Die Ausgangspunkte:** bei der vibroakustischen Therapie (VAT) werden sinusförmige, niederfrequente Schallwellen in der Kombination mit der Musik zu therapeutischen Zwecken eingesetzt.

**Ziel:** Die bisherige Forschung deutet auf die Wirk-

such evidence is completely lacking in adolescents and adults with CP.

**Goal:** The aim of these two single-subject case studies (following ABA design) was to investigate the effect of VAT in persons with CP on spasticity and heart rate variability (HRV).

**Methods:** VAT was applied through the VIBROBED rehabilitation vibroacoustic bed and the Elements program (a 20-minute musical composition with biorhythmically dosed low-frequency sound - amplitude and frequency modulation) in a girl (20 years old) and a boy (19 years old), both with spasticity, motor disorders, and other problems.

**Results:** The application of VAT improved spasticity in both cases, by at least one grade on the Ashworth scale after each session. When the effect of VAT on HRV was analyzed, conflicting trends in the reported values of Mean HR and RMSSD parameters were found in both cases. While in the first case, the intervention increased parasympathetic activity, in the second case the intervention caused its decrease. From these measurements and subsequent analyses, it is not possible to clearly predict how VAT affects the autonomic nervous system.

**Conclusion:** It seems that a number of influences, including interindividual differences in the reactivity of the organism, determine the resulting trend of VAT (in the direction of support of the parasympathetic or sympathetic part of the ANS). Given the limitations of this pilot study, we propose that this topic should be the subject of a new study with a modified measurement design, to examine interindividual differences in VAT reactivity and the effects of other intervening parameters in this population.

**Key words:** cerebral palsy; music; vibroacoustic therapy; spasticity; heart rate variability, rehabilitation

## Úvod

Vibroakustická terapie (VAT) je „použití sinusoidálních, nízkofrekvenčních zvukových vln v rozmezí 30-120 Hz, které jsou smíchány s hudbou a určeny k terapeutickým účelům“ (Wigram, 1996, str. 36). V klinické praxi je využíváno terapeutického efektu obou médií – vibrací o nízkých frekvencích i hudby, ačkoliv v některých případech se v terapeutické praxi i výzkumu využívají pouze nízké vibrace bez po-

samkeit dieser Therapie auf die Spastik von Kindern mit Zerebralparese (MO) hin, aber diese Evidenz fehlt bei Jugendlichen und Erwachsenen mit MO völlig. Das Ziel dieser beiden Einzelfallstudien (mit dem ABA-Design) war es, den Effekt der VAT bei den Personen mit MO auf die Spastik und die Herzratenvariabilität (HRV) zu bestimmen.

**Die Methode:** VAT wurde über das vibroakustische Rehabilitationsbett VIBROBED und das Elements-Programm (20 Minuten, musikalische Komposition mit biorhythmisch dosiertem Tieftonklang – Amplituden- und Frequenzmodulation) bei einem Mädchen (20 Jahre) und einem Jungen (19 Jahre) angewendet, beide mit Spastik, motorischen und anderen Problemen.

**Die Ergebnisse:** Infolge der Anwendung der VAT verbesserte sich die Spastik in beiden Fällen, mindestens ein Grad auf der Ashworth-Skala nach jedem Treffen. Bei der Analyse der Auswirkungen der VAT auf die HRV wurden in beiden Fällen entgegengesetzte Trends bei den gemeldeten Werten der Parameter „Mittlere Herzfrequenz“ und „RMSSD“ festgestellt. Während im ersten Fall die parasympathische Aktivität durch die Intervention zunahm, führte die Intervention im zweiten Fall zu einer Abnahme der parasympathischen Aktivität. Aus diesen Messungen und anschließenden Analysen lässt sich nicht eindeutig vorhersagen, wie sich VAT auf das vegetative Nervensystem auswirkt.

**Das Fazit:** Es scheint, dass der daraus resultierende Trend der VAT-Wirkung (in Richtung Unterstützung des parasympathischen oder sympathischen Teils des ANS) durch eine Reihe von Einflüssen bestimmt wird, einschließlich interindividueller Unterschiede in der Reaktivität des Organismus. Angesichts der Einschränkungen dieser Pilotstudie schlagen wir vor, dieses Thema Gegenstand einer neuen Studie mit einem modifizierten Messdesign zu sein, um interindividuelle Unterschiede in der VAT-Reaktivität und anderen Handlungsparametern in dieser Population zu untersuchen.

**Die Schlüsselwörter:** Zerebralparese; Musik; vibroakustische Therapie; Spastik; Herzfrequenzvariabilität, Rehabilitation

slechu hudby (Campbell et al., 2019). Původ VAT se datuje do začátku 80. let minulého století, kdy norský pedagog a terapeut Olav Skille vyvinul první prototyp vibroakustické jednotky. Postupně došlo k vývoji řady aplikací, mezi které lze zařadit aplikace pro fyzioakustickou terapii (Lehikoinen, 1997), Music Vibration Table (Chesky & Michel, 1991) atd. Mezi moderní aplikace vyvinuté v České republice patří rehabilitační vibroakustické lůžko Vibrobed, jehož první

prototyp byl finalizován roku 2018 autory Zdeňkem Vilímkem a Petrem Švarcem.

Vibrobed se skládá z dřevěné konstrukce, nízkofrekvenčních elektrodynamických měničů, řídicího modulu (nízkofrekvenčního generátoru a hudebního zesilovače) a sluchátek. Prostřednictvím nastavení druhu a intenzity vibrací jsou zvukové a hudební podněty přenášeny do dřevěné podložky a čtyř tělesných zón (lýtko, stehna, bedra, lopatky) a prostřednictvím sluchátek také do uší stimulované osoby. Externí řídicí modul, který tyto vibrace přenáší, je vybaven autorskou zvukovou a hudební baterií, která je syntézou nízkofrekvenčních vln (sekvenčně dávkovaných a specificky přenášených 20-100 Hz) a rozmanitých zvukových a hudebních podnětů. Součástí zesilovače je generátor zvukových vln s širokou škálou možností amplitudové a frekvenční modulace, který je klíčový pro základní výzkum v oblasti působení nízkofrekvenčního zvuku na lidský organismus.

Vibrobed je v současné době předmětem dlouhodobého výzkumu (Vilímek et al., 2022; Kantor et al., 2022a, 2022b), který navazuje na dosavadní výzkumy v oblasti Vibroakustické terapie. V rehabilitaci se VAT používá u rozmanitých klinických populací, např. u osob s mozkovou obrnou (také dětskou mozkovou obrnou, dále jen MO). U této populace VAT navozuje spasmolytický a relaxační efekt a umožňuje zlepšení motorických funkcí (Kantor et al., 2019). Také se používá pro redukci vnímané muskuloskeletální bolesti (Kantor et al., 2022b). Vědecká objektivizace VAT u osob s MO má však doposud žádné rezervy. Existují pouze ojedinělé studie zaměřené na VAT u populace osob s MO, a to u dětí do 9 roků (Katusic et al, 2013; Liu et al., 2013; Katusic & Mejaski-Bosnjak, 2011; Liu et al., 2010) nebo u dospělých (Kvam, 1997; Wigram, 1996a, 1996b). Přitom nejmladší účastníci ve studiích zaměřených



**Obrázek 1.** – *Muzikoterapeutický ateliér s rehabilitačním vibroakustickým lůžkem Vibrobed (Uhrinová, 2022)*

na dospělé osoby měli 24 let. Zcela chybí studie VAT u osob s MO ve věkovém rozmezí 9-23 let. Navíc nejsou žádné studie zaměřené na vliv VAT na spasticitu u dospělých.

Cílem této studie bylo zjistit efektivitu VAT prostřednictvím vibroakustického programu Živly na rehabilitačním vibroakustickém lůžku Vibrobed u dvou případů mladých dospělých osob s MO. Sledovali jsme vliv VAT na spasticitu a zároveň jsme měřili variabilitu srdeční frekvence (HRV) se zaměřením na indikátory Mean HR a RMSSD, které umožňují hodnotit aktivitu parasympatiku a nepřímo aktivitu sympatiku a poukazují na celkovou relaxaci nebo stimulaci organismu v průběhu účasti na vibroakustickém programu. Byly stanoveny dvě výzkumné otázky:

- Jaký je vliv vibroakustického programu realizovaného prostřednictvím rehabilitačního vibračního lůžka Vibrobed na spasticitu u mladých dospělých osob s mozkovou obrnou?
- Jaký je vliv vibroakustického programu realizovaného prostřednictvím rehabilitačního vibračního lůžka Vibrobed na variabilitu srdeční frekvence u mladých dospělých osob s mozkovou obrnou?

### **Metodika**

Výzkum probíhal na základě metodiky pro případové studie typu single-subject design se třemi fázemi (ABA´):

- Fáze A – měření vstupních hodnot v lehu bez intervence (2 týdny, 4 setkání).
- Fáze B – aplikace vibroakustického programu (4 týdny, 8 setkání).
- Fáze A' – následná měření v lehu bez intervence po skončení fáze B (2 týdny, 4 setkání).

**Inkluzivní kritéria** pro výběr účastníků zahrnovala: přítomnost spasticity (v důsledku mozkové obrny), věk nad 18 roků, absenci předchozí zkušenosti s VAT a souhlas zákonných zástupců se zařazením do výzkumu. Informovaný souhlas byl schválený Etickou komisí Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci (protokol 5/2019). Součástí informovaného souhlasu byl popis možných kontraindikací VAT (hypotonie, angina pectoris, akutní psychotické stavy, akutní púrazové stavy, otevřené krvácení), které byly taktéž exkluzivními kritérii pro účast na studii. Dále byla exkluzivním kritériem aplikace botulotoxinu a výrazné změny v rehabilitačním plánu v průběhu výzkumu.

Výzkum proběhl v prostorách Základní školy a Mateřské školy pro tělesně postižené Liberec, p.o. v muzikoterapeutickém ateliéru (obrázek 1). Interiér místnosti je pojatý jako volný měkký prostor, bez prvků, které by poutaly klientovu pozornost a rušili vzájemný kontakt a proces. Pomocí měkkého, na dotek příjemného koberce, stěn a podhledu vytvořených z látek v neutrálních barvách je vytvořen kompaktní prostor navozující pocit bezpečí, měkkosti. Součástí ateliéru je dále kvalitní audiotechnika, reflektory umožňující pomocí rozptýleného světla měnit atmosféru místnosti a světelnou intenzitu, široký instrumentář hudebních nástrojů, relaxační a rehabilitační pomůcky (Uhrinová, 2022).

Po dobu výzkumu bylo v muzikoterapeutickém ateliéru umístěno vibroakustické

lůžko Vibrobed, které bylo zapůjčeno z Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Na lůžku byla položena tenká protiskluzová podložka a polštář.

**Intervence** byla realizována prostřednictvím vibroakustického programu s názvem Živly (Kantor et al., 2022a). Tento program pracuje se třemi několikaminutovými kompozicemi, které cíleně ovlivňují biorytmickou pulzaci – od klidového, přes excitovaný, po hluboce relaxovaný stav. Celková délka intervence trvá cca 20 minut. Na lůžku byla položena tenká protiskluzová podložka (karimatka) a polštář. Kromě toho byly použity rehabilitační polohovací pomůcky.

#### **Sběr dat zahrnoval:**

- Vstupní dotazník pro zjištění osobních a demografických dat, např. věku, pohlaví, výskyt zdravotních problémů, aktuální psychosomatický stav atd. Tento dotazník byl použit pouze na začátku výzkumu po informační schůzce s rodiči.
- Analýzu variability srdeční frekvence (HRV) pomocí neinvazivního přístrojového měření na záznamníku biologických signálů VLV LAB (ČVUT Praha). Toto měření, tzv. ortostatický test, obsahovalo při pre-testu měření v sedě (5 minut) a měření v leže (7 minut). Analýza HRV proběhla na finském softwaru KUBIOS, sledovány byly následující parametry HRV: Mean HR (ukazatel tepové frekvence) a RMSSD (ukazatel aktivity parasympatiku). Měření probíhalo každé setkání v dopoledních hodinách, v průběhu výzkumu nebyla ani v jednom případě indikována medikace. Ve dnech měření byla v obou případech běžná spánková a pohybová aktivita, dívka bez menstruace.
- Ashworthovu škálu (Radomski et al., 2008) pro měření spasticity dolních končetin. Tato škála byla použita pod fyzioterapeutickou supervizí, a to před zahájením výzkumu,

	Případ 1	Případ 2
<b>Pohlaví/věk</b>	Dívka/20 let	Chlapec/19 let
<b>Diagnóza</b>	Spastická kvadruparéza, dyskineze, neurogenní skolióza THL páteře s deformitou hrudníku.	Spastická kvadruparéza s těžším postižením DK.
<b>Další postižení</b>	Těžké mentální postižení, strabismus, mikrocefalie, sekundární epilepsie kompenzovaná, dívka je bez epileptických záchvatů.	Epilepsie, těžké mentální retardace, výrazné oslabení řeči, zrakové postižení – strabismus, centrální zraková vada.
<b>Funkční úroveň</b>	Dívka se pohybuje na ortopedickém vozíku s ortézou, krátkodobě zvládne úchop, obtížné zaměření předmětu zrakem, orientuje se v dnech v týdnu, funkčně číst nezvládá. Řeč je nesrozumitelná, řečově je dívka spíše inaktivní, avšak dobře rozumí, chápe sociální situace a dobře navazuje vztahy.	V oblasti mobility je odkázán na vozík, pohybově je plně závislý na dopomoci, deformity, horní končetiny dokáže používat jen omezeně, stěží udrží hlavu ve vzpřímené poloze, neudrží oční kontakt, kognitivní vývoj je opožděn, řeč je méně srozumitelná a mluví málo, v sociálních interakcích je na velmi dobré úrovni, vztahy se spolužáky a pedagogy navazuje dobře.
<b>Hudební anamnéza</b>	Dívka ráda zpívá (je schopna se naučit text písně), ráda také poslouchá hudbu a hraje na hudební nástroje, přitom vyžaduje značnou dopomoc.	Dokáže se naučit jednoduchou báseň, text písně, velice rád zpívá, má dobrou sluchovou paměť, pamatuje si dobře texty písní.
<b>Další informace</b>	Vyrůstala bez otce, nedávno si matka našla přítele, se kterým čeká další dítě.	V průběhu výchovy a péče o chlapce se rodina rozpadla a matka si našla přítele. Chlapec žije nyní v úplné rodině, starší sourozenec z předešlého manželství je již dospělý.

**Tabulka 1.** – Popis případů

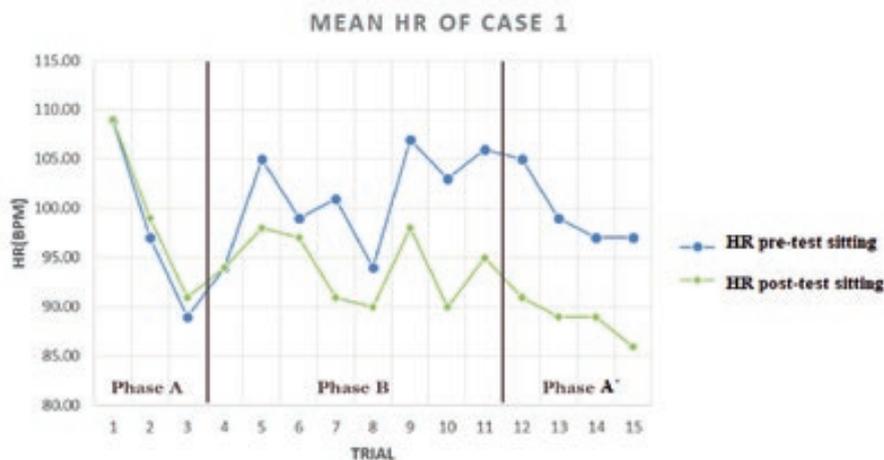
poté při 1 setkání bez intervence ve fázi A (před a po), dále při prvním setkání s intervencí ve fázi B (před a po), následně po ukončení fáze B a v závěru celého procesu měření ve fázi A (celkem 7 měření).

Celková délka jednoho setkání s aplikací

měření byla přibližně 60 minut. Setkání probíhala dvakrát týdně (pondělí-středa, výjimečně úterý-čtvrtek), čas po dobu osmi týdnů (celkem proběhlo 16 setkání). Každé setkání se skládalo z pěti částí: a) měření v sedu na ortopedickém vozíku (5 minut), b) měření v lehu (7 minut), c) měření v lehu s/

Setkání	Případ 1 (dívka): pretest/posttest	Případ 2 (chlapec): pretest/posttest
Před započítáním výzkumu jen pretest, záměrem bylo získat alespoň jedno měření spasticity, které není ovlivněno procedurou měření HRV	4	4
Fáze A: první setkání	4/4	4/4
Fáze B: první setkání	4/3	4/3
Fáze B: poslední setkání	2 (jen posttest)	3 (jen posttest)
Fáze A': poslední setkání	3 (jen posttest)	3 (jen posttest)

**Tabulka 2.** – Měření spasticity – měřeno Ashwortovou škálou



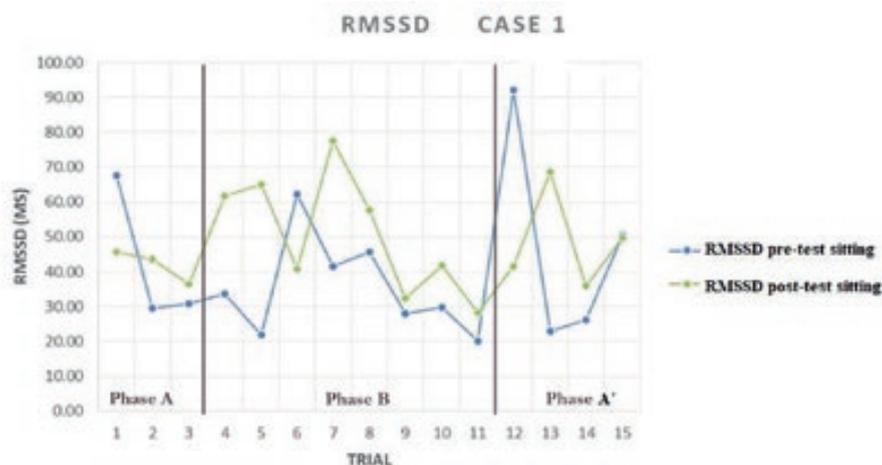
Obrázek 2. – Mean HR – srovnání pre-testů a post-testů v případě 1 vsedě

bez intervence (20 minut), d) měření v lehu bez intervence (7 minut), e) měření v sedu na vozíku (5 minut).

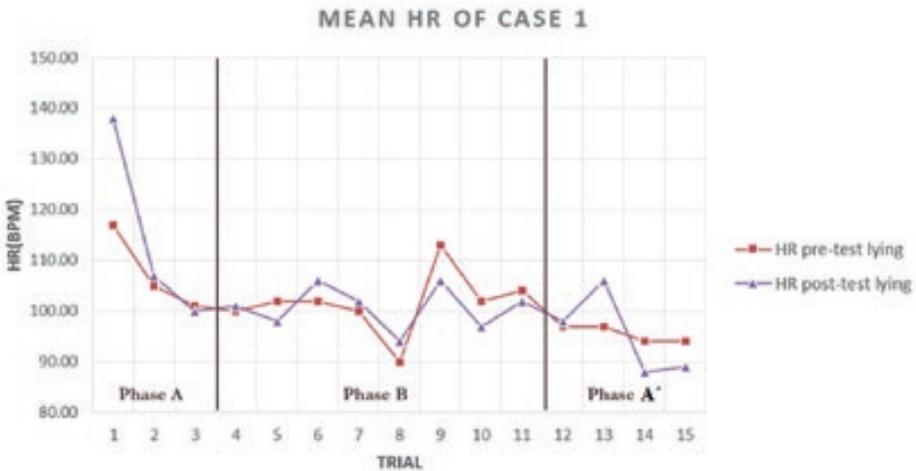
### Analýza dat

Vyhodnocení dat z měření spasticity i HRV bylo z důvodu malého množství párů měření (před a po intervenci) provedeno metodami deskriptivní statistiky. Celkem bylo získání 16 párů měření (4 páry pro fázi A, 8 párů pro fázi B, 4 páry pro fázi A', celkem

32 záznamů). Po importu dat z přístroje VLV LAB bylo provedeno hodnocení artefaktů, kvůli kterým byly vyřazeny záznamy ze dvou měření kvůli extrémním hodnotám (jedno měření z fáze A, jedno měření z fáze B). Analýza dat proto proběhla ze zbývajících 30 záznamů měření (15 pretestů a 15 posttestů). Po předběžné analýze dat z HRV jsme se rozhodli, že v této studii uvedeme pouze data z klíčových parametrů Mean HR a RMSSD.



Obrázek 2b. – RMSSD – srovnání pre-testů a post-testů v případě 1 vsedě



Obrázek 3. – Mean HR – srovnání pre-testů a post-testů v případě 1 vleže

### Popis případů

Do výzkumného souboru byl vybrán chlapec a dívka navštěvující Základní školu pro tělesně postižené v Liberci, která se nachází v pronajatých prostorách Jedličkova ústavu v Liberci. Představení obou účastníků na základě dat z jejich anamnézy je v tabulce 1. Oba účastníci byli před zařazením do výzkumu informováni jednoduchou a srozumitelnou formou o jeho průběhu, informovaný souhlas byl podepsán zákonnými

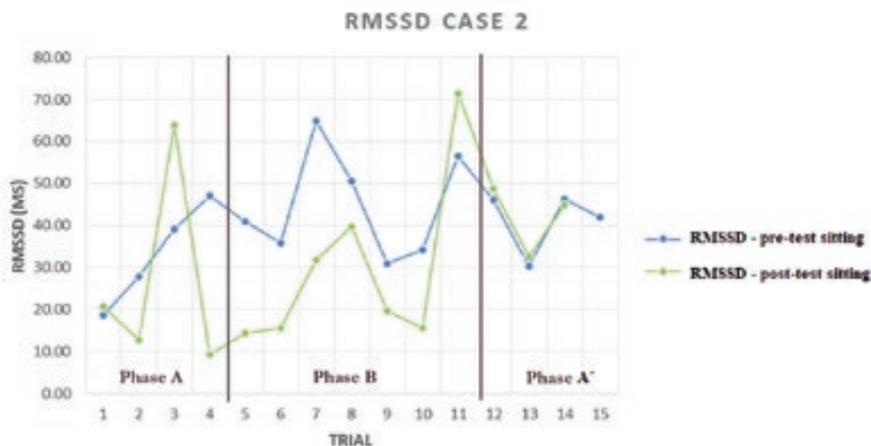
zástupci. Na průběh experimentu se rychle adaptovali. Během všech setkání autorka práce doprovázela měření slovně nebo tichým hlasem, obecně však svoji aktivitu omezovala a snažila se o navození tiché a klidné atmosféry.

### Výsledky

Přehled jednotlivých měření v průběhu výzkumu a naměřených hodnot týkajících se vlivu VAT na spasticitu ukazuje tabulka 2.



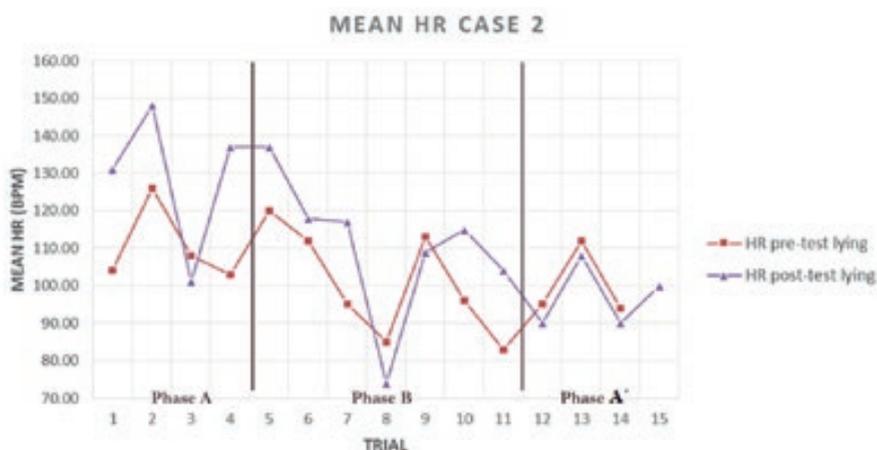
Obrázek 4.– Mean HR – srovnání pre-testů a post-testů v případě 2 vsedě



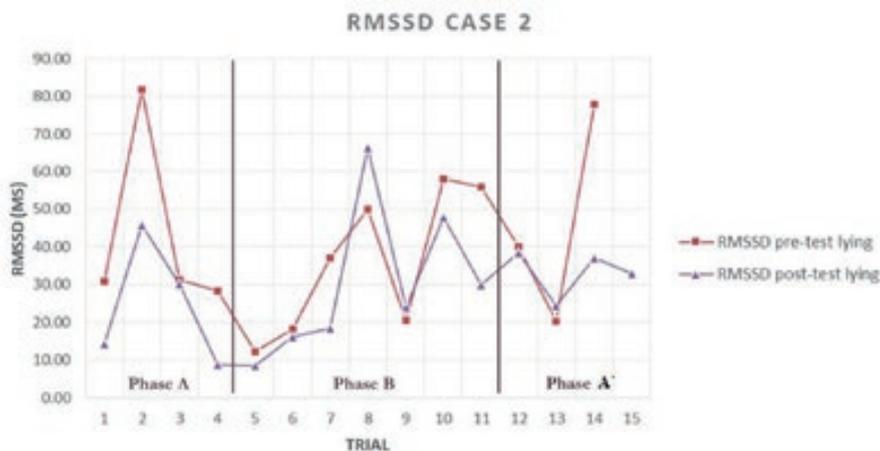
Obrázek 4b.– RMSSD – srovnání pre-testů a post-testů v případě 2 vsedě

Spasticita se během vstupních měření bez intervence neměnila, kdežto při intervenci došlo k poklesu o jeden stupeň Ashworthovy škály již při prvním setkání a v případě dívky se snížilo ještě o další stupeň po osmé intervenci (poslední setkání). Ve fázi A' zůstaly naměřené hodnoty v obou případech o jeden stupeň níže ve srovnání s fází A. Jako druhý výstup byl měřen vliv VAT

na variabilitu srdeční frekvence. Obrázky 2-5 ukazují časový průběh hodnot u pre-testů a post-testů v sedě a lehu a během všech výzkumných fází A, B, A' u parametru Mean HR (přímý ukazatel tepové frekvence) a RMSSD (ukazatel aktivity parasympatiku). Zvýšené hodnoty Mean HR při prvních setkáních (sed i leh) přisuzujeme vysoké míře stresu způsobené adaptací na novou situaci.



Obrázek 5. – Mean HR – srovnání pre-testů a post-testů v případě 2 vleže



Obrázek 5b. – RMSSD – srovnání pre-testů a post-testů v případě 2 vleže

### CASE 1

Na obrázku 2 je patrný postupný pokles hodnot Mean HR v post-testu ve srovnání s pre-testem s přibývajícimi setkáními s aplikací VAT (fáze B) kromě prvního setkání. Na obrázku 2b je zřejmé, že v 7 setkáních z celkových 8 došlo ke zvýšení hodnot ukazatele RMSSD po aplikaci VAT ve srovnání s hodnotami z pre-testu. Z toho usuzujeme, že pro pacienta CASE 1 došlo po aplikaci VAT ke zvýšení aktivity parasymptiku, snížení srdeční frekvence a tudíž VAT měla pro tohoto pacienta relaxační efekt. Tento trend však navzdory očekávání pokračuje i ve fázi A', ve které již VAT nebyla aplikována. Interpretace hodnot změřených v lehu je méně specifická, protože jak pro ukazatel Mean HR tak pro ukazatel RMSSD došlo ke 4 zvýšením a ke 4 snížením po aplikaci VAT. Domníváme se, že efekt VAT byl maskován jiným efektem, např. nepohodlím při lehu na vibroakustickém lůžku.

### CASE 2

Na obrázku 4 (sed) a obrázku 5 (leh) je patrný nárůst hodnot Mean HR (v sedě v 6 případech ze 7, v lehu v 5 případech ze 7), tento

nárůst se však v čase postupně zmenšuje. U ukazatele RMSSD je patrný pokles hodnot po aplikaci VAT (v sedě v 6 případech ze 7, obrázek 4b, v lehu v 5 případech ze 7, obrázek 5b.) Z toho usuzujeme, že pro pacienta CASE 2 došlo po aplikaci VAT ke snížení aktivity parasymptiku, zvýšení srdeční frekvence a tudíž VAT měla pro tohoto pacienta stimulační efekt, který byl patrný jak v lehu tak sedu. Hodnoty ve fázích A' nevykazují jednoznačný trend, což interpretujeme tak, že samotný leh na vibroakustickém lůžku bez aktivní VAT způsobuje nevýznamné změny v hodnotách HRV.

### Diskuze

V této studii dvou případů dospívajících osob s MO jsme zjistili, že aplikace vibroakustického programu na rehabilitačním vibroakustickém lůžku Vibrobed s využitím programu Živly měla vliv na spasticitu (ve většině setkání se jednalo o snížení o jeden stupeň na Ashwortově škále). Toto zjištění je v souladu se závěry předchozích studií u dětí s MO (Liu et al., 2010, 2013, Katusic, 2013) i se závěry studií u přístupu Whole Body Vibration (Krause et al., 2017; Tupimai

et al., 2016). Ve srovnání s některými z těchto studií však v případě naší studie musíme počítat s kombinovaným vlivem nízkých frekvencí a hudby (zejména ve srovnání s randomizovanou kontrolovanou studií od Katušic, 2013, která u populace dětí s MO podává nejdůvěryhodnější důkazy o efektivitě VAT). Hudba, která je součástí vibroakustického programu měla v této studii zcela jistě vliv na svalový tonus.

Zjištění o vlivu VAT na spasticitu u dospělých osob s MO je přínosné pro klinickou praxi i pro další výzkum. Přestože lze předpokládat větší efekt VAT na spasticitu a vývoj pohybových schopností u dětí v důsledku jejich zvýšené neuroplasticity mozku, tato studie ukazuje, že také v rehabilitaci dospělých osob by mohla mít aplikace VAT pozitivní přínos.

V případě analýzy vlivu VAT na HRV byly v obou případech zjištěny protichůdné trendy vykazovaných hodnot parametrů HRV. Zatímco v prvním případě se v důsledku intervence zvyšovala aktivita parasympatiky, v druhém případě působila intervence inhibičně na aktivitu parasympatiky.

Z uvedených měření a následných analýz nelze jednoznačně predikovat, jakým způsobem působí VAT na autonomní nervový systém. Zdá se, že o výsledném trendu působení VAT (ve směru podpory parasympatické či sympatické části ANS) rozhoduje řada vlivů, včetně interindividuálních rozdílů v reaktivitě organismu. Výsledky v této studii navíc mohly ovlivnit další faktory:

- Nedostatečně dlouhé úseky jednotlivých fází, především u pre-testu a post-testu. V rámci fáze A a A' byly velmi výrazné rozdíly mezi jednotlivými setkáními.
- Adaptace osob s těžším zdravotním postižením – návyk na průběh jednotlivých setkání, aniž by byl pro účastníky stresující,

může vyžadovat vyšší počet setkání, než byl aplikován v této studii.

- Z hodnot naměřených v poloze vleže ve všech fázích nelze vysledovat žádný jednoznačný trend. Samotná výzkumná procedura mohla zvyšovat stresovou reakci – např. nepohodlný tvar vibroakustického lůžka vzhledem k tělesným deformitám účastníků, návyk na polohu v sedě na ortopedickém vozíku, nutné přesuny v rámci pre-testu a post-testu atd.

Vzhledem k výše uvedeným problémům navrhuje design této studie upravit následujícím způsobem:

- Výsledky měření Ashwortovou škálou by bylo spolehlivější mít formou pretestů a posttestu ze všech setkání. Kvůli limitům studie je nutné k interpretaci výsledků přistupovat s opatrností.
- Zajistit vyšší počet měření HRV, především ve fázích A a A' pro dosažení stabilnějších *baseline* hodnot a umožnění statistické analýzy (viz níže). U účastníků s mentálním postižením je zapotřebí počítat s delší adaptací na výzkumnou proceduru.
- Fyzicky nemanipulovat s účastníky během měření HRV. Intervence i měření by mohly probíhat pouze v sedě (na tuto polohu jsou účastníci zvyklí a je jim pohodlná). Pro intervenci je třeba vytvořit nový systém přenosu nízkofrekvenčního zvuku na ortopedickém vozíku. Fázi měření vleže by bylo možné vypustit.

#### **V budoucí studii by bylo možné analyzovat:**

- Krátkodobý efekt VAT v rámci jednotlivých setkání s analýzou pretestů a posttestů ve fázi B (možné analyzovat např. Wilcoxonovým testem).
- Krátkodobý efekt VAT setkání, kdy došlo k aplikaci VAT (fáze B) se setkáními s kontrolními měřeními ve fázích A a A' (možné analyzovat např. Mann-Whitney testem).

• Dlouhodobý efekt VAT porovnáním pretestů z fáze A a pretestů z fáze A' (možné analyzovat např. Mann-Whitney testem).

### Závěr

Výsledky těchto dvou případových studií naznačují, že VAT by mohla mít pozitivní přínos pro snížení spasticity v rehabilitaci u dospívajících osob s MO. Analýza výsledků HRV neumožnila zatím prokázat jednoznačný trend působení VAT na autonomní nervový systém. To mohlo být způsobeno také problémy s měřením HRV u této populace, na které jsme v této studii narazili. Navrhujeme, aby toto téma bylo předmětem nové studie s upraveným designem měření, která by u této populace prozkoumala interindividuální rozdíly reaktivity na VAT a vlivy dalších působících parametrů.

Funding: Projekt s názvem Efektivita nízkofrekvenčního zvuku a hudby na stres, fyziologické a hlasové funkce u běžné populace, číslo: IGA\_PdF\_2023\_023.

### Literatura

**CAMPBELL, Elsa, et al.** A single-case, mixed methods study exploring the role of music listening in vibroacoustic treatment. In: *Voices: A World Forum for Music Therapy*. 2019. p. 27-27.

**CHESKY, Kris S. & MICHEL, Donald E.** The Music Vibration Table (MVT™): Developing a technology and conceptual model for pain relief. *Music Therapy Perspectives*, 1991, 9.1: 32-38.

**KANTOR, Jiří, et al.** Effect of low frequency sound vibration on acute stress response in university students—Pilot randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology*, 2022a, 6293.

**KANTOR, Jiří, et al.** Exploring vibroacoustic therapy in adults experiencing pain: a scoping review. *BMJ open*, 2022b, 12.4: e046591.

**KANTOR, Jiří, et al.** Potential of vibro-

acoustic therapy in persons with cerebral palsy: an advanced narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, 16.20: 3940.

**KATUSIC, Ana, et al.** The effect of vibration therapy on spasticity and motor function in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* 2013, 32, 1–8.

**KATUSIĆ, Ana & MEJASKI-BOSNJAK, Vlatka.** Effects of vibrotactile stimulation on the control of muscle tone and movement facilitation in children with cerebral injury. *Coll. Antropol.* 2011, 35, 57–63.

**KRAUSE, Anne, et al.** Alleviation of motor impairments in patients with cerebral palsy: Acute effects of whole-body vibration on stretch reflex response, voluntary muscle activation and mobility. *Frontiers in neurology*, 2017, 8: 416.

**KVAM, Marit Hoem.** The effect of vibroacoustic therapy. *Physiotherapy*, 1997, 83.6: 290-295.

**LEHIKOINEN, Petri.** The physioacoustic method. *Music Vibration and Health*. Cherry Hill, NJ: Jeffrey Books, 1997, 209-216.

**LIU Zhenhuan, ZHANG Lihong, YIN Xiantao, et al.** Clinical observation of the therapeutic effect of vibroacoustic therapy in relieving spasticity for children with cerebral palsy. *Chinese Pediatrics of Integrated Traditional and Western Medicine*, 2010, 2(1): 27-29.

**LIU, Zhenhuan; ZHANG, Lihong; ZHAO, Yong.** Effect of Vibroacoustic Therapy with Five Elements Music on Muscle Tone of Children with Cerebral Palsy. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*, 2013, 771-774.

**TUPIMAI, Teeraporn, et al.** Effect of combining passive muscle stretching and whole body vibration on spasticity and physical performance of children and adolescents with cerebral palsy. *Journal of physical therapy science*, 2016, 28.1: 7-13.



**UHRINOVÁ, Zuzana.** Účinek vibroakustické terapie u žáků s vícečetným postižením. Olomouc, 2022. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta.

**VILÍMEK, Zdeněk, et al.** The effect of low frequency sound on heart rate variability and subjective perception: A randomized crossover study. In: *Healthcare*. MDPI, 2022. p. 1024.

**WIGRAM, Anthony Lewis.** The Effect of Vibroacoustic (VA) Therapy on Multiply Handicapped Adults with High Muscle Tone and Spasticity (4th chapter). The Effects of Vibroacoustic Therapy on Clinical and Non-Clinical Populations. Ph.D. Thesis, London University, London, UK, 1996; pp. 92–115.

**WIGRAM, Anthony Lewis.** The Effect of Vibroacoustic (VA) Therapy Compared with Music and Movement Based Physiotherapy on Multiply Handicapped Patients with High Muscle Tone and Spasticity (5th chapter). The Effects of Vibroacoustic Therapy on Clinical and Non-Clinical Populations. Ph.D. Thesis, London University, London, UK, 1996; pp. 116–144.

**WIGRAM, Anthony Lewis.** The Effects of Vibroacoustic Therapy on Clinical and Non-Clinical Populations. Ph.D. Thesis, London University, London, UK, 1996

**Adresa autora:**

[zdenek.vilimek01@upol.cz](mailto:zdenek.vilimek01@upol.cz)



**Vydavateľstvo  
LIEČREH**

prípravilo pre vás  
a vašich pacientov  
nasledujúce publiká-  
cie, ktoré si môžete  
objednať na stránke:  
[www.rehabilitacia.sk](http://www.rehabilitacia.sk)

**REHABILITÁCIA**

Časopis, ktorý sa venuje **už 60 rokov** liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácii. Vychádza 4x do roka v papierovej alebo digitálnej verzii, momentálne stojí jedno číslo

**v SK:** tlačená verzia: 4 €/kus, digitálna verzia: 2,75 €/kus,

**v CZ:** tlačená verzia: 110 Kč/kus, digitálna verzia: 77 Kč/kus.

*J. Čelko, J. Záležáková, A. Gúth:* **Hydrokinezioterapia**

Kniha pojednáva o rehabilitácii pacientov pohybom vo vodnom prostredí na 256 stranách, je plnofarebná. Cena je 16 € alebo 480 Kč + poštovné a balné.

*K. Hornáček a kol.:* **Hippoterapia v medicíne** uvádza poznatky v tejto oblasti rehabilitácie. Cena je 25 € alebo 750 Kč + poštovné a balné.

*A. Gúth:* skriptá **fyziológia – NEUROFYZIOLOGIA** je brožovaná publikácia zaoberajúca sa na 112 stranách problematikou neurofyziológie v rehabilitácii. Cena je 11 € alebo 330 Kč + poštovné a balné.

*V. Vojta:* **Cerebrálne poruchy pohybového ústrojenstva v dočenskom veku**

Publikácia na 266 stranách, ktorá bola preložená v r. 1993. Do vyčerpania posledných zásob. Cena je 11 € alebo 330 Kč + poštovné a balné.

*A. Gúth a kol.:* **vyšetrovacie metodiky v REHABILITÁCII**

Brož. publikácia zaoberajúca sa na 400 stranách problematikou vyhodnocovania v rehabilitácii. Cena je 20 € alebo 600 Kč + poštovné a balné.

*A. Gúth a kol.:* **liečebné metodiky v REHABILITÁCII**

Publikácia zaoberajúca sa na 400 stranách problematikou najčastejšie používaných liečebných metodík v rehabilitácii. Cena je 20 € alebo 600 Kč + poštovné a balné

*A. Gúth:* **BOLEŠŤ a škola chrbtice**

Publikácia pre pacienta a jeho učiteľa v boji s bolesťou chrbtice. Rozsah publikácie je 128 strán. Cena 12 € alebo 360 Kč + poštovné a balné.

*P. Dinka a kol.:* **VODA a CHLAD**

Publikácia na 314 stranách s plnofarebnými obrázkami prezentuje liečbu a rehabilitáciu vodou a chladom. Hydrokinezioterapia je súčasťou knihy. Cena je 22 € alebo 660 Kč + poštovné a balné.

*A. Gúth:* skriptá **Propedeutika v REHABILITÁCII** sú skriptá zaoberajúca sa v krátkosti na 100 stranách problematikou diagnostiky v odbore FBLR. Cena brož. je 11 € alebo 330,00 Kč + poštovné a balné.

*B. Bobathová:* **Hemiplégia dospelých**

Kniha pojednáva o rehabilitácii pacientov s hemiparézou po cievnej mozgovej príhode. Cena je 11 € alebo 330 Kč + poštovné a balné.

*A. Gúth:* **Keď je nedeľa, musíme mať via-  
nočku** je román o Záhorákoch zachytávajúci obdobie za posledných 100 rokov – až po súčasnosť, na 383 stranách v tvrdej väzbe.

Cena 20 € alebo 600 Kč + poštovné a balné.

Zober počítač a napíš objednávku na [rehabilitacia@rehabilitacia.sk](mailto:rehabilitacia@rehabilitacia.sk)

Ceny sú vrátane DPH

# Nestabilné podložky - stabilné zdravie

**PC - vankuš kostrčový  
K 30 925**



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

**PC - vankuš  
K 30 924**

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



**Úsečový vankuš  
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, psychosocálnej a výchovnej rehabilitácie. Vydáva Vydavateľstvo LIEČREH, s.r.o. 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). Časopis neprechádza jazykovou úpravou. Sadzba, korektúry a technická spolupráca: Summer house s.r.o. Tlačiareň: Faber, Bratislava. Vychádza 4-krát ročne v posledný deň štvrtroka (31.3., 30.6., 30.9. a 31.12.) jeden zoišt 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 kontaktné 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 CSOB Bratislava alebo smerované z Česka na náš účet 212130130/0300 v CSOB Břeclav. Tento časopis vyšiel s podporou ZSE, ILF, o.z. a 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. Nevyžadované rukopisy nevraciam. Za obsah reklám a príspevkov zodpovedá autor. Podávanie „Tlačovín“ v SR povolené Riaditeľstvom pošty 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.



Rehabilitácia je časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosocialnej a výchovnej rehabilitácie, ktorý vychádza na 64 stranách 4x do roka



**VYDAVATELSTVO LIEČREH, s.r.o.**

**Na barine 16, 841 03 Bratislava-Lamač**

Všetky otázky v súvislosti s uvádzanými publikáciami vám zodpovieme na e-mailovej adrese: [rehabilitacia@rehabilitacia.sk](mailto:rehabilitacia@rehabilitacia.sk) a na webovej adrese: [www.rehabilitacia.sk](http://www.rehabilitacia.sk)

**Knihy a skriptá pre odbornú aj laickú verejnosť**

