REHABILITÁCIA 3

LVIII (58) 2021, ISSN 0375–0922
indexovaný v databáze SCOPUS
http://www.rehabilitacia.sk

Redakčná rada:

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

VYDAVATEĽSTVO LIEČREH

REHABILITÁCIA č. 3, XLVIII. 2021, str. 173 - 246
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 Bratisalva-Lamač, Slovensko,
e-mail: rehabilitacia@rehabilitacia.sk

OBSAH

A. Gúth: Rehabilitácia strachu 174
J. Čelko, A. Gúth st., A. Gúth ml., M. Malay, M. Michalovičová: Pravidelné cvičenie... 175
Z. Kováčiková[1], A. Buková[1], J. Sarvestan[2], K. Neumannová[3]: Vplyv pohybového tréningu... 185
A. Korenčíková, J. Mašán: Vplyv kúpeľnej liečby po operácii totálnej náhrady bedrového kĺbu 196
T. Michalčíková[1], K. Neumannová[1], M. Janura[2], J. Paličková[3]: Měření rozvíjení hrudníku... 206
E. Orbanová[1] et al. : Školská taška a hypokinéza ako rizikové faktory vzniku posturálnych... 219
V. Kosztroba: Jedna forma svetloliečby 229

REHABILITÁCIA No. 3 Vol.: XLVIII. 2021 pp. 173 - 246
Scientific specialist peer reviewed journal for the issues of medical, occupational, educational and psychosocial rehabilitation. Indexed in SCOPUS. Internet http://www.rehabilitacia.sk
Redaction adress: LIEČREH s.r.o., Na barine 16, 841 03 Bratisalva-Lamač, Slovakia,
e-mail: rehabiltacia@rehabilitacia.sk

CONTENTS

Gúth, A. : Rehabilitation of fear 174
Čelko, J., Gúth, A. sen., Gúth, A. jun., Malay, M., Michalovičová, M.: Regular exercise may signific... 175
Kováčiková[1], Z., Buková[1], A., Sarvestan[2], J., Neumannová[3], K.: The effect of physical training... 185
Korenčíková,A.,Mašán, J.:The impact of spa treatment after total hip replacement surgery 196
Michalčíková[1], T., Neumannová[1], K., Janura[2], M., Paličková[3], J.: Chest expansion measurement... 206
Orbanová[1], E. et al.: School bag and hypokinesis as risk factors for postural impairment... 219
Kosztroba, V.: One form of light therapy 229

REHABILITÁCIA Nr. 3 Jahresgang XLVIII. 2021 S. 173 - 246
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 Bratisalva-Lamač,Slowakei,
E-mail: rehabilitacia@rehabilitacia.sk

INHALT

Gúth, A.: Rehabilitation der Angst 174
Čelko, J., Gúth, A. sen., Gúth, A. jun., Malay, M., Michalovičová, M.: Regelmäßige Bewegung... 175
Kováčiková[1], Z., Buková[1], A., Sarvestan[2], J., Neumannová[3], K.: Der Einfluss des Bewegungstrainings... 185
Korenčíková, A., Mašán, J.: Wirkung der Spa-Behandlung nach der totale Hüftendoprothese 196
Michalčíková[1], T., Neumannová[1], K., Janura[2], M., Paličková[3], J.: Messung der Brustentwicklung... 206
Orbanová[1], E. et al.: Schultasche und Hypokinese als Risikofaktoren der Entstehung... 219
Kosztroba, V.: Eine Forme der Lichttherapie 229

Rehabilitácia strachu

Nie, nechcem teraz zasahovať do kompetencie psychiatrov a psychológov, ktorí majú s liečbou strachu svoje skúsenosti, ani do kompetencie právnikov, ktorí mali skúsenosti s crimen maiestatis *(urážka majestátu). Chcem vás len previesť históriou a ukončiť svoju úvahu v jednej neznámej, orwelovskej krajine kdesi strašne ďaleko...*

Buch, buch! „Gaius Marius, otvor! Tu je pretoriánska garda. Za urážku majestátu samotného Cornelia Sullu ťa musíme predviesť na fórum!" Mariovci dva roky predtým postavili veľkú armádu, ktorú však Sulla porazil a nasledovalo masakrovanie Mariovcov a ich prívržencov. Za obeť mu vtedy padlo vraj až deväťtisíc občanov Rímskej republiky. V konečnom dôsledku sa pri proskripciách išlo o majetky...

Buch, buch! „Lucius Seianus, otvor! Tu je pretoriánska garda. Za urážku majestátu a intrigovanie proti cisárovi Tibériovi ťa musíme zavrieť. Už nie si náš najvyšší pretoriánsky veliteľ, už ním je Quintus Marcus." Cisár v tom čase žil už pár rokov na Capri, do včerajška bol Seianus pánom života a smrti v Ríme ako najvyšší veliteľ pretoriánov a na druhý deň jeho mŕtvolu potupne ťahali po uliciach a jeho stúpenci boli hromadne vraždení... Aj teraz sa išlo o majetky.

Buch, buch! „Appius Silanus, otvor! Tu je pretoriánska garda. Za urážku majestátu samotného cisára Claudia a jeho manželky Messalliny, ktorej si nechcel byť povoľný, ťa musíme predviesť." Popravený bol ešte ten istý deň. Osudné sa mu stali intrigy Messalliny a cisárovho priateľa Narcissa. Okrem sexu a majetku sa tu už išlo aj o šírenie strachu.

Buch, buch! „Iohan Iessenius, otvor! Tu je kohorta pražských mestských halapartníkov. Za urážku majestátu a poburovanie proti cisárovi Ferdinandovi sme si prišli po teba. Nepomôžu ti žiadne verejné pitvy, budeš spolu s ďašími dvadsiatimi šiestimi odsúdenými pánmi o hlavu kratší." Išlo sa tu jednoznačne o šírenie strachu s obdivuhodným efektom, vydržalo to najsledujúcich tristo rokov!

*Buch, buch! „Josefe Švejku, otvor! Tu jednotka C.K. žandárstva. Za urážku majestátu F. J. I. a vyhlásenie: ´*Cisář pán je vůl, ...von není vůl, von je korunovanej*´ budeš sedieť." Tu išlo o filmovú verziu zromantizovanej R-U skutočnosti, ale v normálnom živote išlo o šírenie strachu. Síce už nie s hrdelnou koncovkou, ale len niekoľkodňovým alebo niekoľkomesačným žalárom.*

Buch, buch! „Josefe Hašku, otvor! Tu jednotka žandárstva. Za urážku majestátu pána prezidenta a šírenie komunistickej propagandy pôjdeš do basy." Benešovsko-masarykovská republika prebrala monarchistické paragrafy. Už to nebol §63, ale §11. Nejednalo sa o jeho veličenstvo, ale o pána prezidenta, ale hlavný efekt bol šírenie strachu v politicky nepriateľských radoch.

Buch buch! „Profesor Horák, otvorte! Gestapo. Za urážku fürera a šírenie boľševickej propagandy vás pošleme na prevýchovu do lágra." Národ zmeravel. Slučka bola už pripravená. A bola aj použitá. Strach sa dal krájať...

Buch, buch! „Laco Novomestský, otvorte! Tu jednotka Hlinkovej gardy. Za urážku fürera a komunistické letáky pôjdete do áreštu." Vojna sa chýlila ku koncu. Začalo byť jasné, kto zvíťazí. Vtedajší mocipáni si už začali robiť zásluhy do budúcnosti. Laco išiel do áreštu, ale vďaka Šaňovi nebol vydaný do rúk Nemcom.

Buch, buch! „Milada Horáková, otvorte! Tu je štátna bezpečnosť. Za urážku súdruha prezidenta Gottwalda a šírenie zahraničnej buržoáznonacionalistickej propagandy sme si prišli po vás." A opäť padali hlavy a opäť sa tu šíril cez rozhlasové vysielače strach do každej domácnosti.

Buch, buch! „Šaňko Čiernohorský, otvor! Tu je štátna bezpečnosť. Za urážku súdruha prezidenta Husáka a modlenie sa Ruženca pri sviečkovom pochode na Hviezdoslavovom sme si prišli po teba." Skapíňajúci kôň najviac kope, keď dokonáva. Kopal. A šíril strach.

*Buch, buch! „Petře Cibulko, otvorte! Tu je FIS. Za výrok: ´*Vašku, jsi prase, jsi prase, jsi hovado!*´, sme si prišli po vás." A sedelo sa za to. K odsúdeniu nedošlo. Stíhanie zastavil sám Havel. Už to nebol strach, bola to skôr recesia, typická pre prvé porevolučné roky.*

Kop, kop! „Jožo, otvor! Tu je NUKU – protiteroristická jednotka jednej orwelovskej nemenovanej krajiny. Po dvojročnom kamerovom sledovaní v tvojej ambulancii sme si prišli po teba, lebo si zobral dve bonboniéry....

A teraz konečne k tej rehabilitácii strachu. Všetci máme svoje sny. Na tie nám nemôžu. Ako sa vyuzliť z tohto zamotaného uzla? Čo urobiť? Nič iné mi nenapadá, len parafrázovať báseň o sne Jiřího Wolkera „...co dobré sny záhání tím, že je uskuteční..." *Musíme jednoducho* ***naozaj uskutočniť naše sny!***

Napísané v prvom dni tridsiateho roku od spísania Ústavy – 2.9.RP2021, A. Gúth

PRAVIDELNÉ CVIČENIE MÔŽE VÝZNAMNE ZLEPŠIŤ KARDIOMETABOLICKÉ RIZIKOVÉ FAKTORY AJ VTEDY, KEĎ SA KARDIORESPIRAČNÁ ZDATNOSŤ NEZMENÍ

Autori: J. Čelko, A. Gúth, st., A. Gúth, ml., M. Malay, M. Michalovičová

Pracovisko: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka, Fakulta zdravotníctva, Trenčín¸ Liečreh Bratislava

Súhrn

Východisko: Pravidelné cvičenie môže priaznivo ovplyvniť široký rozsah zdravotných veličín, ktoré prispievajú k prevencii chronických chorôb. V odpovedi organizmu na cvičenie existuje veľká interindividálna variabilita, niektorí ľudia nereagujú na cvičenie zlepšením kardiorespiračnej zdatnosti.
Metódy: V práci uvádzame poznatky zo štúdií uverejnených v elektronických databázach a v časopisoch do konca roka 2020 o interindividuálnej variabilite v schopnosti zlepšiť kardiorespiračnú zdatnosť a profil kardiometabolických faktorov pravidelným cvičením.
Výsledky a závery: Viaceré štúdie vyvracajú tradovaný názor, že vytrvalostný tréning ovplyvňuje všetky faktory priaznivo účinkujúce na zdravie. Väčšina štúdií hodnotiaca odpoveď na tréning hodnotí účinok na celú skupinu a interindividuálne odpovede ignoruje. Pri rovnakom aeróbnom tréningu môže u niektorých osôb dôjsť k poklesu VO max, zatiaľ čo u niektorých sa hodnoty zdvojnásobia. Kardiorespiračná zdatnosť je rovnako významný prediktor rizika mortality ako tradičné kardiometabolické rizikové faktory, pričom tieto sa môžu nezávisle na nej zlepšovať. V tréningom indukovaných zmenách neexistuje korelácia ani medzi jednotlivými rizikovými faktormi. Je veľa možných príčin, prečo odpoveď na cvičenie môže byť variabilná. Cvičenie vždy prináša nejaké zdravotné výhody aj ľuďom, ktorí nereagovali kardiorespiračnej zdatnosti na určitý tréningový proces. Je potrebné hľadať presnejšie, efektívnejšie a individuálne zamerané recepty na cvičenie, ktoré by optimálne zladili osoby s určitým typom tréningu.
Kľúčové slová: Variabilita v odpovedi na cvičenie, kardiorespiračná zdatnosť, kardiometabolické rizikové faktory

Čelko, J., Gúth, A. sen., Gúth, A. jun., Malay, M., Michalovičová, M.: Regular exercise may significantly improve cardio-metabolic risk factors despite the fact that cardiorespiratory fitness remains the same.

Summary

Basis: *Regular exercise may significantly influence wide range of health magnitudes that contribute to chronical illnesses prevention. Wide interindividual variability exists in the organism response on exercise, some people do not react on the exercise with cardiorespiratory fitness improvement.*
Methods: *Knowledge from the studies published in electronic databases and journals till the end of the year 2020 are stated in this work, concerning interindividual variability and ability*

Čelko, J., Gúth, A. sen., Gúth, A. jun., Malay, M., Michalovičová, M.: Regelmäßige Bewegung kann kardiometabolische Risikofaktoren deutlich verbessern, auch wenn sich die kardiorespiratorische Fähigkeit nicht ändert

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: *regelmäßige Bewegung kann eine Vielzahl von Gesundheitsvariablen positiv beeinflussen, die zur Prävention chronischer Erkrankungen beitragen. Es gibt große interindividuelle Variabilität in der Reaktion des Körpers auf die Bewegung, manche Menschen reagieren nicht auf die Bewegung, in der sich die kardiorespiratorische Fähigkeit verbessert.*
Die Methoden: *in dieser Arbeit präsentieren wir die Ergebnisse aus den Studien, die bis Ende*

to improve the cardiorespiratory fitness and the profile of cardiometabolic factors when performing regular exercise.
Results and conclusions: *Numerous studies refute the traditional opinion that endurance training influences all factors positively affecting the health. Majority of studies assessing the training response evaluates the effect of the whole group and ignores the interindividual responses. The same aerobic exercise may in some people lead to VO max decrease, while in some people it may double. Cardiorespiratory fitness is similarly significant predictor of mortality risk as traditional cardiometabolic risk factors, while these may improve independently. There exists no correlation in training induced changes even among various risk factors. There are many possible reasons why the response on exercise may be variable. Exercise brings always some health benefits even to people who did not react with cardiorespiratory fitness improvement on certain training process. It is necessary to search for more exact, effective and more individually focused recipes for the exercise that may optimally adjust various persons with certain type of training.*
Key words: *exercise response variability, cardiorespiratory fitness, cardiometabolic risk factors*

2020 in elektronischen Datenbanken und in den Zeitschriften veröffentlicht wurden, zur interindividuellen Variabilität in der Fähigkeit, die kardiorespiratorische Fähigkeit und das Profil kardiometabolischer Faktoren durch regelmäßige Bewegung zu verbessern.
Die Ergebnisse und die Schlussfolgerungen: *mehrere Studien widerlegen die tradierte Ansicht, dass das Ausdauertraining alle gesundheitsfördernden Faktoren günstig beeinflusst. Die meisten Studien, die die Reaktion auf das Training bewerten, bewerten die Wirkung auf die gesamte Gruppe und ignorieren interindividuelle Reaktionen. Bei gleichem aeroben Training kann VO max. bei manchen Menschen zur Abnahme führen, während sich die Werte bei manchen verdoppeln. Die kardiorespiratorische Fähigkeit ist ein ebenso wichtiger Prädiktor für das Mortalitätsrisiko wie traditionelle kardiometabolische Risikofaktoren, wobei sich diese unabhängig von der verbessern können. Auch zwischen einzelnen Risikofaktoren besteht kein Zusammenhang zwischen trainingsinduzierten Veränderungen. Es gibt viele mögliche Gründe, warum die Reaktion auf die Bewegung variabel sein kann. Das Turnen bringt den Menschen, die bei einem bestimmten Trainingsprozess nicht auf die kardiorespiratorische Fähigkeit reagiert haben, immer einige gesundheitliche Vorteile. Es ist wichtig, genauere, effektivere und individuell gezielte Trainingsrezepte zu suchen, die optimal auf die Menschen mit einer bestimmten Trainingsform abgestimmt sind.*
Die Schlüsselwörter*: Variabilität in der Antwort auf das Turnen, kardiorespiratorische Fähigkeit, kardiometabolische Risikofaktoren*

Úvod

Na rozdiel od väčšiny bežne predpisovaných liekov, ktoré sú zamerané na špecifické zdravotné problémy, cvičenie môže pozitívne ovplyvniť široký rozsah dôležitých zdravotných veličín, ktoré prispievajú k prevencii chronických chorôb. Úroveň pohybovej aktivity a kardiovaskulárna zdatnosť majú výraznú inverznú súvislosť s rizikom kardiovaskulárnych a metabolických chorôb, chorôb súvisiacich so starnutím ako aj s predčasnou mortalitou. Zmeny v kardiovaskulárnych rizikových faktoroch prispievajú ku kardioprotektívnym účinkom pravidelného cvičenia. Cvičenie je spojené s relatívne miernym, avšak signifikantným zlepšením krvného tlaku, celkového cholesterolu, vysokodenzitného (HDL) cholesterolu, homeostázy glukózy a telesnej hmotnosti. Okrem toho tréningom indukované zmeny v zdatnosti významne a nezávisle súvisia s nižším kardiovaskulárnym rizikom (Ross et al., 2016, Černický, 2019, Dukát, 2019).

Za účelom zmiernenia zdravotnej záťaže súvisiacej so sedavým životným štýlom a slabou telesnou zdatnosťou odporúčala WHO v roku 2010 dospelým osobám pohybovú aktivita strednej intenzity 150 minút týždenne, alebo vysokej intenzity 75 minút týždenne a vekovej kategórii 5-17 rokov aspoň 60 minút denne, prevažná časť by mala mať charakter aeróbnej činnosti. Analýzou rozsiahleho súboru z celého sveta sa zistilo, že 27,5% dospelých a 81% detí uvedené odporúčanie nesplnilo (Guthold et al. 2018). Na základe novších poznatkov WHO

aktualizovala uvedené odporúčania , ktoré cielene vypracovala pre deti a adolescentov, dospelých, starších dospelých (65 rokov a viac), gravidné ženy a ženy po pôrode a ľudí s chronickými chorobami, alebo s dizabilitou.

Podľa uvedeného dokumentu by všetci dospelí mali absolvovať pohybovú aktivitu strednej intenzity minimálne 150-300 minút týždenne, alebo 150 minút intenzívnej aktivity, prípadne kombináciu uvedených pohybových činností. Všetky pohybové aktivity (práca, chôdza ako transport, voľnočasové aktivity, šport) sa sčítajú. Pre všetky vekové kategórie sa odporúča aj silový tréning minimálne dvakrát týždenne, čo sa zdôrazňuje najmä u starších dospelých (Bull et al. 2020).

Existuje však značná interindividuálna variabilita v schopnosti zlepšiť kardiorespiračnú zdatnosť a profil kardiometabolických rizikových faktorov v odpovedi na pravidelné cvičenie. Napriek dobre známej úlohe telesnej aktivity v prevencii chronických chorôb niektoré štúdie ukazujú, že až 30% osôb nemusí mať očakávanú priaznivú fyziologickú odpoveď na tréning rešpektujúci všeobecné odporúčania. Tieto osoby môžu byť považované za neodpovedajúce na určité zdravotné parametre v odpovedi na typ vykonávaného tréningu (Bouchard, 2012).

Cieľ

Cieľom práce bolo získať poznatky o interindividuálnej variabilite v odpovedi organizmu na pravidelné cvičenie a zistiť prínos cvičenia u ľudí, ktorí sú hodnotení ako nereagujúci.

Metódy

V práci uvádzame poznatky zo štúdií uverejnených v elektronických databázach a v časopisoch do konca roka 2020 o interindividuálnej variabilite v schopnosti zlepšiť 0kardiorespiračnú zdatnosť a profil kardiometabolických faktorov pravidelným cvičením.

Výsledky

Väčšina štúdií hodnotiaca odpoveď na tréning hodnotí účinok na celú skupinu a interindividuálne odpovede kardiorespiračnej zdatnosti ignoruje. Takéto výsledky nemusia byť reprezentatívne, pretože jednotlivci môžu odpovedať na cvičenie priaznivým, neutrálnym ale i nepriaznivým účinkom.
Prvé štúdie skúmajúce individuálnu reakciu na aeróbny tréning boli publikované v polovici 80. rokov. Desať monozygotných dvojičiek absolvovalo vytrvalostný tréning po dobu 20 týždňov. Ku koncu štúdie došlo k priemernému zvýšeniu VO max o 12%, so značnými individuálnymi odchýlkami. Rozsah zlepšenia sa pohyboval od 0 do 41% (Prud'Homme et al. 1984). Ďalšie štúdie potvrdili interindividuálnu variabilitu v odpovedi na aeróbny tréning (Despres et al. 1984; Simoneau et al. 1986), čo viedlo k vývoji rodinnej štúdie HERITAGE. V uvedenej štúdii absolvovalo 720 osôb aeróbny tréningový program po dobu 20 týždňov, výsledky opäť ukázali významné individuálne variácie. Zatiaľ čo VO max sa priemerne zvýšilo o 384 ml O, u niektorých osôb došlo k zvýšeniu väčšiemu ako 1000 ml O, u iných sa VO max znížilo (Bouchard & Rankinen, 2001, Čelovská, 2019).

U podstatného počtu dospelých sa kardiorespiračná zdatnosť tréningom nezlepší viac ako je fyziologická variabilita zo dňa na deň v odpovedi na telesnú aktivitu. Pred výzvu individuálnej odpovede na liečenie je postavená nielen športová a rehabilitačná medicína. Odpoveď na liečenie patrí k najdôležitejším predmetom záujmu v mnohých oblastiach klinickej medicíny. Napriek dôležitosti tejto témy však pokusy kvantifikovať individuálnu odpoveď sú zriedkavé a nie sú optimálne z analytickej perspektívy (Hopkins, 2015, Goudini, 2019).

Štúdie hodnotiace variabilitu odpovede na cvičenie sa takmer výlučne venujú zdravým mladým ľuďom. Polymorbidita u starších ľudí môže ovplyvniť odpoveď

na telesnú záťaž v negatívnom smere. Hoci sa všeobecne uznáva, že výsledkom pravidelného vytrvalostného tréningu v trvaní 3-4 mesiacov je zlepšenie VO max o 10-25%, často sa prehliada, že tieto hodnoty sú priemerom skupiny a väčšina osôb má odlišné výsledky. Po rovnakom aeróbnom tréningu môže u niektorých osôb dôjsť k poklesu VO max, zatiaľ čo u niektorých sa hodnoty zdvojnásobia (Bouchard, 1995). Skutočné percento individuálnych zmien môže byť 0%, 100%, alebo viac, čo závisí od zdravotného stavu, genetického vkladu, tréningového programu, východiskovej zdatnosti, spontánnej pohybovej aktivity, práce, aktivít vo voľnom čase a sociálneho prostredia (Lowsky et al. 2014).

Whipple et al. (2018) vyhodnotili 17 štúdií zameraných na prevalenciu starších osôb neodpovedajúcich zvýšením VO max po aeróbnom, alebo kombinovanom aeróbnom a odporovom tréningu. Prevalencia sa pohybuje od 1,4% (Skinner et al. 2001) do 63,4% (Pandey et al. 2015), čo má pravdepodobne súvislosť s rôznym cvičebným programom. Vek, pohlavie, rasa a BMI pravdepodobne neprispievajú významne k nepriaznivej odpovedi, zatiaľ čo zdravotný stav, východisková zdatnosť a cvičebný program sa ukazujú ako významné faktory.

Green et al. (2014) potvrdili variabilitu účinku pravidelného vytrvalostného tréningu na arteriálne zdravie u 182 zdravých probandov. Hodnotili dilatáciu artérii sprostredkovanú prietokom (FMD – flow-mediated dilatation) a tradičné kardiovaskulárne rizikové faktory. Primárnou príčinou FMD je uvoľňovanie oxidu dusnatého endotelom artérií. U probandov sa vplyvom tréningu zvýšila FMD u 76% osôb (p<0,001), pričom došlo k zníženiu hmotnosti, BMI, celkového cholesterolu, stredného arteriálneho tlaku. K zlepšeniu FMD došlo u osôb, ktoré mali pred tréningom nižšiu hmotnosť a horšiu endoteliálnu funkciu. Tréningom indukované zmeny v FMD nekorelovali so zmenami tradičných kardiovaskulárnych rizikových faktorov, z čoho vyplýva, že niektoré kardioprotektívne účinky tréningu sú nezávislé od zlepšenia rizikových faktorov.

Pretože väčšina štúdií hodnotiacich interindividuálnu variabilitu sa uskutočnila na zdravých probandoch, nie je známe, či medzi osobami s kardiovaskulárnym rizikom je nižší počet jedincov neodpovedajúcich na cvičenie, alebo sa u nich po cvičení vyskytuje významnejšie zlepšenie telesnej zdatnosti a rizikových faktorov. Hartman et al. (2018) vyhodnotili výsledky z desiatich predchádzajúcich štúdií uskutočnených v tom istom laboratóriu, v ktorých sa celkom 166 osôb starších ako 45 rokov so zvýšeným kardiovaskulárnym (KV) rizikom podrobilo vytrvalostnému tréningu. Trvanie jednotlivých štúdií sa pohybovalo od 8 do 52 týždňov, tréningy v rozsahu 30 až 60 minút sa uskutočnili 2-3x týždenne. Vo veľkosti zmien telesnej zdatnosti sa medzi jednotlivými účastníkmi štúdií ukázali veľké rozdiely. U 17% nedošlo k očakávaným priaznivým zmenám, u niektorých z nich sa po tréningu telesná zdatnosť dokonca zhoršila. Nevyskytol sa rozdiel vo VO max medzi osobami s kratším (<12 týždňov) a s dlhším trvaním štúdie (> 26 týždňov). Zreteľné rozdiely sa vyskytli v počte KV rizikových faktorov, ktoré sa po tréningu zlepšili. Zlepšenie 0-1 KV rizikových faktorov sa vyskytlo u 18% osôb, zlepšenie 2 rizikových faktorov sa vyskytlo u 39%, 3 rizikových faktorov u 34% a 4 rizikových faktorov u 8% osôb. Až 44% osôb neodpovedalo na tréning zlepšením BMI, 33% stredného arteriálneho tlaku, 49% celkového cholesterolu a 49% HDL cholesterolu. Chýbajúce zlepšenie jedného KV rizikového faktoru nevylučovalo zlepšenie iných KV rizikových faktorov. Zmeny v telesnej zdatnosti nekorelovali so zmenami KV rizikových faktorov (pď'0,05). Najčastejšie aterosklerotické cievne postihnutie (ICHS a CMP) a najrozšírenejšie metabolické choroby

ZDRAVOTNÍCKA TECHNIKA VAMEL

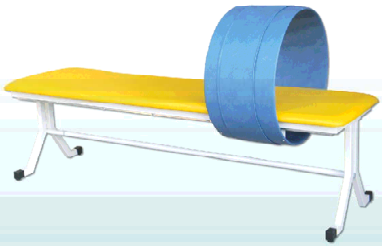
NÁBYTOK A ZARIADENIA

ležadlá • kreslá • stolíky • príslušenstvo

www.vamel.sk

PRÍSTROJE PRE FYZIKÁLNU LIEČBU

ultrazvuk • laser • elektroliečba • magnet • parafín • lymfodrenáž



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

(diabetes mellitus 2. typu a prediabetické štádiá v podobe metabolického syndrómu a porušenej glukózovej homeostázy) sa veľmi často vyskytujú spoločne. Preto Európska kardiologická spoločnosť (ESC) a Európska asociácia pre štúdium diabetu (EASD) označujú kardiovaskulárne ochorenie a diabetes za dve strany jednej mince. Pravidelná telesná aktivita sa v praxi osvedčila ako účinný preventívny a liečebný prostriedok pre obidve strany.
Cieľom štúdie bolo vyhodnotiť vplyv tréningu na metabolické parametre pacientov s diabetes mellitus 2 typu (DM2T), u ktorých sa po záťaži nezlepšila kardiorespiračná zdatnosť. Štúdie sa zúčastnilo 202 pacientov (vek 57,1 ± 7,9 rokov, 63% žien) so sedavým životným štýlom, ktorí boli randomizovane rozdelení do kontrolnej skupiny a troch cvičiacich skupín. Účastníci kontrolnej skupiny sa po dobu 9 mesiacov venovali strečingu a relaxačným technikám, účastníci cvičiacich skupín (n = 161) cvičili 9 mesiacov pod dohľadom. Aeróbna skupina cvičila 3-5 dní v týždne s intenzitou 50-80% maximálnej kardiorespiračnej zdatnosti s celkovou dávkou 12 kcal/kg/týždeň. Druhá skupina absolvovala odporový a tretia kombinovaný tréning aeróbny a odporový. Odpoveď kardiorespiračnej zdatnosti na tréning bol definovaný ako zmena v nameranej maximálnej spotrebe kyslíka (ΔVO_2peak) medzi začiatkom a záverom štúdie. Účastníci cvičiacich skupín boli klasifikovaní na základe ΔVO_2peak ako odpovedajúci na záťaž (ΔVO_2peak >5%) a neodpovedajúci na záťaž (ΔVO_2peak <5%), zmeny v metabolických profiloch boli porovnané v kontrolnej skupine a v skupinách odpovedajúcich a neodpovedajúcich na tréning.

V cvičebných skupinách bola podstatná rozdielnosť vo ΔVO_2peak; 57% malo malé, klinicky nevýznamné zlepšenie v kardiorespiračnej zdatnosti (ΔVO_2peak>0) a len 36,6% malo vzostup VO_2peak väčší ako 5%. Štatisticky významne sa zlepšila glykemická kontrola hodnotená glykovaným hemoglobínom (HbA1c) bez ohľadu na to, či u danej osoby sa tréningom zlepšila kardiorespiračná zdatnosť, alebo zostala nezmenená. Zlepšenie glykemickej kontroly (HbA1c) u osôb neodpovedajúcich zlepšením kardiorespiračnej zdatnosti bolo spojené so signifikantným znížením centrálnej obezity a so znížením percenta telesného tuku. Štúdia ukázala, že zlepšenie metabolických parametrov u pacientov s DM2T je nezávislé na zmenách v kardiorespiračnej zdatnosti (Pandey et al. 2015). Prevalencia pacientov s DM2T neodpovedajúcich zvýšenou zdatnosťou na tréning v uvedenej štúdii je vyššia ako v štúdiách so zdravou populáciou (Sisson et al. 2009). Pacienti s diabetom majú zvýšenú prevalenciu chronotropnej nekompetentnosti, väčší výskyt hypertrofie ľavej komory a nepriaznivú remodeláciu, uvedené faktory súvisia s vyšším rizikom neodpovedania zvýšenou zdatnosťou na tréning (Schmid et al. 2013). Okrem toho pacienti s diabetom majú zhoršenú kineticku perfúziu svalov a spomalenú oxidatívnu fosforyláciu, čo tiež môže nepriaznivo vplývať na kardiorespiračné zlepšenie tréningom (Geary et al. 2014, Škochová, 2019).

Dôležitým zistením pre prax je skutočnosť, že k zlepšeniu kardiometabolických rizikových faktorov dochádza aj u osôb, u ktorých sa pravidelným telesným tréningom nezlepšila kardiorespiračná zdatnosť. Pomerne veľká časť osôb nie je schopná zvládnuť odporúčanú dávku telesnej aktivity z dôvodu koexistujúcich podmienok ako je napr. obezita, vyšší vek a kardiovaskulárne ochorenie (Korkiakangas et al. 2009). To zdôrazňuje dôležitosť zachovania pravidelného telesného tréningu aj u osôb, ktoré na tréning neodpovedajú zvýšenou kardiorespiračnou zdatnosťou.

Výskum vychádzajúci z rodinnej štúdie HERITAGE výrazne ukázal, že vzor odpovede na telesný tréning je zoskupený v rodinách. Dedičnosť zmien spôsobených cvičebným programom dosiahol asi 30% pre HDL cholesterol a triglyceridy (Rice et al., 2002) a približne 20% až 30% pre indikátory inzulínového metabolizmu a pokojový SBP (An et al., 2005, Gul, 2019).

Niektoré osoby majú po pravidelnom tréningu dokonca zmeny v opačnom, teda nepriaznivom smere v porovnaní s očakávanými zdravotne priaznivými účinkami. Nepriaznivá zmena je definovaná ako cvičením indukovaná zmena, ktorá zhorší rizikový faktor viac ako je chyba merania a očakávaná variácia medzi jednotlivými dňami. U 60 osôb, ktoré sa podrobili trojtýždňovému aeróbnemu tréningu sa za nepriaznivú odpoveď považoval vzostup SBP o 10 mm Hg, alebo viac, TG o 0,42 mmol/l, alebo viac, inzulínu o 24 pmol/l, alebo viac a pokles HDL o 0,12 mml/l, alebo viac (Bouchard et al. 2012).

Diskusia a záver

Fyziologická adaptácia na telesný tréning je komplexný a heterogénny proces, ktorý postihuje viaceré orgánové systémy. Nie je možné bez výhrad súhlasiť s obľúbeným názorom tradovaným v odbornej literatúre, že vytrvalostný tréning ovplyvňuje všetky faktory priaznivo účinkujúce na zdravie (Bacon et al. 2013; Ross, 2016).

Kardiorespiračná zdatnosť prestavuje len jednu zložku potenciálnej adaptácie, pričom metabolické rizikové faktory sa môžu nezávisle na nej zlepšovať (Booth and Laye, 2010). Viaceré štúdie ukázali, že tréningom dosiahnuté zmeny v centrálnej adipozite signifikantne predpovedajú zlepšenie HbA1 a glykemickej kontroly (Bacchi et al. 2012; Sénéchal et al. 2013; Geary et al. 2014, Bednárik, 2018).

Hoci telesná zdatnosť i kardiometabolické rizikové faktory majú významnú súvislosť s morbiditou i mortalitou (Barry et al. 2014; Lavie et al. 2015), priaznivý účinok tréningu na tieto faktory môže byť sprostredkovaný rôznymi cestami. Zlepšenie zdatnosti sa získava zlepšením transportu kyslíka, vrátane zlepšenej výmeny kyslíka, kardiovaskulárnej kapacity a mitochondriálnej funkcie (Jones and Poole, 2005). Na rozdiel od toho cesty zodpovedné za zlepšenie kardiometabolických rizikových faktorov tréningom sa výrazne odlišujú, dokonca medzi rozdielnymi rizikovými faktormi. V tréningom indukovaných zmenách neexistuje korelácia medzi jednotlivými rizikovými faktormi. Priaznivé účinky tréningu sa môžu dostaviť bez ohľadu na zlepšenie telesnej zdatnosti. Na druhej strane z výsledkov vyplýva, že veľká časť zdravotných účinkov je daná inými faktormi ako tradičnými kardiometabolickými rizikovými faktormi. Pravdepodobne to má súvislosť s priamym účinkom cvičenia na funkciu a štruktúru ciev (Green et al. 2017).

Kardiorespiračná zdatnosť je rovnako významný prediktor rizika mortality ako tradičné rizikové faktory ako hypertenzia, fajčenie, obezita, hyperlipidémia a diabetes typu 2 (Ross et al. 2016). U osôb, ktorých kardiorespiračná zdatnosť má po štandardnej dávke cvičenia významnú variabilitu, sa predpokladá genetická príčina, čo sa ukázalo na párocb monozygotných dvojičiek a nukleárnych rodín ako aj na štúdiách so selektívnym chovom hlodavcov (Sarzynski et al. 2017). Je veľa možných príčin, prečo odpoveď na cvičenie môže byť variabilná: negenetické biologické a behaviorálne faktory, chyba merania a fluktuácia zo dňa na deň. Ak by tieto faktory boli jedinou príčinou, odpoveď na cvičenie u monozygotných dvojičiek a nukleárnych rodín by bola randomizovane rozložená. Štúdie ukazujú, že u týchto osôb dochádza k rodinnej agregácii odpovede na cvičenie a že genetická zložka u nich sa počíta na 30% - 60% (Ross et al. 2019).

Pickering & Kiely (2019) nepovažujú výraz "nereagujúci na cvičenie" za zmysluplný, pretože to môže znížiť motiváciu k pravidelnému tréningu. Skôr by sa malo povedať, že ľudia „nereagovali" na konkrétny zásah a hľadať presnejšie, efektívnejšie a individuálne zamerané recepty na cvičenie, ktoré by optimálne zladili osoby s určitým typom tréningu. Je málo pravdepodobné, že by cvičenie neprinieslo nejakú biologickú výhodu. Cvičenie okrem fyziologických výhod, znižuje stres, zlepšuje duševné zdravie (Cooney et al. 2014) a slúži aj ako sociálna pomoc (Hanson et al. 2015, Aluchová, 2017).
Hoci podľa niektorých autorov zvýšenie intenzity, objemu, alebo dĺžky cvičenia vedie k lepšej odpovedi organizmu na tréning, nemusí to byť prijateľné s ohľadom na obmedzený čas, ktorý majú ľudia k dispozícii na cvičenie, spolu s obavami o použiteľnosti zvýšenej intenzity cvičenia na všetkých cvičencov (Biddle & Batterham, 2015, Sillero, 29018).

Limitom práce je skutočnosť, že štúdie hodnotili len vytrvalostný tréning, preto výsledky sa nemôžu automaticky prenášať na iné typy tréningu (napr. vysoko intenzívny intervalový tréning, odporové cvičenie) (Karlsen et al. 2017). Niektoré štúdie ukazujú, že potkany s vysokou ako aj s nízkou odpoveďou na cvičenie odpovedajú rôzne na odlišný typ cvičenia, napr. vysoko intenzívny aeróbny intervalový tréning a chronický vytrvalostný tréning (Wislřff et al. 2015, Šrimpf, 2019). Ďalšie štúdie by mali zistiť, či odpoveď na určitú dávku cvičenia je validným prediktorom odpovedi na iné dávky cvičenia.

Doteraz nie je známe, aký je podiel genetických a environmentálnych účinkov na variabilnú odpoveď jedincov na určitý typ cvičenia. Pretože sa cvičenie považuje za liečebnú metódu, zistenie špecifickej odpovedi na rôzny tréning by umožnilo predpisovať cvičenie šité na mieru (Marsch et al. 2020). Budúce štúdie by sa mali zamerať na vyhodnotenie špecifických mechanizmov, ktoré by mohli vysvetliť, prečo osoby s určitými charakteristikami majú tendenciu slabšie odpovedať na aeróbnu intervenciu. Zároveň by sa mali vyvinúť programy, ktoré umožnia prispôsobiť prvky cvičenia starším osobám za účelom dosiahnutia optimálneho prínosu z cvičebných programov.

Literatúra

ALUCHOVÁ, B., M. 2017: Community-driven programme for securing access to water and sanitation in the Indian state of Odisha, In: Acta Missiologica, 2017 11 (1) p. 86-99 ISSN: 1337-7515 (Print) ISSN: 2453-7160 (On-line)

AN, P., TERAN-GARCIA, A.P., RICE, T., RANKINEN, T., WEISNAGEL, S.J. et al. 2005. Genome-wide linkage scans for prediabetes phenotypes in response to 20 weeks of endurance exercise training in non-diabetic whites and blacksL the HERITAGE Family Study. *Diabetologia*. 2005~48:1142-1149.

BACCHI, E., NEGRI, C., ZANOLIN, M.E. et al. 2012. Metabolic effects of aerobic training and resistance training in type 2 diabetic subjects: a randomized controlled trial (the RAED2 study). *Diabetes Care* 2012;35:676–682

BACON, A. P. , CARTER, R. E., OGLE, E. A., JOYNER, M. J. 2013. VO2max trainability and high intensity interval training in humans: a metaanalysis. *PLoS ONE* 8:e73182. BARRY, V. W. , BARUTH, M., BEETS, M. W., DURSTINE, J. L. et al. 2014. Fitness vs. fatness on allcause mortality: a metaanalysis. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 56:382–390.

BEDNÁRIK, R., ŽUFFA, J. 2018: Selected value indicators of Slovak families, In: Acta Missiologica, 2018 12 (2) p. 90-97 ISSN: 1337-7515 (Print) ISSN: 2453-7160 (On-line)

BIDDLE, S.J., BATTERHAM, A.M. 2015. High-intensity interval exercise training for public health: a big HIT or shall we HIT it on the head? *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;12(1):95.

BOOTH, F.W., LAYE, M.J. 2010. The future: genes, physical activity and health. *Acta Physiol (Oxf)* 2010;199:549–556

BOUCHARD, C., BLAIR, S.N., CHURCH, T.S., EARNEST, C.P., HAGBER, J.M. et al. 2012. Adverse metabolic response to regular exercise: is it a rare or common occurrence? *PloS One.* 2012;7(5)

BOUCHARD, C., RANKINEN, T. 2001. Individual differences in response to regular physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(6 Suppl):S446–51.

BULL, F.C., AL-ANSARI, S.S., BIDDLE, S. et al. 2020. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Br J Sports Med. 2020 Dec; 54(24): 1451–1462.

ČELOVSKÁ, D., ŠTVRTINOVÁ, V. 2019: Lipoproteín asociovaná fosfolipáza A_2 – marker výskytu a komplikácií periférneho artériového ochorenia dolných končatín. Lek obz (Med Horizon, ISSN 0457-4214), 68, 2019, 10, s. 314-318.

ČERNICKÝ, M., SLOBODNÍKOVÁ, J., KAŠLÍKOVÁ, K., SHTIN BAŇÁROVÁ, P. 2019: Impact of rehabilitation and hyperbaric oxygen therapy in a patient with a ischemic stroke Zdravotníctvo a sociálna práca Health and Social Work), 2019, ISSN 1336-9326 . pages 25-32.

DESPRES, J.P., BOUCHARD, C., SAVARD, R., TREMBLAY, A., MARCOTTE, M. et al. 1984. The eect of a 20-week endurance training program on adipose-tissue morphology and lipolysis in men and women. *Metabolism*. 1984;33(3):235–9.

DUKÁT, A., BREZA, J., Jr., KUBÍKOVÁ, E., GAVORNÍK, P., PAYER, J. 2019: Noktúria ako rizikový faktor kardiovaskulárnej mortality. Lek obz (Med Horizon, ISSN 0457-4214), 68, 2019, 4, s. 134-136.

GEARY, K., KNAUB, L.A., SCHAUER, I.E. et al. 2014. Targeting mitochondria to restore failed adaptation to exercise in diabetes. *Biochem Soc Trans* 2014;42:231–238

GOUDINI, R. – ASHRAFPOORNAVAEE, S. – FARSI, A. 2019. The effects of self-controlled and instructor-controlled feedback on motor learning and intrinsic motivation among novice adolescent taekwondo players. In *Acta Gymnica.* ISSN 2336-4912, 2019, roč. 49, č. 1, s. 33-39. Dostupné z: https://doi.org./10.5507/ag.2019.002

GREEN, D.J. 2014. Exercise training and artery function in humans: nonresponse and its relationship to cardiovascular risk factors. *J. Appl. Physiol*. 2014;117(4):345–352.

GREEN, D. J. , HOPMAN, M. T., PADILLA, J., LAUGLIN, M. H., THIJSSEN, D. H. 2017. Vascular adaptation to exercise in humans: role of hemodynamic stimuli. *Physiol. Rev.* 97:495–528.

GUL, A., JAHANGIG, S., NADEEMULLAH, M., CHANGEZI , R., NAZ, A.2019: Challenges Faced by a Sports Woman in Pakistani Society. In Clinical Social Work and Health Intervention. Vol. 10 No. 4. Pp. 42-48. DOI: 10.22359/cswhi_10_4_03. Issn 2076-9741.

GUTHOLD, R., STEVENS, G.A., RILEY, L.M. et al. 2020. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. Lancet Child Adolesc Health 2020;4:23–35. 10.1016/S2352-4642(19)30323-2

HARTMAN, Y.A. W., HOPMAN, M.T,E., SCHREUDER, T. H., VERHEGGEN, R. J. H. SCHOLTEN, R. R. et al. 2018. Improvements in fitness are not obligatry for exercise training-induced improvement in CkV risk factors. *Physiol Rev*. 2018 Feb; 6(4): e13595.

HOPKINS, W.G. 2015. Individual responses made easy. *J Appl Physiol* 2015;118:1444–6. 1985 10.1152/japplphysiol.00098.2015

JACKULIKOVA, M., VRANKOVA, J., BARTKOVJAK, M., MIKOLASOVA, G., KOZON, V., OLAH, M., MIKLOSKOVA, M. 2020: *Quality of Lives & Origin of Unaccompanied Minors & Migration to Europe*. In Clinical Social Work and Health Intervention. Vol. 11 No. 1. Pp. 28-31. DOI: 10.22359/cswhi_11_1_04. Issn 2076-9741.

JONES, A. M. , POOLE, D. C. 2005. Oxygen uptake dynamics: from muscle to mouth–an introduction to the symposium. *Med. Sci. Sports Exerc*. 37:1542–1550.

KARLSEN, T. , AAMOT, I. L., HAVKOWSKY, M., ROGNMO, O. 2017. High intensity interval training for maximizing health outcomes. *Prog. Cardiovasc. Dis*. 60:67–77.

KORKIAKANGAS, E.E., ALAHUHTA, M.A., LAITINEN, J.H. et al. 2009. Barriers to regular exercise among adults at high risk or diagnosed with type 2 diabetes: a systematic review. *Health Promot Int* 2009;24:416–427

LAVIE, C. J. , ARENA, R., SWIFT, D. L., JOHANNSEN, N. M., SUI, X. et al. 2015. Exercise and the cardiovascular system: clinical

science and cardiovascular outcomes. *Circ. Res.* 117:207–219.

LOWSKY, D.J., OLSHANSKY, S.J., BHATTACHARYA, J., GOLDMAN, D.P. 2014. Heterogeneity in healthy aging. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences.* 2014;69(6):640–649.

MARSCH, CH.E., THOMAS, H.J., NAYLOR, L.H., SURRAH, K.J., GREEN, D.J. 2020. Exploring human trainability: design and rationale of studies of twin responses to understand exercise as a therapy (STRUETH) study. *Contemp Clin Trials Commun*. 2020 Sep~ 19: 100584.

PANDEY, A., SWIFT, D.L., MCGUIRE, D.K., AYERS, C.R., NEELAND, I.J. et al. 2015. Metabolic effects of exercise training among fitness-nonresponsive patients with type 2 diabetes: the HART-D Study. *Diabetes Care*. 2015 Aug; 38(8)> 1494/1501.

PICKERING, C., KIELY, J. 2019. Do non/responders to exercise exist - and if so, what should we do about them? *Sports Med* 49, 1-7 (2019).

PRUD'HOMME, D., BOUCHARD, C., LEBLANC, C., LANDRY, F., FONTAINE, **E.** 1984. Sensitivity of maximal aerobic power to training is genotype-dependent. *Med Sci Sports Exerc.* 1984;16(5):459–93.

RICE, T., DESPRES,J.P., PERUSSE, L., HONG, Y., PROVINCE, M.A. et al. 2002. Familial aggregation of blood lipid response gto exercise training in the health, risk factors, exercise training, and genetics (HERITAGE) Family Study. *Circulation.* 2002~105:1904

ROSS, R. , BLAIR, S. N., ARENA, R., CHURCH, T. S., DESPRES, J. P. et al. 2016. American Heart Association Physical Activity Committee of the Council on L, Cardiometabolic H, Council on Clinical C, Council on E, Prevention, Council on C, Stroke N, Council on Functional G, Translational B, and Stroke C . 2016. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: a case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 134:e653–e699.

ROSS, R., GOODPASTER, B.H, KOCH, L.G., SAZYNSKI, M.A., KOHRT, W. et al. 2019. Precision exercise medicine: understanding exercise response variability. *Br J Sports Med*. 2019 Sep; 53(18): 1141-1153

SARZYNSKI, M.A., GHOSH, S, BOUCHARD, C. 2017. Genomic and transcriptomic predictors of response levels to endurance exercise training. *J Physiol* 2017;595:2931–9. 10.1113/JP272559

SIMONEAU, J.A., LORTIE, G., BOULAY, M.R., MARCOTTE, M. 1986. Inheritance of human skeletal muscle and anaerobic capacity adapta-tion to high-intensity intermittent training. *Int J Sports Med*. 1986;7(169):167–71.

SÉNÉCHAL, M., SWIFT, D.L., JOHANNSEN, N.M. et al. 2013. Changes in body fat distribution and fitness are associated with changes in hemoglobin A_{1c} after 9 months of exercise training: results from the HART-D study. *Diabetes Care* 2013;36:2843–2849

SILLERO-QUINTANNA, M., GOMES MOREIRA, D., FERNANDES-CUEAVAS. I. 2018 Evolution of sports thermography and new challenges for future Thermology international 28/2 (2018) ISSN-1560-604X

SISSON, S.B., KATZMARZYIK, P.T., EAERNEST, C.P., BOUCHARD, C., BLAIR, S.N., CHURCH, T.S. 2009. Volume of exercise and fitness nonresponse in sedentary, postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:539–545

SKINNER, J.S., JASKÓLSKI, A., JASKÓLSKA, A., KRASNOFF, J., GAGNON, J. et al. 2001. Age, sex, race, initial fitness, and response to training: The HERITAGE Family Study. *Journal of Applied Physiology*. 2001;90(5):1770–1776.

SCHMID, J.P., ZUREK, M., SSANER, H. 2013. Chronotropic incompetence predicts impaired response to exercise training in heart failure patients with sinus rhythm. *Eur J Prev Cardiol* 2013;20:585–592

ŠKOCHOVÁ, D., NĚMCOVÁ, J. 2019: Using the Short Intervention Method to Reduce Smoking Prevalence Zdravotníctvo a sociálna práca Health and Social Work, 2019, ISSN 1336-9326 pages 168-174.

ŠRIMPF, R. – FILIPČIČ, T. – FILIPČIČ, A. 2019. The effect of tennis match play on joint range of motion in junior players. In *Acta Gymnica.* ISSN 2336-4912, 2019, roč. 49, č. 1, s. 25-32. Dostupné z: https://doi.org./10.5507/ag.2018.028

WHIPPLE, M.O., SCHORR, E.N., TALLEY, K.M.C., LINDQUIST, R., BRONASD, U.G. et al. 2018. Variability in individual response to aerobic exercise interventions among older adults. *J Aging Phys Act.* 2018 Oct l; 26(4): 655-670.

WISLOFF, U., BYE, A., STOLEN, T. et al. 2015. Blunted cardiomyocyte remodeling response in exercise-resistant rats. *J Am Coll Cardiol* 2015;65:1378–80.

Adresa: juraj.celko@slovanet.sk

VPLYV POHYBOVÉHO TRÉNINGU S VYUŽITÍM PRVKOV HRY NA ÚROVEŇ ROVNOVÁHOVÝCH SCHOPNOSTÍ SENIOROV A ICH MOTIVÁCIU K DOMÁCEMU CVIČENIU

Autori: Z. Kováčiková[1], A. Buková[1], J. Sarvestan[2], K. Neumannová[3]

Pracovisko:
[1]Ústav telesnej výchovy a športu, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach,
[2]Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury UP, Olomouc, ČR,
[3]Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury UP, Olomouc, Česká republika

Súhrn

Východisko: Zhoršená rovnováha a s ňou súvisiace pády sú typické pre seniorskú populáciu. V odbornej literatúre možno nájsť množstvo efektívnych pohybových programov v zmysle eliminácie porúch rovnováhy a výskytu pádov u seniorov. Žiadna z dostupných štúdií však doteraz nevyužila cvičenia s prvkami hry. V oblasti športu sa takéto cvičenia uplatňujú v tréningu čoraz častejšie, za účelom zvýšenia intenzity zaťaženia, motivácie, pôžitku z cvičenia a zlepšenia tréningového transferu, čo by sa mohlo využiť aj v prípade seniorov.
Súbor a Metódy: Dve pohybovo aktívne ženy nad 65 rokov absolvovali 8 týždňový pohybový tréning s využitím prvkov hry (1x týždenne/60 min), zameraný predovšetkým na rozvoj rovnováhových schopností. Rovnováha bola hodnotená pred a po tréningu prostredníctvom stoja na penovej podložke a testu opakovaného vstávania zo stoličky.
Výsledky: U oboch žien došlo po tréningu k subjektívnemu aj objektívnemu zlepšeniu rovnováhy. V závislosti od testu predstavovalo zlepšenie 8 až 33%.
Záver: Pohybový tréning s využitím prvkov hry je teda možné v terapeutickej praxi využiť ako efektívny spôsob prevencie alebo eliminácie porúch rovnováhy u seniorov. Zároveň môže viesť k radosti z cvičenia a motivácii k pohybovej aktivite.
Kľúčové slová: Kazuistika – rovnováha – cvičenia formou súťaže – bipedálny stoj – test opakovaného vstávania zo stoličky

Kováčiková[1], Z., Buková[1], A., Sarvestan[2], J., Neumannová[3], K.: The effect of physical training intervention using elements of the game on the balance performance of older adults and their motivation to home exercise

Summary

Background: *Balance impairment and the associated falls are typical for elderly population. A number of effective training programs for elderly adults in terms of eliminating balance deteriorations and risk of falls can be found in the literature. However, none of the available studies have used the elements of the game in the training. Competitive exercising is very often used in the field of sport with the aim of enhance exercise intensity, motivation and physical enjoyment. This type of training could be also used in elderly adults.*

Kováčiková[1], Z., Buková[1], A., Sarvestan[2], J., Neumannová[3], K.: Der Einfluss des Bewegungstrainings unter Einsatz von Spielelementen auf das Gleichgewichtsniveau von Senioren und deren Motivation zum Heimtraining

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: *eine Verschlechterung des Gleichgewichts und damit verbundene Stürze sind typisch für die ältere Bevölkerung. In der Fachliteratur kann man eine Reihe wirksamer Bewegungsprogramme zur Beseitigung von Gleichgewichtsstörungen und Stürzen bei älteren Menschen finden. Allerdings hat keine der verfügbaren Studien bisher Übungen mit Elementen des Spiels verwendet. Im Sportbereich werden solche Übungen immer häufiger im Training eingesetzt, um die Belastungsintensität, Motivation, Bewegungsfreude zu steigern und*

Subjects and Methods: *Two physically active women over 65 years of age underwent 8-week physical training intervention using elements of the game (1x per week/60 min). It was focused mainly on the balance improvement. Bipedal stance on foam mat and repetitive sit-to-stand performance were evaluated prior to and after intervention.*
Results: *In both women, subjective and objective improvement in balance control was found after intervention. Depending on the test, the improvements ranged from 8% to 33%.*
Conclusion: *Physical training using elements of game can be used in therapeutic practice as an effective tool for preventing or eliminating balance disorders in seniors. At the same time, it can lead to physical enjoyment and motivation for physical activity.*
Keywords: *case study – balance – competitive exercises – bipedal stance – Five-repetition sit-to-stand test*

den Trainingstransfer zu verbessern, was auch bei Senioren zum Einsatz kommen könnte.
Die Datei und die Methoden: *zwei körperlich aktive Frauen ab 65 Jahren absolvierten ein 8-wöchiges Bewegungstraining mit Spielelementen (1x pro Woche / 60 min), das primär auf die Entwicklung der Gleichgewichtsfähigkeit ausgerichtet war. Das Gleichgewicht wurde vor und nach dem Training durch den Stand auf einer Schaumstoffunterlage und einem Test des wiederholten Aufstehens vom Stuhl bewertet.*
Die Ergebnisse: *bei beiden Frauen kam es nach dem Training zu einer subjektiven und objektiven Verbesserung des Gleichgewichts. In der Abhängigkeit von dem Test betrug die Verbesserung 8 bis 33 %.*
Das Fazit: *das Bewegungstraining mit der Spielelementenverwendung kann daher in der therapeutischen Praxis als wirksames Mittel zur Prävention oder Elimination von Gleichgewichtsstörungen bei den Senioren eingesetzt werden. Gleichzeitig kann es zur Freude an der Bewegung und Motivation für körperliche Aktivität führen.*
Die Schlüsselwörter: *Kasuistik – Gleichgewicht - Übungen in Form von Wettkämpfen - Zweibeinstand - Test des wiederholten Aufstehens vom Stuhl*

Úvod

Proces biologického starnutia je sprevádzaný progresívnymi kvantitatívnymi a kvalitatívnymi zmenami v neuromuskulárnom, vestibulárnom a zrakovom systéme (Hronovská, 2012; Orr, 2010; Startzell et al., 2000). Následkom týchto zmien je horšia kontrola rovnováhy a znížená svalová sila (predovšetkým dolných končatín) a s tým súvisiace zvýšené riziko pádov. V prípade seniorov problém pádov spočíva v ich závažných zdravotných následkoch a zvýšených nákladoch na zdravotnú starostlivosť. Ak k tomu vezmeme ešte do úvahy, že seniorská populácia je najrýchlejšie sa rozrastajúcou populáciou v rámci Európskeho regiónu, potom eliminácia rizika pádov predstavuje zásadnú výzvu pre verejné zdravotníctvo.

Fyzická aktivita sa všeobecne považuje za súčasť riešenia zdravotných problémov seniorskej populácie, vrátane pádov (Jančíková, 2015; Labunová a kol., 2016; Maťhová a Formánková, 2014; WHO, 2010). V dokumente *Globálne odporúčania týkajúce sa fyzickej aktivity pre zdravie* (WHO, 2010) sa uvádza, že v rámci prevencie pádov by súčasťou pohybovej aktivity seniorov nad 65 rokov mali byť balančné, koordinačné a silové cvičenia, a to minimálne 2-3x do týždňa. Existujú totiž štúdie, ktoré potvrdili efektívnosť takýchto intervencií v zmysle zvýšenia úrovne rovnováhových schopností a eliminácie rizika pádov (Hagovská a Olekszyová, 2016; Maritz et al., 2013; Maritz & Silbernagel, 2016; Roberson et al., 2015; Sherrington et al., 2011). V snahe docieliť čo najvýraznejšie zlepšenia, odborníci v oblasti starnutia upravujú obsah a charakter týchto intervencií rôznym spôsobom. Jedným z takýchto spôsobov by mohlo byť aj vykonávanie cvičení formou hry resp. súťaže. Takéto cvičenia sa čoraz častejšie využívajú v športe s cieľom umocniť požadované tréningové zmeny. Zlepšenie motivácie a intenzity cvičenia (Novak et al., 2014; Goršič et al., 2017), väčší fyzický pôžitok z cvičenia v porovnaní s bežnými pohybovými programami (Los Arcos et al., 2015) a lepší tréningový transfer (Issurin, 2013) sú známe výhody takejto formy organizácie tréningových cvičení. Doteraz sme však takúto štúdiu u seniorov v dostupnej literatúre nenašli.

V tejto súvislosti treba ešte podotknúť, že seniori sú najpočetnejšou skupinou so sedavým spôsobom života a nedostatočnou úrovňou pohybovej aktivity. To má potom vplyv na rozvoj komorbidít a často aj zvýšené riziko úmrtia. Preto je v ich prípade viac ako dôležitá motivácia k cvičeniu. Cieľom našej práce bolo teda overiť vplyv 8-týždňového pohybového tréningu s využitím prvkov hry na úroveň rovnováhových schopností a motiváciu k domácemu cvičeniu u 2 pohybovo aktívnych žien nad 65 rokov.

Metodika

Obe ženy pred zaradením do štúdie a pohybového programu absolvovali vstupný rozhovor za účelom zistenia osobnej anamnézy, porúch rovnováhy, výskytu pádov za uplynulé tri mesiace a získania informácií o pohybovej aktivite.

Testovací protokol

Rovnováha bola hodnotená pred a po absolvovaní pohybového tréningu pomocou nasledujúcich testov: bipedálny stoj na penovej podložke a test opakovaného vstávania zo stoličky.

Bipedálny stoj

Ženy sa pohodlne postavili na penovú podložku umiestnenú na silových plošinách (AMTI OR6-5, Advanced Mechanical Technology, Inc., Watertown, MA, USA; zaznamenávacia frekvencia 200 Hz), s rukami pozdĺž tela a očami otvorenými. Boli inštruované aby minimalizovali výchylky tela po dobu 30 sekúnd. Rovnováha bola zaznamenávaná až po stabilizácii tela. Priemerná výchylka ťažiska tela z troch pokusov v predozadnom a bočnom smere bola analyzovaná.

Test opakovaného vstávania zo stoličky (z angl. Five-repetition sit-to-stand test)

Test začínal zo sedu, s pohodlne položenými chodidlami na podlahe, chrbtom opretým o chrbtovú opierku stoličky a hornými končatinami prekríženými na hrudníku. Výška sedadla od zeme bola 47 cm. Úlohou testovaného bolo čo najrýchlejšie vykonať 5 neprerušovaných pohybových cyklov *postavenie sa – sadnutie* bez pomoci rúk. Stopky boli spustené na povel štart a čas bol zastavený v okamihu plného dosadnutia na sedadlo stoličky pri piatom opakovaní. Dosiahnutý čas v sekundách bol použitý ako parameter testu. Pred zaznamenávaným pokusom mali ženy k dispozícii cvičný pokus s dostatočným intervalom odpočinku.

Pohybový tréning

Tréningová intervencia sa uskutočnila v rámci projektu s názvom *Posturální stabilita a její vztah k síle vybraných svalových skupin* (č.18-16107Y). Obe ženy absolvovali 8 týždňový pohybový program zameraný predovšetkým na rozvoj rovnováhových a silových schopností (1 x týždenne/60 minút). Tréningová batéria obsahovala rôzne cvičenia od jednoduchých až po náročné. V tréningu bolo využité široké spektrum pomôcok – veľké a malé gymnastické lopty, medicinbaly, reakčné loptičky, balančné disky, bosu, penové podložky, therabandy rôznej tuhosti, závažia rôznej hmotnosti, gymnastické tyče, penové slíže na plávanie, koordinačný rebrík, rebriny, lavičky a iné. Tréningy boli vždy v rovnakom dni a čase, pod vedením diplomovanej trénerky. Každá tréningová jednotka bola členená na rozohriatie, rozcvičenie, hlavnú časť a záverečnú časť (kompenzácia zaťaženia). Hlavná časť obsahovala vždy 6-8 cvičení v závislosti od náročnosti a času. Minimálne 3 cvičenia v každom tréningu boli vykonávané formou súťaže/hry. Na podnet oboch žien bol pohybový program spracovaný do obrázkovej brožúry s podrobnými inštrukciami a radami ako si vytvoriť svoj vlastný tréningový program v domácom prostredí.

Príklad jednej tréningovej jednotky

Uvádzame len hry na rozohriatie a cvičenia z hlavnej časti (obrázky sú ilustračné - popisované kazuistiky sa netýkajú žien na obrázkoch).

Šplhanie po rebrinách
Pomôcky: Rebriny, malá lopta (overball).
Popis hry: Súťaž dvojíc alebo družstiev. Na rebriny umiestnime v hornej časti 2 lopty. Na povel štart vybehnú k rebrinám (5 m), vylezú hore a vezmú loptu. Bežia naspäť. Hra buď končí, alebo v prípade družstiev predávajú loptu ďalšiemu spoluhráčovi. Ten beží k rebrinám, vylezie hore a umiestni loptu naspäť do hornej časti. Beží naspäť a predáva štafetu ďalšiemu. Takto sa to opakuje až po posledného hráča v družstve. Opakujeme 3x.

Prekážková dráha
Pomôcky: Lavičky, penové slíže na plávanie.
Popis hry: Súťaž dvojíc alebo družstiev. Umiestnime 2x 2 lavičky oproti sebe vo vzdialenosti približne 1-1,5 m. Na ne naukladáme penové slíže. Vzdialenosť medzi nimi je 40-50 cm. Úlohou je prejsť dvíhaním kolien prekážkovú dráhu bez dotyku nohy so slížom rýchlejšie ako súper. Opakujeme 3-5x. Každý ďalší pokus vykonávame rýchlejšie. V prípade zakopnutia a zhodenia slíža, hráč musí začať od začiatku.

Vyrážanie loptičiek
Pomôcky: Reakčné loptičky, tenisové loptičky.
Popis hry: Hru možno hrať v dvojici aj v skupine. Každý hráč si do otvorenej dlane položí loptičku a vystrie ruku. Úlohou je vyraziť súperovi/súperom loptičku z dlane a ochrániť svoju loptičku. Ruka aj dlaň musia byť celý čas vystreté. Pohyb po telocvični je v miernom pokluse. Opakujeme 3-5x.

Chvostíky
Pomôcky: Theraband, kus látky.
Popis hry: Obaja z dvojice si zastrčia v zadu za nohavice theraband a vytvoria si tzv. chvostík. Úlohou je zmocniť sa súperovho chvostíka v časovom limite. Hráči si bránia chvostík vyhýbaním sa súperovi v priestore. Hru možno hrať aj v skupine (chvostík môže mať jeden, ale aj viac hráčov). 3x10 sekúnd.

Gladiátor
Pomôcky: Penový slíž na plávanie.
Základné cvičenie: Dvojice – stoj na jednej dolnej končatine. Dotykom slíža do rôznych častí súperovho tela sa snažím donútiť ho postaviť sa na obe končatiny. 2 x 30 sekúnd.
Varianty: Cvičenie možno vykonať aj s jedným slížom – formou preťahovania.
Zvyšovanie náročnosti: Postupne skracovať čas cvičenia. Vymedziť plochu zásahu.
Poznámka: Cvičenie vykonávame až po zvládnutí stoja na jednej dolnej končatine.

Vychyľovanie
Pomôcky: Gymnastická lopta, balančná pomôcka.
Základné cvičenie: Dvojice. Jeden z dvojice drží loptu pred telom vo vystretých rukách. Dlane a predlaktie tlačí do lopty. Snaží sa udržať túto polohu. Druhý z dvojice sa snaží ho vychyľovať z danej polohy prostredníctvom tlačenia lopty v rôznych smeroch. 3 x 15 sekúnd.
Varianty: Vykonávanie cvičení na balančnej podložke. Zvýšiť intenzitu vychyľovania.
Zvyšovanie náročnosti: Predlžovať čas cvičenia.

Dvíhanie kolena s therabandom
Pomôcky: Theraband.
Základné cvičenie: Theraband zaviažeme aby vznikol stredne veľký kruh. Kruh je vedený pod spodnou časťou chodidla stojnej nohy a vrchnou časťou chodidla dvíhanej nohy. 3 série po 5 opakovaní.
Varianty: Rôzna výška kolena.
Zvyšovanie náročnosti: Zvyšovanie tuhosti therabandu (farby). Zmenšovať kruh = väčší odpor.Zvyšovať počet opakovaní.
Poznámka: Koleno smeruje kolmo hore (do pravého uhla). Nevytáča sa do strany pri pohybe.Cvičenie vykonávame na obe končatiny.

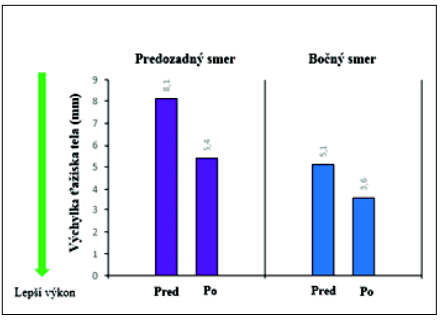
Motorkár
Pomôcky: Podložka, balančná pomôcka (BOSU).
Základné cvičenie: Sed, chrbát vzpriamený, paže prekrížené na hrudníku, hlava je v predĺžení chrbta, vyťahujeme sa do výšky. Nohy sú pokrčené v kolenách a päty sú opreté o zem. Prenesieme váhu dozadu tak, aby sa päty dvihli zo zeme. Chrbát ostáva stále vzpriamený **(A)**.3 série po 8 sekúnd.
Varianty: Vykonávanie cvičenia na balančnej podložke. V prípade použitia BOSU možno cvičenie vykonávať na oboch stranách pomôcky **(B)**.
Zvyšovanie náročnosti: Pridaním balančnej podložky.Zvyšovať počet opakovaní alebo výdrž.

Výsledky
Kazuistika 1 *– žena, vek 69 rokov, hmotnosť 96,8 kg, výška 165 cm, BMI 35,6 kg/m^2. Subjektívne pociťuje zhoršenú rovnováhu, najmä pri vykonávaní činností bežného denného života. Zhoršená rovnováha bola v posledných 3 mesiacoch pred zaradením do štúdie spojená s 1 pádom v dôsledku straty rovnováhy pri schádzaní schodov. U ženy bolo vykonané vyšetrenie, ktoré nepreukázalo štrukturálnu príčinu poruchy rovnováhy. Nelieči sa na žiadne akútne či chronické ochorenie a snaží sa ostať pohybovo aktívna (bicyklovanie, turistika a organizované pohybové aktivity v rámci Univerzity tretieho veku). V teste opakovaného vstávania zo stoličky (dynamická rovnováha/sila) dosiahla pred absolvovaním pohybového*

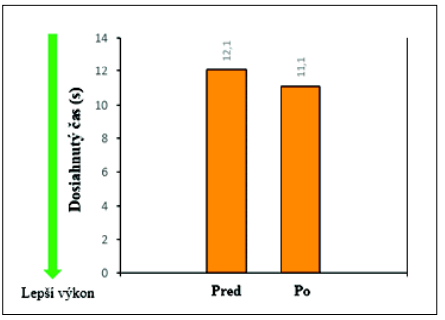
Hodinky
Pomôcky: Závažie, akákoľvek kĺzavá pomôcka.
Základné cvičenie: Posúvanie závažia umiestneného pod prednou časťou chodidla v rôznych smeroch. Výdrž v krajnej polohe. Pokiaľ máte k dispozícii partnera na cvičenie, môže vám diktovať čísla od 1 – 12. Tie zodpovedajú umiestneniu čísel na hodinkách a udávajú smer pohybu končatiny.3 série po 8-10 opakovaní.
Varianty: Vykonávanie cvičenia so zavretými očami.
Zvyšovanie náročnosti: Zavreté oči pri cvičení. Predlžovať vzdialenosť pohybu. Zvyšovať počet opakovaní.

Drep – rôzne varianty
Pomôcky: Balančné pomôcky, veľká lopta.
Základné cvičenie: Drep.3 série po 8 opakovaní.
Varianty: Drep na balančnej podložke (**A**).Drep s jednou nohou na balančnej podložke (**B**).Drep s loptou opretou o stenu.
Zvyšovanie náročnosti: Postupné zvyšovanie počtu opakovaní.
Poznámka: Začíname vždy s drepom na pevnej podložke. Na cvičenia s balančnými podložkami prechádzame vždy až po zvládnutí drepu na pevnej podložke. Zadok smeruje dole a dozadu (pohyb simuluje sadnutie na stoličku), chrbát je vystretý. Kolená sa nesmú dostať nad úroveň špičiek. Drep nevykonávať v celom rozsahu (až dole).

tréningu dlhší čas (12,1 s) ako je priemer populácie v danom veku (11,4 s; Bohannon, 2006).
Žena absolvovala 8/8 tréningových jednotiek. Zo začiatku mala problémy s udržaním rovnováhy pri cvičeniach na 1 dolnej končatine a cvičeniach na balančných pomôckach (opakované schádzanie z pomôcky z dôvodu neudržania rovnováhy, komplikovaný a nestabilný výstup na pomôcku). Po 5 tréningoch pociťovala subjektívne zlepšenie rovnováhy, čo sa prejavovalo pri bežných denných činnostiach ako aj pri športovej aktivite – nemala problém s rovnováhou pri nasadaní a zosadaní z bicykla. Na konci tréningovej intervencie zvládala cvičenia každej obtiažnosti bez výraznej straty rovnováhy. Subjektívne program vnímala ako veľmi



Obr. 1 Rovnováha v stoji na penovej podložke pred a po tréningu

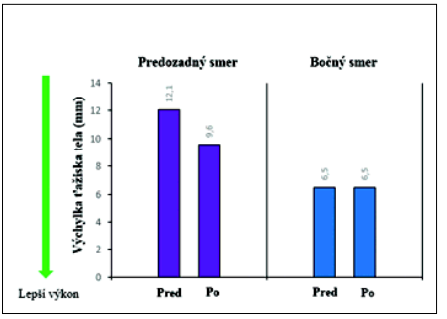


Obr. 2 Dosiahnutý čas v teste opakovaného vstávania zo stoličky pred a po tréningu

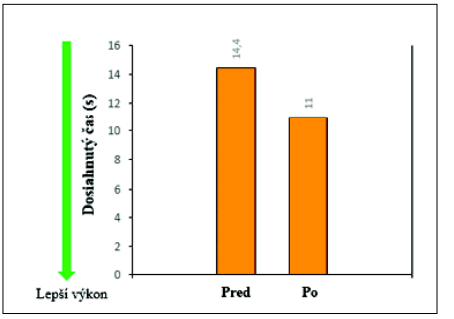
prínosný. Zlepšenie rovnováhy bolo aj objektívne preukázané. Žena po absolvovaní pohybového programu dosiahla 33%-né zlepšenie rovnováhy v predozadnom smere a 29%-né zlepšenie rovnováhy v bočnom smere v stoji na penovej podložke, a 8%-né zlepšenie v teste opakovaného vstávania zo stoličky v porovnaní so vstupným testovaním (Obrázok 1 a 2). Žena pokračuje v cvičení podľa brožúry v domácom prostredí už tretí mesiac a do tréningového programu sa prihlásila aj tento rok.

***Kazuistika 2** – žena, vek 71 rokov, hmotnosť 71,6 kg, výška 155 cm, BMI 29,8 kg/m^2. V roku 2017 jej bola diagnostikovaná osteopénia. V roku 2015 podstúpila operáciu pravého kolenného kĺbu. V tom istom roku jej bola diagnostikovaná osteoartróza druhého stupňa oboch kolien, avšak nepociťuje žiadnu bolesť ani obmedzenia pri pohybe. Žena nepodstupovala v posledných 3 mesiacoch pred zaradením do štúdie a ani v dobe trvania pohybového programu z dôvodu gonartrózy žiadnou liečbu. Po dlhšom sedení má ťažkosti so vstávaním. Subjektívne pociťuje zhoršenú rovnováhu. Pri vykonávaní činností kladúcich zvýšené nároky na rovnováhu je veľmi opatrná a neistá v kontrole pohybu, napriek tomu sa snaží ostať pohybovo aktívna (plávanie, turistika, organizovaná pohybová aktivita v rámci Univerzity tretieho veku). V teste opakovaného vstávania zo stoličky (dynamická rovnováha/sila) dosiahla pred absolvovaním pohybového tréningu dlhší čas (14,4 s) ako je priemer populácie v danom veku (12,6 s; Bohannon, 2006).*

Žena absolvovala 6/8 tréningových jednotiek. Dve tréningové jednotky vynechala z dôvodu liečebného pobytu. Ten nemal žiadny vplyv na úroveň jej rovnováhy. Zo začiatku vykazovala viditeľne výrazne zhoršenú rovnováhu. Nebola schopná ustáť cvičenia na 1 dolnej končatine a pri použití balančných pomôcok potrebovala pomoc vo forme pridržiavania sa rebrín. Každé cvičenie sa snažila absolvovať s maximálnym nasadením, bola však veľmi opatrná. Dôvodom opatrnosti bol strach z pádu, napriek tomu, že pády sa v anamnéze nevyskytovali. Miernou úpravou náročnosti cvičení a neustálou motiváciu sme docielili, že žena bola schopná na konci intervencie vykonávať cvičenia bez pomoci (nebolo potrebné sa pridržiavať rebrín). S miernou pomocou zvládla absolvovať aj cvičenia v ich najväčšej náročnosti. Negatívny psychologický efekt zo strachu z pádu sme jednoducho eliminovali prenesením pozornosti na inú činnosť. K cvičeniu ako napríklad stoj na balančnej podložke sme pridali vyhadzovanie overbalu. Žena sa tak prestala úpenlivo sústrediť na balančnú podložku a udržiavanie rovnováhy. V nasledujúcich tréningoch si bola dokonca schopná overbal hádzať vo dvojici bez toho aby sa pridržiavala



Obr. 3 Rovnováha v stoji na penovej podložke pred a po tréningu



Obr. 4 Dosiahnutý čas v teste opakovaného vstávania zo stoličky pred a po tréningu

rebrín. Subjektívne žena vyhodnotila cvičebný program ako veľmi prínosný. Získala pocit istoty a lepšiu kontrolu nad svojím pohybom, čo jej výrazne uľahčilo vykonávanie pohybových aktivít. Veľmi oceňovala i pozitívny prínos zníženia strachu z pádu. Pohybový tréning mal vplyv na 21%-né zlepšenie rovnováhy v predozadnom smere v stoji na penovej podložke a 24%-né zlepšenie v teste opakovaného vstávania zo stoličky, v porovnaní so vstupným testovaním (Obrázok 3 a 4). V bočnom smere v stoji na penovej podložke nedošlo po tréningu k zmene. Žena v cvičení pokračuje aj doma už tretí mesiac a s manželom si pripravujú tréningy podľa brožúry. Obaja sa opätovne prihlásili do tréningového programu aj tento rok.

Diskusia

Ani jedna zo žien nemala predošlú skúsenosť s takýmto typom tréningu. Napriek tomu, že sa jednalo o fyzicky aktívne ženy, balančné, koordinačné a silové cvičenia ako prevencia proti pádom neboli súčasťou ich voľnočasovej ani organizovanej pohybovej aktivity. U ženy z kazuistiky 2 mohla byť zhoršená rovnováha pri zahájení cvičenia spojená s gonartrózou kolenných kĺbov a s operáciou menisku v pravom kolennom kĺbe. Meraniami bolo objektívne preukázané, že tréning viedol k zlepšeniu rovnováhových schopností. V prípade stoja sa výraznejšie zlepšenie prejavilo v predozadnom smere v porovnaní bočným. Je známe, že znížená kontrola rovnováhy v predozadnom smere predisponuje seniorov k vyššiemu riziku pádov (Studenski et al., 1994; Williamson & Fried, 1996). V teste opakovaného vstávania zo stoličky došlo po tréningu k zníženiu času oboch žien, t. j. k zlepšeniu. Pri porovnaní dosiahnutých časov pred a po tréningu s referenčnými hodnotami pre daný test u seniorov v rovnakom veku (Bohannon, 2006) sme zistili, že v prípade oboch žien bol dosiahnutý čas horší ako je priemerný výkon populácie v rovnakom veku. Časy dosiahnuté po absolvovaní pohybového programu boli už v súlade s referenčnými hodnotami danej populácie. U oboch žien došlo k subjektívnemu aj objektívnemu zlepšeniu rovnováhy v stoji ako aj k skráteniu času v teste opakovaného vstávania zo stoličky. Kratší čas mohol byť okrem zlepšenia rovnováhy aj výsledkom zlepšenia sily svalov dolných končatín (cvičenia na silu svalov dolných končatín tvorili takmer polovicu všetkých cvičení). U ženy s artrózou kolenných kĺbov sa zlepšenie v teste navyše prejavilo aj pri vykonávaní denných aktivít – výrazne sa znížil výskyt ťažšieho rozhýbania kolenných kĺbov po dlhšom zotrvaní v jednej polohe. U oboch žien sa znížila obava z pádov a v nasledujúcich troch mesiacoch od ukončenia pohybového programu sa u nich pád nevyskytol.

Na základe našej práce môžeme konštatovať, že tréning s prvkami hry viedol u oboch žien okrem zlepšenia sledovaných rovnováhových schopností aj k zlepšeniu motivácie a radosti z cvičenia.

Účinok tohto typu tréningu by bolo vhodné overiť na väčšej skupine seniorov a v prípade potvrdenia účinku programu pripraviť odborne vedené pohybové programy s cieľom umožniť zábavnou formou predchádzať negatívnym následkom porúch rovnováhy.

Záver

Z výsledkov našich kazuistík vyplýva, že pohybový tréning obsahujúci balančné cvičenia a cvičenia pre zvýšenie svalovej sily a zlepšenia svalovej koordinácie formou hry viedol k objektívnemu i subjektívnemu zlepšeniu rovnováhy. Vzhľadom k vyššiemu výskytu porúch rovnováhy v seniorskom veku by bolo vhodné u tejto skupiny pravidelne rovnováhu hodnotiť, aby sa jej prípadné poruchy včas odhalili. Veľmi dôležité je tiež seniorom ponúknuť odborne vedené pohybové programy so zameraním na balančné, koordinačné a silové cvičenia tak, ako je odporúčané WHO.

Poďakovanie
Táto štúdia bola zrealizovaná za podpory Grantovej agentúry ČR (GAČR) v rámci projektu s názvom Posturální stabilita a její vztah k síle vybraných svalových skupin *(č.18-16107Y). Poďakovanie patrí aj Mgr. Zdislavovi Dolečkovi z Magistrátu mesta Olomouc za pomoc pri nábore seniorov.*

Literatúra

BOHANNON, R. W. 2006. Reference values for the five-repetition sit-to-stand test: a descriptive meta-analysis of data from elders. In *Perceptual and motor skills*, ISSN 0031-5125, 2006, roč.103, č. 1, s. 215-222.

GORŠIČ, M., CIKAJLO, I., & NOVAK, D. 2017. Competitive and cooperative arm rehabilitation games played by a patient and unimpaired person: effects on motivation and exercise intensity. In *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, ISSN 1743-0003, 2017, roč.14, č. 1, s. 23.

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.

HRONOVSKÁ, L. 2012. Závratě, instabilita a pády ve stáří. In *Interní medicína pro praxi,* ISSN 1212-7299, 2012, roč.14, č.12, s. 470-472.

ISSURIN, V. B. 2013. Training transfer: scientific background and insights for practical application. In *Sports medicine*, ISSN 0112-1642, 2013, roč. 43, č. 8, s. 675-694.

JANČÍKOVÁ, E. 2015. Význam pohybové aktivity seniorů v prevenci pádů. In *Studia Sportiva*, ISSN 2570-8783, 2015, roč. 9, č. 2, s. 94-99.

LABUNOVÁ, E., MIKUĽÁKOVÁ, W., KENDROVÁ, L., DEMETROVÁ, P. 2016. Prínos pohybovej aktivity pre zdravie osôb vo vyššom veku. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2016, roč. 53, č. 2, s. 132-140.

LOS ARCOS, A. et al. 2015. Effects of small-sided games vs. interval training in aerobic fitness and physical enjoyment in young elite soccer players. In *PloS one*, eISSN 1932-6203, 2015, roč. 10, č. 9, s. e0137224.

MARITZ, C. A. et al. 2013. The effects of a 10-week group-based exercise program on lower extremity strength, balance and functional mobility in community-dwelling older adults: a pilot study. In *International Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, ISSN 2329-9096, 2013, roč.1, č. 6, s. 1-5.

MARITZ, C. A., & SILBERNAGEL, K. G. 2016. A prospective cohort study on the effect of a balance training program, including calf muscle strengthening, in community-dwelling older adults. In *Journal of geriatric physical therapy*, ISSN 1539-8412, 2016, roč. 39, č. 3, s. 125-131.

MAŤHOVÁ, L., FORMÁNKOVÁ, P. 2014. Pohybová aktivita ve stáří. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2014, roč. 51, č. 1, s. 55-63.

NOVAK, D. et al. 2014. Increasing motivation in robot-aided arm rehabilitation with competitive and cooperative gameplay. In *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, ISSN 1743-0003, 2014, roč. 11, č. 1, s. 64.

ORR, R. 2010. Contribution of muscle weakness to postural instability in the

elderly. In *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, ISSN 1973-9095, 2010, roč. 46, č. 2, s. 183-220.

ROBERSON, D. N., WANG, S.Y., SIGMUND, E., VALKOVA H. 2015. The influence of a ten week Tai Chi program with seniors. In *Acta Gymnica,* ISSN 2336-4912, 2015, roč. 45, č. 2, s. 77-84.

SHERRINGTON, C. et al. 2011. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. In *New South Wales public health bulletin*, roč. 22, č. 4, s. 78-83.

STARTZELL, J. K. et al. 2000. Stair negotiation in older people: a review. In *Journal of the American Geriatrics Society*, ISSN 1532-4515, 2000, roč. 48, č. 5, s. 567-580.

STUDENSKI, S. et al. 1994. Predicting falls: the role of mobility and nonphysical factors. In *Journal of American Geriatric Society*, ISSN 1532-5415, 1994, roč. 42, č. 3, s. 297-302.

WILLIAMSON, J.D., & FRIED, L.P. 1996. Characterization of older adults who attribute functional decrements to "old age". In Journal of American eriatric Society, ISSN 1532-5415, 1996, roč. 44, č. 12, s. 1429-1434.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2010. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva. World Health Organization.

Adresa: kovacikzuz@gmail.com

Jedličkův ústav a školy

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

STREDNÁ ZDRAVOTNÍCKA ŠKOLA ZÁHRADNÍCKA 44 BRATISLAVA

Súčasťou projektov Erasmus+ na **Strednej zdravotníckej škole na Záhradníckej 44 v Bratislave** sú aj prednášky zahraničných odborníkov z praxe. Cieľom je, aby sme v študijných odboroch získavali širší prehľad a oboznamovali sa s dobrou praxou v EU. V júni 2021 **Bc. Vendula Bohdanová a Bc. Gabriela Rejková** z Jedlíčkovho ústavu v Prahe (www.jus.cz) prednášali študentom, učiteľom a pozvaným hosťom z odboru diplomovaný fyzioterapeut o **ERGOTERAPII**. Prednášku s praktickými ukážkami približujú ich vlastné slová.

„Jsme ergoterapeutky v JÚŠ v Praze. Tato kvalitní škola připravuje děti a mládež s tělesným postižením k integraci do života. Ergoterapie je tam součást ucelené rehabilitace a jejím cílem je maximální možná soběstačnost a samostatnost klienta, jeho začlenění do společnosti.

U dětí se snažíme formou hry dovést ke stejné vývojové úrovni, která odpovídá jejich věku, či se jí co nejvíce přiblížit. Nejčastěji se zaměřujeme na tyto oblasti – hraní si, pADL - tedy sebesycení, oblékání, přesuny, osobní hygienu a WC. Z iADL především vaření, péče o domácnost, časoprostorová orientace, finanční gramotnost a využívání komunikačních technologií. Vše samozřejmě podle věku – např. péče o domácnost pro mladší dítě znamená uklidit si hračky do krabice. Dále se zaměřujeme na komunikaci a sociální dovednosti, školní dovednosti, kognitivní a exekutivní funkce. Součástí ergoterapie je i cílená terapie funkčních dovedností horních končetin. Při aktivitách volíme i vhodné kompenzační pomůcky, které vybíráme klientovi na míru.

V individuální terapii využíváme především běžné ergoterapeutické postupy a dále tyto terapeutické metody a koncepty – Bazální stimulaci, Bobath koncept, Senzorickou integraci., Neuro-vývojovou terapii, Handle, Snoezelen, FIE (Feuersteinovo instrumentální obohacení), PANat či SRT Mindfulness. Terapii nabízíme individuální i formou skupinových aktivit."

Cyklus pokračuje prednáškou o metóde NAPRAPATHY s MUDr. Jiří Markom z Brna, (www.naprapathy.cz). Ak máte o prednášku odborný záujem, napíšte nám na eramsus@szsbaza.sk a my Vám pošleme pozvánku.

VPLYV KÚPEĽNEJ LIEČBY PO OPERÁCII TOTÁLNEJ NÁHRADY BEDROVÉHO KĹBU

Autor: A. Korenčíková[1], J. Mašán[2]

Pracovisko: [1]Slovenské liečebné kúpele Piešťany, [2]Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave - Fakulta zdravotníckych vied

Súhrn

Úvod: Totálna náhrada bedrového kĺbu umožňuje prevažnej časti pacientov vymiznutie bolesti, zlepšenie pohyblivosti a kvality života. Výsledok operácie závisí nielen od operačného výkonu, ale aj od rehabilitácie a v neposlednom rade aj od komplexnej kúpeľnej starostlivosti. Cieľom práce bolo posúdenie vplyvu komplexnej kúpeľnej starostlivosti u pacientov po operácii TEP coxy.
Súbor a metodika: 26 pacientov s vekovým priemerom 65,65 rokov, 8 mužov, 18 žien, ktorí absolvovali štvortýždňovú komplexnú kúpeľnú starostlivosť od septembra 2018 do marca 2020. Hodnotenie prebiehalo pomocou dotazníkov WOMAC, SF-36 a goniometrického vyšetrenia rozsahu pohyblivosti operovaného bedrového kĺbu. Údaje boli štatisticky vyhodnotené.
Výsledok: Vyhodnotením dotazníka WOMAC pred a po absolvovaní štvortýždennej komplexnej kúpeľnej starostlivosti sa bolesť u respondentov zmenšila o 35 %, pocit stuhnutosti o 48 % a ťažkosti pri bežných samoobslužných a denných činnostiach o 36 %. Spracovaním výsledkov dotazníku SF-36 sme zistili zlepšenie kvality života pacientov. Rozsah pohyblivosti v bedrovom kĺbe sa signifikantne zlepšil.
Záver: Po štvortýždňovej komplexnej kúpeľnej starostlivosti sa zlepšili hodnotené parametre u pacientov s TEP coxy, zlepšenie bolo štatisticky významné, potvrdili sa testované hypotézy.
Kľúčové slová: operácia bedrového kĺbu, totálna endoprotéza coxy, balneoterapia, rehabilitačná liečba, komplexná kúpeľná liečba, dotazník WOMAC, SF-36, SFTR bedrového kĺbu

Korenčíková,A.,Mašán, J.:The impact of spa treatment after total hip replacement surgery

Summary

Introduction: *Total hip replacement allows the majority of patients to eliminate pain, improve mobility and quality of life. The result of the operation depends not only on the orthopedic surgery, but also on rehabilitation and, last but not least, on comprehensive spa treatment. The aim of the work was to assess the impact of complex balneotherapy in patients after total hip replacement.*
Subjects and methods: *26 patients with a mean age of 65,65 years, 8 men, 18 women, who completed four-week complex balneotherapy from September 2018 to March 2020. The evaluation was carried out using the WOMAC, SF-36 questionnaires, as well as a goniometric examination of the range of mobility of the*

Korenčíková, A., Mašán, J.: Wirkung der Spa-Behandlung nach der totale Hüftendoprothese

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: *Die totale Hüftendoprothese ermöglicht es der Mehrheit der Patienten, Schmerzen zu beseitigen, die Mobilität und die Lebensqualität zu verbessern. Das Ergebnis der Operation hängt nicht nur von der Operation ab, sondern auch von der Rehabilitation und nicht zu letzt von einer umfassenden Spa-Behandlung. Ziel der Arbeit war es, die Auswirkungen einer umfassenden Spa-Behandlung bei Patienten nach totalem Hüftendoprothese zu bewerten.*
Die Datei und Methoden: *26 Patienten mit totaler Hüftendoprothese mit einem Durchschnittsalter von 65,65 Jahren, 8 Männer und 18 Frauen, die sich von September 2018 bis März 2020 einer vierwöchigen umfassenden Spa-Behandlung unterzogen haben. Die*

operated hip joint. The data were then statistically evaluated.
Result: *By evaluating the WOMAC questionnaire before and after four weeks complex balneotherapy, the respondents' pain was reduced by 35 %, the feeling of stiffness by 48 % and difficulty in normal self-service and daily activities by 36 %. By processing the results of the SF-36 questionnaire, we found an improvement in the quality of life of patients. The range of mobility of the operated hip joint has improved too. Results were statistically significant.*
Conclusions: *Evaluated parameters has improved in patients with total hip replacement after four weeks of comprehensive spa treatment, the improvement was statistically significant, all tested hypotheses were confirmed.*
Key words*: hip joint, total hip replacement, balneotherapy, rehabilitation treatment, comprehensive spa treatment, questionnaire WOMAC, SF-36, SFTR hip joint.*

Bewertung wurde unter Verwendung von WOMAC-, SF-36-Fragebögen und einer goniometrischen Untersuchung des Mobilitätsbereichs des operierten Hüftgelenks durchgeführt. Die Daten wurden statistisch ausgewertet.
Ergebnis: *Durch die Auswertung des WOMAC-Fragebogens vor und nach vier Wochen umfassenden Spa-Behandlung konnten die Schmerzen der Befragten um 35%, das Gefühl der Steifheit um 48% und die Schwierigkeiten bei der normalen Selbstbedienung und den täglichen Aktivitäten um 36% reduziert werden. Durch die Verarbeitung der Ergebnisse des SF-36-Fragebogens konnten wir eine Verbesserung der Lebensqualität der Patienten feststellen. Der Mobilitätsbereich im Hüftgelenk hat sich deutlich verbessert.*
Stichworte: *Hüftoperation, totale Hüftendoprothese, Balneotherapie, Rehabilitationsbehandlung, umfassenden Spa-Behandlung, Fragebogen WOMAC, SF-36, SFTR Hüftgelenk*

Úvod

Totálna náhrada bedrového kĺbu sa indikuje na zlepšenie kvality života, po vyčerpaní možností konzervatívnej liečby. Najčastejšou indikáciou je artróza bedrového kĺbu, či už primárna alebo sekundárna. Ostatnými indikáciami sú reumatické ochorenia bedrového kĺbu, posttraumatická nekróza hlavice femuru, a stavy po Luxatio coxae congenita (Harsányi et al, 2019; Dungl et al., 2014; Rovenský et al., 2019).

Najčastejšou komplikáciou po TEP coxy je bolesť s rôznych príčin. Klasifikácia bolesti má dôležitý význam aj z hľadiska rehabilitácie (Dungl et al., 2014; Gúth, 2019; Plačková et Ondreičková, 2019).

Pre správnu funkciu a dlhú životnosť endoprotézy je dôležitá správna dlhodobá rehabilitácia a edukácia pacienta. Je na škodu, že v dnešnej dobe sa rehabilitácia pred operáciou využíva menej napriek tomu, že správnou edukáciou a pripravením pacienta na operačný zákrok sa výrazne znižuje psychická záťaž pacienta a skracuje aj doba hospitalizácie (Kolář et al., 2012; Kříž, 2009; Mikula, 2002). Včasná pooperačná rehabilitácia je komplikovaná alteráciou celkového stavu a bolesťou operovaného BK, prístup musí byť vždy individuálny.

Pacient je edukovaný o zakázaných pohyboch v operovanom bedrovom kĺbe - flexia nad 90 stupňov tri mesiace po operácii, addukcia a vonkajšia rotácia, ak však bola realizovaná implantácia TEP po zadnej fraktúre acetabula a zadnej luxácii, platí naopak zákaz vnútornej rotácie. Cviky musia byť pomalé, nie švihové, zladené s dýchaním. Pri cestovaní autom sa pri nastupovaní do auta musí pacient vzoprieť oboma rukami o operadlo a palubnú dosku na prednom sedadle, respektíve o predné a zadné operadlo na zadnom sedadle. Pri vystupovaní vytočiť trup s oboma dolnými končatinami, ktoré sú stále pri sebe smerom von a vstať z bočného sedu, až keď má obe dolné končatiny mimo auto (Čelko et al., 2019; Beňuš et al., 2019; Kolář et al., 2012; Simová, 2007; Vavro et Kollár, 2020).

Operovanú končatinu zaťažujeme postupne podľa odporúčania operatéra, čo záleží na type implantátu a operačného zákroku. Sú endoprotézy po ktorých je možná včasná záťaž následne po operácii. U niektorých pacientov je možný aj individuálny prístup ponechania záťaže na samotnom pacientovi. Často dochádza k rozvoju a fixácii nesprávnych pohybových stereotypov, ktoré môžu

viesť k preťažovaniu lumbosakrálnej oblasti so všetkými následkami (Dungl, 2014; Kolář, 2012; Mašán et al., 2019).
Dôležitý je nácvik správneho stereotypu chôdze a aj cielená intervencia, ktorá zahŕňa zvýšenie objemu počtu krokov v priebehu dňa. Podľa autorov Poděbradská et al. (2019) cielená intervencia zahŕňajúca zvýšenie počtu krokov v priebehu dňa po dobu jedného mesiaca spôsobila u zdravých jedincov významný nárast počtu krokov, ktorý pretrvával aj s malým odstupom po ukončení intervencie. Autori Vetrovský et al. (2019) odporúčajú pre zvýšenie fyzickej aktivity v domácom prostredí aj emailové poradenstvo.
U pacientov, ktorí majú problém s nácvikom chôdze, alebo majú postihnutie aj druhej dolnej končatiny, je vhodná ústavná rehabilitácia alebo komplexná kúpeľná starostlivosť. Táto sa môže realizovať aj prekladom z lôžka na lôžko, alebo v časovom rozpätí 3-6 mesiacov. Komplexná kúpeľná starostlivosť hradená zdravotnými poisťovňami musí byť realizovaná do 12 mesiacov od operácie (Mikula, 2002; Mašán, 2019).
Fyzikálna liečba je vzhľadom na prítomnosť kovového materiálu limitovaná. Magnetoterapia sa v tejto indikácii používa nízkofrekvenčná, s frekvenciou do 100 Hz. Pôsobí vazodilatačne, analgeticky, antiflogisticky, myorelaxačne, spazmolyticky, antiedematózne, urýchľuje hojenie mäkkých tkanív a kostného tkaniva a ovplyvňuje metabolizmus kalcia (Gúth et al., 2005; Kolář et al., 2012).
Laseroterapiou dochádza k stimulovanej emisii polarizovaného svetla. K primárnym účinkom patria biochemické, bioelektrické a bioenergetické účinky. Sekundárne laser podporuje mikrocirkuláciu vplyvom na prekapilárny sfinkter, čo vedie k pretrvávajúcej vazodilatácii. Nepriamo stimuluje bunkový metabolizmus, hojivé procesy podporou funkcie väziva, rýchlejšie sa delia a zrejú fibroblasty, zlepšuje sa tvorba kolagénu, elastínu a ciev. Laser urýchľuje regeneráciu poškodených nervových vlákien, stimuluje regeneráciu kostného tkaniva, medulárnu hematopoézu (Capko, 2003; Gúth et al., 2005; Kolář et al., 2012).
Z vodoliečebných procedúr sú vhodné vírivé kúpele a ideálna je hydrokinezioterapia. Pohybová liečba vo vode zmierňuje bolesti, umožňuje svalovú relaxáciu a zlepšenie alebo udržanie rozsahu pohybu v kĺbe, zlepšuje cirkuláciu, zvyšuje svalovú silu, udržuje a zlepšuje rovnováhu, koordináciu a postoj (Obr. 1).

Pacient stratí strach z funkčných aktivít. Vhodný je aj nácvik chôdze vo vodnom prostredí. Pri hydrokinezioterapii sa uplatňuje hydrostatický vztlak, ktorý príjemne nadľahčuje, pohyb sa dá vykonať bezbolestne a nenásilne. Hydrostatický tlak pôsobí ako odpor, čím sa posilňujú jednotlivé svalové skupiny a rozvíja sa funkcia statická aj dynamická. Nedochádza ku krajným polohám kĺbových plôch pri švihových pohyboch, pretože odpor vody rastie s rýchlosťou pohybu. Na rozdiel od cvičenia v telocvični nám v bazéne pri porovnateľnej záťaži vystúpi pulzová frekvencia asi o 10 % menej. Dôležité je, aby sa pacient nebál vody, všetky cvičenia začínajú pomaly, mierne, až po dosiahnutie správnej mechaniky pohybu. Správne dýchanie je počas cvičenia nevyhnutné. Hydrokinezioterapia vzbudzuje u pacienta kladné emócie a zlepšuje jeho psychický stav. Viaceré štúdie potvrdili účinok hydrokinezioterapie po implantácii TEP coxy (Čelko et al., 2017; Łyp et al., 2016; Rahmann et al., 2009). Vírivé izotermické kúpele napomáhajú lepšiemu toku lymfy Majú antiedematózny, analgetický a myorelaxačný účinok.
Súčasťou kúpeľnej starostlivosti je aj spektrum metód odboru rehabilitačnej a fyzikálnej medicíny, reflexoterapia, ergoterapia, farmakoterapia, diétoterapia, psychoterapia a edukácia pacientov o režimových opatreniach (Jandová, 2009).
Prírodnými liečivými zdrojmi v kúpeľoch Piešťany je termálna minerálna voda

Obr. 1 Hydrokinezioterapia

síranovo-hydrogenuhličitanová, vápenato-sodná s obsahom sírovodíka cca 8 mg/l a sírne bahno. Sírovodík sa z celotelového kúpeľa resorbuje perkutánne. V koži oxiduje a do obehu sa síra dostáva vo forme sulfátov. Sírovodík spôsobuje hyperémiu kože dilatáciou arteriálnej aj kapilárnej zložky, ovplyvňuje prekrvenie a trofiku všetkých zložiek kože, ich metabolické funkcie a urýchľuje rezorbciu patologických infiltrátov. Znižuje citlivosť na bolesť každého druhu až o 40 %. Jeho analgetický účinok na svaly a kĺby sa dostaví už počas kúpeľa a pretrváva pri následnom odpočinku aj pohybe. Je pravdepodobne spôsobený ovplyvnením reflexných zmien, periférnych receptorov pre bolesť, ako aj centrálnej percepcie bolesti. Sírovodík má aj, protizápalové a imunomodulačné účinky. Teplý kúpeľ zároveň uvoľňuje hypertonické svalstvo a bolestivé kĺby. Optimálna teplota kúpeľa je 37 °C a samotný kúpeľ trvá 15-20 minút, pretože po tomto čase dochádza k vylúhovaniu látok s hygroskopickými vlastnosťami a koža stráca schopnosť viazať vodu a minerálne látky. Dozreté sírne bahno je oceľovo modré až čierne, maslovité, plastické a tepelne vodivé (Obr. 2).

Ochladzuje sa štyrikrát pomalšie ako voda. Aplikačná teplota je 45 °C. Má efekt nielen tepelný, ale pôsobí aj na metabolizmus medzistavcovej platničky, dochádza k obnove substancie platničky, k zlepšeniu jej hydratácie, má vplyv aj na výživu chrupavky, na minerálne zmeny kostí, na kĺbové puzdra, šľachy a svaly. Potlačuje i aktivitu leukocytárnej elastázy, ktorá pôsobí pri deštrukcii kĺbových štruktúr pri zápalových ochoreniach kĺbov (Čelko et Zálešáková, 2000; Mašán, 2017; Pratzel et al.,1991; Rebro, 2014).

Vzhľadom na chýbajúcu spätnú väzbu z propriocepcie a nocicepcie umelého kĺbu, nedochádza k aktivizácii ochranných mechanizmov, čo môže veľmi negatívne ovplyvniť funkčnosť aj životnosť

ŠKÁLA	POČET OTÁZOK	ARITMETICKÝ PRIEMER Z OTÁZOK
PF - fyzická fungovanie	10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
RP - obmedzenie fyzickej aktivity	4	13, 14, 15, 16
BP - telesná bolesť	2	21, 22
GH - všeobecné zdravie	5	1, 33, 34, 35, 36
VT vitalita	4	23, 27, 29, 31
SF - sociálne fungovanie	2	20, 32
RE - obmedzenie emočnými problémami	3	17, 18, 19
MH - mentálne zdravie	5	24, 25, 26, 28, 30

Tab. 1 Škály dotazníku SF-36

endoprotézy (Dungl et al., 2014,Schmitt-Sody et al, 2011).

Cieľ práce

V práci posudzujeme vplyv štvortýždňovej komplexnej kúpeľnej starostlivosti u pacientov s TEP coxy na bolesť, stuhnutosť operovaného bedrového kĺbu, aktivity bežného denného života, kvalitu života a pohyblivosti v oblasti bedrového kĺbu. Tieto parametre sú dôležité z psychosociálneho hľadiska a u pacientov v produktívnom veku aj ekonomického.

Súbor a metódy

Prieskum bol zameraný na pacientov, ktorí absolvovali štvortýždňovú kúpeľnú liečbu po implantácii TEP coxy v období od septembra 2018 do marca 2020. Súbor tvorilo 26 pacientov s TEP coxy s vekovým priemerom 65,65 rokov. V súbore bolo 8 mužov, ktorých priemerný vek bol 65,6 rokov a priemerné BMI 32,7. Žien bolo 18, s priemerným vekom 65,7 a priemerný BMI 26,66. Prijatí boli na kúpeľnú liečbu 3-12 mesiacov od operácie, polovica z nich nastúpila na kúpeľnú starostlivosť v intervale 3-6 mesiacov od implantácie TEP coxy. Podstúpili lekárske vyšetrenie, aj artrotest operovaného bedrového kĺbu metódou SFTR, a vyplnili dotazníky WOMAC a SF-36 pred nástupom a následne na konci štvortýždňovej komplexnej kúpeľnej starostlivosti.
Dotazník WOMAC (The Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis Index) je štandardizovaný dotazník na hodnotenie bedrového a kolenného kĺbu. Je rozdelený do 3 častí. Čím je skóre vyššie, tým sú ťažkosti výraznejšie (McConnell et al., 2001; Olejárová a kol., 2005).

Dotazník SF-36 (Short form-36) je krátka forma štandardného generického dotazníku na hodnotenie kvality života. Index celkovej kvality života sa spočíta ako aritmetický priemer jednotlivých škál (Tab. 1). Výsledná hodnota je v rozmedzí od 0 do 100. Vyššie skóre znamená lepšiu kvalitu života. Menej ako 50 bodov možno interpretovať ako pod normou bežnej populácie, čo signalizuje horší zdravotný stav, dlhodobé ochorenie. Ženy mávajú všeobecne nižšie skóre ako muži (Ware, 2000).

Súčasťou komplexnej kúpeľnej liečby boli minerálne kúpele s teplotou 36-37 °C, bahenný zábal a parafango na oblasť chrbtice a neoperované kĺby, individuálna liečebná telesná výchova, skupinová hydrokinezioterapia, vodoliečba - vírivý kúpeľ, hydromasážna vaňa, klasická masáž, magnetoterapia a svetloliečba - laseroterapia, biolampa, ale aj edukácia pacienta, diétoterapia a kúpeľný režim. Pacientom neliečime "iba" operovaný kĺb, ale zameriavame sa aj na zreťazenia funkčných porúch i obnovu správnych stereotypov pohybu a dýchania.

Na štatistické spracovanie bol použitý parametrický Studentov test (t-test) pre párové hodnoty. Korelácia jednotlivých údajov bola hodnotená Pearsonovým korelačným koeficientom.

Výsledky

Pri hodnotení skóre WOMAC sa všetky tri sledované parametre, teda vnímanie bolesti, pocit stuhnutosti a ťažkosti pri bežných denných činnostiach štatisticky veľmi významne zlepšili ($p<0.01$). Bolesť sa zmenšila o 35 %, pocit stuhnutosti sa znížil o 48 % a ťažkosti pri bežných denných činnostiach sa zmenšili o 36 %, celkovo sa hodnoty algofunkčného dotazníku zlepšili o 39 %.

Obr. 2 Dozreté sírne bahno

Po analýze výsledkov dotazníku SF-36 sme zistili, že najviac ustúpili ťažkosti pri fyzickej aktivite - až o 57 %, fyzické fungovanie sa zlepšilo o 29 % a telesná bolesť sa zmenšila o 27 %. Sociálne fungovanie sa zlepšilo o 25 %, emočné problémy sa zmenšili o 27 % a mentálne zdravie sa zlepšilo o 18 %. Vitalita sa u respondentov zlepšila o 16 %. Najmenšie zlepšenie nastalo pri všeobecnom hodnotení zdravia, ktoré bolo síce len o 8 %, ale podľa Studentovho t-testu pre párové hodnoty bolo štatisticky signifikantné ($p<0.05$). V Grafe 1 je uvedené porovnanie kvality života respondentov pred a po absolvovaní kúpeľnej liečby na základe jednotlivých škál dotazníku SF-36, porovnanie s výsledkami pacientov jeden rok po implantácii TEP coxy publikovanými autormi Musil a Filip (2011) a s bežnou populáciou vo veku 65-74 rokov podľa oxfordskej štúdie autorov Bowling et al. (1999). Celkové fyzické zdravie sa zlepšilo o 27 %, celkové mentálne zdravie o 20 % a index celkovej kvality života o 26 %, zlepšenie bolo štatisticky veľmi významné na hladine významnosti $p<0.01$.

Pri hodnotení pohyblivosti operovaného bedrového kĺbu sa najvýraznejšie zlepšil rozsah extenzie, a to o 42 % (4,7°). Pri prijatí pacienta na kúpeľnú liečbu predstavoval priemerný rozsah extenzie 6,6°, čo je 44 % normálnej hodnoty, po kúpeľnej liečbe 11,3°, teda 75 % normy. Priemerný rozsah abdukcie bol na začiatku liečby 24,4°, to je 54 % normálneho rozsahu pohyblivosti BK, na konci kúpeľnej liečby 31,8°, čiže 71 % normy. Zlepšenie rozsahu abdukcie po liečbe bolo o 7,4° (23 %). Flexiu sme vyšetrovali pri flektovanom kolene a na začiatku liečby sme zistili priemerný rozsah 98,2°, čo zodpovedá 82 % normálneho rozsahu pohyblivosti BK, na konci liečby 104,3°, teda 87 % normy. Rozsah flexie sa po kúpeľnej liečbe zlepšil o 6,1° (6 %). Zlepšenie nameraných rozsahov pohyblivosti flexie, extenzie a abdukcie v oblasti operovaného BK bolo štatisticky veľmi významné na hladine významnosti $p<0.01$ (Graf 2).

*Graf 1. Porovnanie kvality života respondentov pred a po absolvovaní kúpeľnej liečby, porovnanie s bežnou populáciou 65-74 r. a pacientmi 1 rok po implantácii TEP. Štatisticky významné rozdiely (p<0.05) sú vyznačené *, štatisticky veľmi významné rozdiely (p<0.01) sú vyznačené **.*
PF-fyzické fungovanie, RP-obmedzenie fyzickej aktivity, BP-telesná bolesť, GH- všeobecné hodnotenie zdravia, VT-vitalita, SF-sociálne fungovanie, RE-obmedzenie emočnými problémami, MH-mentálne zdravie

Diskusia

Implantácia totálnej endoprotézy bedrového kĺbu má v dnešnej dobe stúpajúcu tendenciu. Kým v roku 2009 bolo na Slovensku vykonaných 4758 primárnych implantácií a 389 revíznych operácií TEP coxy, v roku 2019 to bolo už 6474 primárnych implantácií a 489 revíznych operácií TEP (www.sar.mfn.sk). Cieľom bolo zistiť vplyv štvortýždňovej komplexnej kúpeľnej starostlivosti u pacientov s TEP coxy na bolesť, stuhnutosť operovaného bedrového kĺbu, aktivity bežného denného života, kvalitu života a pohyblivosť v oblasti bedrového kĺbu. V analyzovanom súbore pacientov sme pred a po kúpeľnej liečbe hodnotili vnímanie bolesti, pocit stuhnutosti v oblasti operovaného BK a problémy pri bežných denných činnostiach pomocou dotazníka WOMAC. Kvalitu života sme hodnotili dotazníkom SF-36, pohyblivosť operovaného bedrového kĺbu metódou SFTR. Všetky testované hypotézy boli na základe vykonanej analýzy výsledkov a štatistického spracovania prehlásené za pravdivé, pričom vo všetkých sledovaných parametroch bolo zlepšenie štatisticky potvrdené na hladine významnosti p<0,01 alebo p<0,05.

Autori Musil a Filip (2011) hodnotili kvalitu života pacientov jeden rok po implantácii TEP bedrového kĺbu novou miniinvazívnou metódou pomocou dotazníku SF-36 v neanonymnej korešpondenčnej forme u 59 respondentov. Pri porovnaní tejto štúdie s našimi výsledkami pozorujeme, že naši pacienti majú horšie fyzické fungovanie, ťažkosti pri fyzickej aktivite a telesnú bolesť, no v ostatných parametroch nie sú výrazné rozdiely medzi našimi pacientmi a respondentmi v danej štúdii, ktorí boli jeden rok po implantácii TEP. Zaujímavá je aj štúdia autora Hasa (2018), ktorá sa zaoberala kvalitou života seniorov na Slovensku so zistením, že osobnú skúsenosť s vekovou diskrimináciou mala takmer polovica respondentov z celkového počtu 224, pričom prevažovali klienti inštitucionálnych zariadení.

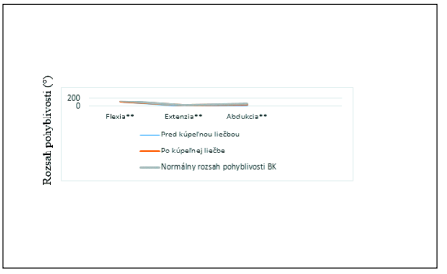
Z objektívnych parametrov sa najviac zlepšil rozsah extenzie operovaného BK, ktorý hrá dôležitú úlohu aj pri chôdzi. Ak je rozsah nedostatočný, dochádza k poruche stereotypu chôdze a vzniku svalových dysbalancií s ďalšími následkami. Autori Davis et al. (2007) retrospektívne hodnotili záznamy 1383 pacientov po primoimplantácii TEP bedrového kĺbu. Podľa analýzy výsledkov z každého pooperačného ortopedického vyšetrenia (až do 7 rokov po operácii) zistili koreláciu medzi pohyblivosťou a funkciou BK. Ako veľmi dobrú pohyblivosť definovali rozsah flexie 115°, abdukcie 25°, extrarotácie 20°, ako priemernú považovali rozsah flexie 90°-114°, abdukcie 16°-24°, extrarotácie 11-19° a ako nedostatočnú pohyblivosť BK po operácii definovali ako rozsah flexie pod 90°, abdukcie 15° a menej a extrarotácie 10° a menej. Z nášho súboru a sledovaných rozsahov pohyblivosti nemal žiaden pacient po liečbe nedostatočnú pohyblivosť testovaného bedrového kĺbu.

Záver

Totálna náhrada bedrového kĺbu dnes patrí medzi základné ortopedické operácie. Na výsledku operácie sa aj podľa štúdie môže podieľať vplyv komplexnej kúpeľnej starostlivosti. Síce bol v našom prieskume relatívne malý súbor respondentov,

výsledky boli však štatisticky významné. Bolo by vhodné realizovať rozsiahlejšiu štúdiu, z ktorej by mohlo byť viacero relevantných výstupov a možnosť porovnať výsledky napríklad aj v závislosti od pohlavia, BMI a od intervalu medzi operáciou a prijatím na kúpeľnú starostlivosť.

Úlohou rehabilitačnej liečby je zabezpečiť dobrú funkciu a životnosť totálnej endoprotézy, možnosť čo najlepšieho vykonávania bežných denných ako aj niektorých športových aktivít, a u pacientov v produktívnom veku čo najvčasnejší návrat do práce. Dôležité je zamerať sa nielen na operovaný bedrový kĺb, ale aj na zreťazenia funkčných porúch a správne stereotypy pohybu a dýchania. Na základe realizovaného prieskumu štvortýždňová komplexná kúpeľná liečba zmenšuje bolesť a stuhnutosť operovaného bedrového kĺbu, zlepšuje kvalitu života pacientov a pohyblivosť v oblasti bedrového kĺbu, čo sú všetko parametre dôležité zo psychosociálneho a v produktívnom veku aj z ekonomického hľadiska.



*Graf 2 Porovnanie nameraných rozsahov pohyblivosti flexie, extenzie a abdukcie v oblasti operovaného BK pred a po absolvovaní kúpeľnej liečby a porovnanie s normálnym rozsahom pohyblivosti BK. Štatisticky veľmi významné rozdiely (p<0.01) sú vyznačené **

Literatúra

1. **BEŇUŠ, P., KOVÁČ, J., GURÍN, D., LÍŠKA, D.**: 2019. Vplyv špeciálnych dychových cvičení na výkon a ich potencionálne využitie v rehabilitácii. In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2019, 56, č. 4, s. 175

2. **BOWLING, A., BOND, M., JENKINSON, C., LAMPING, D.L.**: 1999. Short Form 36 (SF-36) Health Survey questionnaire: which normative data should be used? Comparisons between the norms provided by the Omnibus Survey in Britain, the Health Survey for England and the Oxford Healthy Life Suvey. In: J Public Health Med, ISSN 0957-4832, 1999, 21, č. 3, s. 255-270.

3. **CAPKO, J.**: 2003. Základy fyziatrické léčby, 1. vyd. Dotlač. Praha: Grada Publishing, 1998, 2003, 396 s. ISBN 80-7169-341-3.

4. **ČELKO, J., GÚTH, A., MAŠÁN, J., MALAY, M.**: 2019. Účinky pomalého bránicového dýchania, In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2019, 56, č. 4, s. 275-287.

5. **ČELKO, J., ZÁLEŠÁKOVÁ, J.**: 2000. Lokálny a celkový účinok síry v balneoterapii chorôb pohybového ústrojenstva. In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2000, 33, č. 4, s. 235-238.

6. **ČELKO, J., ZÁLEŠÁKOVÁ, J., GÚTH, A.**: 2017. Hydrokinezioterapia, 1. vyd. Dotlač. Bratislava: LIEČREH, 1997, 2017, 254 s. ISBN 978-80-88932-41-3.

7. **DAVIS, K.E., RITTER, M.A., BEREND, M.E., MEDING, M.D.**: 2007. The Importance of Range of Motion after Total Hip Arthroplasty. In: Clinical Orthopaedics and Related Research, ISSN 1528-1132, 2007, č. 465, s. 180-184.

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

9. **HASA, P.**: 2018. Analýza sociálno-ekonomických aspektov kvality života seniorov na Slovensku. In: Zdravotníctvo a sociálna práca, ISSN 2644-5433, 2018, 13, č. 4, s. 40-52.

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

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

12. **HARSÁNYI, Š., ZAMBORSKÝ, R., BÖHMER, D., DANIŠOVIČ, Ľ.**: Vývojová dysplázia bedrového kĺbu - etiopatogenéza,

diagnostika a genetické aspekty. In: Lek obzor, ISSN 0457-4214, 2019, 68, č. 7, s. 200-205.
13. **JANDOVÁ, D.**: 2009. Balneologie, 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 404 s. ISBN 978-80-2472820-9.
14. **KOLÁŘ, P. et al.**: 2012. Rehabilitace v klinické praxi, 1. vyd. Dotlač. Praha: Galén, 2009, 2012, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
15. **KŘÍŽ, V.**: 2009. Rehabilitace a totální endoprotéza kyčelního kloubu. In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2009, 46, č. 2, s. 90-93.
16. **ŁYP, M., KACZOR, R., CABAK, A., TEDERKO, P., WŁOSTOWSKA, E., STANISŁAVSKA, I., SZYPUŁA, J., TOMASZEWSKI, W.**: 2016. A water rehabilitation program in patients with hip osteoarthritis before and after total hip replacement. In: Med Sci Monit, ISSN 1643-3750, 2016, č. 22, s. 2635-2642.
17. **MAŠÁN, J.**: 2017. Balneológia a fyziatria, 1. vyd. Trnava: Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, 2017, 104 s. ISBN 978-80-8105-892-9.
18. **MAŠÁN, J.**: 2019: Vplyv kúpeľnej liečby na rozsah pohyblivosti chrbtice pacientov po operácii hernie medzistavcového disku v lumbálnej oblasti. In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2019, 56, č. 4, s.263-270.
19. **MAŠÁN, J., MORAVČÍKOVÁ, M, MALAY, M.**: 2019: Kúpeľná liečba po úrazoch a operáciách čím skôr alebo v odloženom čase? In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2019, 56, č. 4, s. 288-294.
20. **McCONNELL, S., KOLOPACK, P., DAVIS, M.A.**: 2001. The Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC): A Review of Its Utility and Measurement Properties. In: Arthritis Care and Research, ISSN 2151-4658, 2001, č. 45, s. 453-461.
21. **MIKULA, J.**: 2002. Stabilita endoprotézy a luxační riziko v rehabilitaci kyčelních náhrad. In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2002, 35, č. 1, s. 9-27.
22. **MUSIL, D., FILIP, L.**: 2011. Hodnocení kvality života pacientů jeden rok po implantaci TEP kyčelního kloubu (Z MIS-AL přístupu pomocí dotazníku SF-36). In: Kontakt, ISSN 1804-7122, 2011, 13, č. 1, s. 95-103.
23. **OLEJÁROVÁ, M., ŠLÉGLOVÁ, O., DUŠEK, L, VENCOVSKÝ, J., PAVELKA, K.**: 2005. Hodnocení funkčního postižení u pacientů s gonartrózou - validizace české verze dotazníku WOMAC. In: Čes Revmatol, ISSN 1805-4463, 2005, č. 3, s. 47-53.
24. **PLAČKOVÁ, A., ONDREIČKOVÁ, A.**: 2019. Bolesť - význam pre rehabilitáciu, In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2019, 56, č. 1, s. 21-38.
25. **PODĚBRADSKÁ, R., BANIAROVÁ, K, PEKNÍK, O., VESPALEC, T., JANURA, M.**: 2019. Využití chůze jako pohybové intervence v praxi, In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2019, 56, č. 3, s. 222-229.
26. **PRATZEL, H.G., BÜHRING, M., EVERS, A.**: 1991. Schwefel in der Medizin: 1. Internationales Symposium am 10.-12. Mai 1990 in Bad Nenndorf, Demeter Verlag, Gräfelfing, 1991, 301 s. ISBN 3-89383-028-6
27. **RAHMANN, A.E., BRAUER, S.G., NITZ, J.C.**: 2009. A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. In: Arch Phys Med Rehabil, ISSN 0003-9993, 2009, 90, č. 5, s. 745-755.
28. **REBRO, A.**: 2014. Piešťany - fenomén termálny, 1. vyd. Piešťany: Balneologické múzeum, 2014, 175 s. ISBN 978-80-89155-22-4.
29. **ROVENSKÝ, J., SEDLÁKOVÁ, J., BERNADIČ, M.**: 2019. Osteoartróza – zápalové degeneratívne ochorenie. In: Lekársky obzor (Med Horizon), ISSN 0457-4214, 2019, 68, č. 11, s. 382-390.
30. **SCHMITT-SODY, M., PILGER, V., GERDESMEYER, L.**: 2011. Rehabilitation and sport following total hip replacement. In: Orthopäde, ISSN 1433-0431, 2011, 40, č. 6, s. 513-519.
31. **SIMOVÁ, M.**: 2007. Rehabilitácia u pacientov po implantácii totálnych endoprotéz bedrových a kolenných kĺbov In: Rehabilitácia, ISSN 0375-0922, 2007, Vol. 44, č. 2, s. 73-84.
32. **VAVRO, M., KOLLÁR, D.**: 2020. Fyzioterapia - neoddeliteľná súčasť manažmentu pacientov po totálnej endoprotéze bedrového kĺbu. In: Rehabilitace a fyzikální lékařství, ISSN 1805-4552, 2020, 27, č. 4, s. 201-204.
33. **WARE, J.E.**: 2000. SF - 36 Health Survey Update. In: Spine, ISSN 1528-1159, 2000, č. 24, s. 3130-3139. Dostupné na: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11124729
34. **VETROVSKÝ, T., VETROVSKÁ, K., BUNC, V.**: 2019. A qualitative exploration of the experiences of primary care patients engaged in email counseling meant to increase physical activity. In: Acta Gymnica, ISSN 2336-4920, 2019, 49, č. 2, s. 75-82.

Adresa:masanjan@gmail.com

AQUADELÍCIA GS

galvanická štvorkomorová končatinová vaňa - unikátna terapia modulovanými prúdmi

SALUS TALENT PRO

Vysokoindukčný elektromagnetický stimulátor

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

Physio

INCO2

Dávkovač plynu CO_2

Karboxyterapia - inovatívna metóda v medicíne 21. storočia

AQUADELÍCIA

Celotelové anatomicky tvarované vane pre vírivú, perličkovú a podvodnú masáž

MEDEXIM®

AQUAPEDIS II

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

Aqua

AQUADELÍCIA MINI

Najpredávanejšie kompaktné celotelové vane

AQUAPEDIS I

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

AQUABELA

Škótske streky

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

MĚŘENÍ ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU PÁSKOVOU MÍROU V REHABILITAČNÍ PRAXI FYZIOTERAPEUTA

Autoři: T. Michalčíková[1], K. Neumannová[1], M. Janura[2], J. Paličková[3]

Pracoviště:

[1]Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, ČR, [2]Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, ČR, [3]Centrum rehabilitační péče s.r.o., Bohumín, Česká republika

Souhrn

Měření rozvíjení hrudníku může dobře sloužit lékařům i fyzioterapeutům v jejich klinické praxi zejména jako prostředek pro zhodnocení pohyblivosti hrudníku během dýchání a pro posouzení účinku rehabilitace. Jde o metodu oblíbenou pro její rychlost a finanční nenáročnost. Má však i svá úskalí. Z důvodu absence norem pro zdravou populaci i pro pacienty s etiologicky různým onemocněním není možné přesně stanovit, kdy je rozvíjení hrudníku během dýchání nedostatečné, případně nelze tuto metodu využívat k detekci patologie plicních funkcí tak, jak to někteří autoři předpovídají. Při správném provedení nám však tato metoda poskytuje cenné objektivní informace o dechovém vzoru pacienta a při opakovaném měření může sloužit jak ke zhodnocení efektu terapie, tak pro indikaci progrese onemocnění.

Klíčová slova: expanze hrudníku – biomechanický model – pásková míra – norma

Michalčíková[1], T., Neumannová[1], K., Janura[2], M., Paličková[3], J.: Chest expansion measurement with tape scale in the rehabilitation practice of a physiotherapist

Summary

Chest expansion measurement may well serve to both doctors and physiotherapist in their clinical practice, especially as a tool to assess the thorax mobility during the ventilation and to assess the effect of rehabilitation. This method is popular for its instancy and financial modesty. However, it also has its pitfalls. Because of the absence of the standards for both healthy population and patients with etiologically various diseases, it is not possible to precisely specify if the chest expansion during ventilation is insufficient, eventually it is not possible to use this method for lung function pathology detection as some authors affirm. In correct implementation, this method may offer valuable objective information concerning the respiration type of a patient and in repeated measurements may also serve to assess either therapy effect or indicate the disease progression.

***Key words**: chest expansion, biomechanic model, tape scale, standard*

Michalčíková[1], T., Neumannová[1], K., Janura[2], M., Paličková[3], J.: Messung der Brustentwicklung mit einem Bandmaß in der Rehabilitationspraxis eines Physiotherapeuten

Zusammenfassung

Die Messung der Brustentwicklung kann den Ärzten und den Physiotherapeuten in ihrer klinischen Praxis gute Dienste leisten, insbesondere als Mittel zur Beurteilung der Brustbeweglichkeit während der Atmung und zur Beurteilung der Rehabilitationsauswirkung. Es ist eine beliebte Methode wegen ihrer Geschwindigkeit und finanziellen Bedürfnislosigkeit. Es hat jedoch auch seine Schwierigkeiten. Aufgrund fehlender Regeln für eine gesunde Bevölkerung und für Patienten mit ätiologisch unterschiedlichen Erkrankungen ist es nicht möglich, genau zu bestimmen, wann die Brustentwicklung während der Atmung unzureichend ist, oder diese Methode kann nicht verwendet werden, um die Pathologie der Lungenfunktion zu erkennen, wie einige Autoren vorhersagen. Bei korrekter Durchführung bietet uns diese Methode jedoch wertvolle objektive Informationen über das Atemmuster des Patienten an und kann bei wiederholter Messung sowohl zur Beurteilung des Therapieeffekts als

auch zur Indikation der Krankheitsprogression dienen.
Die Schlüsselwörter: *Brustexpansion - biomechanisches Modell - Bandmaß - Regel*

Úvod

Obor fyzioterapie respektuje biomechanický model pohybu hrudního koše při dýchání jako podstatu dechové mechaniky. Tento model sestává z kloubních a kostěných struktur, které se vůči sobě za účelem provedení nádechu a výdechu pohybují. Další důležitou komponentou jsou svaly, a to svaly dýchací i ostatní kosterní svalovina a hladké svalstvo dýchacích cest. Pro optimální dechový pohyb je nezbytná také fyziologická funkce centrálního i periferního nervového systému. Fyziologicky probíhající pohyby hrudníku se mohou vlivem různých okolností měnit. Případná patologie v kterémkoli z participujících systémů může vyústit v patologii rozsahu dechových pohybů kostěného hrudníku i v patologickou ventilační funkci plic (Zatloukal et al., 2011, 2013). Fyzioterapeut standardně provádí hodnocení dechového vzoru aspekcí a palpací. Zaměřuje se zejména na zapojení dýchacích svalů v klidu a při prohloubení dechu (Lewit, 2003), a to v různých vyšetřovacích polohách, jako jsou sed, stoj a/nebo leh. Vhodné je aspekčně vyšetřit dýchání pacienta také při pohybu. Rozlišit tedy dýchání klidové, prohloubené a pozátěžové. Palpace v průběhu nádechu a výdechu může přispět k ověření asymetrie dechového vzoru (Kolář et al., 2012). Na aspekci a palpaci navazuje vyšetření vlivu dýchání na svaly (zejména zhodnocení dechové a posturální funkce bránice, palpační vyšetření svalů ve vztahu k dýchání), fascie (hrudníku, břicha i krku), klouby a kosti (Kolář, 2006). Rychlým a praktickým vyšetřením dechových exkurzí hrudního koše je pro fyzioterapeuta vyšetření rozvíjení hrudníku pomocí páskové míry. Měření je však podle různých autorů lokalizováno do odlišných úrovní a literatura v tomto ohledu není jednotná. Autoři se liší jak v lokalizacích, tak i v počtech opakování a vhodných pozicích pro měření. Velkým úskalím této metody je navíc absence norem pro zdravou populaci i pro populaci pacientů s různým onemocněním. Hojně byla tato problematika zkoumána u zdravých jedinců (Bockenhauer et al., 2007; Carlson, 1973; Moll, Wright, 1972; Olsén et al., 2011; Reddy et al., 2019), pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN) (Barros de Sáa et al., 2017; Malaguti et al., 2009; Permadi, Putra, 2018; Reddy et al., 2019), pacientů s ankylozující spondylitidou (Farquhar et al., 1989; Fisher et al., 1990; Goei the et al., 1985) nebo pacientů po torakotomii (Tukanova et al., 2020). Méně však např. u pacientů s asthma bronchiale (AB) (Burianová et al., 2008; Neumannová, 2011) a neurologicky nemocných. Určení přítomnosti patologického dechového vzoru pomocí páskové míry vnímáme jako praktické a v praxi snadno aplikovatelné. Proto je cílem tohoto článku shrnout základní informace o měření rozvíjení hrudníku páskovou mírou a zaměřit se v této rešerši na jeho výhody i úskalí.

Mechanika dýchání

Nezastupitelnou roli v mechanice dýchání hraje bránice jakožto hlavní představitel dýchacích svalů a zejména její apoziční zóna, která facilituje dechové funkce (Zatloukal et al., 2011) a řídí její napětí (Hruska, 2005). Apoziční zóna bránice představuje oblast kaudálního úponu bránice v blízkosti kostálních okrajů, kraniálně ke kostofrenickému úhlu, kde se vlákna vzdalují od hrudního koše a vytvářejí brániční kupoli (Petroll et al., 1990). Dýchacím pohybům podléhají měkké tkáně, plicní parenchym i dýchací cesty. Z biomechanického pohledu při nádechu a výdechu dochází k rozepnutí a smrštění plicní tkáně. Během nádechu dochází díky opření bránice o břišní stěnu k rozšíření hrudníku ve vertikálním, latero-laterálním a předozadním směru. Rozšíření hrudníku je spojeno i s jeho elevací. Při usilovném nádechu můžeme vertikální průřez hrudníkem dodatečně zvětšit elevací horních žeber zabezpečenou

pomocnými dýchacími svaly m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni a mm. intercostales externi (Buchtelová et al., 2018; Chaitow et al., 2014). Zvětšení transverzálního rozměru hrudníku autoři Chaitow et al. (2014) přirovnávají k pohybu „ucha kbelíku“. Dolní žebra rotují a zvedají se za přispění bránice, mm. intercostales externi a mm. levatores costarum. Elevace sterna je pak přirovnávána k pohybu „držadla pumpy“. Tento pohyb realizují m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni a samotné rozpínání plic. Pro správný průběh nádechu a výdechu je důležité, aby byl hrudní koš bez patologických změn jeho kostěných a kloubních struktur. Rozvíjení hrudníku také závisí na zaujaté výchozí poloze. Pro co největší možnou pohyblivost hrudního koše během dýchání je nezbytné mít vzpřímené držení těla, které umožňuje dostatečnou pohyblivost žeber během nádechu a výdechu. Oproti tomu např. kyfotické držení trupu dechové pohyby výrazně omezuje a dýchání se tak stává namáhavějším. Další zásadní komponentou je správné fungování dýchacích svalů a jejich řízení prostřednictvím centrální a periferní nervové soustavy (Chaitow, Bradley, 2014). Významným faktorem přispívajícím k patologickým procesům je změna rezistence plic, která může např. vlivem fibrotizace plic značně narůstat. Dalším faktorem je proces stárnutí, při kterém dochází k hned několika zásadním změnám, jako je ztráta elastického návratu či změny struktury hrudní stěny a hrudního koše (např. kalcifikace žeberních chrupavek). Vlivem věku dochází také ke snížení síly dýchacích svalů a ztrátě povrchové plochy alveolů a objemu plicních kapilár (Levitzky, 2013; O’Donnell et al., 2007; Simons et al., 1999; Thannickal et al., 2015). Neopomenutelnou podkapitolou etiologie vzniku a rozvoje patologií rozvíjení hrudníku a mechaniky dýchání jsou onemocnění kosterně-svalové soustavy (např. ankylozující spondylitida, myopatie) a onemocnění neurologická, a to jak centrální, tak i periferní. Taková porucha dýchání může vzniknout na podkladě primárního neurologického onemocnění (např. cévní mozková příhoda, roztroušená skleróza, míšní léze, Guillainův-Barrého syndrom, myasthenia gravis či Huntingtonova nemoc), nebo sekundárně jako komplikace neurologického onemocnění spojeného s hypomobilitou/imobilitou nemocných nebo jako akutní onemocnění u pacientů s chronickým neurologickým onemocněním (Burianová et al., 2006; Novotná et al., 2019; Vondráčková, Šonková, 2007). Velkým problémem jsou rovněž nervosvalová onemocnění jako je např. Duchennova svalová dystrofie (Neumannová et al., 2017). Všechny tyto vlivy, jejich působení a následky se v klinické praxi snažíme objektivizovat jak u zdravých jedinců, tak u pacientů s plicním onemocněním, vrozeným strukturálním postižením hrudníku, ale i u funkčně vzniklých poruch dýchání. Právě měření rozvíjení hrudníku páskovou mírou je jedním z takových objektivních prostředků.

Měření rozvíjení hrudníku

Jde o jednoduchý, finančně nenákladný a ve fyzioterapeutické klinické praxi hojně užívaný způsob vyšetření mobility hrudního koše (Malaguti et al., 2009; Tukanova et al., 2020). K naplánování terapie a určení rozsahu patologie u pacienta terapeuti využívají porovnání míry deviace od určité normy. Bennett a Wood (1968) na New Yorském Symposiu arbitrárně stanovili jako mezní hodnotu normálního rozvíjení hrudníku 2,5 cm v úrovni 4. mezižebří. Moll a Wright (1972) však doporučili tuto mezní hodnotu nebrat v úvahu právě kvůli jejímu arbitrárnímu stanovení a podle nich nereálnému podkladu, který ověřili vlastní studí, jíž se zúčastnilo 262 jedinců ve věku 15–75+ let (111 mužů a 151 žen, 37 s ankylozující spondylitidou, 31 s onemocněním hrudní dutiny a 33 s obezitou, 161 zdravých jedinců). Autoři upozornili i na důležitost odlišností způsobených vlivem věku, pohlaví a přítomnosti onemocnění různé

etiologie. Tímto tématem se zabývala také fyzioterapeutka Betty Carlson (1973). Cílem její práce bylo zlepšit přesnost hodnocení a plánování terapie pacientů s dechovými obtížemi. Brala v úvahu také potenciál této problematiky v procesu vysvětlení mechanismu vedoucího k neschopnosti provádět tělesná cvičení nebo aktivity běžného života. Z výzkumu jako norma pro zdravou populaci vyplynula hodnota 7,6 cm naměřená v úrovni xiphosternale (na úrovni processus xiphoideus). Poloviční velikost v této úrovni, tedy rozdíl mezi maximálním nádechem a výdechem o velikosti 3,8 cm autorka spojovala s nižší vitální kapacitou plic a poruchou funkce bránice. Tuto studii bychom však měli brát spíše jako ve své době průkopnickou a měli bychom se kriticky dívat na některé z metodických nepřesností, kterým se dnes snažíme vyhnout.

Pozice při testování

Studie autorů Costa et al. (2015) prokázala, že pozice těla významně ovlivňuje funkci dýchacích svalů, což může být příčinou rozdílnosti hodnot měřených v různých pozicích, proto bychom tomuto faktu měli věnovat adekvátní pozornost. I v tomto bodě se totiž autoři rozcházejí. Carlson (1973) ve své studii pro měření použila pozici vleže na zádech, stejnou testovací pozici použili i Malaguti et al. (2009). Studie autorky LaPier (2002) srovnávající pozici lehu na zádech se stojem však prokázala, že všechny hodnoty měření rozvíjení hrudníku byly v pozici lehu na zádech nižší u všech pěti věkových skupin v rozmezí od 20 do 70+ let jak pro měření v axilární úrovni, tak v úrovni processus xiphoideus. Měření vleže na zádech tedy nemusí být nejvhodnější pozicí pro testování schopnosti expanze hrudního koše, neboť je mobilita hrudního koše touto polohou již primárně omezena, což může ovlivnit výsledky měření. Naopak volný stoj se jeví jako nejvýhodnější pozice pro měření. V této pozici totiž není omezeno rozvíjení hrudníku danou polohou. Zřejmě proto je mnohými autory tato poloha hojně využívána u zdravé populace i pacientů s různými diagnózami (Bockenhauer et al., 2007; Debouche et al., 2016; Johansson et al., 2012; Moll, Wright, 1972; Olsén et al., 2011; Permadi, Putra, 2018; Reddy et al., 2019). U osob, které však mají problém pozici ve stoji zaujmout či udržet, je možné provést vyšetření v pozici vsedě, optimálně bez opory zad.

Lokalizace měření rozvíjení hrudníku

Jednotlivé studie užívají různé lokalizace anatomických bodů (Tabulka 1) pro specifikaci úrovně měření rozvíjení hrudníku. Nejčastěji se studie přiklánějí k měření rozvíjení hrudníku ve dvou úrovních (Debouche et al., 2016; LaPier, 2002; Neumannová, 2011; Olsén et al., 2011; Permadi, Putra, 2018; Reddy et al., 2019). Všechny zmíněné studie k určení míry expanzibility dolní části hrudníku používají úroveň linie processus xiphoideus a 10. hrudního obratle. Specifikace úrovně měření rozvíjení v horní části hrudního koše se mezi studiemi liší. Například Debouche et al. (2016), Permadi a Putra (2018) a Reddy et al. (2019) měřili hrudníky svých probandů na linii tvořené 3. interkostálním prostorem, středem linie klavikuly a spinózním výběžkem 5. hrudního obratle. LaPier (2002) lokalizovala horní úroveň na 3. sternokostální skloubení a označila tuto úroveň měření za axilární. Olsén et al. (2011) si za horní úroveň zvolili 4. žebro a střední linii klavikuly. Rozvíjení hrudníku v jeho střední části je obvykle lokalizované do úrovně processus xiphoideus (hrot výběžku) (Malaguti et al., 2009). Rozvíjení hrudníku v dolní části hrudního koše lze měřit v polovině vzdálenosti processus xiphoideus a umbilicus (Cahalin, 2004). Autoři měří rozvíjení hrudníku buď pouze v jedné úrovni nebo kombinují různé úrovně, aby mohli posoudit rozvíjení hrudníku komplexněji. Například Malaguti et al. (2009) měřili rozvíjení hrudníku ve třech úrovních, které označili následovně: axilla (přední axilární linie), processus xiphoideus (hrot výběžku) a břicho (pupeční rýha). Jedinými autory, kteří dle

Pozice	Konkrétní úrovně měření ventrálně	Konkrétní úrovně měření dorzálně
Stoj, leh na zádech	**Axilla, 3./4. interkostální prostor, processus xiphoideus, 1/2 vzdálenosti umbilicus-xiphoideus**	**Pocessus spinosus 5. hrudního obratle, pocessus spinosus 10. hrudního obratle**

Tab. 1 Pozice a lokalizace měření rozvíjení hrudníku

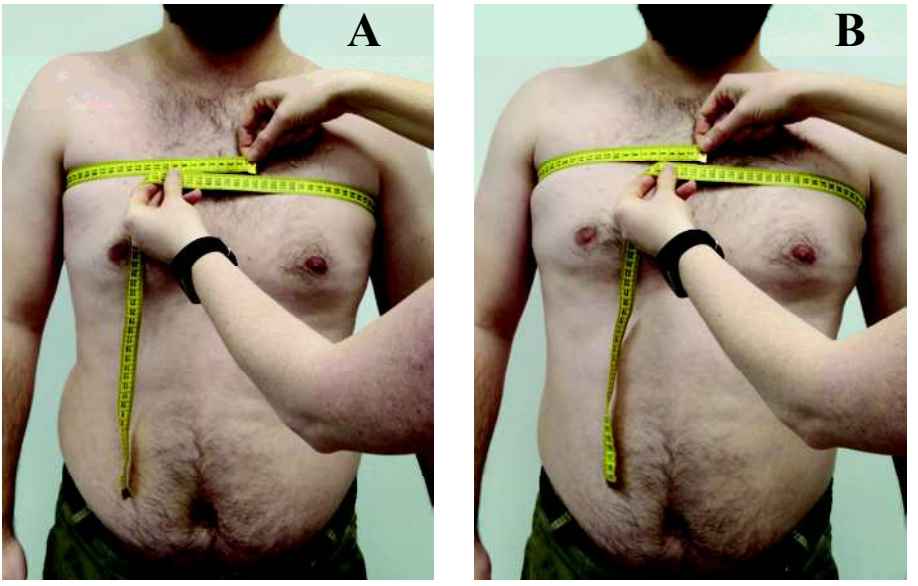
Komentář: Převzato z - Bennett, Wood (1968); Bockenhauer et al. (2007); Cahalin (2004); Carlson (1973); Debouche et al. (2016); Johansson et al. (2012); Malaguti et al. (2009); Moll, Wright (1972); Neumannová (2011); Neumannová et al. (2018); LaPier (2002); Olsén et al. (2011); Permadi, Putra (2018); Reddy et al. (2019).

našich zdrojů využívají čtyři úrovně měření rozvíjení hrudníku s cílem co nejpodrobnějšího zhodnocení rozvíjení hrudníku, jsou Neumannová et al. (2018). Kolektiv těchto autorů doporučuje měřit rozvíjení hrudníku v úrovni axily, 4. mezižeberního prostoru, processus xiphoideus a v polovině vzdálenosti processus xiphodeus a umbilicus. Tento přístup byl inspirován pracemi Haladové a Nechvátalové (2010) a Cahalina (2004).

Doporučení k průběhu měření rozvíjení hrudníku v praxi

Při vyšetření rozvíjení hrudníku by mělo být samozřejmostí dodržení standardizované instrukce, měření stejným vyšetřujícím (např. před a po intervenci), opakování měření (např. dvakrát až třikrát) a za výsledek by měl být pokládán aritmetický průměr všech měření (Carlson, 1973; Haladová, Nechvátalová, 2010; Malaguti et al., 2009; Neumannová et al., 2018; Olsén et al., 2011; Reddy et al. 2019). U žen s těsnější podprsenkou je vhodné před měřením uvolnit zapínání podprsenky, aby neomezovalo hrudník při jeho expanzi (Carlson, 1973). Samotná instrukce by dle LaPier (2002) měla vypadat takto: 1) maximální nádech, 2) maximální výdech, 3) opět maximální nádech a 4) návrat k dýchání o normálním objemu. Za rozvíjení hrudníku je tedy následně označen rozdíl hodnot naměřeného obvodu během nádechu a během výdechu. Permadi a Putra (2018) ve svém popisu odečítají hodnoty po úplném ukončení maximálního nádechu a úplném ukončení maximálního výdechu, tedy rozdíl hodnot zjištěných v rámci měření v bodě 1) a v bodě 2) dle instruktáže La Pier (2002).

V naší klinické praxi standardně provádíme měření rozvíjení hrudníku ve čtyřech úrovních, a to axilare (v axile), mezosternale (4. mezižebří), xiphosternale (processus xiphoideus) a v polovině vzdálenosti processus xiphoideus a umbilicus (viz Obrázek 1–5). Pro měření na úrovni xiphosternale u žen s větším poprsím pacientku vždy žádáme o lehké nadzvednutí prsou pro možnost správného uložení páskové míry. V případě podezření na velké utažení hrudního pásu podprsenky pacientku žádáme o jeho rozepnutí. Při měření stojí vyšetřující u boku pacienta, případně za jeho zády. Při měření čelem k pacientovi zepředu, mívají pacienti tendenci vydechovat s hlavou rotovanou na stranu, aby proud vydechovaného vzduchu nemířil přímo na vyšetřujícího. Pacient během vyšetření stojí. Pouze v



Obr. 1 Měření hrudníku v úrovni axily při maximálním výdechu (A) a maximálním nádechu (B)

případech, kdy pacient není schopen samostatného stoje, měříme rozvíjení hrudníku u pacienta v pozici vsedě. Není-li pacient schopen samostatného sedu, měříme vleže. Pro měření je pacient instruován, aby se pomalu nadechnul, poté pomalu maximálně vydechnul a následně provedl pomalý maximální nádech. Manévr ukončujeme pomalým klidným výdechem s navázáním na klidové dýchání. Výsledek měření odečítáme ze stupnice mezi hodnotami na konci maximálního výdechu a maximálního nádechu. Odečítanou hodnotu zaokrouhlujeme na 0,5 cm. Měření na konkrétní úrovni provádíme dvakrát a za výsledek považujeme průměr obou výsledných hodnot. Hodnoty získané na jednotlivých etážích můžeme porovnat mezi sebou a určit, ve které etáži se hrudní koš pohybuje nejvíce a ve které nejméně. Získané hodnoty v jednotlivých etážích by měly dosahovat kladných hodnot (obvod v maximálních nádechu je větší než obvod v maximálním výdechu). Pokud získáme hodnoty záporné, víme, že se u pacienta vyskytuje paradoxní dýchání, kdy se během nádechu hrudník nerozvíjí, ale paradoxně zužuje. Tento jev může být pozorován pouze v některé etáži (Cahalin, 2004).

Reliabilita měření rozvíjení hrudníku u pacientů s různými diagnózami

V databázích jsou hojně dostupné studie, publikované v anglickém jazyce, věnující se tématu rozvíjení hrudníku u zdravých jedinců, CHOPN, u pacientů trpících ankylozující spondylitidou a pacientů po torakotomii. V českém a slovenském jazyce nebylo tomuto tématu věnováno mnoho prostoru a studie na toto téma jsou spíše ojedinělé.

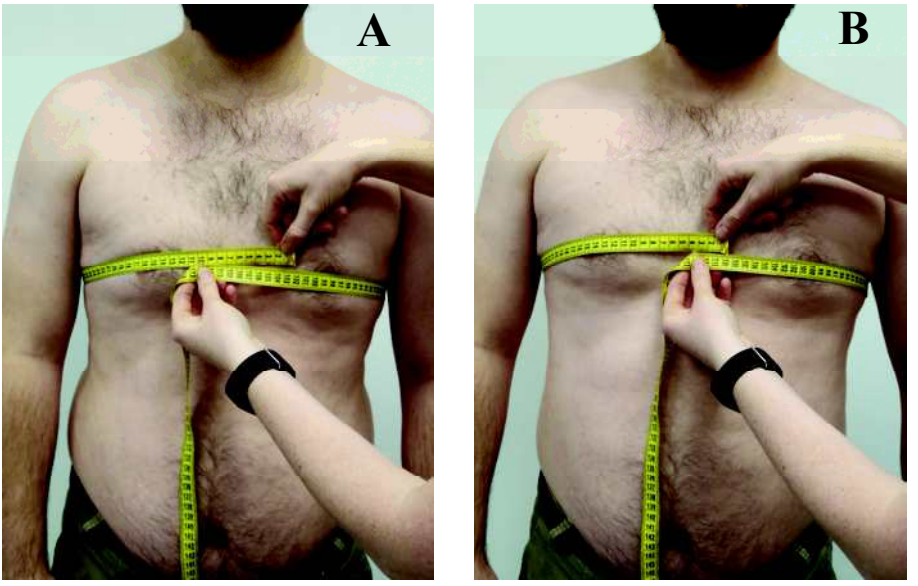
Debouche et al. (2016) zjistili, že u zdravých jedinců vykazuje měření rozvíjení hrudníku páskovou mírou dobrou inter i vnitrotřídní reliabilitu a reprodukovatelnost. Autoři pracovali se skupinou 53 zdravých jedinců ve věku 18–39 let. Pro ověření reliability použili koncept měření rozvíjení hrudníku ve dvou úrovních, a to v úrovni 3. mezižebří a spinózního výběžku 5. hrudního obratle a

v úrovni processus xiphoideus a spinózního výběžku 10. hrudního obratle. Data byla získána na základě měření 2 fyzioterapeutů ve 2 po sobě následujících dnech. Bockenhauer et al. (2007) použili stejné úrovně měření rozvíjení hrudníku jako Debouche et al. (2016) a využili měření 3 fyzioterapeutů. Autoři dospěli k rozmezí vnitrotřídního korelačního koeficientu (ICC) 0,81–0,91 (95% konfidenční interval, 0,69–0,99) pro obě úrovně měření. Tato studie prokázala vysokou reliabilitu měření, zahrnovala však pouze 6 zdravých mužů. Studie Mohan et al. (2012) se zúčastnilo 120 zdravých mužů a žen, studie LaPier et al. (2000) 20 zdravých účastníků. Obě studie potvrdily dobrou reliabilitu měření. Malaguti et al. (2009) zjišťovali reliabilitu měření rozvíjení hrudníku páskovou mírou u homogenní skupiny 26 pacientů s CHOPN. V této studii 2 nezávislí vyšetřující dvakrát změřili rozvíjení hrudníku ve 3 úrovních (axilla, processus xiphoideus, abdomen). Autoři zjistili, že při měření vyšetřujícím během jednoho dne byla reliabilita dobrá (ICC = 0,84–0,95; $p < 0,001$).

Oproti tomu měření 2 nezávislých vyšetřujících v jednom dni vykazovalo ICC 0,64–0,84 ($p < 0,001$), tedy docela dobrou reliabilitu u této skupiny pacientů. Další analýzu zahrnující jak zdravé jedince, tak i skupinu pacientů s CHOPN provedli Reddy et al. (2019). Zabývali se zdravými nekuřáky (n = 25), zdravými kuřáky (n = 25) a pacienty s CHOPN (n = 20) ve věku 18 až 70 let. Autoři rovněž použili shodné úrovně měření jako Debouche et al. (2016) a Bockenhauer et al. (2007). Měření prováděli dva vyšetřující ve dvou dnech. Vnitrotřídní reliabilita byla na velmi dobré úrovni s hodnotami ICC 0,90 a 0,93 pro horní úroveň a 0,85 a 0,86 pro dolní úroveň měření. Sharma et al. (2004) se zabývali touto problematikou u pacientů s ankylozující spondylitidou. Autoři zjistili dobrou vnitrotřídní reliabilitu (ICC 0,85–0,97) a velmi dobrou mezitřídní reliabilitu (ICC 0,93–0,97). Reliabilitu měření rozvíjení hrudníku jak u zdravých jedinců, tak u pacientů s CHOPN a ankylozující spondylitidou můžeme tedy na podkladě předchozích informací považovat za spolehlivou pro použití této metody měření v klinické praxi. U AB či neurologických diagnóz spojených s omezením míry rozvíjení hrudníku nebylo v dostupných zdrojích možné studie reliability dohledat.

Měření rozvíjení hrudníku jako determinant účinku terapie

Měření rozvíjení hrudníku je možné využít také k určení účinku intervence. Může se jednat např. o intervenci formou komplexní plicní rehabilitace pacientů s chronickým plicním onemocněním (Neumannová, 2011), prosté využití manuálních technik (Jung, Moon, 2015; Rocha et al., 2015), nebo dechového (Permadi, Putra, 2019) či aerobního cvičení (Hassanzadeh-Taheri et al., 2017). V klinické praxi fyzioterapeuta jsou velmi důležité všechny zmíněné prostředky, z nichž plicní rehabilitace by v ideálním případě měla zahrnovat jak manuální techniky, tak také dechové a aerobní cvičení. Z nabídnutých studií se tedy jako pro praxi nejvíce využitelná jeví studie Neumannové (2011). Autorka ověřovala efekt plicní rehabilitace na rozvíjení hrudníku u dětí s AB a u dospělých s AB či CHOPN. Z jejího výzkumu vyplynulo zlepšení rozvíjení hrudníku na úrovni mezosternale po čtyřtýdenní lázeňské léčbě u dívek s AB (n = 25) o 46 % a chlapců s AB (n = 25) o 37,5 %. Na úrovni xiphosternale bylo zlepšení u dívek 38,2 % a u chlapců 35,1 %. U dospělých pacientů s AB bylo po osmitýdenní ambulantní plicní rehabilitaci u žen (n = 10) pozorováno zvýšení rozvíjení hrudníku o 56,6 % a u mužů (n = 12) o 39,9 % na úrovni mezosternale a o 48,1 % resp. 57 % na úrovni xiphosternale. Obdobný procentuální nárůst byl pozorován také u pacientů s CHOPN, a to 54,8 % u žen (n = 12) a 45,6 % u mužů (n = 8) na úrovni mezosternale a 76,6 % resp. 54,2 % na úrovni xiphosternale. Z těchto výsledků plyne nezanedbatelný pozitivní vliv plicní rehabilitace na rozvíjení hrudníku dětí i dospělých s AB či CHOPN.



Obr. 2 Měření hrudníku v úrovni mezosternale při maximálním výdechu (A) a maximálním nádechu (B)

Studie věnující se dílčím jednotkám plicní rehabilitace rovněž prokázaly dobré výsledky. Permadi a Putra (20189) do své studie zařadili 30 pacientů s CHOPN. Zabývali se vlivem cvičení maximálního nádechu a dýchání přes sešpulené rty právě na změnu rozvíjení hrudníku. Svůj výzkumný soubor rozdělili na dvě skupiny, z nichž jedna během dvanáctitýdenní intervence třikrát týdně prováděla maximální nádechové cvičení a druhá dýchání přes sešpulené rty. První skupina měla po intervenci téměř 100% nárůst hodnot (z 3,23 ± 0,41 cm na 6,40 ± 0,47 cm). Druhá skupina vykazovala nárůst hodnoty o 73 % (z 3,23 ± 0,50 cm na 5,60 ± 0,71 cm). Jung a Moon (2015) ve své studii využili automobilizační techniky u 19 zdravých jedinců (8 zařazeno do intervenční skupiny). V průběhu šesti týdnů probandi intervenční skupiny třikrát týdně prováděli automobilizační cvičení se speciální pomůckou vytvořenou dle Johnson a Grindstaff (2012), které vedlo k signifikantnímu zvýšení rozvíjení hrudníku ve srovnání s kontrolní skupinou. Studie Hassanzadeh-Taheri et al. (2017) se věnovala plyometrickému tréninku (horizontální výskok), aerobnímu cvičení (rotoped) a jejich vlivu na mobilitu hrudníku u mladých zdravých dorostenců ve věku 14–18 let. K nárůstu rozvíjení hrudníku došlo u celého výzkumného souboru v obou úrovních měření (axilare, xiphosternale).

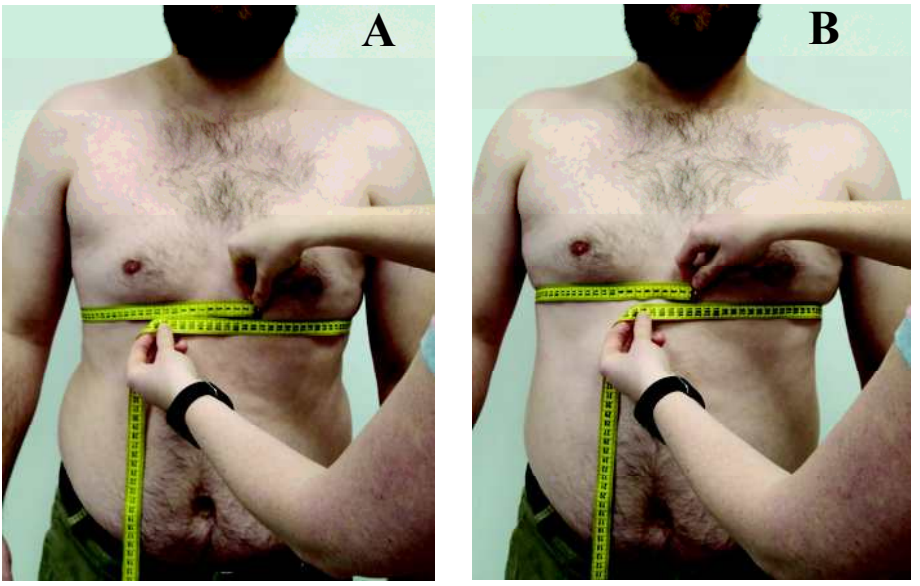
Diskuse

Pro možnost hodnocení kvality jakéhokoli pohybu je nutné mít k dispozici normy, ke kterým daný pohyb přirovnáváme. Víme, že pohyby hrudního koše fungují na principu biomechanického modelu a na základě pozorování jsme schopni zrakem odlišit případné odchylky od jeho fyziologické funkce a pohybu. V popisu pohybu hrudníku tedy očekáváme jakýsi „algoritmus“, který se opakuje a objevuje se u velké většiny, ne-li u celé populace. V rámci hodnocení rozvíjení hrudníku fyzioterapeuti i lékaři běžně používají aspekci, jakožto subjektivní metodu. Vzhledem k subjektivitě tohoto hodnocení je však nutné hledat další možnosti, které by přispěly k objektivizaci procesu hodnocení expanzibility hrudníku. Ani palpace v tomto ohledu není dostatečně

objektivizujícím vyšetřením, a proto je využíváno měření páskovou mírou, které nám poskytuje číselný údaj. Jde sice o v praxi hojně užívanou metodu, nicméně její použití různými autory není zcela konzistentní. Autoři se liší v lokalizaci i v počtu úrovní uložení páskové míry. Nárůst počtu úrovní uložení páskové míry (od dvou do čtyř etáží) může být způsobený poptávkou po přesnějších informacích o pohybu různých částí hrudníku. Z biomechaniky víme, že nelze generalizovat a pohlížet na komponenty horního hrudníku stejně jako na dolní polovinu hrudního koše. Této problematice se detailně věnuje Kapandji (1974). Ten hovoří o rozdílných směrech rotací horních a dolních žeber a nárůstu rozměru horního hrudníku během nádechu anteroposteriorně a dolního hrudníku latero-laterálně (transverzálně). V oblasti střední části hrudního koše dochází k rozvíjení do obou směrů, neboť osa rotace žeber je přibližně pod úhlem 45°. Další modalitou lišící se mezi studiemi je počet opakování měření a interpretace výsledku. Autoři mnohdy neuvádějí, zda výsledek zaokrouhlují na 0,5 cm, nebo zda počítají výsledek bez zaokrouhlení. Z naší klinické praxe víme, že ke zcela přesnému zápisu na milimetry, opakování měření 2–3x a průměrování hodnot (Carlson, 1973; Haladová, Nechvátalová, 2010; Malaguti et al., 2009; Neumannová et al., 2018; Olsén et al., 2011; Reddy et al., 2019) je vhodné, aby při vyšetření asistoval zapisovatel. Vyšetřující tedy měří a diktuje zapisovateli přesné hodnoty, ten je zapíše a vypočítá průměr měření pro jednotlivé úrovně. Výsledek je pak považován za konečnou hodnotu, se kterou je možné dále operovat. Takovéto podmínky jsou možné v rámci výzkumu, v praxi je však většinou při vyšetření pouze jeden vyšetřující. Samozřejmě je možné celou situaci obejít tím, že si vyšetřující hodnoty jednotlivých měření pro konkrétní úroveň s přesností na milimetry zapamatuje a zapíše postupně. Teprve po zápisu hodnot z jedné úrovně pokračuje v měření v další úrovni. Takto se nám však z hojně užívané objektivní metody, která je oblíbená zejména pro její rychlé provedení (Malaguti et al., 2009; Tukanova et al., 2020), stává metoda trvající ne 1–2 minuty, ale déle (např. 5 minut). Na našem pracovišti máme velmi dobrou zkušenost se zaokrouhlováním na 0,5 cm. Tyto hodnoty jsou snadno zapamatovatelné a lehce z nich vypočítáváme průměr.

Zřejmě nejvýznamnějším úskalím celé této metody je nedostatečná specifikace norem. Již několik autorů se v minulosti snažilo tyto normy definovat (Bennett, Wood, 1968; Carlson, 1973; Moll, Wright, 1972). Skutečnost je však taková, že hodnoty nejsou opřeny o kvalitní výzkum a některé z nich dokonce autoři navzájem vyvracejí. Nicméně z původního výzkumu autorů Moll a Wright (1972) vyplynulo, že ženy vykazují nižší hodnoty rozvíjení hrudníku než muži ve stejné věkové kategorii. Tito autoři dále potvrdili, že expanzibilita hrudního koše s věkem klesá. Proto není na podkladě jednorázového měření možné říci, zda je u daného pacienta omezení rozvíjení hrudníku přítomno, či nikoli. Naopak při opakovaných měřeních, např. k určení účinku terapie, nebo změny v čase se tento způsob vyšetření ukazuje jako spolehlivý. Z dostupných studií víme, že tento způsob hodnocení rozvíjení hrudníku vykazuje dobrou reliabilitu u zdravých jedinců, u CHOPN, a také u ankylozující spondylitidy. Studie rovněž prokázaly, že jde o dobrý indikátor změny stavu před a po terapii (Hassanzadeh-Taheri et al., 2017; Jung, Moon, 2015; Neumannová, 2011; Permadi, Putra, 2018; Rocha et al., 2015).

Dle autorů Reddy et al. (2019) a Carlson (1973) může tato metoda navíc poskytnout nepřímé informace o plicních funkcích, a také o funkci bránice. Závěry o přítomnosti patologie plicních funkcí by však měly být stanovovány pouze na podkladě k tomu primárně určených vyšetření. Metoda měření rozvíjení hrudníku páskovou mírou má v klinické praxi zjevně velký potenciál, nicméně je nezbytné užívat ji přiměřeně a



Obr. 3 Měření hrudníku v úrovni xiphosternale při maximálním výdechu (A) a maximálním nádechu (B)

kriticky hodnotit naměřené údaje. Proto doporučujeme využívat ji zejména pro určení účinku terapie, ke zhodnocení stavu před a po jejím ukončení tak, jak to doporučují LaPier (2002) a Sharma et al. (2004), ale nespojovat s touto metodou příliš velká diagnostická očekávání. Může však velmi dobře posloužit jako metoda detekční, tedy být podnětem k dalšímu došetření příčiny změny stavu či vzniku patologie expanze hrudního koše.

Závěr

Přestože je měření rozvíjení hrudníku v různých zemích nejednotné, představuje důležitou, spolehlivou a finančně nenáročnou metodu k detekci změn velikosti rozvíjení hrudníku, která může být použita i pro monitoring progrese onemocnění nebo účinku terapie. Jde o metodu hojně využívanou pro její rychlost a jednoduchost. Nicméně i přesto, že je tato problematika zkoumána již od 70. let 20. století, nebyly doposud stanoveny přesné normy pro zdravou populaci ani pro pacienty s různým typem onemocnění. Ojedinělé pokusy o stanovení hodnoty normy zatím nepřinesly závěrečné stanovisko, které by mohlo být v dnešní klinické praxi využito. Stanovení norem pro zdravou populaci i pro pacienty s různými onemocněními tedy stále čeká na další vědecké zkoumání, které by přineslo výsledky pro každodenní klinickou praxi.

Poděkování
Výstup byl vypracován v rámci projektu Európského fondu regionálneho rozvoja, INTERREG V-A Slovenská republika – Česká republika 2014-2020, 304011P714, Stabilita trupu v prevencii bolesti chrbta.

Literatura

1. BARROS DE SÁA, R. et al. 2017. Immediate effects of respiratory muscle stretching on chest wall kinematics and electromyography in COPD patients. In *Respiratory Physiology & Neurobiology.* ISSN 1569-9048, 2017, roč. 242, s. 1–7.
2. BENNETT, P. H. – WOOD, H. N. 1968. *Population studies of the rheumatic diseases: Proceedings of the Third International Symposium, New York, June 5th–10th, 1966.* Amsterdam: Excerpta Medica Foundation, 1968. 510 s.
3. BOCKENHAUER, S. E. et al. 2007. Measuring thoracic excursion: Reliability of the cloth tape measure technique. In

Journal of the American Osteopathic Association. ISSN 0098-6151, 2007, roč. 107, č. 5, s. 191–196.

4. BUCHTELOVÁ, E. et al. 2018. Efektivita tréninku dýchacích svalů u sportovců ve věku 14 a 15 let. In *Rehabilitácia.* ISSN 0375-0922, 2018, roč. 55, č. 3, s. 165–172.

5. BURIANOVÁ, K. et al. 2006. Poruchy dýchání u neurologicky nemocných. In *Neurologie pro praxi.* ISSN 1213-1814, 2006, roč. 7, č. 1, s. 46–48.

6. BURIANOVÁ, K. et al. 2008. The effect of 8 week pulmonary rehabilitation programme on chest mobility and maximal inspiratory and expiratory mouth pressure in patients with bronchial asthma. In *Acta Gymnica.* ISSN 1212-1185, 2008, roč. 38, č. 3, s. 55–60.

7. CAHALIN, L. P. 2004. Pulmonary evaluation. In *Cardiovascular and pulmonary physical therapy.* New York: McGraw-Hill, 2004, s. 221–272. ISBN 0-07-136279-7.

8. CARLSON, B. 1973. Normal chest excursion. In *Physical Therapy.* ISSN 0031-9023, 1973, roč. 53, č. 1, s. 10–14.

9. COSTA, R. – ALMEIDA, N. – RIBEIRO, F. 2015. Body position influences the maximum inspiratory and expiratory mouth pressures of young healthy subjects. In *Physiotherapy.* ISSN 1873–1465, 2015, roč. 101, č. 2, s. 239–241.

10. DEBOUCHE, S. et al. 2016. Reliability and reproducibility of chest wall expansion measurement in young healthy adults. In *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* ISSN 0161-4754, 2016, roč. 39, č. 6, s. 443–449.

11. FARQUHAR, D. R. E. et al. 1989. Clearance of inhaled particles in ankylosing spondylitis. In *Annals of the Rheumatic Diseases.* ISSN 0003-4967, 1989, roč. 48, č. 12, s. 974–977.

12. FISHER, L. R. et al. 1990. Relationship between chest expansion, pulmonary function, and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. In *Annals of the Rheumatic Diseases.* ISSN 0003-4967, 1990, roč. 49, č. 11, s. 921–925.

13. GOEI THE, H. S. et al. 1985. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: A comparison of the Rome, New York and modified New York criteria in patients with a positive clinical history screening test for ankylosing spondylitis. In *British Journal of Rheumatology.* ISSN 1462-0324, 1985, roč. 24, č. 3, s. 242–249.

14.HALADOVÁ, E. – NECHVÁTALOVÁ, L. 2010. *Vyšetřovací metody hybného systému.* 3. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. 135 s. ISBN 978-80-7013-516-7.

15. HASSANZADEH-TAHERI, M. et al. 2017. Effect of functional (aerobic) exercises on chest wall expansion and respiratory volumes in high school students. In *Annals of Tropical Medicine and Public Health.* ISSN 1755-6783, 2017, roč. 10, č. 4, s. 855–860.

16. HRUSKA, R. 2005. *Zone of apposition*, [online]. 2005. 4 s. [cit. 2020.12.15.] Dostupné na internetu: https://www.posturalrestoration.com/resources/dyn/files/1051512z69443dbe/_fn/ZO A.pdf

17. CHAITOW, L. et al. 2014. *The structure and function of breathing*. In *Recognizing and treationg breathing disorders: a multidisciplinary approach.* Edinburgh: Churchill Livingstone, 2014, s. 23–43. ISBN 978-0-7020-4980-4.

18. JOHANSSON, E.-L. et al. 2012. Respiratory movement and pain thresholds in airway environmental sensitivity, asthma and COPD. In *Respiratory Medicine.* ISSN 0954-6111, 2012, roč. 106, č. 7, s. 1006–1013.

19. JOHNSON, K. D. – GRINDSTAFF, T. L. 2012. Thoracic region self-mobilization: A clinical suggestion. In *International Journal of Sports Physical Therapy.* ISSN 2159-2896, 2012, roč. 7, č. 2, s. 252–256.

20. JUNG, J.-H. – MOON, D.-C. 2015. The effect of thoracic region self-mobilization on chest expansion and pulmonary function. In *Journal of Physical Therapy Science*. ISSN 0915-5287, 2015, roč. 27, č. 9, s. 2779–2781.

21. 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.
22. KOLÁŘ, P. 2006. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* ISSN 1211-2658, 2006, roč. 13, č. 4, s. 155–170.
23. KOLÁŘ, P. et al. 2012. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén, 2012. 714 s. ISBN 80-7262-657-4.
24. LAPIER, T. K. 2002. Chest wall expansion values in supine and standing across the adult lifespan. In *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics.* ISSN 0270-3181, 2002, roč. 21, č. 1, s. 65–81.
25. LAPIER, T. K. et al. 2000. Intertester and intratester reliability of chest expansion measurement in subject without impairment. In *Cardiopulmonary Physical Therapy.* ISSN 1541-7891, 2000, roč. 11, č. 3, s. 94–98.
26. LEVITZKY, M. G. 2013. *Pulmonary physiology.* 8. vyd. New York: McGraw-Hill Companies, 2003. 304 s. ISBN 978-0-07-179314-8.
27. LEWIT, K. 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně.* 5. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
28. MALAGUTI, C. et al. 2009. Reliability of chest wall mobility and its correlation with pulmonary function in patients with chronic obstructive pulmonary disease. In *Respiratory Care.* ISSN 0020-1324, roč. 54, č. 12, s. 1703–1711.
29. MOHAN, V. et al. 2012. Intrarater reliability of chest expansion using cloth tape measure technique. In *Bangladesh Journal of Medical Science.* ISSN 2076-0299, 2012, roč. 11, č. 4, s. 307–311.
30. MOLL, J. M. H. – WRIGHT, V. 1972. An objective clinical study of chest expansion. In *Annals of the Rheumatic Diseases.* ISSN 0003-4967, 1972, roč. 31, č. 1, s. 1–8.
31. NEUMANNOVÁ, K. 2011. Rozvíjení hrudníku, ventilační parametry a vybrané kineziologické ukazatele u nemocných s asthma bronchiale a chronickou obstrukční plicní nemocí. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* ISSN 1211-2658, 2011, roč. 18, č. 3, s. 132–137.
32. NEUMANNOVÁ, K. et al. 2017. Doporučený postup České pneumologické a ftizeologické společnosti a České společnosti dětské pneumologie pro dlouhodobou domácí léčbu poruch expektorace pomocí přístroje Cough Assist. In *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie.* ISSN 1210-7859, 2017, roč. 80/113, č. 4, s. 480–484.
33. NEUMANNOVÁ, K. et al. 2018. *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc.* 2. vyd. Praha: Mladá fronta, 2018. 170 s. ISBN 978-80-204-2617-8.
34. NOVOTNÁ, I. – NOVÁKOVÁ, T. – PAVLŮ, D. 2019. Poruchy dýchání u pacientů s diagnózou Huntingtonovy nemoci – možnosti léčebně rehabilitační intervence. In *Rehabilitácia,* ISSN 2222-3333, 2019, roč. 56, č. 1, s. 62–73.
35. O'DONNELL, D. E. et al. 2007. Patterns of cardiopulmonary response to exercise in lung disease. In *Clinical exercise testing*. Plymouth: European Respiratory Society, 2007, s. 69–86. ISBN 978-1-84984-096-5.
36. OLSÉN, M. F. et al. 2011. Measuring chest expansion; A study comparing two different instructions. In *Advances in Physiotherapy.* ISSN 2167-9169, 2011, ro4. 13, č. 3, s. 128–132.
37. PERMADI, A. W. – PUTRA I M. W. A. 2018. Comparison of respiratory training methods for chest wall expansion in patients with chronic obstructive pulmonary disease. In *Journal of Physical Education and Sport.* ISSN 2247-806X, 2018, roč. 18, č. 4, s. 2235–2239.
38. PETROLL, W. M. et al. 1990. Effect of lower rib cage expansion and diaphragm shortening on the zone of apposition. In *Journal of Applied Physiology.* ISSN 0161-7567, 1990, roč. 68, č. 2, s. 484–488.
39. REDDY, R. S. et al. 2019. Reliability of chest wall mobility and its correlation with lung functions in healthy nonsmokers, healthy smokers, and patients with COPD. In *Canadian Respiratory Journal.* ISSN 1198-2241, 2019, roč. 2019, čl. 5175949.

MONADA
KLINIKA KOMPLEXNÍ REHABILITACE

NABÍDKA KURZŮ září 2021 – prosinec 2021

Klinika komplexní rehabilitace MONADA, spol. s r.o.
Střelničná 1861/8a, Praha 8, tel. 272 941 280, 272 940 401
kontaktní osoba: Lucie Mrkosová, klinika@monada.cz

číslo kurzu	název	cena	termín	přednášející
378	KOTNÍK, KOLENO A PLOSKA NOHY VE FYZIOTERAPII	2.050,-	18.9.2021	Monada
379	KOMPLEXNÍ TERAPIE BEDERNÍ PÁTEŘE A PÁNEVNÍHO PLETENCE	3.850,-	9.-10.10.2021	MUDr. Ivana Pospíšilová, Monada
380	SPECIFIKA TERAPIE PLETENCE RAMENNÍHO	3.890,-	23.-24.10.2021	MUDr. Ivana Pospíšilová, Monada
381	FYZIOTERAPIE TĚHOTNÝCH – NOVÝ KURZ!	2.150,-	30.10.2021	Monada

Kontaktní osoba: Ing. Věra Navrátilová
tel: 272 941 280, 736 750 924
e – mail: klinika@monada.cz
Všechny odborné víkendové kurzy v rozsahu 20 hodin jsou ohodnoceny 8 kredity na základě žádosti o udělení souhlasného stanoviska profesní organizace UNIFY ČR dle zákona 96/2004 Sb ve znění vyhlášky č. 4/2010Sb.

40. ROCHA, T. et al. 2015. The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: A randomised trial. In *Journal of Physiotherapy.* ISSN 1836-9561, 2015, roč. 61, č. 4, s. 182–189.

41. SHARMA, J. et al. 2004. Intra-tester and inter-tester reliability of chest expansion measurement in clients with ankylosing spondylitis and healthy individuals. In *Journal of the Japanese Physical Therapy Association.* ISSN 1344-1272, 2004, roč. 7, č. 1, s. 23–28.

42. SIMONS, D. G. – TRAVELL, J. G. – SIMONS, L. S. 1999. *Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual.* 2. vyd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. 1056 s. ISBN 978-0-683-08363-5.

43. THANNICKAL, V. J. et al. 2015. Aging and susceptibility to lung disease. In *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.* ISSN 1073-449X, 2015, roč. 191, č. 3, s. 261–269.

44. TUKANOVA, K. 2020. Assessment of chest wall movement following thoracotomy: A systematic review. In *Journal of Thoracic Disease.* ISSN 2072-1439, 2020, roč. 12, č. 3, s. 1031–1040.

45. VONDRÁČKOVÁ, D. – ŠONKOVÁ, Z. 2007. Poruchy dýchání u akutních neurologických onemocnění. In *Neurologie pro praxi.* ISSN 1213-1814, 2007, roč. 8, č. 1, s. 13–16.

46. ZATLOUKAL, J. et al. 2011. Mechanika dýchání a její terapeutické ovlivnění u pacientů s plicní formou sarkoidózy. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* ISSN 1211-2658, 2011, roč. 18, č. 4, s. 167–172.

47. ZATLOUKAL, J. – NEUMANNOVÁ, K. – LOŠŤÁKOVÁ, V. 2013. Mechanika dýchání u pacientů s chronickým plicním onemocněním. In *Studia Pneumologica et Phthiseologica.* ISSN 1213-810X, 2013, roč. 73, č. 4, s. 150–154.

Adresa: miroslav.janura@upol.cz

ŠKOLSKÁ TAŠKA A HYPOKINÉZA AKO RIZIKOVÉ FAKTORY VZNIKU POSTURÁLNYCH PORÚCH

Autori: E. Orbanová[1], I. Viczayová[2], B. Matejovičová[3], L. Baráth[2], T. Juríková[2], Ľ. Gelžinská[3]

Pracovisko: [1]Trnavská univerzita v Trnave, Filozofická fakulta TU, [2]Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fak. stredoeurópskych štúdií, [3]Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Katedra zoológie a antropológie

Súhrn

Východisko: Deformity chrbtice u školopovinnej mládeže sú podmienené viacerými faktormi: nárast obezity, hypokinéza, nesprávne držanie tela a problémom školských tašiek. Východiskom štúdie je štatisticky vyhodnotený výskum zameraný na uvedené faktory. Bol uskutočnený medzi školopovinnou mládežou medzi 10 a 12 rokom na základnej škole v Novom Meste nad Váhom v roku 2018.
Cieľ: Primárnym cieľom bolo stanoviť hmotnosť školských tašiek a ich zastúpenie v pomere k telesnej hmotnosti chlapcov a dievčat na rozhraní mladšieho a staršieho školského veku. Zistiť obsah a hmotnosť školských tašiek, analyzovať pohybovú aktivitu žiakov. Ide o faktory súvisiace s výskytom bolestí chrbta, nesprávneho držania tela a prípadne posturálnych porúch. Zámerom štúdie je uvažovať o primárnej rehabilitačnej prevencii priamo v škole.
Metódy: V štúdii sú uvedené poznatky, závery a odporúčania z uskutočneného výskumu medzi školopovinnou mládežou, ktorý bol štatistickou metódou kvalitatívne a kvantitatívne vyhodnotený. V rámci výskumu bola použitá anonymná dotazníková metóda s uzatvorenými a otvorenými otázkami. Údaje boli získané štandardnou metódou antropometrického merania a štatisticky vyhodnotené. Zároveň štúdia čerpá z filozoficko-antropologických poznatkov, z relevantných štúdií zverejnených v domácich a zahraničných elektronických databázach, časopisu Rehabilitácia.
Výsledky a záver: Cieľom štúdie nebolo iba empiricky evaluovať príslušný status quo, ale navrhnúť preventívne, rehabilitačné riešenia adresované jednak zákonným zástupcom detí, ale i kompetentných subjektom realizácie výchovno-vzdelávacieho procesu. Syntetizujúci prístup autorov dvoch univerzít vyúsťuje do metodicky podloženého stimulovania väčšej pozornosti príčinám ochorení chrbtice u školopovinnej mládeže.
Kľúčové slová: filozofia tela, školská taška, BMI, posturika, ochorenia chrbtice, pohybová inaktivita, rehabilitačná propedeutika.

Orbanová[1], E., Viczayová[2], I., Matejovičová[3], B., Baráth[2], L., Juríková[2], T., Gelžinská[3], Ľ.: School bag and hypokinesis as risk factors for postural impairment genesis

Summary

Basis: *Spine deformities in schoolable children are conditioned by numerous risk factors: obesity increase, hypokinesis, incorrect body posture and school bag problem. Basis of this study is the statistically assessed research focused on these factors. The research was performed in*

Orbanová[1], E., Viczayová[2], I., Matejovičová[3], B., Baráth[2], L., Juríková[2], T., Gelžinská[3], Ľ.: Schultasche und Hypokinese als Risikofaktoren der Entstehung der Posturalstörungen

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: *Wirbelsäulendeformitäten bei Jugendlichen im schulpflichtigen Alter werden durch mehrere Faktoren bedingt: eine Zunahme von Obesität, Hypokinese, körperliche Fehlhaltungen und das Problem der Schultaschen. Der Ausgangspunkt der Studie ist*

schoolable children, aged from 10 to 12 years in Primary School in Nove Mesto nad Vahom in 2018.
Aim: *Primary aim was to specify the weight of school bags and their ratio to body weight of boys and girls on the border of younger and older school age and to detect the content and weight of school bags and analyse of motion activity of scholars. These factors are related to back pain, incorrect posture and possibly postural disorders. Aim of this study is to consider the possibilities of primary rehabilitation prevention directly in the school*
Methods*: Knowledge, conclusions and recommendations from the performed research among schoolable children, qualitatively and quantitatively statistically assessed, are stated in this study. Anonymous questionnaire with open and closed questions was used in this research. Data was obtained via standard method of anthropometric measurement and statistically assessed. The study also draws from philosophic – anthropologic knowledge, from relevant studies published in domestic and foreign electronic databases and from Rehabilitacia journal.*
Results and conclusion*: Aim of this study was not only to evaluate the present status quo, but also to suggest some preventive rehabilitation solutions addressed both to legal deputies of children and also to competent subjects of pedagogic process realization. Synthetizing approach of authors from two universities flows into methodologically based stimulation of paying greater attention to the causes of spine diseases in schoolable children*
Key words: *body philosophy, school bag, BMI, posture, spine diseases, motion activity, rehabilitation propaedeutics*

die statistisch ausgewertete Forschung, die sich auf diese Faktoren konzentriert. Es fand zwischen den Pflichtschuljugendlichen im Alter von 10 und 12 Jahren an einer Grundschule in Nové Mesto nad Váhom im Jahr 2018 statt.
Das Ziel: *primäres Ziel war es, das Gewicht von Schultaschen und deren Vertretung im Verhältnis zum Körpergewicht von Jungen und Mädchen an der Grenzlinie von jüngerem und älterem Schulalter zu bestimmen. Den Inhalt und das Gewicht von Schultaschen herauszufinden, die Bewegungsaktivität der Schüler zu analysieren. Es geht um die Faktoren, die mit dem Auftreten von Rückenschmerzen, körperlichen Fehlhaltungen und möglicherweise Posturalstörungen zusammenhängen. Das Ziel der Studie ist es, über die primäre Rehabilitationsprävention direkt in der Schule nachzudenken.*
Die Methoden: *die Studie präsentiert die Ergebnisse, die Schlussfolgerungen und die Empfehlungen aus der durchgeführten Schuljugendforschung, die mit einer statistischen Methode qualitativ und quantitativ ausgewertet wurde. Die Forschung verwendete eine anonyme Fragebogenmethode mit geschlossenen und offenen Fragen. Die Daten wurden durch Standardmethode der anthropometrischen Messung gewonnen und statistisch ausgewertet. Gleichzeitig bezieht sich die Studie auf philosophisches und anthropologisches Wissen, auf relevante Studien, die in in- und ausländischen elektronischen Datenbanken veröffentlicht wurden, auf die Zeitschrift Rehabilitation.*
Die Ergebnisse und das Fazit: *das Ziel der Studie war es, nicht nur den relevanten Status quo empirisch zu evaluieren, sondern präventive, rehabilitative Lösungen vorzuschlagen, die sich sowohl an die gesetzlichen Vertreter von Kindern, als auch an zuständige Stellen für die Umsetzung des Bildungsprozesses richten. Der synthetisierende Ansatz der Autoren beider Universitäten führt zu einer methodisch fundierten Stimulierung einer stärkeren Aufmerksamkeit für die Ursachen von Wirbelsäulenerkrankungen bei Jugendlichen im Schulalter.*
Die Schlüsselwörter: *Körperphilosophie, Schultasche, BMI, Haltung, Wirbelsäulenerkrankungen, Bewegungsmangel, Rehabilitationspropädeutik*

Úvod

Školská edukácia je inherentnou súčasťou života spoločnosti. Benefity z nej sú nesporné jednak v rovine individuálnej a spoločenskej. Človek ako sociálna bytosť má svoje telesné a duchovné potreby, limity a schopnosti. Sú objektom edukácie. Pri súčasnom všeobecnom náraste obezity je zjavné, že vzdelávať a viesť k zodpovednosti je dôležité nielen ducha, ale aj telesné dispozície človeka. Predkladaná štúdia na základe výskumu konštatuje, že nie vždy sú obe oblasti rovnomerne rozvíjané. Relevantné výskumy potvrdzujú, že harmonický rozvoj tela a ducha by mal byť predmetom

školskej rehabilitačnej edukácie od prvého zasadnutia do školských lavíc. (Juríková et al., 2016)

Filozofické pohľady na telesný pohyb sú známe už od starovekého Grécka. Aristoteles pri úvahách o predmetoch školskej edukácie akcentoval predmet gymnastika, cvičenie vedúce k cnosti mužnosti, zdraviu a sile. Zmieňuje sa o prepojení vzdelávania a telesného rastu, resp. o telesnej námahe. (Aristoteles, 1988). I súčasná filozofia oblasť telesnosti intenzívne tematizuje. (Rusnák, 2007).

Pohybová aktivita môže znížiť stres aj tým, že plní spoločenskú funkciu a podporuje medziľudské kontakty. (Bartalovičová, Musilová, 2019). Poruchy postury sa vyskytujú u detí už v predškolskom veku, zvýšený výskyt potom nastáva okolo 6 až 7 roku dieťaťa v súvislosti s režimovými zmenami po nástupe do školy. V školskom veku trpí nesprávnym držaním tela 50-60 % detí (Kopecký, 2010*)*. Škola má z hľadiska udržania disciplíny stanovené príslušné panoptické pravidlá s cieľom dozoru a efektívneho spôsobu výučby. Podľa antropológa A. Gehlena sa jednotlivec v rámci každodennej činnosti, ktorou je i edukácia, podriaďuje pravidlám s cieľom udržania špecifickej disciplíny. (Gehlen, 2019)

Škola, ako určitý karcerový model fabrikuje telá žiakov, pretože školský systém si vždy podroboval telo, gestá, správanie, konanie a výkony. (Foucault, 2004) Avšak podrobenie tela spojené s jeho dlhodobým preťažovaním (Gúth, 2017) vedie i k vertebróznym anomáliám chrbtice, ktoré si vyžadujú skorý rehabilitáčný zásah. Disciplína je však potrebná. Umenie je realizovať ju pomocou zdravej postury. Isteže k súčasnému stavu prispieva i celkový hypokinetický životný štýl rodín. Rodičia, predovšetkým otec, významne vplývajú na fyzickú aktivitu detí. (Kostičová et al., 2020) Nezanedbateľná je všeobecná afinita populácie k prenosnému používaniu mobil-internetu. Fyzioterapeuti sa nechávajú počuť, že je najvyšší čas formulovať opatrenia na zabránenie vzniku dysbalančných syndrómov v oblasti chrbtice v dôsledku používania mobilných elektronických zariadení ako aj PC v školách. (Malay et al. 2019)

Článok je primárne zameraný na depriváciu školskej ergonomiky tela. Analýza výsledkov výskumu je cielená a pojednáva o vplyve na deformity súvisiace so školským cyklom, ktorý pozostáva z cesty do a zo školy, nosenia a hmotnosti školskej tašky. Patrí k primárnej výbave každého žiaka. Nesprávne zvolená, nevhodne nosená a neprimerane ťažká školská taška môže mať vplyv na nesprávne držanie tela a vznik porúch oporno-pohybového systému, ako sú bolesti chrbta, skolióza, zakrivenia, či vybočenia chrbtice. Štúdia odráža prepojenie indexu BMI žiakov 5. a 6. ročníka výskumnej vzorky, ktoré apriori korešponduje so životným štýlom detí a pretavuje sa rovnako do ochorení chrbtice. „Sociálne zmeny posledných desaťročí zmenili nielen diétne, ale i pohybové aktivity najmä detí“. (Kimáková, Bernadič, 2018) Sedavý životný štýl implicitne potvrdzuje i realizovaná dotazníková metóda. S podobným zámerom bola prevedená i česká grantová štúdia zameraná na školskú mládež, v ktorej sa konštatovalo, že zatiaľ čo športovaniu sa deti venovali v priemere 4 hodiny, sledovaniu TV, videa a počítačovým hrám 14 hodín týždenne. (Filipová, Gilbertová, 2013)

Ambície štúdie nie sú iba empiricky potvrdiť neblahý status quo, ale navrhnúť i príslušné riešenia v oblasti školskej rehabilitácie. Diapazón “dotknutých” aktérov, subjektov realizácie výchovno-vzdelávacieho procesu je viac. Z čoho vyplýva, že zodpovednosť za daný stav je mnohostranný. Je zrejmé, že v tomto prípade následky školských faktorov na deformity chrbtice sa prejavujú rádovo aj o niekoľko desiatok rokov. V kontexte prolongácie vplyvu hovoríme o tzv.

Ukazovatele		Chlapci			Dievčatá			Štat. významnosť	
		n	x	sd	n	x	sd	hodnota t	p
10 - 11 r.	Hmotnosť tašky (kg)	32	19,3	4,34	22	19,6	4,12	0,2547	0,7999
	(%)		12,8	3,7		12,3	4,16	0,4638	0,6447
11 - 12 r.	Hmotnosť tašky (kg)	28	20,6	4,27	29	20,7	4,95	0,4322	0,6673
	(%)		10,5	3,11		10,5	3,41	0,4356	0,6675

Tab. 1 Intersexuálne rozdiely ukazovateľov v jednotlivých vekových kategóriách

vzdialenej etike. Vzhľadom na to, že v rehabilitácii sa kladie dôraz na prevenciu civilizačných ochorení, vrátane porúch postury, ich preventívne hodnotenia by sa mali viac popularizovať. (Kolarová et al., 2019) Čo je i zámerom predkladanej štúdie.

Zamerania výskumu

Skúmaný súbor tvorilo 111 žiakov 5. a 6. ročníka troch základných škôl v okrese Nové mesto Nad Váhom. Výskumu sa zúčastnilo 32 chlapcov 5. ročníka (28,83%), 22 dievčat 5. ročníka (19,82%), 28 chlapcov 6. ročníka (25,23%) a 29 dievčat 6. ročníka (26,12%). U každého probanda bola odmeraná telesná výška a hmotnosť, z ktorých bol vypočítaný index telesnej hmotnosti (BMI). Hmotnosť plnej školskej tašky sme zisťovali na digitálnej váhe nasledujúcim spôsobom: žiak sa najprv postavil na váhu so školskou taškou zavesenou na chrbte. Po odmeraní si ju zložil a bol opäť zvážený na váhe. Tento spôsob zisťovania hmotnosti školských tašiek bol zvolený z dôvodu zaistenia čo najväčšej presnosti pri ich vážení. (podľa: Kabátová a kol., 2012) Spôsob držania tela sme zisťovali testom podľa Matthiasa (Haladová, Nechvátalová, 2005).

Žiaka sme vyzvali k vzpriamenému postoju s hornými končatinami predpaženými v 90-stupňovom uhle počas 30 sekúnd. Ak sa postoj v intervale výrazne nezmenil, žiak mal správne držanie tela. Ak došlo k zmenám v držaní tela, t.j. hlava a horná časť hrudníka sa skláňali dozadu, ramená dopredu alebo dieťa vystrkovalo brucho, šlo o chybné držanie tela.

Údaje sme spracovali štatistickou metódou, výsledky sme zhrnuli v tabuľkách a v grafoch. Na zistenie významnosti stredných hodnôt nezávislých súborov sme použili nepárový t-test. Dáta z dotazníkov sme vyhodnotili pomocou percentuálnej frekvenčnej analýzy. Výsledky testovania rozdielov sme považovali za signifikantné pri $p = 0,05\%$ hladine významnosti.

V texte boli použité skratky: n – počet probandov, TV – telesná výška, TH – telesná hmotnosť, BMI – hmotnostno-výškový index, (%) - percentuálny podiel hmotnosti školskej tašky v pomere k telesnej hmotnosti žiaka, x – priemer, sd – smerodajná odchýlka, hodnota t – hodnota nepárového t-testu, p – pravdepodobnosť.

Výsledky a diskusia

Vo vekovej kategórii 10 - 11 ročných žiakov sme nezistili signifikantné intersexuálne rozdiely medzi antropometrickými ukazovateľmi ($p > 0,05$). V súbore 11 - 12 ročných žiakov bol hmotnostno-výškový index (BMI) významne vyšší u dievčat ako u chlapcov ($p < 0,05$). V ostatných ukazovateľoch sme významné rozdiely nezaznamenali ($p > 0,05$). Medzi 10-11 a 11-12 ročnými chlapcami sme zistili viacero významných rozdielov. Výška a hmotnosť bola u 11-12 ročných chlapcov významne vyššia ($p < 0,05$). U dievčat bola priemerná výška signifikantne vyššia v súbore 11-12 ročných.

V ostatných antropometrických ukazovateľoch neboli rozdiely medzi súbormi dievčat štatisticky významné ($p > 0,05$).

Ukazovatele		10. - 11.r.			11. - 12.r.			Štat. Významnosť	
		n	x	sd	n	x	sd	t	p
chlapci	Hmotnosť tašky (kg)	32	5,2	0,73	28	4,3	1,17	3,6219	0,0006**
	(%)		12,8	3,7		10,5	3,11	2,5853	0,0123**
dievčatá	Hmotnosť tašky (kg)	22	5,3	1,01	29	5,1	1,01	0,7004	0,487
	(%)		12,3	4,16		10,5	3,41	1,6978	0,0959

Tab. 2 Rozdiely ukazovateľov v jednotlivých vekových kategóriách podľa pohlavia

Percentuálny podiel hmotnosti školskej tašky

Rozdiely v percentuálnom podiely hmotnosti školskej tašky v pomere k telesnej hmotnosti sme podľa pohlaví a vekových kategórií zhrnuli v tabuľke 2. Z tabuľky 1. vyplýva, že percentuálne zastúpenie hmotnosti školských tašiek bolo vyššie u mladších žiakov v 5. ročníku a to v prípade oboch pohlaví. Obe tieto hodnoty, i keď zvýšené, prekračujú odporúčania WHO (2014), aby školská taška neprekračovala hmotnosť 10% hmotnosti tela. (Kolisko, 2003) U žiakov 6. ročníka sme zistili, že priemerný percentuálny podiel hmotnosti školskej tašky v pomere k telesnej hmotnosti je primeraný. Najvyššia priemerná hmotnosť školskej tašky bola u dievčat 5. ročníka (5,25 kg). V tejto skupine sme namerali i najťažšiu školskú tašku (7,7 kg), ktorá predstavovala až 21,51 percentuálny podiel hmotnosti v pomere k hmotnosti žiačky.

Hmotnosť školskej tašky, a jej priemerný percentuálny podiel v pomere k telesnej hmotnosti bol významne vyšší ($p < 0,05$) u mladších žiakov 5. ročníka, ako u 11 - 12 ročných chlapcov. V súbore dievčat rozdiely neboli štatisticky významné ($p > 0,05$). Percentuálny podiel hmotnosti školskej tašky v pomere k hmotnosti tela presahoval odporúčaný 10 % limit u 57,66 % všetkých žiakov. U chlapcov hmotnosť školskej tašky tvorila priemerne 10,51% v pomere k hmotnosti tela, u dievčat to bolo 10,54%.

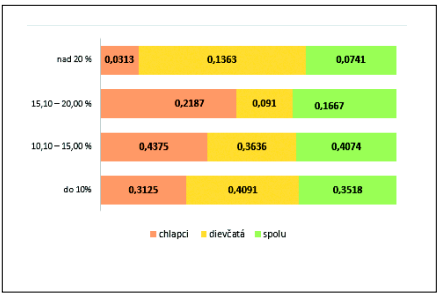
Výsledky ukázali, že hmotnosť školskej tašky v rozhraní 10 % - 15 % predstavovala u piatakov 40,7 %, z čoho vyššie percento tvorili chlapci, u šiestakov to bolo 40,4 %, kde opäť chlapci predstavovali vyššie percento. V pásme od 15% - 20 % sme namerali 16,7 % zastúpenie piatakov a 8,8 % zastúpenie šiestakov. Percentuálny podiel hmotnosti školskej tašky v pomere k telesnej hmotnosti žiaka presahoval hodnotu 20 % najčastejšie u dievčat 5. ročníka - v 13,6 % prípadoch.

Obsah školských tašiek

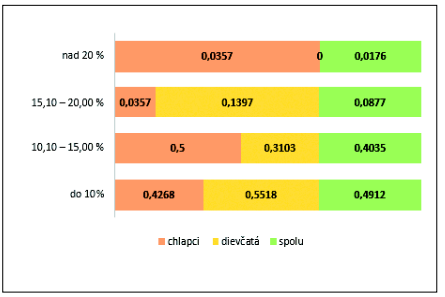
Zaujímavé bolo i percento hmotnosti školských potrieb a percento neškolských potrieb. Ich priemerná hmotnosť v oboch ročníkoch bola 4,14 kg, čo predstavovalo 80,1 % z celkovej priemernej hmotnosti školskej tašky.

Hmotnosť nepotrebných alebo neškolských vecí bola priemerne 1,02 kg, z toho najväčšiu časť tvoril nápoj, desiata, či školské pomôcky z predchádzajúceho dňa. 74,77 % všetkých žiakov si nosí do školy buď celú desiatu alebo ovocie, či keks. Toto percento je dosť vysoké ak každá zo škôl zabezpečuje desiatu svojim žiakom v školskej jedálni. Nápoj si do školy nosí 86,49 % žiakov. Prevažná väčšina mala nápoj v plastových fľašiach s obsahom 0,5 – 1 liter. Avšak zvýšené percento žiakov si nosia nápoj v sklenených fľašiach alebo termoskách. Tieto materiály sú zdraviu prospešnejšie než plastové fľaše, ale výrazne zvyšujú celkovú hmotnosť.

Až 27,93 % žiakov v deň merania malo v školskej taške knihy alebo zošity, ktoré na konkrétny deň nepotrebovali. Najviac chlapci 5. ročníka, z ktorých 34,37 % z celého počtu respondentov malo nepotrebné školské potreby. Zistili sme, že 5,41 % žiakov malo v školskej taške



Obr. 1 Frekvencia zastúpenia 10 - 11 ročných chlapcov a dievčat (žiaci 5. ročníka) v pásmach hmotnosti školskej tašky v percentuálnom pomere k telesnej hmotnosti



Obr. 2 Absolútne a relatívne zastúpenie 11 - 12 ročných chlapcov a dievčat (žiaci 6. ročníka) v pásmach hmotnosti školskej tašky v percentuálnom pomere k telesnej hmotnosti chlapcov a dievčat

potreby na výtvarnú výchovu, 19,8% potreby na krúžky a 6,3% hračky. Vyskytovala sa i malá elektronika: mobil, mp3 prehrávač, či mini elektronické hry a to v 49,55 % prípadoch.

Výsledky sme porovnali s dostupným výskumom analýzy hmotnosti školských tašiek a jej súvisom s výskytom bolesti chrbta a chrbtových patológii, ktorý bol realizovaný v roku 2006 - 2007 v severnom Španielsku (Rodríguez-Oviedo et al., 2012). Skúmaným subjektom boli žiaci vo veku 12 - 17 rokov. I v tejto krajine sa vyskytlo vysoké percento žiakov, ktorí nosili preťažené školské tašky. Až 79,54 % žiakov nosili školské tašky, ktorých hmotnosť prevyšovala 10 % podiel hmotnosti k pomeru hmotnosti tela.

Frekvencia kontroly školskej tašky rodičmi Znížiť hmotnosť by mohli i rodičia pravidelnou kontrolou tašky svojho dieťaťa. Len 10,81 % žiakov uviedlo, že rodičia im pravidelne kontrolujú, 36,94 % žiakom rodičia niekedy a 52,25 % žiakom rodičia nikdy nekontrolujú tašku. Ako sme uviedli 80,1 % hmotnosti tvoria školské potreby. 100 % žiakov v dotazníku uviedlo, že učitelia vyžadujú, aby na každej hodine mal žiak samostatnú učebnicu. Zároveň 100 % žiakov uviedlo, že na niektoré predmety si okrem učebnice a zošita musia nosiť aj ďalšiu pomôcku, najčastejšie pracovný zošit! 95,5 % žiakov odpovedalo, že si v škole denne odkladajú do skriniek prezuvky, 92,8 % si necháva cvičný úbor a 90,1 % si odkladá pomôcky na výtvarnú výchovu. Len 9% si v škole necháva aj niektoré z učebníc.

Problémy oporno-pohybového aparátu
Súčasťou výskumu bolo zistenie výskytu problémov oporno-pohybového aparátu, medzi ktoré sme zaradili bolesť chrbta: krčnej, hrudnej alebo bedrovej časti Za problém oporno-pohybového aparátu sme považovali aj chybné držanie tela.

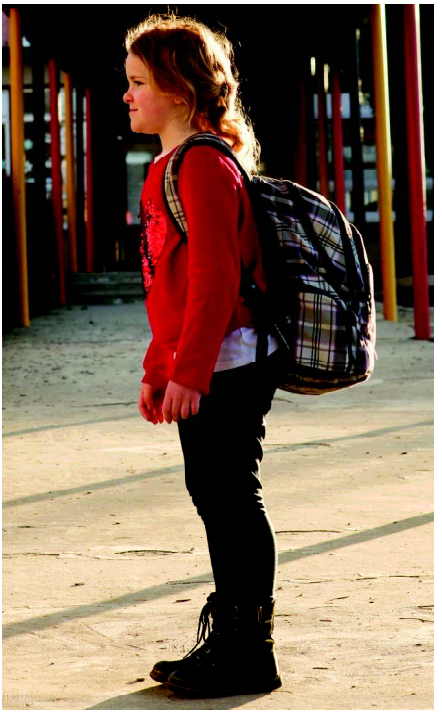
Bolesť chrbta a nesprávne držanie tela, resp. výskyt oboch týchto problémov sme identifikovali u 48,65 % z celého počtu skúmaných žiakov. Z tohto percenta žiakov sme zistili, že až 46,86 % boli prípady, kedy mali preťaženú školskú tašku. Nižšie uvádzame jednotlivé percentuálne zastúpenie žiakov, ktorých trápi bolesť chrbta, a u ktorých sme diagnostikovali chybné držanie tela. 28,83 % zo všetkých žiakov uvádza pomerne častú bolesť chrbta. Z toho na prvom mieste sú dievčatá 6. ročníka, kde 34,48 % uviedlo, že trpia bolesťami chrbta. Tesne nasledujú chlapci 5. ročníka, kde bolesťami chrbta trpí 34,38 %. U dievčat vo veku 10 - 11 rokov (5. ročník) sa bolesť chrbta vyskytuje v 27,27 % prípadoch, u chlapcov vo veku 11 -12 rokov (6. ročník) sa bolesť chrbta vyskytuje v 17,86 % prípadoch. U 65,762 % zo všetkých žiakov, ktorých trápia bolesti chrbta bol zistený prekročený odporúčaný 10 % percentuálny podiel

hmotnosti školskej tašky. Pre rôzne problémy s chrbticou 7,21 % zo všetkých žiakov uviedlo, že navštevujú ortopéda. Lokalizácia bolesti chrbta bola rôzna. Najčastejšie bola uvádzaná bolesť chrbta v hrudnej časti a to dokopy v 43,75 % prípadov, v 31,25 % prípadov boli uvádzané bolesti v krčnej a v 25 % prípadov sa vyskytovali bolesti v bedrovej časti chrbtice.

Podobný výskum organizovali v Českej republike v roku 2009 (Kabátová et al., 2009). Autori sa zamerali na hmotnosť školských tašiek a ich percentuálny podiel v pomere k hmotnosti tela u žiakov 1. a 2. ročníka základných škôl, problematiku obsahu školských tašiek a taktiež na výskyt bolesti chrbta u chlapcov a dievčat v Olomouckom kraji. Oba výskumy sa zhodovali v tom, že nadpolovičná väčšina detí nosí preťažené školské tašky. Avšak percento ich výskytu bolo v prípade českých detí podstatne vyššie 82,5 %, ako sme zistili u nás 57,66 %. Podobné výsledky zistili aj pri problematike obsahu školských tašiek.

Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že najčastejšie bolesťou hrudnej časti chrbtice trpia dievčatá 6. ročníka a to 17,2 % prípadov. Tu sa taktiež najčastejšie objavuje bolesť bedrovej časti chrbtice v 10,3 % prípadov. Bolesť krčnej chrbtice sa najviac vyskytuje o chlapcov 5. ročníka v 9,4 % prípadov. Podľa našich meraní s pribúdajúcim vekom klesol výskyt bolesti krčnej chrbtice u oboch pohlaví. U starších dievčat stúpol výskyt bolesti hrudnej chrbtice, naopak u starších chlapcov tento výskyt klesol. Rovnakú tendenciu mal i výskyt bolesti bedrovej časti chrbtice.

Nesprávne držanie tela sme zistili v 27,93 % prípadoch, najčastejšie sa vyskytovalo u dievčat 5. ročníka. Chybné držanie tela malo 31,8 % žiačok vo veku 10-11 rokov. Nasledovali chlapci vo veku 11-12 rokov, u ktorých nesprávne držanie tela bolo zistené v 28,6 % prípadov. U 10-11 ročných chlapcov sme nesprávne držanie tela zaznamenali v 28,1 % prípadov, u dievčat vo veku 11-12 rokov to bolo v 24,1 % prípadov. Chybné držanie tela môže mať súvis s jednostranným zaťažením chrbtice vplyvom nosenia školskej tašky na jednom ramene. V našom prípade však len 12,9 % tvorili prípady žiakov, ktorí mali nesprávne držanie tela a zároveň nosili tašku na jednom ramene.



Obr. 3 Mierne predklonená chrbtica (Foto: Ján Nemec)

82 % všetkých žiakov v oboch ročníkoch uviedlo, že tašku nosia na chrbte na oboch pleciach, napriek tomu z percenta žiakov s nesprávnym držaním tela táto skupina tvorila 24,32 %. Z toho usudzujeme, že na chybné držanie tela majú väčší vplyv iné faktory ako spôsob nosenia tašky. Až 54,84 % zo žiakov, korí mali chybné držanie tela mali prekročenú odporúčanú hmotnosť tašky v pomere k hmotnosti tela. Preťažovanie taškou má teda vplyv na spôsob držania tela.

Závery a odporúčania

Na základe exaktných údajov je možné konštatovať, že školské tašky sú vo väčšine prípadov ťažšie, ako hovorí školský predpis. Za preťažovaním je nepozornosť žiaka a absencia kontroly rodiča. Hmotnosť sa navyšuje nepotrebnými a neškolskými vecami. Naučiť deti k zodpovednosti za svoje zdravie vrátane chrbtice je možné i kontrolou obsahu školskej tašky. (Krejčí, Bäumeltová, 1999) Kontrola vychováva a transformuje sa do autokontroly. Za manažérsky nedostatok pedagógov považujeme požadovanie samostatnej učebnice. Zábudlivosť, či lajdáckosť v nosení školských pomôcok je realita. Avšak pri riešení tohto problému, by nemala byť trestaná chrbtica.

Z preťažených tašiek vyplývajú problémy s chrbticou, či už ide o bolesť chrbta, nesprávne držanie tela. Nemalé percento žiakov už v skúmanom veku navštevuje ortopéda, či rehabilitačné ambulancie. Školské tašky sa tak stávajú rizikovým faktorom ochorení chrbtice. Preťažovanie školskou taškou má vplyv na samotnú posturu tela, ktorej poruchovosť je znásobená prevládajúcou pohybovou hypokinézou a nárastom obezity u adolescentov. Aktuálne sú profylaktické stratégie, ktoré súvisia s vytváraním anti – obézneho prostredia. (Trnková, 2019) Problém je tak komplexný, preto odborníci volajú po pohybovej intervencii, pre všetky vekové kategórie. (Poděbradská, 2019) Prevencii, ako evaluácie investícii do propagácie pohybových aktivít, nad ktorou bude národný dohľad. (Gába, 2019) Mašán vo svojom výskume zistil, že včasné poučenie o vhodných pohybových aktivitách určuje i konečný efekt rehabilitácie. (Mašán, 2019)

Relevantnou intervenciou je aj rehabilitačný program s názvom „Zdravý chrbátik“. Jeho cieľom je vybaviť každú ZŠ aspoň jednou kompletnou učebňou spinálnymi stoličkami a lavicami, kde jednotlivé triedy absolvujú každý deň minimálne jednu vyučovaciu hodinu. Svoje miesto má i myšlienka zaradenia školskej rehabilitačnej propedeutiky, ako povinného predmetu do študijného odboru elementárnej pedagogiky na pedagogických fakultách.

Z uvedených záverov vyplýva potreba skúmania problematiky, apelácia na rodičov a učiteľov na uvedené riziká. Totižto školské tašky ako dôležitý edukačný segment, nemajú iba estetickú, cenovú či bezpečnostnú, ale najmä zdravotnú hodnotu. Preto rodič sa pri jej kúpe môže primárne orientovať podľa tejto hodnoty. V ponuke sú vystužené batohy, či tašky na jedno rameno. Do procesu zdravia chrbtice sú tak zapojení i výrobcovia školských tašiek. Snahou by malo byť tieto aspekty optimalizovať a vyriešiť ich v prospech telesného zdravia školopovinného dieťaťa. K tomu je potrebná väčšia osveta všetkých zúčastnených skupín.

Literatúra

ARISTOTELES. 1988. *Politika*. Bratislava: Pravda, 1988. ISBN 8071498394. s. 304.

BARTALOVIČOVÁ, B – MUSILOVÁ, E. 2019. Vzťah medzi mechanizmami cvičenia a neuroplasticitou. In *Rehabilitácia*. Vol. 56, No 2, 2019 , ISSN 0375-0922, s.100-111.

FILIPOVÁ, V. - GILBERTOVÁ, S. 2013. Ergonómie školního věku a vadné držení těla. In *Rehabilitácia*. Bratislava: Liečreh s. r. o. č. 3, roč. L, 2013. ISSN 0375-0922.s. 146-154.

FOUCAULT, M. 2004. *Dozerať a trestať. Zrod väzenia.* Bratislava: Kalligram. 2004. ISBN 80-7149-329-5. s. 310.

GÁBA, A. et al. 2019. Executive summary of the Czech Republic's 2018 report card on physical activity for children and youth. In *Acta Gymnica.* ISSN 2336-4912, 2019, roč. 49, č.2, s. 92-102.

GEHLEN, A. 2019. *Človek a neskorá kultúra.* Bratislava: Hronka, 2019, Preklad Ladislav Šimon. ISBN 978-80-89875-00-9.

GÚTH, A. 2017. *Bolesť a škola chrbtice.* Bratislava: Liečreh s. r. o., 2017, V. vydanie, ISBN 978-80-88932-40-6, s. 128.

HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2005. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. ISBN 8070133937. s. 135.

JURÍKOVÁ, T. – VICZAYOVÁ, I. – MATEJOVIČOVÁ, B. 2016. *Primárna prevencia ochorení oporno – pohybového aparátu v detskom veku.* Nitra: UKF v Nitre, 2016. ISBN 978-80-558-1077-5. s. 123.

KABÁTOVÁ, H., KOPECKÝ, M., STRNISKOVÁ, D., TOMANOVÁ, J. 2012. Těžké školní aktovky jako možný faktor ovlivňující výskyt vadného držení těla. In: *Hygiena.* [online]. 57(3), s. 89-93 [Cit. 2015-05-09] ISSN 1803-1056. Dostupné z: <http://apps.szu.cz/svi/hygiena/archiv/ h2012-3-03-full.pdf>.

KIMÁKOVÁ, T., BERNADIČ, M. 2018. Vybrané determinanty zdravia. In *Lekársky obzor.* Bratislava: Slovenská zdravotnícka univerzita. 2/2018. Roč. LXVII, ISSN 0457-4214. s. 78-83.

KOLAROVÁ, M., RUSNÁK, M., KOBELA, J. 2019: Prevalencia posturálnych porúch u detí v predškolskom veku. In *Rehabilitácia.* Vol 56, No 4, 2019, ISSN 0375-0922, s.149-163.

KOLISKO, P. 2003. *Integrační přístupy v prevenci vadného držení těla a poruch páteře u dětí školního věku*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0750-7. s. 80.

KOPECKÝ, M. 2010. *Zdravotní tělesná výchova.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2509-2. s. 109.

KOSTIČOVÁ, M., DOBIAŠOVÁ, E., KOPČÁKOVÁ, J. 2020. Parental influence on the physical activity of adolescents: Systematic review of current scientific evidence. In Zdravotníctvo a sociálna práca / Zdravotnictví a sociální práce (Health and Social Work). Vol. 15, No 4, 2020, e-ISSN 2644-5433, s. 186-194.

KREJČÍ, M., BÄUMELTOVÁ, M. 1999. *Optimalizace denního režimu žáků mladšího školního věku.* České Budějovice: INCA. 1999, ISBN 80-238-4619-1. s. 81.

MALAY, M., MICHALOVIČOVÁ, M., MAŠÁN, J. 2019: Prevencia vertebrogénnych ochorení pri používaní mobilných elektronických zariadení. In *Rehabilitácia*, Vol 56, No 4, 2019, ISSN 0375-0922, s. 295-300.

MAŠÁN, J. 2019: Zdravotná starostlivosť a edukácia pacientov so zlomeninami chrbtice bez neurologického deficitu (Health Care and Education of Patients with Spine Fractures without Neurological Deficit). In *Zdravotníctvo a sociálna práca / Zdravotnictví a sociální práce (Health and Social Work).* Vol. 14, No 3, 2019, e-ISSN 2644-5433. Pp. 132-141.

RODRÍGUEZ-OVIEDO, P., RUANO-RAVINA, A., PÉREZ-RÍOS, M., GARCÍA, B. F., GÓMEZ-FERNÁNDEZ, D., FERNÁNDEZ-ALONSO, A., CARREIRA-NÚNEZ, I., GARCÍA-PACIOS, P., TURISO, J. 2012. *Arch Dis Child.* 97:8, s. 730-732.

RUSNÁK, P. 2007. Patočkova fenomenológia telesnosti. In: *Jan Patočka, české dějiny a Evropa.* Semily: Státní okresní archiv. ISBN 978-80-86254-16-6. s. 187 – 191,

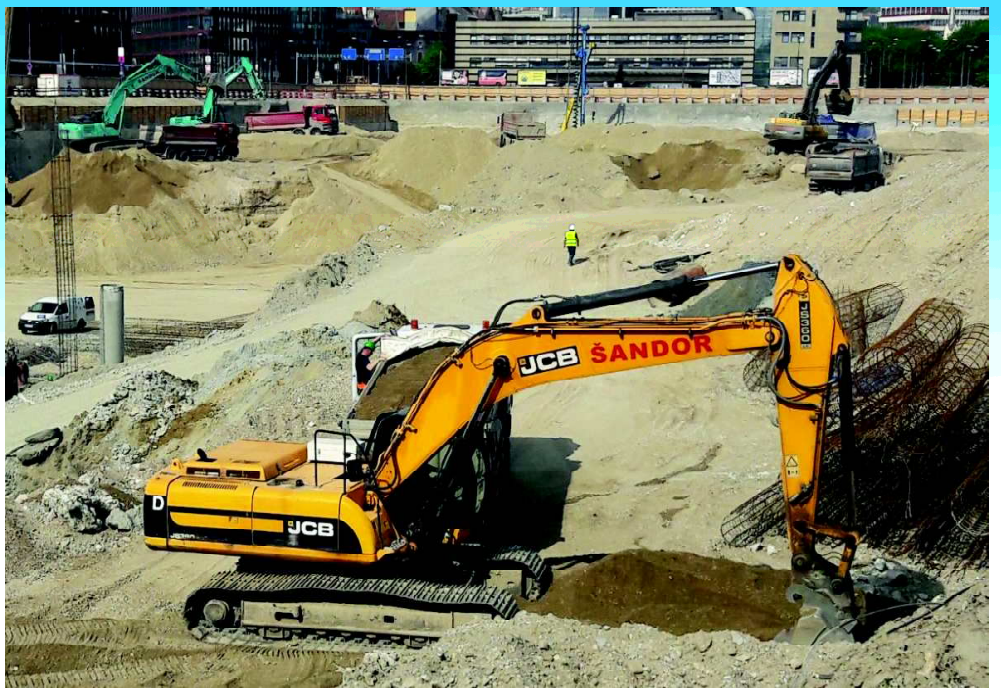
Svetová zdravotnícka organizácia. [online]. [cit.2 014-12-07]. Dostupné na: <http://www.who.sk/>

TRNKOVÁ, Ľ. (2019) The Significance of Anthropometric Indicators in the Prediction of Abdominal Obesity in Obese Patients. In *Clinical Social Work and Health Intervention.* Vol. 10 No. 4. DOI: 10.22359/cswhi_10_4_12. Issn 2076-9741. Pp. 25-32.

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky. 2012. Telesný vývoj detí a mládeže v SR. Výsledky VII. celoštátneho prieskumu v roku 2011. [online]. 18. Júl 2012. [cit. 2015-04-03]. Dostupné na: <http://www.uvzsr.sk/docs/info/hdm/Antropometria.pdf>

Zdravý chrbátik - OZ za zdravší život (zdravachrbtica.sk), (cit. 4.2. 2021)

Adresa: evorban@centrum.sk



ŠAM-STAV ŠANDOR

- STAVEBNÁ A DEMOLAČNÁ FIRMA,
OBCHODNÝ PARTNER PRE VAŠU REHABILITÁCIU

JEDNA FORMA SVETLOLIEČBY

Autor: V. Kosztroba

Pracovisko: Kúpele Bojnice a.s.

Súhrn

Východiská: Nové formy svetloliečby. V práci sme sa zaoberali aplikáciou a vplyvom kúpeľnej liečby, konkrétne typom svetloliečby - laseroterapiou.
Cieľom práce bolo zistiť vplyv laseroterapie na ochorenia pohybového systému.
Súbor: V našej atestačnej práci sme skúmali na 40 člennej vzorke rozdiel v efektivite kúpeľnej liečby.
Metodika: Údaje z dotazníka sú spracované graficky pomocou Microsoft Excel. Celé testovanie sme robili prostredníctvom $\div^2$ testu dobrej zhody na testovanie závislosti dvoch súborov na hladine významnosti 0,05, čo je tzv. signifikantná hladina významnosti, ktorá je štandardne používaná.
Výsledky: Štatistické spracovanie potvrdilo pozitívny vplyv kúpeľnej liečby, konkrétne laseroterapie na zmiernenie príznakov entezopatií u vybranej skupiny respondentov.
Kľúčové slová: svetloliečba, laseroterapia, pohybový systém, algicita.

Kosztroba, V.: One form of light therapy

Summary

Objective: *New forms of light therapy. We discussed the application and effect of the spa therapy, namely the type of light therapy - laser therapy.*
Aim *of this work was to investigate the effect of laser therapy on locomotive system disorders*
Group: *In our attestation work, we examined the difference in the effectiveness of spa treatment on a 40-member sample.*
Methods: *Data from the questionnaire is processed graphically using Microsoft Excel. We tested the whole test using the x2 good match test to test the dependence of two files at a significance level of 0.05, a statistically significant level that is normally used.*
Results: *Statistical treatment confirmed the positive effect of spa treatment, namely laser therapy to alleviate the symptoms of enthesopathy in the selected group of respondents.*
Key words: *light therapy, laser therapy, locomotive system, painfulness*

Kosztroba, V.: Eine Forme der Lichttherapie

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: *neue Formen der Lichttherapie. In dieser Arbeit beschäftigten wir uns mit der Anwendung und dem Einfluss der Kurbehandlung, insbesondere der Art der Lichttherapie – der Lasertherapie.*
Das Ziel: *der Arbeit war es, die Wirkung der Lasertherapie auf die Erkrankungen des Bewegungsapparates festzustellen.*
Die Datei: *in unserer Attestationsarbeit haben wir an einem 40-köpfigen Muster den Unterschied in der Effektivität von Spa-Behandlungen untersucht.*
Die Methodik: *die Daten aus dem Fragebogen sind mittels Microsoft Excel grafisch bearbeitet. Wir haben die gesamte Testung durch den ÷2-Test der guten Übereinstimmung auf die Abhängigkeittestung zweier Gruppen auf dem Signifikanzniveau von 0,05 durchgeführt, was ein sogenanntes signifikantes Signifikanzniveau ist und ist als Standard verwendet.*
Die Ergebnisse: *die statistische Verarbeitung bestätigte bei einer ausgewählten Gruppe von Befragten die positive Wirkung der Kurbehandlung, insbesondere der Lasertherapie, auf die Linderung der Symptome von Enthesiopathien.*
Die Schlüsselwörter: *Lichttherapie, Lasertherapie, Bewegungssystem, Algizität*

Úvod

V dejinách ľudstva človeka by sme ťažko vypátrali, kto po prvý raz položil otázku čo je vlastne svetlo, aká je jeho podstata, ako vzniká? Na tieto otázky si ľudia dávali odpoveď úplne úmerne tomu, do akej miery dokázali preskúmať vlastnosti tela a spojiť tieto poznatky do ucelenej teórie. Existencia ľudstva je veľmi úzko spätá s existenciou svetla. Bez svetla by sme si našu civilizáciu nevedeli predstaviť. Oddávna sa ľudia nad svetlom a jeho podstatou zamýšľali a pojem svetlo visel hlboko v podvedomí ľudstva. Svetlo je jedným z najdôležitejších predpokladov nášho života. Je zdrojom našich informácií o okolitom svete, umožňuje nám komunikovať na Zemi i mimo nej, je najbohatším zdrojom energie i univerzálnym liekom. Svetelná terapia je uznávaná celosvetovo za nový smer v prevencii chorôb, liečbe a rehabilitácii. Výsledky dosahované svetloterapiou sú pomocou a úľavou pre obrovskú skupinu ľudí na celej planéte. Je neoceniteľnou formou liečby pre pacientov, lekárov a všetkých ľudí hľadajúcich riešenie ako sa efektívne zbaviť bolesti a trápení súvisiacimi s ochoreniami rôzneho druhu a povahy. Môžeme, povedať, že samotná svetloliečba je založená na historicky i vedecky podloženom blahodarnom pôsobení viditeľnej časti elektromagnetického spektra na ľudské telo. Aplikácia laserovou terapiou sa používa viac ako 40 rokov. Má svoje pevné postavenie ako v invazívnej chirurgii, tak aj ako v našom prípade v neinvazívnej rehabilitácii. Neinvazívna laserová terapia ponúka v jednom ošetrení analgetický a stimulačný efekt. Môžeme povedať, že liečba laserom – laseroterapia je časť svetloliečby, využívajúca opakované impulzy úzkeho zväzku monochromatického svetla, na mieste hlbokého zasiahnutia do povrchovej časti tkanív, kože a slizníc. Konkrétne aplikáciou laserom sa zaoberá odbor fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie. Dodnes sa stále skúmajú nové možnosti uplatnenia v terapii a vplyvom nových technológii sa prístroje zdokonaľujú a vyvíjajú. Vieme, že fyzikálna podstata laseru sa ale nikdy nemení. Na základe štatistického hodnotenia v súbore môžeme konštatovať, že práve liečba laserom u pacientov s vertebroalgickým syndrómom spolu s epicondylitis radialis, bez rozdielu pohlavia, vedie k významnému zmierneniu algicity pacienta. Môžeme konštatovať, že využitie svetloliečby, konkrétne v našej práci využitie laseroterapie v rehabilitácii má svoje významné miesto medzi ostatnými metódami fyzikálnej terapie.

Povaha svetla zaujímala vedeckých bádateľov už po stáročia a doposiaľ nie je plne objasnená (Mazurek, 1965). Podľa Filonoviča, 1978 história vzniku elektromagnetickej teórie svetla je veľmi zaujímavá. Sú v nej aj pekné experimenty, aj smelé hypotézy, aj jemné matematické metódy – jedným slovom všetko to, čo je vlastné základnej fyzikálnej teórii. Filonovič, 1978 tvrdí, aby mohla vzniknúť elektromagnetická teória svetla, bolo predovšetkým nevyhnutné nájsť súvis medzi optickými a elektromagnetickými javmi. Starovekí Egypťania boli prvými, ktorí zistili, že slnečné svetlo hrá dôležitú úlohu pri uzdravovaní ľudského tela. K rovnakým zisteniam o niečo neskôr prišli starovekí Gréci a začali používať slnečné žiarenie pri liečbe rôznych chorôb a zdravotných porúch (Štrba, 2011). Podľa Štrbu, 2011 ide o gréckych filozofov Pythagoras, Demokritos, Platón, Aristoteles, ktorí rozvíjali teóriu o podstate svetla. Podobne aj v starovekom Ríme a v arabských krajinách lekári často používali svetloliečbu, svetloterapiu. Podľa Malého, 2008 bolo chápanie šírenia svetla do veľkej miery ovplyvňované starovekou geometriou. Vysvetlenie fotoelektrického javu, že kinetická energia vyletujúcich elektrónov nezávisí na intenzite dopadajúceho svetla, ale na jeho vlnovej dĺžke , podal v roku 1905 Albert Einstein, podľa neho je samé svetlo tvorené elementárnymi svetelnými časticami (Malý, 2008).

Rozdelenie svetloliečby

Luminiscencia je kvantovo – mechanický prejav luminoforov. Ide o zložitú interakciu elektrónov v atómoch, molekulách a jej agregátoch, interakciu kvantovo – mechanického systému s najrôznejšími energetickými poľami, z nich najľahšie pochopiteľnou a vysvetliteľnou je interakcia s elektromagnetickým polom viditeľných a vyšších frekvencií (Sodomka, 1985). Podľa Poděbradského, Vařeku, 1998 je oblasť svetelného žiarenia delená podľa vlnovej dĺžky na: **ultrafialové žiarenie (UV) do 400 nm, viditeľné svetlo v rozsahu 400 až 760 nm, infračervené žiarenie (IR) nad 760 nm.** S rozvojom nových metód využitie žiarenia v terapii ponúka praktické a didaktické rozdelenie podľa ďalších vlastností žiarenia napríklad na metódy využívajúce žiarenie: **nepolarizované** a **polarizované.** Obe uvedené delenia môžu byť zároveň používané, tvrdí Poděbradský, Vařeka, 1998.

a) ultrafialové žiarenie: ultra violet – UV je žiarenie o vlnovej dĺžke pod 400 nm, má kratšiu vlnovú dĺžku a vyššiu energiu fotónou ako infračervená a viditeľná časť svetelného spektra, vyvoláva výrazné zmeny v povrchových vrstvách kože tvrdí Matej, 2016. Podľa Poděbradského, Vařeku, 1998 ultrafialové žiarenie je rozdelené do troch oblastí: UV-A,UV-B a UV-C. Hranica UV-A a UV-B je zvolená na 315nm vzhľadom k výraznejšiemu poklesu biologických účinkov nad túto vlnovú dĺžku, hranica medzi UV-B a UV-C je stanovená na 280 nm, pretože kratšie vlnové dĺžky sa nevyskytujú v slnečnom žiarení dopadajúci na zem.

Dlhovlnné pásmo UV-A (400 až 315 nm) je absorbované v epidermis - chráni pigment z 50%, skoro celý zbytok v kóriu.

Strednovlnné pásmo UV-B (315 až 280 nm) je absorbované v epidermis - chráni rohová vrstva z 60 až 70%, zbytok zadrží kórium. Má najvýraznejšie biologické účinky.

Krátkovlnné pásmo UV-C (pod 280 nm) je absorbované v epidermis z 80 až 90%. Ako súčasť slnečného spektra nedopadá na zemský povrch, pretože je absorbovaná v atmosfére (predovšetkým v ozonosfére 0) vo výške 20 až 100km. Vyvoláva silný erytém a môže vyvolať ťažkú keratokonjuktivitídu, tvrdí Poděbradský, Vařeka, 1998. Matej, 2016 tvrdí, že liečebné využitie ultrafialového žiarenia spočíva vo využívaní jeho značnej biologickej a fotochemickej aktivite hoci jeho energia je nižšia ako viditeľné a infračervené žiarenie. Väčšinou v liečbe UV žiarením sa používajú umelo vyprodukované a presne definované vlnové dĺžky. Prirodzeným zdrojom je slnečné žiarenie, ktoré pri prechode atmosférou sa podstatne oslabuje následkom molekulárneho rozptylu, atmosferickým aerosólom a absorpciou kyslíkom a ozónom takže časť UV-C vôbec nedosahuje zemský povrch. Na zemský povrch dopadá UV žiarenie s vlnovými dĺžkami 280-400nm vo forme priameho a rozptýleného – difúzneho žiarenia a tieto spolu tvoria globálne UV žiarenie. Z biologického hľadiska je dôležité si uvedomiť, že difúzne žiarenie preniká aj do zatienených oblastí bez priameho slnečného žiarenia, tvrdí Matej, 2016. Poděbradský, Vařeka, 1998 charakterizuje biologické účinky ultrafialového žiarenia na ľudský organizmus: vznik erytému, ktorý sa objavuje pri dvoch UV maximách. Prvý pri 254 nm a má latenciu 1-3 hodín a je obmedzený na ožarovanú plochu a dosahuje maximum za 12 hodín, doznieva v priebehu 1-2 dni. Vznik erytému je spôsobený poškodením buniek Malpigiho vrstvy pokožky, čím sa uvoľňujú vazodilatačné látky, ktoré ale nie sú totožné s histamínom. Podľa Mateja, 2016 druhé maximu UV žiarenia je pri 297nm s maximom objavenia sa erytému po 48 hodinách, ktorý pretrváva dlhšie. Poděbradský, Vařeka, 1998 charakterizuje ďalšie účinky akou je pigmentácia, ktorá je ochranou pred poškodením bunkových štruktúr pokožky. Pigmentácia je zvyčajne delená na nepriamu, ktorá vznikne po

erytémovom ožiarení a priama, ktorá vzniká po ožiarení bez predchádzajúceho erytému. Matej, 2016 hovorí aj o tvorbe vitamínu D z existujúcich provitamínov D v tukovom tkanive. Karcinogénne účinky boli dokázané pri vlnovej dĺžke pod 320 nm, pri ktorej môže vzniknúť bazalióm ak dávky sú príliš vysoké a dlhodobo nekontrolovateľné. Zvýšenie svalovej výkonnosti zvýšením glykogenoneogenézou z kyseliny mliečnej po opakovanom ožarovaní, zvýšenie detoxikačných schopností organizmu zvyšovaním proteolytickej aktivity enzýmov (Poděbradský, Vařeka, 1998). Matej, 2016 vymenováva aj vplyv na krvotvorbu, zvýšenie žalúdočnej acidity a vplyv na hojenie rán, popáleniny a hnisavé ochorenia kože. Podľa Poděbradského, Vařeku, 1998 je pre indikáciu ultrafialového žiarenia rachitis, osteoporóza, lumbago, atralgie, hojenie rán atď. Kontraindikáciou sú fotodermatózy, hyperthyreóza, vredová choroba žalúdka a duodéna, užívanie cytostatík atď. Poděbradský, Vařeka, 1998 vymenováva najčastejšie zdroje ultrafialového žiarenia, akými sú ortuťová vysokotlaková výbojka, špeciálna výbojka a ortuťová nízkotlaková výbojka.

b) viditeľné nepolarizované svetlo: prírodným zdrojom je slnečné žiarenie a umelým zdrojom sú špeciálne žiarovky a žiariče. *„Slnečné žiarenie spolu s rozptýleným svetlom oblohy tvorí denné svetlo. Slnko je najdôležitejší zdroj žiarenia a energie pre život na Zemi“* (Poděbradský, Vařeka, 1998, s.138). Podľa Baníka, 2008 slnko zásadne ovplyvňuje život na Zemi. Slnko je stabilným, výkonným a z pohľadu ľudstva nevyčerpateľným zdrojom energie. Peřina, 1975 tvrdí, že Slnko je nutné považovať za nekoherentný zdroj zložený z množstva elementárnych žiaričov atómov, ktoré sú navzájom prakticky nezávislé. Matej, 2016 chápe helioterapiu ako liečbu prírodným zdrojom svetla slnkom za rôznych geografických a prírodných podmienok. Helioterapia sa aplikuje podľa schémy Rolliera, ktorá spočíva v postupnom zväčšovaní ožarovanej plochy tela, ale aj predlžovaním expozičnej doby. Prvý deň sa opaľujú predkolenia 5 minút spredu aj zo zadu, druhý deň predkolenia 10 minút a 5 minút stehná a ďalšie dni postupne horné končatiny, brucho, hrudník, pričom sa zvyšuje expozícia vždy o 5 minút až do celkového času ožarovania 25 minút. Konečný adaptačný efekt helioterapie sa prejavuje spomalením frekvencie srdca, znížením krvného tlaku, spomalením dýchania, znížením glykémie, znížením laktátu v krvi po telesnej záťaži, zvýšením energie sily, vytrvalosti, zvýšením odolnosti voči stresu a zvýšením saturácie a transportu kyslíka krvou (Matej, 2016). Podľa Mateja, 2016 indikáciou helioterapie je mimopľúcna tuberkulóza pohybového aparátu a lymfatických uzlín, recidivujúce respiračné ochorenia bronchitídy, priedušková astma, rekonvalescencia po operáciách a chorobách, atď. Kontraindikáciou sú všetky akútne ochorenia a stavy, kde popudová liečba môže aktivovať chorobu, exudatívna pľúcna tuberkulóza, fotodermatózy, nedostatočne liečená epilepsia, eretické psychotické stavy atď. (Matej, 2016). Počas helioterapie je potrebné dávať pozor, aby nevznikol slnečný úpal, ktorý podľa Mateja, 2016 vzniká pri intenzívnom opaľovaní zvlášť pri mori alebo na snehu a vysokej nadmorskej výške. Prejavuje sa lokálnymi popáleninami prvého až druhého stupňa a celkovými príznakmi ako sú bolesti hlavy, závraty, nauzea, zvracanie, tachykardia až poruchy vedomia. Prejavom zvýšeného prívodu tepla do organizmu a jeho nedostatočného výdaja hlavne pri zlyhaní termoregulácie môže vzniknúť aj prehriatie. Klinické príznaky sa prejavujú pocitom celkovej nevoľnosti, bolesťami hlavy, potením, klesaním krvného tlaku a tachykardiou, objavujú sa mdloby, hnačka až kolaps, tvrdí Matej, 2016. Používaním umelých zdrojov akými sú špeciálne žiarovky a žiariče nepolarizovaného viditeľného svetla nie sú v modernej fyzikálnej terapii bežné, ale majú účinky na živý organizmus, tvrdí

Poděbradský, Vařeka, 1998. Poděbradský, Vařeka, 1998 charakterizuje účinky, akými sú ovplyvnenie periodicity životných funkcií, psychovegetatívne vplyvy, vplyv na ontogenézu a rast, tepelné účinky, sedatívne, analgetické a fotochemické účinky. Podľa Mateja, 2016 k umelým zdrojom viditeľného nepolarizovaného svetla zaraďujeme virtuálnu svetloliečbu. Ide o expozíciu umelým silnejším svetlom, ktoré má podobné zloženia ako slnečné svetlo, ktoré sa individuálne predlžuje. Matej, 2016 hovorí o liečbe chorých trpiacich na seasonal affective disorder (SAD), kde sa predpokladajú odchýlky v spracovaní svetelných informácií. Najčastejšie sa prejavuje v severských zemepisných polohách Island, severné Nórsko, Švédsko a Fínsko, kde sú dlhé polárne noci a krátke dni a v lete opačne. SAD sa klinicky prejavuje melanchóliami, smútkom a depresiami počas dlhých zimných večerov. Zvýšenou plačlivosťou, pocitmi beznádeje, nekomunikatívnosťou a celkovou apatiou.

c) infračervené žiarenie: definuje Poděbradský, Vařeka, 1998, s.139 ako *„žiarenie o vlnovej dĺžke nad 760 nm, hranica s oblasťou veľmi krátkych rádiových vĺn (asi 100 000 nm) nie je presne stanovená“.* Podľa Rexovej, 2007 v liečebnom procese sa využíva najmä tepelný účinok infračerveného žiarenia. Podľa Mateja, 2016, s.6 *„prirodzeným zdrojom infračervených lúčov je slnko.* Matej, 2016 definuje žiarenie ako pásmo, ktoré plynule prechádza z optického žiarenia do krátkovlnového IR – A pre ktoré je stanovená vlnová dĺžka 760 nm. Infračervené pásmo prechádza bez ostrej hranice z IR – C do pásma ultrakrátkych rádiových vĺn o dĺžke okolo 100 000 nm. Poděbradský, Vařeka, 1998 rozdeľuje infračervené žiarenie na tri pásma:

IR – A krátkovlnné pásmo 760 – 1400 nm je najvhodnejšie pre liečbu. Podľa Mateja, 2016 je jeho liečebné využitie vo svetloliečbe užitočné na prehrievanie tkanív. Je z oblasti IR najviac penetrujúce, pretože preniká aj cez vodu, sklo a atmosféru. Od kože sa odráža asi 20 až 40%, ale vďaka prenikaniu vodou sa časť dostane aj do hlbších vrstiev podkožného väziva, kde dochádza k prehriatiu a teplo je odvádzané krvou. Je to podkladom vyššej tolerancie intenzity žiarenia.

IR – B strednovlnné pásmo 1400 – 3000 nm preniká sklom a atmosférou, ale nie vodou. Od kože sa odráža asi z 10 až 20% a dochádza len k ohrievaniu povrchových vrstiev, t.z. zachytí sa v epidermis a v hornej časti kória, takže sa koža rýchlo prehreje. Podľa Mateja, 2016 je vhodné len na teploliečbu pomocou žiariviek, žiaroviek a výbojek, pretože dobre prechádza sklom.

IR – C dlhovlnné pásmo nad 3000 nm nepreniká vodou ani sklom, teda atmosférou, takže sa nevyskytuje v slnečnom žiarení. Od kože sa odráža asi z 2 až 3%. Podľa Mateja, 2016 sú jeho zdrojom len umelé žiariče špirál, elektricky vyhrievané keramické telesá a iné, tiež sa využíva len v teploliečbe.

Fototerapia – svetloliečba polarizovaným žiarením

a/ Biolampa: využíva polarizované svetlo, ktoré nie je na rozdiel od laseru ani monochromatické ani koherentné. Vychádza sa z predpokladu, že pre biostimuláciu je najdôležitejšia práve polarizácia. Liečebné polarizované svetlo biolámp má schopnosť cieleného prieniku do hlbších štruktúr tkanív, preto nepôsobí len ako zdroj povrchového tepla. Svetelná energia pri prieniku do tkaniva vyvoláva fotochemické zmeny – veľmi významné (Poděbradský, Vařeka, 1998). Podľa účinku na organizmus ich rozdeľuje Poděbradský, Vařeka, 1998 na analgetický, protizápalový – aktivácia prirodzených faktorov: rozšírenie ciev, urýchlenie látkovej výmeny, zosilnenie reakcie vlastného imunitného systému organizmu, biostimulačný – podporuje a urýchľuje obnovu a zdravý vývoj buniek a poškodených tkanív. Biostimulácia pôsobí na rôznych úrovniach organizmu:

subbunkové – spôsobuje stereochemické zmeny molekúl, urýchľuje syntézu kolagénu a bielkovín, výmenu kyslíka a antitoxický účinok, bunkové – zvyšuje potenciál elektrického pola buniek, mení potenciál bunkovej membrány, zlepšuje znovuoživenie tkanív, tkanivá – mení hodnotu pH medzibunkovej tekutiny a organizmus – vedie k zlepšeniu a udržaniu zdravia a telesnej odolnosti. Pri styku so živým tkanivom tak pôsobí na podporu zdravého vývoja bunkových štruktúr (Poděbradský, Vařeka, 1998). Pri používaní biolampy je nižšie riziko poškodenia pacienta pri neodbornej manipulácii, takže nie je potrebné zachovávať prísne hygienické a bezpečnostné predpisy (Poděbradský, Vařeka, 1998). Poděbradský, Vařeka, 1998 vymenováva ručné a stojanové prístroje pre aplikáciu biolampy.

b/ Laser: laseroterapia má v rámci odboru FBLR svoju nezastupiteľnú úlohu, tvrdí Schmidt, Kubranská, Gúth, 2011. Schmidt, Kubranská, Gúth, 2011 definujú laseroterapiu ako liečbu pomocou koherentných a monochromatických lúčov svetla. Tradičné lasery sa používajú v liečebnej rehabilitácii roky a aj lasery v tejto oblasti prešli určitým vývojom. Podrobnejšie fyzikálne vlastnosti, prístroje, dávkovanie a efekt využitia laserovej terapie na ľudský organizmus popisujeme v nasledovnej kapitole. Vařeka, Vařeková, 2013 definuje názov laser ako skratku začiatočných písmen z anglického názvu **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mision of **R**adiation. Malý, 2008 prekladá názov ako zosilnenie svetla pomocou stimulovanej emisii žiarenia. Žiarenie uvoľňuje energiu v podobe lúčov elektromagnetické žiarenia (Vařeka, Vařeková, 2013). Podľa Poděbradského, Vařeku, 1998, s.142 *„Laser je zariadenie uvoľňujúci energiu ako lúč elektromagnetického zariadenia s určitými charakteristickými vlastnosťami, ktorý sú monochromatickosť, polarizácia, koherencia a nondivergencia“*. Podľa Rosiny, Kolářovej a Stanka, 2003 lasery, ktoré využívajú javy stimulované emisiu fotónov, sú sústavy, v ktorých väčšina atómov má elektróny na rovnakej hladine energie a zároveň sú fotóny v excitovanom stave. Pracujú v oblasti optického spektra a emisia žiarenia aktívnych molekúl, elektrónov, atómov alebo iónov, je budená vonkajším zdrojom energie (Niemz, 2004).

Žiarenie vzniká zosilnením medzi dvoma zrkadlami vo vhodnej látke a charakterizuje sa špecifickými vlastnosťami, tvrdí Zeman, 2013. Zeman, 2013 rozdeľuje lúč laseru:

· monochromatický – vyžarujúci lúč má len jednu alebo niekoľko málo vlnových dĺžok,
· koherentný – kooperované vyžarovanie atómov aktívnych látok a výsledné žiarenie má presne fázové vzťahy v čase a priestore,
· polarizovaný – svetlo kmitá výhradne v jednej rovine,
· nondivergentný – je prítomná minimálna rozbiehavosť lúčov laseru.

Poděbradský, Vařeka, 1998, tvrdí, že vďaka týmto vlastnostiam získava laserový lúč vysokú energiu. *„Vo fyziatrii sa samozrejme používajú lasery s menším výkonom, ako v priemysle. Ide o kategóriu nízkovýkonných laserov s výkonom do 500 mW. Výkony skutočne používané v terapii sú väčšinou do 40mW, vzácnejšie až do 200mW. Vlnové dĺžky sú v rozmedzí 532 až 10 600 nn, najčastejšie 632,8, 670, 685, 780, 830, 904 nm“* (Poděbradský, Vařeka, 1998, s.142). *„Soft lasery majú výkon do 10mW, mid lasery sa delia na skupinu s výkonom 10 až 50mW a skupinu s výkonom 50 až 500mW. Hard lasery s vysokými výkonmi majú výrazne termické účinky a sú používané v chirurgii“* (Poděbradský, Vařeka, 1998, s.143). Rosina, Kolářová a Stanek, 2003 charakterizuje princíp lasera ako prostredie, v ktorom sa žiarenie šíri, môže všeobecne toto zariadenie absorbovať (pohlcovať) alebo emitovať (vysielať). Emisia môže byť buď spontánna (samovoľná) alebo stimulovaná

(vynútená). Každý atóm sa nachádza v určitej energetickej hladine. Čím je atóm na nižšej energetickej hladine, tým je stabilnejší, a po celú dobu sa snaží tento stabilný stav zachovať. Pokiaľ je zasiahnutý veľkým množstvom energie, prechádza do stavu vyššej energetickej hladiny, tzv. excitovaného stavu (Rosina, Kolářová a Stanek, 2003). V tejto, pre atóm veľmi nestabilnej energetickej hladine však nezotrvá dlho a vrátia sa späť na nižšiu hladinu, čo je sprevádzané vyžarovaním množstva energie vo forme fotónov, tvrdí Rosina, Kolářová a Stanek, 2003. Za zvláštnych podmienok môžeme dosiahnuť, že atómy zostanú zotrvajú v excitovanom stave dlhšiu dobu a po externom podnete sa vracajú všetky súčasne späť. Jav sa nazýva vynútená emisia. Pokiaľ je atóm v nízkej energetickej hladine zasiahnutý množstvom atómov s vysokou energiou, môže túto energiu absorbovať a vyskočiť do horných energetických vrstiev. Ak sa stretne elektromagnetické zariadenie s atómom na vyššej energetickej hladine, môže ho prinútiť k vyžarovaniu väčšieho množstva energie a prejsť na spodnú hladinu. Tento fenomém sa nazýva indukovaná emisia a práve na nej je založená funkcia lasera, tvrdí Rosina, Kolářová a Stanek, 2003. Podľa Navrátila, 2000 laserové zariadenie vzniká premenou niektorého druhu energie elektrickej, optickej alebo chemickej na žiarenie. Všetky laserové prístroje sa skladajú z aktívneho prostredia, ktoré tvorí pevná látka, kvapalina alebo zmes plynov, ďalej z optického rezonátu, ktorý je tvorený zvyčajne zrkadlami, mriežkami a svetlovodom a v neposlednom rade zdrojom budúcej energie (prúd elektrónov, výbojka, chemická reakcia, tvrdí Navrátil, 2000. Podľa Hálu, 1989 kvalitatívne lepšie spektrálne a výkonové vlastnosti vykazujú práve laserové svetelné zdroje. Prenikanie laserového lúču do tkaniva určujú podľa Zemana, 2013 tri veličiny laseru t.j. vlnová dĺžka, intenzita dopadajúceho žiarenia a výkon prístroja. Poděbradský, Poděbradská, 2009 tvrdí, že jedna zo základných vlastností laseru je polovrstva, respektíve polopriepustná vrstva, t.z. dĺžka prieniku lúča, kde miera oslabenia energie je na polovici oproti vstupu do tkaniva. Pokiaľ klesne vlnová dĺžka, neporastie hĺba prieniku. Rôzne vlnové dĺžky sú rôzne absorbované rôznymi typmi tkaniva. Poděbradský, Vařeka, 1998, s.143 definuje, že *„znalosť hodnoty polopriepustnej vrstvy neumožňuje povedať, v akej hĺbke je zariadenie ešte schopné vyvolať biologickú odozvu tkaniva“.* Z tohto pohľadu by mala väčší význam znalosť tzv. efektívna hĺbka prieniku, ide o hĺbku, v ktorej je ešte prítomné také množstvo koherentných fotónov, ktoré postačia k iniciácii biologickej odozvy tkaniva. Preto sa v praxi uplatňuje relatívna hĺbka prieniku. Podľa Poděbradského, Vařeku, 1998, s.144 *„relatívnu hĺbku prieniku určuje optická citlivosť tkaniva, optické vlastnosti tkaniva, výkon laseru, doba ožarovania, vlnová dĺžka lasera a geometrické usporiadanie laserového lúču“.* Relatívne hĺbky prieniku nie sú v rovnakom pomere ako polopriepustné vrstvy. Napríklad je dôležitý aj rozdiel vo farbe pleti. U pacientov s tmavšou pleťou sa asi štyrikrát znižujú relatívne hĺbky prieniku vo viditeľnej časti spektra, u IR oblasti sa znižujú dvakrát (Poděbradský, Vařeka, 1998). Podľa Schmidta, 2011 väčšina laserov používa nižšie energie (menej ako 100 mW) v záujme bezpečnosti, no ich pôsobenie na hlbšie uložené tkanivá je dosť obmedzené, keďže laserový lúč nemá efektívny prienik k hlbším tkanivám. Pri vysokých intenzitách zasa hrozí nebezpečné prehratie až spálenie povrchových tkanív. Lasery delí Navrátil, 1997 podľa časového režimu, podľa aktívneho prostredia, vlnovej dĺžky laserového žiarenia, ožarovacej techniky a podľa výkonu laseru. Podľa časového režimu prístroje pracujú v rôznych režimoch, ktoré môžu byť kontinuálne, pulzné t.z. majú rôzne frekvencie, napríklad podľa Nogiera alebo Clause a kvázikontinuálne lasery, tvrdí Poděbradský, Vařeka, 1998. Navrátil, 2000 tvrdí, že získanie laserových impulzov

v kontinuálnom režime je najjednoduchší spôsob. Negatívom tohto režimu je nízka účinnosť, pretože sa vyžarovaná energia blokuje a stráca medzi jednotlivými impulzmi. Podľa Poděbradského, Poděbradskej, 2009 sa u pulzného režimu energia hromadí medzi jednotlivými impulzmi a potom je vypustená v nasledujúcom impulze. Z fyzikálneho hľadiska platí, že čím kratší pulz, vyššia frekvencia, tým je slabšie ohriatie tkaniva, tvrdí Navrátil, 1997. Medzi kvázikontinuálne lasery zaraďujeme lasery, ktoré nepracujú kontinuálne, ale majú pulzy dlhšie ako 200ms (Navrátil, 1997). Podľa aktívneho prostredia sú používané prístroje plynové t.j. hélium a neón s vlnovou dĺžkou 632,8 nm, neón a kyslík alebo argón a kyslík (Capko, 1998). Plynové helium – neonové lasery majú výkon 1 až 50 mW v kontinuálnom režime, výhodou je malá strata energie pri rastúcej vzdialenosti, úzke vlnové spektrum vo viditeľnej oblasti a nevýhodou je menšia schopnosť penetrácie, tvrdí Poděbradský, Vařeka, 1998. Čerpanie je zaistené elektrickým výbojom v plynovej zmesi, tvrdí Malý, 2008. Ďalej, Poděbradský, Vařeka, 1998 hovorí, o polovodičových laseroch t.j. Ga-AS, GaA1As atď. s vlnovou dĺžkou 904 nm. Prenikajú hlbšie, majú však relatívne väčší rozptyl spektra vlnových dĺžok, je tu tiež väčšia strata energie s pribúdajúcou vzdialenosťou a kombinované lasery, tvrdí Poděbradský, Vařeka, 1998. V súčasnej dobe existujú dve základné technológie vysokovýkonného laseru pre rehabilitačné využitie, Navrátil, 1994 hovorí o modifikovanom invazívnom lasery (NdYAG) a diňodový laser o vysokom výkone. Podľa Navrátila, 1994 výhodou NdYAG prístroja je možnosť emitovať v krátkych pulzoch veľmi vysoký výkon v radoch kWatt, nevýhodou je nemožnosť rozmery, ale neumožňujú dosiahnuť vysoké peakové hodnoty v pulznej emisii, tvrdí Prouza, 2013. Podľa vlnovej dĺžky Poděbradský, Vařeka, 1998 delí na modré cca 450 – 500 nm, zelené cca 500 – 550 nm, červené cca 600 – 700 nm, infračervené cca 700 – 950 nm. Vlnová dĺžka je jednou zo základných charakteristík prístroja, je nemenná a je daná použitou laserovou diódov. Teoreticky môžeme zostrojiť prístroje s vlnovou dĺžkou od 30 nm do 32000 nm, ale pre neinvazívnu laseroterapiu sa využívajú vlnové dĺžky od 532 do 10600 nm, najčastejšie vlnová dĺžka 632 nm(HeNe),670 nm(InGaIP), 685 nm, 780nm, 830 nm (GaA1As), 904 nm (GaAs), tvrdí Poděbradský, Vařeka, 1998. Podľa ožarovacej techniky sa rozdeľujú na prístroje pre bodové ožarovanie, u ktorých môžeme ručným vedením sondy ožarovať aj plochu t.j. plynové a polovodičové, scanner, kde je lúč riadení systémom zrkadiel a hranolov tak, že prechádza nad zvolenou plochou a cluster tzv. laserová sprcha s viac infračervenými diódami v jednej hlavici tvrdí, Poděbradský, Vařeka, 1998. Podľa výkonu prístroja prístroje rozdeľujeme na nízkovýkonné t.j. soft lasery, LILT, LLLT a vysokovýkonné t.j. HPLT,HILT,HLLT (Prouza, 2013).

Laseroterapia v rámci odboru FBLR má svoju nezastupiteľnú úlohu. Podľa Mestera, 1985 môžeme účinky laseru rozdeliť na priame a nepriame. Priame účinky aplikácie laserového lúču na organizmus sú predovšetkým termické, kedy dochádza k miestnemu zvýšenia teploty tkaniva v závislosti od použitej vlnovej dĺžky, energie a režimu prevádzky. Zvyčajne maximálne 0,5 až 1°C. Druhý účinok je fotochemický pri ktorom po absorpcii žiarenia dochádza k excitácii molekúl a ovplyvnení biochemických reakcií v bunkách a tkanivách, tvrdí Poděbradský, Vařeka, 1998. Ďalšie účinky vznikajú dôsledkom termického a fotochemického účinku. Poděbradský, Vařeka, 1998 hovorí o **biostimulačnom účinku**, ktorý spočíva v aktivácii tvorby kolagénu, novotvorby ciev, regenerácii poškodených tkanív a zreniu epitelu. Podľa Poděbradského, Poděbradskej, 2009 bolo dokázané, že v ožarovanom tkanive bolo prítomných viac buniek v mitóze a mitotická fáza bola navyše skrátená.

Zvýšila sa i replikácia mitochondriálnej DNA a pozitívne bola ovplyvnená aj celková DNA až o 50-60%. Poděbradský, Vařeka, 1998, menuje ďalší účinok – **protizápalový**, ktorý súvisí s aktiváciou monocytov a makrofágov, so zvýšenou fagocytózou a urýchlenou proliferáciou lymfocytov, po ožiarení bol pozorovaný pokles koncentrácie prostaglandínu E2. Navrátil, 1997 zaraďuje medzi účinky aj analgetický. Je vysvetľovaný uvoľňovaním endorfínov, protizápalovým účinkom, stimuláciou resorpcie edému a normalizáciou lokálneho pH, zvýšeným prahom dráždenia na cholinergné synapsy, svalovou relaxáciou a zlepšením mikrocirkulácie. Tento účinok pretrváva ešte minimálne 20 minút po terapii, tvrdí Navrátil, 1997.

Protizápalový efekt vyplýva zo biostimulačného účinku. Vplyvom pôsobenia laseru sa aktivujú všetky bunky, ktoré sa podieľajú na protizápalových procesoch organizmu a ich chemotaktická činnosť sa zvyšuje. Medzi tieto bunky radíme monocyty, lymfocyty, polymorfonukleárne bunky a fibroplasty, aktivujú sa aj biochemickí mediátory. Do tejto skupiny mediátorov patrí napríklad serotonín, histamín, cytokinín, ale predovšetkým kinín, ide o bielkovinovú látku v krvnej plazme, ktorá stimuluje vazodilatáciu ciev a permeabilitu kapilár (Navrátil, 1997). Gúth, 2016 tvrdí, už viac ako 25 rokov sa u nás využíva laser ako liečebný – rehabilitačný prostriedok v rámci svetloliečby. Za tak dlhý čas bolo spustených a uskutočnených viacero kontrolných mechanizmov, ktorými sa reguluje možnosť poskytovať laser ako rehabilitačnú metodiku. Malay, 1999 tvrdí, že laserová liečba predstavuje metódu voľby s rýchlym a efektívnym výsledkom liečby.

Dávkovanie a zásady praktickej aplikácie laseroterapie

„*Veľkosť dávky (J) je daná súčinom emitovanej energie (W) a dobou trvania(s)*“ (Poděbradský, Vařeka, 1998, s.145). Ďalšou dôležitou veličinou je energetická hustota v J/cm^2, pomocou nej je zvyčajne udávané dávkovanie. Najnižšia energetická hustota, ktorá je schopná vyvolať biologické účinky, je udávaná hodnota 0,05 J/cm^2 pre neuralgie a neuritídy, najvyššia doporučená hodnota je 6 J/cm^2, ktorá je aplikovaná na spevnenie jaziev alebo na reflexné zmeny mäkkých tkanív (Javůrek, 1995). Akútne prípady by mali byť liečené s dávkou 30 – 50 J/cm^2 a v chronických prípadoch je dávka 50 – 100 J/cm^2 (Kachtík, 2011).

Doba aplikácie z dôvodu veľkej dávky energie sa pohybuje od niekoľkých sekúnd, maximálne minút. Poděbradský, Vařeka, 1998 tvrdí, že stanovenie konkrétnej dávky je závislé na skúsenosti ordinujúceho lekára, typu ošetrovaného tkaniva a jeho uloženia, t.j. vzdialenosť od povrchu, typu poškodenia vrátane štádia a typu používaného prístroja, jeho výkonu a vlnovej dĺžky lúča. Podľa Poděbradského, Poděbradskej, 2009 terapia laserom sa praktizuje aj niekoľkokrát denne, špeciálne u perakútnych stavoch v časovom rozmedzí od 2 – 3 dní až niekoľko mesiacov.

V experimentálnej časti našej práce boli predmetom výskumu - účinky najvýznamnejšieho prírodného zdroja polarizovaného svetla mesiaca najmä v jeho úplnku sú známe od nepamäti. V súčasnosti sa aktívne využíva fototerapia /polarizované a nepolarizované svetlo/ pri liečbe akútnych a chronických ochorení pohybového ústrojenstva. Laseroterapia ako súčasť kúpeľnej liečby má svoje miesto v medicíne už niekoľko rokov, tiež prechádza špirálovým vývojom s cieľom výraznejšej efektivity a minimalizáciou nežiadúcich účinkov. Predmetom nášho výskumu bolo zistenie efektivity kúpeľnej liečby a laseroterapie na zníženie bolestivosti a príznakov pri jednej z diagnostikovaných entezopatií - Dg. Epicondylitis radialis humeri.

Cieľom výskumu bolo zistiť efektivitu kúpeľnej liečby a laseroterapie pri

niektorých ochoreniach pohybového aparátu. V našom prípade pre určitý druh entezopatie a zvážiť možnosť širokého využitia tejto terapie v klinickej praxi.

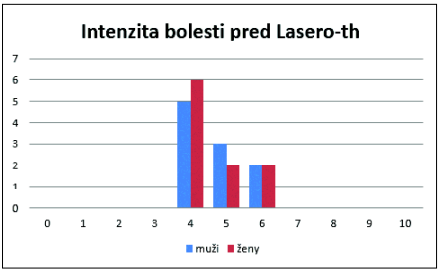
Výskumné metodiky - súbor tvorilo 40 pacientov rozdelených do 2 skupín: 1) skupina pacientov bez laseroterapie počas kúpeľnej liečby - vek od 35 - 50 rokov/10 mužov a 10 žien/, 2) skupina pacientov s indikovanou laseroterapiou počas kúpeľnej liečby - vek 35 - 50 rokov /10 mužov a 10 žien/. Do dvoch skupín boli zaradení pacienti, ktorí na kúpeľnú liečbu v Kúpeľoch Bojnice nastúpili v období 2016 - 2018 s Dg. Epicondylitis radialis humeri /tenisový lakeť/. Na začiatku a na konci kúpeľnej liečby obidve skupiny vyplnili dotazník so základnými demografickými údajmi, určili stupeň bolesti na numerickej škále bolesti a bol u nich zhodnotený klinicky významný **stres test pre tretí prst** - pacient napne hornú končatinu a pokúsi sa natiahnuť prostredník proti odporu (napr. prstu druhej ruky). Test hodnotíme ako pozitívny, keď pacient pocíti výraznú bolesť v oblasti vonkajšej strany lakťa.

Test stisk ruky - hodnotí sa prítomnosť bolesti v lakti pri stisku ruky. V kúpeľoch kde pracujem používame Laser Intelect Model 2779. Ide o druh laserovej terapia na "nízkej úrovni" triedy 3B. Pri entezopatiách - v našom prípade pri dg. tenisový lakeť je aplikovaná dávka 3,5 - 8,0 J/cm2 a frekvencia 9,5 Hz. Procedúra trvá 1 min. 75 s. Prednosťou laserovej liečby je, že spúšťa biologické zmeny na bunkovej úrovni, ktoré dočasne zvyšujú miestne prekrvenie, úľavu od bolesti svalov a kĺbov, uvoľnenie svalových kŕčov. Okrem iného podporuje regeneráciu nervov, rast kostí, regeneráciu väziva, hojenie rán. Len v krátkosti spomenieme kontraindikácie laserovej liečby.

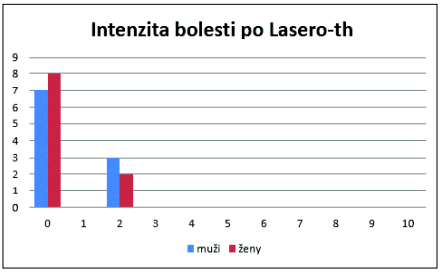
Absolútne kontraindikované sú oblasti, ktoré krvácajú, oblasť štítnej žľazy, oblasť oka, miesto blúdivého nervu, otvorené rany. Nevhodná je u pacientov, ktorí majú podozrenie na infekčné ochorenie, u pacientov s kardiostimulátorom. Faktory, ktoré môžu ovplyvňovať kvalitu laseroterapiu súvisia napr. aj s farbou kože, vekom, citlivosťou pacienta, typom tkaniva.

Dávkovanie a frekvencia aplikovanej liečby je prispôsobivá. Laserové svetlo nízkej úrovne sa od bežného svetla líši tým, že je intenzívnejšie, presnejšie, jednofarebné a súvislé. Má jedinečné fyzikálne vlastnosti. Niektoré laserové aplikátory môžu spôsobiť čiastočný pocit pálenia, ale aj to na miestach ako je ochlpenie alebo na perách. Výstup laseru nie je v priebehu liečby prerušovaný, čím dosahuje maximálny efekt. Jednotkou merania sú Jouly alebo jouly/cm˛. Pulzná frekvencia je dostupná v rozmedzí 2,5 - 20000 Hz. Našej skupine respondentov bola laseroterapia počas pobytu v trvaní 21dní aplikovaná 9x. Dotazník vyplnili pacienti anonymne na základe subjektívnych pocitov. Odpovedali na základné demografické otázky týkajúce sa pohlavia, veku, typu zamestnania.

Súbor
tvorilo 40 respondentov, kedy 20 z nich absolvovalo laseroterapiu počas kúpeľnej liečby a druhá polovica tento typ terapie nemala. Priemerný vek v skupine, kde bola aplikovaná laseroterapia bol u žien 41,3 roka a u mužov 44,5 roka. V druhej skupine bol priemerný vek o niečo vyšší, u žien 45,3 roka a u mužov 45,4 roka. V otázke, kde sme vyhodnocovali momentálny stav zamestnania sme zistili, že 32 respondentov je zamestnaných, 8 nezamestnaných a ani jeden respondent nie je dôchodcom. Zaujímavým bolo zistenie, aký typ zamestnania /so zameraním na pohyb/ naši zamestnaní respondenti uviedli. Z 32 zamestnaných respondentov 18 uviedlo, že ich práca je viac sedavá, 12 respondentov uviedlo, že sú v práci viac v pohybe a možnosť kombinované zamestnanie uviedli len dvaja respondenti. V otázke č.5 nás zaujímalo, že ak sa vo voľnom čase venujú cvičeniu, tak v akom



Graf 1



Graf 2

prostredí. 9 respondentov uviedlo, že sa cvičeniu nevenuje a zo zostávajúceho počtu 21 pacientov uviedlo, že cvičia doma a len 10 pacientov chodí cvičiť do fitness centra. Ako dlho respondentov trápia bolesti lakťa sme zisťovali v otázke č.6. Najväčšiu skupinu v počte 31 /16 mužov, 15 žien/ tvorili respondenti, ktorí mali bolesti viac ako rok, 6 respondentov /2 muži, 4 ženy /uviedlo, že má bolesti menej ako polroka a 3 /2 muži, 1 žena/ uviedli, že ich bolesti trápia menej ako rok. Najvyšší počet respondentov 23 /12 mužov, 11 žien/ uviedlo konzervatívnu liečbu ako doterajšiu absolvovanú, 8 respondentov /5 mužov, 3 ženy/ ku dňu nástupu na kúpeľnú liečbu absolvovalo chirurgickú terapiu a bez akejkoľvek terapie bolo 9 respondentov / 3 muži, 6 žien/. Zozbierané údaje sme spracovali do tabuľky početnosti podľa potrebných kritérií. Na realizáciu štatistického triedenia dát sme využili tabuľkový editor MS EXCEL.

Celé testovanie sme robili prostredníctvom $\div^2$ testu dobrej zhody na testovanie závislosti dvoch súborov **na hladine významnosti 0,05**, čo je tzv. **signifikantná hladina významnosti**, ktorá je štandardne používaná. Na internete je pre tento typ testu možné nájsť niekoľko kalkulačiek, ktorých výstupná hodnota sa nazýva *p* parameter a jeho hodnota sa porovnáva s hladinou významnosti. Pri počte respondentov a štatistickej významnosti sme zvolili porovnávanie vo zvolených parametroch celej skupiny pred a po absolvovaní kúpeľnej liečby. Pokiaľ vypočítaný parameter vyjde väčší ako 0,05 znamená to, že hypotézu o závislosti dvoch sledovaných veličín nemôžeme zamietnuť a teda ju prijímame. Naopak ak vypočítaný parameter vyjde menší ako 0,05 znamená to, že hypotézu o závislosti dvoch sledovaných veličín zamietame a prijímame alternatívnu hypotézu.

H0 budeme označovať nulovú hypotéza a **HA** k nej alternatívnu. Teda ak je hodnota parametra p menšia ako 0,05 zamietame nulovú hypotézu a prijímame alternatívnu. My sme pre naše testovanie používali kalkulačku na stránke http://www.quantpsy.org/chisq/chisq.htm.

1. H0: Predpokladali sme, že neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL.

1. HA: Predpokladali sme, že existuje štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL. V tomto prípade parameter $p = 7*10^{-7}$ čo je menej ako 0,05 teda medzi porovnávanými skupinami je signifikantný rozdiel. Na základe výsledkov sme prijali alternatívnu hypotézu: **Existuje štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL.**

2. H0: Predpokladali sme, že laseroterapia nevytvorí štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL.

2. HA: Predpokladali sme, že laseroterapia vytvorí štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL. V tomto prípade je parameter $p = 5*10^{-9}$ čo je menej ako 0,05 teda medzi porovnávanými skupinami je

signifikantný rozdiel. Prijali sme alternatívnu hypotézu: **Laseroterapia vytvorila štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL.**

3. H0: Predpokladali sme, že nie je štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL v závislosti od pohlavia.

3. HA: Predpokladali sme, že je štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL v závislosti od pohlavia. V tomto prípade parameter p = 0,99 čo je viac ako 0,05 teda medzi porovnávanými skupinami nebol signifikantný rozdiel. Prijali sme nulovú hypotézu: **Nie je štatisticky významný rozdiel medzi udávanou škálou bolesti pred KL a po KL v závislosti od pohlavia.**

4. H0: Predpokladali sme, že nie je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre stres test pred KL a po KL.

4. HA: Predpokladali sme, že je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre stres test pred KL a po KL. V tomto prípade parameter p = 0 čo je menej ako 0,05 teda medzi porovnávanými skupinami je signifikantný rozdiel. Prijali sme alternatívnu hypotézu: **Je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre stres test pred KL a po KL.**

5. H0: Predpokladali sme, že nie je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre test stisku ruky pred KL a po KL.

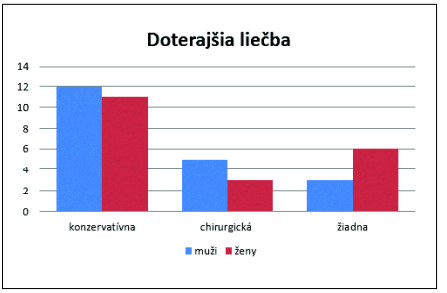
5. HA: Predpokladali sme, že je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre test stisku ruky pred KL a po KL. V tomto prípade parameter p = 0 čo je menej ako 0,05 teda medzi porovnávanými skupinami je signifikantný rozdiel. Prijali sme alternatívnu hypotézu: **Je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre test stisku ruky pred KL a po KL.**

6. H0: Predpokladali sme, že nie je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre test stisku ruky pred KL a po KL v závislosti od veku.

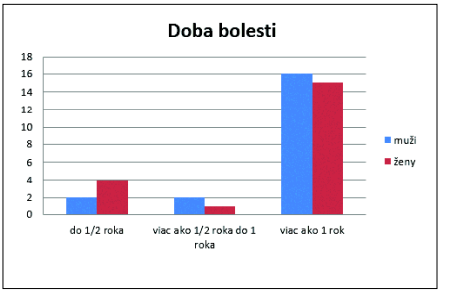
6. HA: Predpokladali sme, že je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre test stisku ruky pred KL a po KL v závislosti od veku. V tomto prípade sme respondentov rozdelili do kategórií podľa dekád: 30 r. a viac - 7 respondentov, 40 r. a viac - 27 respondentov, 50 r. a viac - 6 respondentov. V tomto prípade parameter p = 0,56 čo je viac ako 0,05 teda medzi porovnávanými skupinami nie je signifikantný rozdiel.

Prijali sme nulovú hypotézu: **Nie je štatisticky významný rozdiel v uvádzaných údajoch pre test stisku ruky pred KL a po KL v závislosti od veku.** V experimentálnej časti našej práce sme u vybranej vzorky 40 pacientov, u ktorých bola diagnostikovaná entezopatia vyhodnocovali 20 pacientov, ktorí absolvovali laseroterapiu a 20 pacientov bez laseroterapie. Pred začiatkom liečby boli súbory porovnateľné vo všetkých parametroch a nebol medzi nimi výrazný rozdiel. Bolesť bola hodnotená svojou intenzitou ako stredná, prítomný bol pozitívny stres test pre tretí prst a test stisku ruky. Po absolvovaní kúpeľnej liečby v skupine, kde nebola indikovaná laseroterapia bolo monitorovanie stavu s výsledkom, kedy polovica žien udáva absolútne zlepšenie stavu, neudáva žiadnu bolesť a nie je pozitívny ani jeden zo spomínaných testov. A naopak druhá polovica žien, nezaznamenala žiadne zlepšenie a test pre tretí prst a test stisku ruky boli pozitívne. U mužov v tejto skupine bol len minimálny rozdiel oproti ženám. Efektivitu kúpeľnej liečby udávali iba 4 muži a zostávajúci 6 muži pri ukončení liečby nezaznamenali žiadnu pozitívnu zmenu svojho zdravotného stavu. Pozitívne zistenia sú najmä v skupine kde bola indikovaná laseroterapia a obe pohlavia boli zastúpené v rovnakom počte. Úplnú úľavu od bolesti udávalo 8

navštív www.rehabilitacia.sk



Graf 3



Graf 4

žien, taktiež negatívny test pre tretí prst a test stisku ruky. Dve ženy uviedli zlepšenie v zmysle, kedy ich bolesť sa stala miernejšou, stres test pre tretí prst bol ale naďalej pozitívnym však, test stisku ruky hodnotili tieto ženy negatívne. V mužskej skupine, ktorá mala súčasť liečby laseroterapiu boli výsledky takmer podobné. 7 mužov uviedlo na konci kúpeľnej liečby úplnú úľavu od bolesti a jednotlivé testy hodnotilo negatívne. Dvaja muži uviedli, že ich bolesť sa stala výrazne znesiteľnou, no stres test pre tretí prst hodnotili stále ako pozitívny. Z uvedených výsledkov nám tiež vyplýva ako udáva Navrátil, 1997, že účinok laseroterapie je významne analgetický. Iba u jedného muža laseroterapia bola neefektívna, numerickú škálu bolesti uviedol na začiatku a na konci liečby na tej istej úrovni. Stres test pre tretí prst a test stisku ruky boli pri vyšetrovaní pacienta hodnotené ako pozitívne. Naše testovanie bolo na hladine významnosti 0,05, čo je signifikantná hladina významnosti. Hodnotením bolesti u všetkých respondentov pred a po kúpeľnej liečbe sme potvrdili alternatívnu hypotézu, ktorá potvrdzuje štatisticky významný rozdiel medzi udávanou hodnotou bolesti pred a po absolvovaní KL.

Výsledky

U skupiny respondentov s indikovanou laseroterapiou nám vyšiel signifikantný rozdiel - štatisticky významný. Čo sa týka pohlavia a hodnotenia bolesti pred kúpeľnou liečbou - nie je medzi porovnávanými skupinami signifikantný rozdiel. Aj hodnotením bolesti po ukončení kúpeľnej liečby v skupinách podľa pohlavia nám výsledok potvrdil, že nie je signifikantný rozdiel medzi jednotlivými pohlaviami. Štatisticky významný rozdiel nám potvrdilo spracovanie údajov o stres teste pre tretí prst, kedy rozdiel pred a po kúpeľnej liečbe potvrdil alternatívnu hypotézu. Test stisku ruky po spracovaní údajov taktiež potvrdil signifikantný rozdiel pred a po absolvovaní kúpeľnej liečby. V poslednej v hypotéz sme sa len okrajovo zamerali na prípadnú súvislosť testu stisku ruky pred a po liečbe podľa odstupňovaných vekových skupín. Po spracovaní údajov sme dospeli k tvrdeniu, že nie je signifikantný rozdiel pre tento test v závislosti od veku. V teoretickej časti našej práce sme uviedli, že podľa Schmidta a kol., 2011 má laseroterapia v rámci FBLR svoju nezastupiteľnú úlohu. Je však potrebné podotknúť, že je súčasťou liečebno-rehabilitačný prostriedok v rámci svetloliečby (Gúth, 2016) a tvorí časť komplexnej a individuálnej terapie, ktorá je indikovaná pre klienta počas pobytu v kúpeľoch. Liečebný proces i v kúpeľoch spočíva vo vnímaní človeka ako osobnosti so svojimi individuálnymi biologickými, psychickými, sociálnymi potrebami. Držíková, 2006 uvádza, že sa vo svojom výskume stretla s pacientkou, ktorej psychický stav mal vplyv na vnímanie algicity a celkového stavu. Ale to je už

téma na samostatné rozpracovanie. Východiskom našej experimentálnej časti je tvrdenie, že laseroterapia má svoje opodstatnenie v kúpeľnej liečbe, jej efektivita je zjavná a kladne hodnotiteľná klientmi, u ktorých bola indikovaná.
Žijeme vo svete, ktorý sa kúpe vo svetle. Vidíme vďaka svetlu, rastliny berú životodarnú energiu zo svetla, svetlo je neodmysliteľným základom technológií od počítačov k chirurgickému skalpelu. Je to optika, ktorá sa sústreďuje na pochopenie podstaty svetla a jeho využitie v prospech človeka. Svetlo je skutočným a dôstojným symbolom celého vývoja, pokroku, ktorý vedie ľudstvo k najvyšším metám poznania. Význam svetla pre správne fungovanie organizmu si ľudstvo uvedomuje už niekoľko tisícročí.

Terapeutické účinky svetla podnietili vedcov k vývoju svetla, nezávislého na striedaní dňa a noci, či ročných období. Rovnako ako rôzne vitamíny a minerálne látky majú rôzny účinok na ľudský organizmus, tak aj každá z vlnových dĺžok svetla majú rôzne vplyvy na naše telo. Na to, aby ľudia dosiahli dobrý fyzický, emocionálny a duševný stav potrebujú široký rozsah vlnových dĺžok. Vedci dokázali, že rôzne farby majú na ľudský organizmus iný význam. Svetelná terapia má jedinečnú schopnosť prirodzene aktivovať samo liečiaci potenciál ľudského organizmu. Jej včasná a správna aplikácia môže znížiť celkovú spotrebu liekov, zmierniť nežiaduce a vedľajšie účinky chemických preparátov alebo predchádzať riziku návyku. Vďaka výnimočnému potenciálu svetelnej terapie sa znižuje záťaž organizmu a postupne sa posilňuje celý imunitný systém. S touto atestačnou prácou sme vás chceli oboznámiť s fascinujúcimi zariadeniami zvanými lasery, ich históriou, princípom ich činnosti, rôznymi druhmi a ich využitím v praxi. Pred bezmála päťdesiatimi rokmi ešte nik nepredpokladal, že lasery sa budú využívať v takom hojnom počte ako dnes. Môžeme sa s nimi stretnúť všade, uľahčujú nám prácu s meraním, pomáhajú vyliečiť choroby alebo skrátiť čas strávený v nemocnici a sú aj stelesnením nepredstaviteľnej sily, ktorá sa využíva aj na vojenské účely a to v podobe ochrany ale i v podobe útoku. Využitie laserového svetla je fyzikálnou metódou, ktorá je odbornosťou akceptovaná a klinicky dlhodobo využívaná nielen vo fyzioterapii na hojenie traumatizovanej alebo patologicky zmeneného tkaniva. Laserová terapia zažíva v posledných rokoch veľmi rýchly rozvoj. Výsledný efekt u klientov po jej absolvovaní nebol síce prevratný, ale bol citeľný.

Literatúra

BALAŠ,J., SZABÓ,V. 1986. *Holografická interferometria v experimentálnej mechanike.* 1.vyd. Bratislava: VEDA, 1986. 304s. ISBN 71-064-86.

BANÍK, I. 2008. *Fyzika a elektronika*. 2.vyd. Bratislava: STU, 2008.501s. ISBN 978-80-887-2983-3.

BROŽKOVÁ, I. 1982. *Dobrodružství barvy.* 1.vyd. Praha: SPN, 1982. 288s. ISBN 14-217-83.

CAPKO, J. 1998. *Základy fyziatrické léčby.* 1.vyd.Praha: Grada,1998.394 s. ISBN 80-7169-341-3.

DANNHOFEROVÁ, J. 2012. *Velká kniha barev*. 1.vyd. Brno: Computer Press,2012.352s. ISBN 978-80-251-3785-7.

DRŽÍKOVÁ, J. 2006 Využitie laseroterapie v rehabilitácii pri radikulárnom vertebrogénnom syndróme. *In:* Rehabilitácia, 2006. roč.43, č.3, s.184-189. ISSN 0375-0922.

DVOŘÁK, L., KUPKA, Z. 1980. *Fyzikální podstata a využití luminiscence*. 1.vyd. Praha: SPN, 1980.214s. ISBN 14-359-80.

FILONOVIČ,S.R. 1987. *Lúče, vlny, kvantá.* 1.vyd. Moskva: ALFA-MIR,1987.208s. ISBN 63-101-87.

FERIANC, M. 1983. *Elektrooptické kryštály v optoelektronike*. 1.vyd. Bratislava: Alfa, 1983. 448s.ISBN 63-136-83.

GÚTH, A. Laseroterapia. *In:* Rehabilitácia, 2016. roč.53, č.4, s.233. ISSN 0375-0922.

HÁLA, J. 1989. *Nízkoteplotní optická spektroskopie chlorofylu a jemu*

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 · ZDVIHÁKY
Šikmá schodisková plošina SP STRATOS
Stropný zdvihací systém GH1
Stropný zdvihací systém NA CVIČENIE
Stoličkový výťah SA-ALFA
Úpravy automobilov PRE ZŤP

ARES spol. s r.o.
Elektrárenská 12091 • 831 04 Bratislava
ares@ares.sk • www.ares.sk
Sledujte nás aj na Facebooku @ares.bratislava
Bezplatné tel. číslo: 0800 150 339

podobných molekul. 1.vyd. Praha: ČSAV, 1989.111s. ISBN 21-907-89.

JAVŮREK, J. 1995. *Fototerapie biolaserem: léčebná metoda budoucnosti*. 1.vyd. Praha: Grada, 1995. 201 s. ISBN 80-7169-046-5.

KACHTÍK, L. 2011 Laserová terapie [online]. 2011 [cit. 2018 – 07-15]. Dostupné na internete: http://lasery.wz.cz/laserova_terapie.html.

KAMARÁD, J., OTÁHAL, J a kol. 1974. *Přesná mechanika a optika*. 1.vyd. Praha: ROH, 1974.720s. ISBN 24-022-74.

KELLER,J. 1980. *Lekárska elektronika*. 1.vyd. Bratislava: Alfa, 1980.352s. ISBN 63-169-80.

LEHOTSKÝ, D. 1963. *Optika*. 1.vyd. Bratislava: SPN, 1963.258s. ISBN 68-555-63.

LEPIL, O. 1966. *Kvanta a vlny.* 1.vyd. Praha: Majík, 1966.96s. ISBN 15-916-66.

MALAY, M. 1999 Entezopatie a laseroterapia. *In:* Rehabilitácia, 1999. roč.32, č.3, s187-190. ISSN 0375-0922.

MALÝ, P. 2008. *Optika.* 1.vyd. Praha: Univerzita Karlova, 2008.361s. ISBN 978-80-246-1342-0.

MATEJ, M. 2016. *Svetloliečba – fototerapia*. Bratislava: LF SZU, 2016, s.24

MAZUREK, A. 1965. *Základy technické optiky*. 1.vyd. Praha: SPN, 1965. 92s. ISBN 04-259-65.

MILER, M. 1974. *Holografie.* 1.vyd. Praha: SNTL, 1974.272s.ISBN 04-002-74.

MESTER, E., MESTER, A.F., MESTER, A. 1985 The biomedical effects of laser application. *Lasers in surgery and medicine,* 1985, vol5, no.1. p.31-39.

MOSHKOVSKA,T., MAYBERRY, J. 2005 It is time to test low level laser therapyin Great Britain. Postgraduate medical journal, 2005, vol81, no.957, p.436-441.

MYERS,R.A., DIXON,R.W. 2003 Who invented the laser: An analysis of the early patents. *Historical studies in the physical an biological science*,2003, vol.34, no.1, p.115-149.

NAVRÁTIL, L. 1994. *Lasery a pulsní magnety v terapii.* 1.vyd. Praha: Alberta, 1994. 93s. ISBN 80-85792-09-5.
NAVRÁTIL, L. 1997. *Neinvazní laseroterapie.* 1.vyd. Praha: Manus, 1997. 148s. ISBN 80-902318-3-7.
NAVRÁTIL, L. 2000. *Moderní fototerapie a laseroterapie.* 1.vyd. Praha: Manus, 2000. 227s. ISBN 80-902318-3-7.
NAVRÁTIL, L. 2014. Historie laseroterapie a některé nové poznatky. *In:* Zdravotnictví a medicína. 2014, č.14, s.35-37.ISSN 2336-2987.
NIEMZ, M. H. 2004. *Laser – tissue interactions: Fundamentals and applications.* 1.vyd.Berlín: Springer-Verlag, 2004.305s.ISBN 3-540-40553-4.
NUSSBERGER, J. 1963. *Viditelné záření.* 1.vyd. Praha: Orbis, 1963.129s. ISBN ISBN 24-083-63.
NUSSBERGER, J. 1963. *Zopakujeme si optiku.* 1.vyd. Praha: PRÁCE, 1963.140s. ISBN 24-083-63.
PILÁT, V. 1965. *Sbírka úloh z fyziky.* 1.vyd. Praha: SPN, 1965.120s. ISBN 15-129-66.
PEŘINA, J. 1975. *Teorie koherence.* 1.vyd. Praha: SNTL, 1975. 223s. ISBN 04-004-75.
PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R. 2009. *Fyzikálna terapie: manuál a algoritmy.* 1.vyd.Praha: Grada, 2009.200s.ISBN 978-80-247-2899-5.
PODĚBRADSKÝ, J., VAŘEKA, I. 1998. *Fyzikální terapie I.* 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1998. 264s. ISBN 80-7169-661-7.
PODĚBRADSKÝ, J., VAŘEKA, I. 1998. *Fyzikální terapie II.* 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1998. 171s. ISBN 80-7169-661-7.
PROCHÁDZKA, M. 2014 Neinvazívní lasery v medicíně. *In:* Zdravotnictví a medicína. 2014, č.14, s.37-39. ISSN 2336-2987.
PROUZA, O., JENÍČEK,J., PROCHADZKA, M. 2013 Neinvazivní laser třídy 4 v rehabilitační praxi. *In:* Rehabilitace a fyzikální lékařství.2013, vol.20, no.2,p.113-199.
REXOVÁ, E. 2007 Význam aplikácie IR žiarenia vo väzbe s pohybovou liečbou. *In:* Rehabilitácia, 2007. roč.44, č.4, s.241-244. ISSN 0375-0922.
ROSINA,J., KOLÁŘOVÁ, H., STANEK, J. 2006. *Biofyzika pro studenty zdravotnických oborů.* 1.vyd. Praha: Grada, 2006.230s.ISBN 80-247-1383-7.
SCHMIDT, F., KUBRANSKÁ, A., GÚTH, A. 2011 Naše skúsenosti s vysokointenzívnou laser terapiou. *In:* Rehabilitácia, 2011. roč.48, č.1, s.56-60. ISSN 0375-0922.
SCHRÖDER, G. 1981. *Technická optika.* 1.vyd. Praha: SNTL, 1981. 160s. ISBN 04-029-81.
SLÁDKOVÁ, J. 1967. *Populární přednášky o fyzice.* 1.vyd. Praha: SNTL, 1967.152s. ISBN 04-026-67.
SODOMKA, L. 1985. *Mechanoluminiscence.* 1.vyd. Praha: Academia, 1985. 232s.ISBN 21-119-84.
ŠTRBA, A., MESÁROŠ,V., SENDERÁKOVÁ,D. 2011. *Svetlo.* 1.vyd. Nitra: ENIGMA PUBLISHING, 2011. 461s. ISBN 979-80-89132-83-6.
VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. 2013 Využití ortoptických vložek v léčbe gonartrózy. In: Rehabilitace a fyzikální lekařství.2013, roč.20, č.2, s.77-80.ISSN 1211-2658.
VLACH, B., FUKA, J. 1971. *Vlnová povaha světla.* 1.vyd. Praha: SPN, 1974.200s. ISBN 14-295-71.
VRBA, V. 1974. *Moderní aspekty klasické fyzikální optiky.* 1.vyd. Praha: Academia, 1974. 296s. ISBN 509-21-587.
ZAJONC, A. 2015. *Uchopit světlo.* 1.vyd. Praha: Malvern, 2015.285s. ISBN 978-80-7530-009-6.
ZEMAN, M. 2013. *Základy fyzikální terapie.* 1.vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2013.105s.ISBN 978-80-7394-403-2.
Adresa: kosztroba.ok@gmail.com

Ponuka miesta fyzioterapeuta

V.L. MEDICAL, s.r.o.
Ovocinárska 1780/26, 054 01 LEVOČA
Tel. kontakt: 0905 270 223

Hippoterapia
je diagnosticko-liečebná rehabilitačná metóda využívajúca komplexné pôsobenie koňa na človeka, ktorá patrí medzi znovuobjavené a prudko sa rozvíjajúce postupy. Hippoterapiou môžeme ovplyvniť telesné, psychické, zmyslové a sociálne pochody človeka. Práve držíte v ruke druhé, prepracované vydanie tejto publikácie v slovenčine, ktoré vyšlo po desiatich rokoch. Hippoterapia si plné uplatnenie v rámci medicíny z mnohých dôvodov stále len vybojúva. Hoci praktické skúsenosti jednoznačne ukazujú, že ide o veľmi efektívnu a komplexnú metódu ovplyvňujúcu telesnú aj duševnú stránku človeka, stále je na periférii využívaných postupov. Súčasná západná medicína sa zväčša orientuje iba na farmakologické, prípadne chirurgické postupy. Uplatňovanie rehabilitačných postupov si najmä v posledných rokoch síce začalo upevňovať svoje opodstatnené pozície, ale využívanie zvierat pri liečbe ľudí je, a zrejme aj bude, pre mnohých vždy niečo okrajové, alternatívne, prípadne až neseriózne. Hoci práve v posledných rokoch sa začína ukazovať, že strata kontaktu s prírodou a domestifikovanými zvieratami sa prejavuje ako výrazné negatívum v oveľa širších súvislostiach. Autor tejto publikácie docent Hornáček významnou mierou pomohol pri presadzovaní hippoterapie na Slovensku a slovenských skúseností s ňou vo svete. Podieľal sa na jej zaradení do liečebnej rehabilitácie a tým do medicíny ako takej. Jeho práce venované hippoterapii priniesli principiálne nové pohľady a ohlasy aj v medzinárodnej oblasti. Svedčí o tom aj táto monografia, ktorá nemá čo do šírky záberu vo svete obdobu. Napísal ju s kolektívom spolupracovníkov praxujúcich roky v tejto oblasti. Ako rehabilitačný lekár obohatil teóriu hippoterapie o niektoré historické fakty, nešpecifické a špecifické pôsobiace prvky, rozpracoval vplyvy hippoterapie, energoinformačné procesy, vývojové a funkčné vykonávanie hippoterapie, využívanie stimulačného polohovania dojčiat na koni a na človeku, z funkčného pohľadu podrobne rozobral kontraindikácie, vytvoril hippoterapiu hodnotiaci i evaluačný test a v tomto vydaní rozpracoval jej využitie v oblasti internej medicíny. Táto kniha by mala byť v každej rehabilitačnej knižnici.

A. Gúth, M. Moravčíková