

Editoriál

Stačí diplom?

V poslednej dobe sme svedkami snáh vedcov vyvinúť umelú inteligenciu na určovanie chorôb pomocou „googlu“. Jedného dňa si možno naozaj budeme svoje diagnózy určovať cez počítač sami. Predstava pre niekoho hrozivá, pre iného možno lákavá. Na jednej strane obavy z toho, či môže stroj poznať všetky aspekty ľudskej bytosti, na strane druhej je počítač racionálny a môže odfiltrovať chyby ľudského faktora. Kým k takýmto zmenám dôjde, sú na poste diagnostikov a terapeutov práve ľudia. Nie sme programovateľní a všetky naše zručnosti a vedomosti musíme vedieť nazbierať, utriediť, kombinovať a správne použiť. Dobrý odborník je vzdelaný a ľudský zároveň. Je empatický, ale nepodlieha emóciám.

Ako sa človek stane fyzioterapeutom? Odpoveď by mohla znieť: „Absolvovaním bakalárskeho štúdia.“ Pravdou však je, že tým to všetko len začína. Koľko oblastí, toľko druhov ďalšieho vzdelávania. Fyzioterapia je moderný odbor s nespočetnými možnosťami uplatnenia a smerov. Jedného viac zaujíma problematika športovcov, iného ergoterapia, liečba detí či práca v komunitách.

Fyzioterapia je na našich univerzitách mladý odbor. Optimálne formy a náplne štúdiá sa stále hľadajú. Základom štúdiá by mali byť znalosti štruktúry a funkcie pohybového aparátu, ovládanie kinezioterapie a techník manuálnej medicíny. Ďalšie vzdelávanie – kurzy, špecializácie, workshopy sú *povinnou jazdou pre každého, kto sa chce stať dobrým terapeutom.*

V dnešnej dobe veľkých spoločenských zmien niektoré profesie úplne zanikajú a vznikajú nové. Ďalšie hľadajú novú, širšiu náplň. Obdobne je to aj s fyzioterapiou. Musí pružne reagovať na zmeny požiadaviek doby. Nedá sa spoľahnúť, že škola dá človeku všetko potrebné. Dáva skôr základ, na ktorom sa dá stavať. Prevzatie diplomu nedáva pečať geniality. Len následná prax, nadšenie pre toto krásne povolanie a celoživotné štúdium tvoria spolu know-how úspešnej liečby pacienta.

MUDr. Martina Sameková

ZVÝŠENÁ HLADINA KYSLÍKA V MOZGU STIMULUJE GNOSTICKÉ FUNKCIE U OSÔB ZDRAVÝCH I POSTIHNUTÝCH ALZHEIMEROVOU CHOROBOU INCREASED BRAIN OXYGEN LEVEL STIMULATES GNOSTIC FUNCTIONS IN HEALTHY PEOPLE AND IN PEOPLE WITH ALZHEIMER'S DISEASE

ČELKO Juraj, KOVÁČOVÁ Katarína

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

ABSTRAKT

Východiská: Farmakoterapia u pacientov s Alzheimerovou chorobou má obmedzený účinok, preto je potrebné hľadať nové a včasné intervencie. Viaceré štúdie priniesli dôkazy, že hyperbarická oxygenoterapia (HBOT) môže revitalizovať chronicky poškodené mozgové tkanivo u pacientov postihnutých zhoršením neurokognitívnych funkcií.

Cieľ: Cieľom práce bolo získať poznatky o účinku HBOT na gnostické funkcie u zdravých osôb i osôb postihnutých Alzheimerovou chorobou.

Metódy: Do práce sme zahrnuli štúdie uverejnené v dostupných elektronických databázach a v časopisoch do septembra 2019 o účinku HBOT na funkčné a morfológické prejavy u zdravých osôb ako aj u pacientov s Alzheimerovou chorobou.

Výsledky: V hyperbarickom prostredí so 100% kyslíkom došlo u zdravých probandov v porovnaní s kontrolnou skupinou k významnejšiemu plneniu gnostických i motorických úloh. U zvierat i ľudí s Alzheimerovou chorobou došlo po HBOT k významnému vzostupu globálneho metabolizmu potvrdenému zobrazovacími technikami ako aj k zlepšeniu gnostických funkcií.

Záver: V patogenéze Alzheimerovej choroby hrá kyslík dôležitú úlohu. HBOT môže zvýšiť schopnosť zvládnuť úlohy náročnejšie na kognitívny výkon u osôb zdravých i postihnutých Alzheimerovou chorobou. Uvedené štúdie predstavujú začiatok využívania HBOT v liečbe Alzheimerovej choroby. Základným predpokladom úspešnej liečby je včasná diagnostika.

Kľúčové slová: Alzheimerova choroba. Hyperbarická oxygenoterapia. Gnostické funkcie.

ABSTRACT

Background: Pharmacotherapy in patients with Alzheimer's disease, that is why healthcare professionals should seek new and timely interventions. Several studies have shown that hyperbaric oxygen therapy (HBOT) can revitalize chronically injured brain tissue in patients suffering from impaired neurocognitive function.

Objective: The aim of the study was to obtain knowledge about the effect of HBOT on gnostic functions in healthy persons and persons suffering from Alzheimer's disease.

Methods: Until September 2019 we included in our study the research published in electronic databases and journals on the effect of HBOT on functional and morphological manifestations in healthy individuals as well as in patients with Alzheimer's disease.

Results: In the hyperbaric environment with 100% oxygen, healthy probands compared to the control group performed significantly better gnostic and motor tasks. Both, animals and people with Alzheimer's disease showed a significant increase

in global metabolism confirmed by visualization techniques as well as improved gnostic functions following HBOT.

Conclusion: Oxygen plays an important role in the pathogenesis of Alzheimer's disease. HBOT can increase the ability to cope with challenging cognitive performance tasks in both healthy and Alzheimer's patients. These studies represent the beginning of the use of HBOT in the treatment of Alzheimer's disease, an early prerequisite for successful treatment.

Key words: Alzheimer's disease. Hyperbaric oxygen therapy. Gnostic functions.

ÚVOD

S predlžovaním ľudského veku stúpa prevalencia neurodegeneratívnych chorôb. Demencia predstavuje *duševnú poruchu*, ktorá je charakterizovaná úbytkom *kognitívnych funkcií*. Vo väčšine prípadov demencií je najprv postihnutá *pamäť*, postupne sa rozvíja porucha *logického uvažovania*, exekutívnych funkcií, orientácie, až dochádza k postihnutiu *intelektu*. U starších ľudí je najčastejšou formou demencie Alzheimerova choroba (60–80 %), ktorá postihuje *neuróny v mozgu*. Vznikajú tu beta amyloidné plaky a neurofibrilové spleti tvorené akumuláciou fosforylovaného tau proteínu. Tie zabraňujú prenosu impulzov z neurónu na neurón, čo spôsobuje výpadok pamäti. Nespôsobujú len priamu deštrukciu mozgových nervov, ale zvyšujú aj oxidačný stres, ktorý spôsobuje zánik buniek. Nedostatok kyslíka v tkanivách hrá dôležitú úlohu v patogenéze Alzheimerovej choroby (AD). Štúdie u AD pacientov ukázali, že už v skorých štádiách dochádza k zníženej cerebrálnej perfúzii, ktorá sa s progresiou ochorenia naďalej znižuje (Binnewijzend et al., 2013).

Výkon mozgu reaguje veľmi citlivo na pokles zásobovania kyslíkom i u zdravých ľudí. V prostredí ochudobnenom o kyslík sa kognitívny i motorický výkon zhoršuje i pri výkone pomerne jednoduchých úloh (Malle et al., 2013). Na druhej strane zvýšené hladiny kyslíka dokonca v normobarických podmienkach facilitujú kogníciu, čo sa prejavilo

znížením reakčného času u starších ľudí (Choi et al., 2013).

Štúdia u starších zdravých osôb ukázala, že zvýšené hladiny kyslíka zlepšia výkon v kognitívnych úlohách a zmeny v EEG zázname mozgovej aktivity potvrdili, že kyslík je limitujúcim faktorom kognitívnych funkcií za normálnych ako aj s chorobami súvisiacich stavov (Kim et al., 2013).

Úlohou transportného systému je zabezpečiť dostatočný parciálny tlak kyslíka na koncoch kapilár tak, aby sa mohla uskutočňovať pasívna difúzia kyslíka do mitochondrií. Mozog spotrebuje približne 20% kyslíka z celkovej spotreby organizmu (Krajčovičová et al., 2015). V prípade, že mozog vykonáva rôzne úlohy alebo viac ako jednu úlohu v tom istom čase, moduláciou perfúzie sa zásobovanie kyslíkom presunie z jednej oblasti mozgu do druhej. Uvedené zmeny perfúzie sa dajú zobrazit' technológiou funkčnej magnetickej rezonančnej tomografie (Tombru et al., 2011). Pri simultánnom plnení viacerých úloh je kyslík naraz vyžadovaný do viacerých oblastí mozgu. V normálnom prostredí (atmosferický vzduch pri hladine mora) dochádza potom k relatívnemu nedostatku kyslíka, čo môže vysvetliť zníženie v procese rýchlosti, presnosti a iných neuro-kognitívnych výkonov (Han, Marois, 2013). Schopnosť plniť simultánne viac úloh je obmedzená dokonca u osôb, ktoré majú dostatočnú skúsenosť s jednou z plnených úloh (Donohue et al., 2012).

CIEĽ

Cieľom práce bolo získať poznatky o účinku HBOT na gnostické funkcie u zdravých osôb i osôb postihnutých AD.

METÓDY

Do práce sme zahrnuli štúdie uverejnené v dostupných elektronických databázach a v časopisoch uverejnených do konca roka 2018 o účinku hyperbarickej oxygenoterapie (HBOT) na funkčné a morfológické prejavy u zdravých osôb ako aj u pacientov s AD.

VÝSLEDKY

Cieľom prospektívnej dvojito slepej randomizovanej štúdie (Vadas et al., 2017) bolo zistiť, či zvýšené zásobovanie mozgu kyslíkom v hyperbarickej komore zvýši výkon kognitívnej úlohy, motorickej úlohy a súčasnej kognitívnej a motorickej úlohy. Do štúdie, ktorá sa uskutočnila v Centre pre hyper-

barickú medicínu a výskum v Izraeli, bolo zahrnutých 22 zdravých dobrovoľníkov (11 žien) priemerného veku 42 rokov, s minimálnym 12 ročným vzdelaním. Účastníci boli randomizovane rozdelení na výkon úloh v 2 prostrediach: a) normobarický vzduch (1 ATA; 21% kyslík), b) HBOT (2 ATA; 100% kyslík). Po dvoch týždňoch účastníci prestúpili k alternatívne prostrediu. Obidva pokusy sa uskutočnili v hyperbarickej komore, s nasadenými maskami v sede. Intervenčná skupina dýchala 100% kyslík pri 2 ATA, 45 minút. Aby v tom čase druhá skupina nezistila, že je kontrolná, jej účastníci 1 minútu dýchali 21% kyslík maskou v prostredí zvýšeného tlaku, ktorý cítili v ušiach. Potom dýchali atmosferický vzduch v normobarickom prostredí. Úlohy obidvoch skupín sa začali plniť po 30 minútach. V kognitívnom teste (SDMT), ktorý je zameraný na pozornosť, vizuálne vnímanie, sledovanie a motorickú rýchlosť, probandi sledovali sériu symbolov, ku ktorým bolo priradené určité číslo. Pri opakovanom premietaní mali určiť číslo patriace k symbolu. Hodnotil sa počet správnych odpovedí. Čas na odpoveď bol 90 sekúnd. V motorickom teste premiestňovali fazuľky z jednej šálky do druhej, ktoré boli od seba vzdialené na dĺžku hornej končatiny. Hodnotil sa počet premiestnených fazuľiek za 90 sekúnd. V porovnaní s normobarickým prostredím dosiahli jednotlivé kognitívne i motorické úlohy výrazne lepšie skóre v hyperbarickom prostredí ($p < 0,001$). Aj výkon duálnej úlohy bol signifikantne vyšší v hyperbarickom prostredí ($p = 0,006$ pre kognitívnu časť a $p = 0,02$ pre motorickú časť). Výsledky potvrdili hypotézu, podľa ktorej je kyslík limitujúcim faktorom pre mozgovú aktivitu. Uvedená štúdia bola prvá, ktorá dokázala bezprostredný účinok hyperbarického prostredia u zdravých probandov. Pretože sa jednalo o jednorazovú aplikáciu HBOT, tak účinok na neuro-kognitívny výkon nemôže byť pripísaný neuroplastickým účinkom, ale bezprostrednému účinku HBOT na zvýšenie kapacity mozgovej funkcie.

V ďalšej štúdií opakovaná aplikácia HBOT 5 dní v týždni, 80 minút pri 2 ATA u zdravých dobrovoľníkov významne zvýšila výkon pamäti. Zlepšenie pamäti korelovalo s nálezom funkčnej magnetickej rezonancie – príslušné riadiace oblasti vykazovali zvýšenú aktivitu (Yu et al., 2015).

Pokus liečiť AD prostredníctvom HBOT sa najskôr uskutočnil na myšiach, ktorých morfológické i funkčné zmeny v mozgu predstavovali AD. Jedna skupina myší bola 14 dní exponovaná HBOT denne

60 minút (100% kyslík; 2 ATA), druhá skupina bola rovnaký čas v normobarickom prostredí (21% kyslík; 1 ATA). Obidve skupiny následne absolvovali sériu behaviorálnych testov. U AD myši absolvujúcich HBOT došlo v porovnaní s kontrolnou skupinou k významnému zlepšeniu behaviorálnych testov a k priaznivým morfológickým zmenám. Znížila sa neuroinflammácia, zmenšili sa beta-amyloidné plaky a znížila sa fosforylácia tau proteínu bez zmeny jeho celkovej koncentrácie. Uvedená štúdia ukázala, že ischemia mozgu je spoločným menovateľom mnohých patologických procesov a že kyslík je dôležitým nástrojom v terapii AD (Shapira et al., 2018).

Anamnesticky udávané mierne kognitívne zhoršenie (MCZ) je kognitívna porucha charakterizovaná zhoršením pamäti, v čom sa pacienti podobajú rozvíjajúcej sa AD. Jedná sa o kognitívny úpadok, ktorý presahuje normu, avšak ešte nespĺňa diagnostické kritériá AD. Pacienti s MCZ majú vyššiu pravdepodobnosť, že sa u nich rozvinie AD. Predpokladá sa, že AD patológia sa začína dlho predtým, ako sa objavia klinické symptómy. Diagnostika ochorenia vo včasných štádiách má preto veľký význam. Pre diagnózu a liečbu je podstatné vedieť správne klasifikovať MCZ a jednotlivé štádiá AD. Atrofia súvisiaca s AD môže spôsobiť zmeny v anatomickej štruktúre a funkčnej organizácii mozgu, postihujúcej metabolickú aktivitu neurónovej populácie kortexu. Tieto zmeny môžu upraviť optické vlastnosti mozgového tkaniva, ktoré sa dajú zistiť optickými zobrazovacími technikami. Napriek prínosu zobrazovacích mozgu MRI a PET, preventívnemu využitiu týchto techník v rutínnej praxi bráni náročné vykonanie a vysoká cena. Naproti tomu funkčná blízka infračervená spektroskopia (fNIRS) je jednoduchá a lacná metóda objektivizujúca hemodynamickú odpoveď rôznych regiónov mozgu, ktoré sú aktivované pri plnení úloh. Výhodou sú malé rozmery spektrometra a jeho prenosnosť. Viaceré štúdie potvrdili prínos fNIRS pre porovnávanie hemodynamickej odpovedi zdravých kontrol a AD pacientov, čo sa osvedčilo aj v monitorovaní účinku liečby (Araki et al., 2014). V štúdiu boli metódou fNIRS merané signály z frontálneho a obojstranne z parietálneho kortexu u zdravých jedincov ($n = 8$), pacientov s MCA ($n = 9$) a u pacientov s miernou ($n = 6$) a strednou/ťažkou AD ($n = 7$) počas kognitívnej úlohy DVST (*digit verbal span task*). Do uvedených skupín boli pacienti rozdelení na základe vy-

šetrenia psychiatrom. Spektroskopom boli registrované zmeny koncentrácie oxyhemoglobínu (HbO) v uvedených troch regiónoch mozgu, ktoré bývajú postihnuté u AD. U zdravých probandov došlo pri plnení úloh k rýchlemu vzostupu koncentrácie HbO s potupným návratom k východiskovým hodnotám. V skupine MCZ bol počas plnenia úloh mierny a oneskorený vzostup koncentrácie HbO, zatiaľ čo v AD skupinách sa koncentrácia HbO pri plnení úloh znížila a reakcia bola oneskorená (Li et al., 2018).

V štúdiu autorov Harch et al. (2018) bola zo súboru 11 AD pacientov, ktorých farmakoterapia a HBOT liečba bola okrem klinického vyšetrenia objektivizovaná aj zobrazovacou technikou FDG PET (fluorodeoxyglukózová pozitronová emisná tomografia), publikovaná v poradí prvá pacientka. 58-ročná žena mala rýchlu progresiu AD demencie posledných 8 mesiacov pred zahájením HBOT. Mesiac pred HBOT sa podrobila vyšetreniu mozgu technikou FDG PET. Pri zobrazení sa v regiónoch typických pre postihnutie AD ukázal metabolický deficit. Pacientka absolvovala po dobu 8 týždňov celkom 40 HBOT 1,15 ATA/50 minút. Zároveň sa zahájila medikamentózna liečba Rivastigminom, ktorý bol po týždni vysadený pre neúčinnosť (oznámenie pacientky). Už po 21 aplikáciách HBOT pacientka udávala zvýšenú energiu, náladu, schopnosť vykonávať denné aktivity, zlepšené riešenie krížoviek. Po skončení 40 HBOT sa jej zlepšila pamäť, koncentrácia, spánok, konverzácia, apetít, schopnosť pracovať s počítačom, mala viac dobrých dní ako zlých, odstránila sa anxieta a znížila dezorientácia a frustrácia. Zlepšil sa tremor, drep, tandemová chôdza a motorická rýchlosť. Opakované FDG PET ukázalo mesiac po skončení liečby HBOT globálne 6,5–38,0 % zlepšenie mozgového metabolizmu. Dva mesiace po skončení HBOT pacientka cítila návrat symptómov. Počas ďalších 20 mesiacov absolvovala 56 HBOT rovnakej dávky, normobarickú oxygenoterapiu a farmakoterapiu s dobrým výsledkom. U pacientky teda nízko tlaková HBOT po dobu 8 týždňov stačila k významnému vzostupu globálneho metabolizmu zobrazenému na FDG PET a k symptomatickému zlepšeniu. Po miernej symptomatickej regresii intermitentná nízko tlaková HBOT, normobarický kyslík a farmakoterapia stačili na stabilizáciu symptómov po dobu 22 mesiacov od zahájenia liečby HBOT (Harch et al., 2018).

DISKUSIA A ZÁVER

AD je oslabujúca, rýchlo postupujúca neurologická porucha, pre ktorú neexistuje efektívne liečenie (WHO, 2018). Etiológia je multifaktoriálna, systémové postihnutie má za následok regionálne zníženie metabolizmu v mozgu (Garibotta et al., 2017). Zistené boli štyri patologické procesy: vaskulárna hypoperfúzia mozgu (a narušená mikrocirkulácia), mitochondriálna dysfunkcia, intracelulárne deštruktívny proteín (neurofibrilové spleti tvorené akumuláciou fosforylovaného tau proteínu) a extracelulárne amyloidné plaky. Diagnóza je klinická, ktorá môže byť potvrdená optickými zobrazovacími technikami, čím sa odhalí typický metabolický deficit spôsobený chorobou. U stavov s miernym kognitívnym zhoršením však diagnóza zobrazovacími technikami nie je dostatočne spoľahlivá (Weinstein, 2018). V pokusoch na zvieratách sa ukázalo, že HBOT pôsobí na všetky štyri patologické procesy AD (Shapira et al., 2018).

HBOT podporuje procesy regenerácie jednotlivých buniek a tkanív v tele. V odbornej literatúre sa popisuje celkové zlepšenie fyzickej a psychickej kondície v súvislosti s HBOT, čím sa zlepšuje kvalita života pacientov (Baňárová et al. 2014). Viaceré štúdie priniesli presvedčivé dôkazy, že HBOT môže revitalizovať chronicky poškodené mozgové tkanivo u pacientov postihnutých zhoršením neurokognitívnych funkcií po traumatickom poškodení mozgu (Kraus et al., 2017), ischémii mozgu (Čelko et al., 2018), alebo anoxickom poškodení mozgu (Hadanny et al., 2015) dokonca aj roky po inzulte. Potvrdilo sa, že kyslík je limitujúcim faktorom mozgového výkonu dokonca aj u zdravých osôb.

V súčasnom modernom živote narastá potreba pre zvládnutie úloh náročných na kognitívny výkon, ale aj pre simultánne plnenie viacerých úloh, čo má svoje hranice. Za predpokladu, že prostredie obohatené o kyslík môže zvýšiť výkon, využitie takého prostredia by mohlo významne pomôcť tým, ktorí to potrebujú (Vadas et al., 2017). Ďalšie štúdie sú potrebné pre určenie optimálnej hladiny kyslíka pre maximálny mozgový výkon.

Farmakoterapia u AD pacientov má obmedzený účinok týkajúci sa spomalenia progresie a v pokročilom štádiu nie je schopná obnoviť kognitívnu kapacitu (Frezza et al., 2018). Z týchto dôvodov je potrebné hľadať nové a včasné intervencie. Uvedené štúdie predstavujú začiatok využívania HBOT v liečbe AD. V čase, keď sa klinicky diagnostikuje AD, je väčšina pacientov postihnutá významnou

mozgovou atrofiou, čo znamená, že stratené tkanivo sa nemôže obnoviť. Navyše AD pacienti predstavujú rôzne patologické vzorce s rôznou závažnosťou, čo z nich robí heterogénnu skupinu. Najdôležitejšou výzvou aplikácie HBOT je identifikovať podskupinu pacientov, pre ktorých uvedená liečba bude prínosom. Kandidátom pre HBOT by mal byť pacient v skorom štádiu AD. Využitím včasných biomarkerov by sa mala stanoviť diagnóza ešte pred významným funkčným poklesom. Včasná diagnostika AD tak umožní liečbu, keď sú ešte len minimálne ireverzibilné zmeny, čím sa dosiahne maximálny účinok HBOT (Shapira et al., 2018).

Podakovanie

Tento príspevok vyšiel s podporou projektu „Dobudovanie technickej infraštruktúry pre rozvoj vedy a výskumu na Trenčianskej univerzite Alexandra Dubčeka prostredníctvom hyperbarickej oxygenoterapie“ ITMS kód 26210120019 Operačného programu Výskum a vývoj.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- ARAKI T., WAKE R., MIYAOKA T. et al. The effect of combine treatment om memantine and donepezil on Alzheimer's disease patients and its relationship with cerebral blood flow in the prefrontal area. *Int J Geriatr Psych.* 2014; 29 (9): 881-889.
- BAŇÁROVÁ P., MALAY M., KOTYRA J. et al. Potenciál využitia hyperbarickej oxygenoterapie pri funkčných poruchách pohybového systému. *Zdravotnícke listy.* 2014; 2 (3): 23-27.
- BINNEWIJZEND M.A., KUKIJER J.P., BENEDICTUS M.R. et al. Cerebral blood flow measured with 3D pseudocontinuous arterial spin-labeling MR imaging in Alzheimer disease and mild cognitive impairment: a marker for disease severity. *Radiology.* 2013; 267 (1): 221-230.
- ČELKO J., MALAY M. Využitie hyperbarickej oxygenoterapie u akútnej ischémie mozgu. *Zdravotnícke listy.* 2018; 6 (2): 6-11.
- DONOHUE S., JAMES B., ESLICK A.N. et al. Cognitive pitfall! Videogame players are not immune to dual task costs. *Atten Percept Psychophys.* 2012; 74 (5): 803-809.
- FROZZA R.L., LOURENCO M.V., DE FELLICE, F.G. Challenges for Alzheimer's disease therapy: insights from novel mechanisms beyond memory defects. *Front Neurosci.* 2018; 12: 37.
- GARIBOTTA V., HERHOLZ K., BOCCARDI M. et al. Clinical validity of brain fluorodeoxyglu-

- cose positron emission tomography as a biomarker for Alzheimer's disease in the context of a structured 5-phase development framework. *Neurobiol Aging*. 2017; 52: 183-195.
- HADANNY A., GOLAN H., FISHLEV G. et al. Hyperbaric oxygen can induce neuroplasticity and improve cognitive function of patients suffering from anoxic brain damage. *Restor Neurol Neurosci*. 2015; 33 (4): 471-486.
- HAN S.W., MAROIS R. The source of dual task limitation: serial or parallel processing of multiple response selection? *Atten Percept Psychophys*. 2013; 75 (7): 1395-1405.
- HARCH P.D., FOGARTY E.F. Hyperbaric oxygen therapy for Alzheimer's dementia with positron emission tomography imaging: a case report. *Med Gas Res*. 2018; 8 (4): 181-184.
- CHOI M.H., KIM J.H., KIM H.J. et al. Correlation between cognitive ability measured by response time of 1 back task and changes of SpO₂ by supplying three different levels of oxygen in the elderly. *Gerontology*. 2013; 13 (2): 384-387.
- KIM H.J., PARK H.K., LIM D.W. et al. Effects of oxygen concentration and flow rate on cognitive ability and physiological responses in the elderly. *Neural Regen Res*. 2013; 8 (3): 264-269.
- KRAJČOVIČOVÁ Z., MALAY M., HOLLÁ M. et al. Hyperbarická oxygenoterapia a možnosti jej využitia v súvislosti s aktivitami vo vodnom prostredí. *Zdravotnicke listy*. 2015; 3 (3): 23-27.
- KRAUS D., ČELKO J. Hyperbaric oxygen therapy in traumatic brain injury. *University Review*. 2017; 11 (4): 1-6.
- LI R., RUI G., CHEN W. et al. Early detection of Alzheimer disease using non-invasive near-infrared spectroscopy. *Front Aging Neurosci*. 2018; 10: 366.
- MALLE C., QUINETTE P., LAISNEY M. et al. Working memory impairment in pilots exposed to acute hypobaric hypoxia. *Aviat Space Environ*. 2013; 84 (8): 773-779.
- SHAPIRA R., EFRATI S., ASHERY U. Hyperbaric oxygen therapy as a new treatment approach for Alzheimer's disease. *Neural Regen Res*. 2018; 13 (5): 817-818.
- VADAS D.L., KALICHMAN L., HADANNY A. et al. Hyperbaric oxygen environment can enhance brain activity and multitasking performance. *Front Integr Neurosci*. 2017; 11: 25.
- TOMBU M.N., ASPLUND C.L., DUX P.E. et al. A unified attentional bottleneck in the human brain. *Proc Natl Acad Sci*. 2011; 108 (33): 13426-13431.
- WEINSTEIN J.D. A new direction for Alzheimer's research. *Neural Regen Res*. 2018; 13 (2): 190-193.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Dementia*. [last accessed 2018-12-19] <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
- YU R., WANG B., SHUMEI L. et al. Cognitive enhancement of healthy young adults with hyperbaric oxygen: a preliminary resting-state fMRI study. *Clin Neurophysiol*. 2015; 126 (11): 2058-2067.

FYZIOTERAPIA PRI ÚRAZOCH V TENISE PHYSIOTHERAPY IN TENNIS INJURIES

ZVERBÍKOVÁ Jana, ŠIMURDOVÁ Natália, MALAY Miroslav

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

ABSTRAKT

Východiská: Tenis sa radí medzi športy s jednostrannou záťažou, ktorá ovplyvňuje držanie tela, svalové dysbalancie, vznik trigger pointov, preťažovanie pohybového aparátu, zapríčiňuje zreteľnejšie funkčné poruchy, čoho výsledkom sú tenisové zranenia.

Cieľ: Cieľom štúdie bolo využitie a sledovanie efektivity jednotlivých fyzioterapeutických metód s možnosťou aplikácie pri úrazoch v tenise.

Súbor: Štúdia prezentuje dve prípadové štúdie. Muž s diagnózou *epicondylitis lateralis humeri l.dx.* mal 19 rokov a muž vo veku 23 rokov mal diagnostikovaný impingement syndrom ramenného kĺbu vpravo. Boli to aktívni tenisti s herným zaťažením 6–10 hodín týždenne.

Metódy: Rehabilitácia prebiehala jednotlivito v súkromnom rehabilitačnom centre v Žiline a v domácom prostredí. V prieskume sme pracovali s kvalitatívnou metódou prostredníctvom kazuistik.

Výsledky: Využitie rehabilitačných metódik priniesli zlepšenie stavu pacienta s laterálnou epikondylitídou lakťa a impingement syndrómom. Ako účinná metódika sa najviac osvedčila inhibícia mäkkých tkanív a svalového napätia pomocou kineziotajpu, postizometrická relaxácia na svalové skrútenia a SM systém, ktorý prispel k správnym návykom stereotypu pohybu. **Záver:** Vhodne zvolená fyzioterapia tenisových zranení by mala mať nielen liečebný, ale aj preventívny účinok, aby pacienti vedeli predchádzať tenisovým zraneniam a dosiahli tak dlhú športovú kariéru bez obmedzení.

Kľúčové slová: Tenis. Úraz. Fyzioterapia.

ABSTRACT

Background: Tennis belongs to the sports with unilateral loading that affects body posture, muscle imbalance, trigger points, overload of the locomotive apparatus, causes the breakdown of functional disorders that results in tennis injuries.

Objective: The aim of the study was the use and monitoring the effectiveness of individual physiotherapy methodologies with the possibility to use it in tennis injuries.

Sample: The study presents two case studies. A man diagnosed with *epicondylitis lateralis humeri l.dx.* was 19-year old and a 23-year old man was diagnosed with impingement syndrome of the shoulder joint on the right. Both men were active tennis players with a game load of 6–10 hours per week.

Methods: The rehabilitation took place individually in the private rehabilitation center in Žilina and in the patients' home environment. In the survey we used a qualitative method of a case report.

Results: The applied rehabilitation methodology has brought the improved condition of a patient with lateral epicondylitis of the elbow and impingement syndrome. The inhibition of soft tissues and muscle tension by kinesiotape, post-isometric relaxation for muscle shortening and the SM system, which contribu-

ted to the correct habits of the stereotype of movement, proved to be the most effective method.

Conclusion: Appropriately selected physiotherapy tennis injuries should have not only therapeutic but also preventive effect for patients to know to prevent injuries tennis and reached such a long sports career without limits.

Key words: Tennis. Injury. Physiotherapy.

ÚVOD

Raketové športy patria medzi populárne telesné aktivity, ktorým sa venuje čoraz viac hráčov na súťažnej úrovni (Frčová, Tomková, 2018). Tenis je celosvetovo populárny a obľúbený šport, ktorý sa môže hrať rekreačne alebo na profesionálnej úrovni. Táto športová aktivita je vhodná v každom veku, dokonca ani starší vek nie je prekážkou, naopak plní funkciu aktívneho odpočinku. Tenis je náročná hra, v ktorej sa kladie dôraz na fyzickú a mentálnu prípravu športovca. Krátke výbušné pohyby sa cyklicky opakujú aj stokrát za zápas alebo tréning, preto je nevyhnutná súhra celého tela. Úlohou trénerov je zvoliť vhodné tréningové jednotky tak, aby boli vždy o krok vpred, a tak predchádzali zbytočným svalovým, šľachovým a kostným zraneniam. Zlá príprava môže zapríčiniť nedostatočnú adaptáciu svalov na záťaž, a tým sa znižuje pravdepodobnosť správneho využitia aeróbného a anaeróbného metabolizmu. Je dôležité, aby anatomické, biologické a biomechanické faktory boli na rovnako vysokej úrovni. Tento jednoduchý vzorec dáva možnosť každému hráčovi využiť svoj maximálny potenciál a dlhodobo súťažiť bez sekundárnych problémov a predchádzať tak zraneniam (Peterson, Renström, 2017).

Každý tenisový hráč vie, že tenis je šport na celý život. Efektívna cesta ako to dosiahnuť je neustále zlepšovanie športovej formy a predchádzať zraneniam. Výsledok štúdie o výskyte tenisových zranení v porovnaní s inými športami je pomerne nízky (Kovacs, 2006). Napriek tomu vysoké nasadenie a fyzické nároky prispievajú k preťažovaniu pohybového systému. Hlavnými činiteľmi v etiológii vzniku úrazov v tenise sú štýl hry, nesprávna technika

a neadekvátne športové vybavenie (Peterson, Renström, 2017).

Z kinetického hľadiska sa tenis radí medzi športy s acyklickou pohybovou činnosťou a striedavou intenzitou medzi intervalom zaťaženia a oddychu (Pecha et al., 2016). Pohybová lokomócia tenistu po dvorci je zložená z dynamického behu všetkými smermi, z chôdze, zo skokov, výskokov, výpadov a sklzov. Všetky pohyby majú jeden spoločný cieľ, ktorého podstatou je snaha o najlepšie úderové postavenie (Süss et al., 2011). Tento spôsob hry vedie k rozdielnemu zaťaženiu hornej a dolnej časti tela. Nedostatočná svalová rovnováha zapríčiňuje zranenia z preťaženia jednotlivých segmentov tela. Preto je nevyhnutné, aby sa dbalo na správne zvolené posilňovacie cviky svalových skupín, šliach a väzov v okolí kĺbov (Kovacs, Roetert, 2014).

Zranenia v tenise sú obvyčajne definované ako výsledok akumulovaných preťažení a opakujúcich sa malých poranení za určitý časový úsek. Mäkké tkanivá, šľachy, chrupavky a fasciálne štruktúry sú obzvlášť náchylné na mikrotraumy, ktoré prebiehajú bez povšimnutia. Odpoveď tkanív a štruktúr na zle nastavenú regeneráciu, chybnú liečbu a rehabilitáciu vedie k dlhodobej patológii, chronickej bolesti alebo úplne indispozícii športovca. Výskyt a prevalencia zranení je priamo úmerná s úrovňou konkurencie, pretože s vyššou úrovňou súvisia intenzívnejšie a častejšie tréningy, kde sa často neprihliada na nadmernú záťaž organizmu (Farelli, 2011). Športové zranenia sa dajú rozdeliť na zranenia mäkkých tkanív a skeletové úrazy. Rôzne typy tkanív majú zreteľne odlišné biomechanické vlastnosti a ich schopnosť prispôbiť sa záťaži je rozdielna. Väčšina zranení, ktoré sa vyskytujú v tenise je spôsobená akútnou traumou natiahnutia svalov a ligament. Najdôležitejším rizikovým faktorom vzniku zranení vo všeobecnosti je predchádzajúce zranenie. Správna fyzioterapia je preto mimoriadne dôležitá pri prevencii nových zranení a liečení starých. Cieľom rehabilitácie je priviesť pacienta späť na požadovanú úroveň aktivity. Preto je potrebné odstrániť bolesť a obnoviť rozsah pohybu, zlepšiť koordináciu, pričom sa zabráni strate svalovej sily a kondície počas rehabilitačného obdobia, kedy športovec netrénuje, alebo trénuje s obmedzením. Rehabilitácia môže byť rozdelená do troch nasledujúcich fáz. Akútna fáza trvá niekoľko dní až týždňov, jej hlavným cieľom je vyhnúť sa zhoršeniu zranenia. Športovec je vyradený z tréningového výcviku aj súťaži. Rehabilitačná fáza trvá niekoľko týždňov až

mesiacov. Zvyčajným pravidlom v tejto fáze je cvičiť na úrovni, ktorá nespôsobuje bolesť. Tréningové štádium trvá niekoľko týždňov až mesiacov. Počas tohto obdobia sa musí zabezpečiť výcvik, aby športovec mohol začať trénovať pri plnom zaťažení. Táto fáza je kritická pre vrcholových športovcov, ktorí sa často vrátia k samotnému športu skôr ako úplne ukončia rehabilitáciu. Fázy sa často prekrývajú v závislosti od toho ako športovec napreduje, a ako sa hojí zranenie (McCroy et al., 2012).

Okrem fyzioterapie zostáva neprebádanou oblasťou aj uplatnenie hyperbarickej oxygenoterapie v liečbe športových úrazov. Už koncom 20. storočia navrhli Oriani et al. (1982) použitie hyperbarickej oxygenoterapie na urýchlenie zotavenia sa zo zranení vzniknutých pri športe. Prvá zdokumentovaná klinická štúdia pochádza z roku 1993. Jej výsledky naznačujú 55% zníženie doby rekonvalescencie po aplikácii hyperbarickej oxygenoterapie u profesionálnych hráčov futbalu v Škótsku trpiacich rôznymi zraneniami. Tieto hodnoty boli založené na porovnaní časového priebehu hojenia poranenia bežnou terapiou oproti použitiu hyperbarickej oxygenoterapie. Iné publikované štúdie o využití hyperbarickej oxygenoterapie u športovcov uvádzajú vo svojom prehľadovom článku Krajčovičová et al. (2018) a Baňárová et al. (2014).

CIEĽ

Cieľom prezentovanej štúdie bolo sledovať efektivitu fyzioterapeutických metodík aplikovaných pri úrazoch hráčov tenisu. Úlohou bolo vyhodnotiť účinnosť cvičenia pomocou SM systému u tenistov a zistiť, či metódou Black Roll dokážeme ovplyvniť uvoľnenie fascií a posúdiť inhibičný účinok kineziotejpu na svalový hypertonus.

SÚBOR

Pre prieskumnú časť boli vybrané dve prípadové štúdie tensistov so športovým zranením. V prvom prípade sme vybrali 19-ročného muža, ktorý hrá na súťažnej úrovni. Ortopédom bola stanovená diagnóza laterálnej epikondylitídy. Druhý, 23-ročný muž kvôli bolestiam ramena vynechával zápasy. Podľa magnetickej rezonancie lekár diagnostikoval impingement syndróm pravého ramena. V oboch prípadoch bola doporučená rehabilitácia. Nakoľko išlo o akútne štádiá, prieskum sa vykonával v súkromnom rehabilitačnom zariadení v Žiline pod našim vedením.

METÓDY

Za účelom splniť cieľ prieskumu sme vybrali kvalitatívnu metódu prostredníctvom kazuistik. V oboch prípadoch sme si zvolili terapeutický postup formou vstupného vyšetrenia, vlastnej terapie, výstupného vyšetrenia a zhodnotenia efektivity účinku. K zberu informácií sme využili rozhovor, anamnézu, kineziologický rozbor, špeciálne vyšetrovacie metódy a testy. Intenzita bolesti bola hodnotená pomocou 10 stupňovej numerickej škály. Rehabilitačný program bol navrhnutý na základe zistených výsledkov a individuálneho prístupu ku každému pacientovi.

KAZUISTIKA 1

Muž (19 rokov) s diagnózou *epicondylitis lateralis humeri l.dx.* Aktívny hráč tenisu s tréningovým zaťažením 8–10 hodín za týždeň. Ročne odohrá v priemere 45 zápasov. Za rok absolvuje osem týždňov systematického tréningu bez zápasov. Približne osem týždňov máva regeneračnú fázu. Rekreačne sa venuje lyžovaniu a plávaniu 2x za týždeň. Posilňovňa má zaradenú v rámci tréningového plánu. Pacient od augusta 2017 pociťoval bolesti praveho lakťa hlavne cez deň a pri výkone, nočné bolesti neudáva. Častokrát po zápase na lakeť aplikoval lokálne kryoterapiu, ktorá potláčala príznaky. Z týchto dôvodov koncom novembra 2017 vyhľadal ortopéda, ktorý mu pomocou fyzikálneho vyšetrenia a klinického obrazu diagnostikoval laterálnu epikondylitídu. Lekár mu odporučil obmedzenie záťaže pravej hornej končatiny a bandáž na stabilizáciu kĺbu do ukončenia sezóny a následnú konzervatívnu liečbu. O dva dni neskôr nastúpil na rehabilitáciu v Žiline, kde mu aplikovali počas 10 rehabilitácií laser, ultrazvuk a TENS prúdy. Po absolvovaní terapie išiel na kontrolu k ortopédovi. Nakoľko sa zdravotný stav pacienta úplne nezlepšil, naordinoval mu lekár individuálne cvičenie. Začiatkom januára 2018 začal rehabilitáciu v zariadení v Žiline. Absolvoval vstupné vyšetrenie, ktoré pozostávalo zo zaznamenania intenzity bolesti, kineziologic-

kého rozboru, antropomotorického vyšetrenia, goniometrického vyšetrenia, vyšetrenia svalovej sily, špeciálnych testov a vyšetrenia pohybových stereotypov.

Vstupné vyšetrenie: Na pravom lakťovom kĺbe a predlaktí bol zaznamenaný edém. Cez lakťový kĺb bol rozdiel +1 cm a cez predlaktie +1,5 cm. Dĺžky končatín boli symetrické. Rozsah pohybu bol v rámci fyziologického rozpätia. Výraznejšie obmedzenie aktívnych a pasívnych pohybov v krajných polohách zapríčinila bolesť a svalové skrátania. Pacientovi najväčšie ťažkosti spôsobovala dorzálna flexia zápästia a supinácia predlaktia. Svalové oslabenie sa na základe Jandovho svalového testu preukázalo na *m. serratus anterior*, *mm. rhomboidei*, *m. trapezius inferior*, *m. triceps brachii*, *m. biceps brachii*, *m. brachialis*, *m. brachioradialis*, *m. pronator teres*, *m. supinator*, *m. pronator quadratus*, *m. extensor carpi radialis longus et brevis*, *m. extensor carpi ulnaris*, *m. flexor carpi radialis*. Výskyt svalových skrátaní je zaznamenaný v tabuľke 1.

Cieľ fyzioterapie a rehabilitačný program: Cieľom rehabilitácie bolo dosiahnuť uvoľnenie mäkkých tkanív, dlhodobú redukciu bolesti v oblasti lakťového kĺbu, ramenného pletenca, zápästia, zlepšiť prekrvenie, eliminovať opuch, natiahnutie skrátaných svalov, zvýšenie svalovej sily, zväčšenie rozsahov pohyblivosti, obnoviť plnú funkciu pravej hornej končatiny. V rehabilitačnom programe sme sa zamerali na ovplyvnenie mäkkých tkanív pomocou mäkkých techník a metódou Black Roll, inhibíciu extenzorov predlaktia pomocou kineziotejpu, odstránenie spúšťových bodov kompresiou, uvoľnenie svalových skrátaní postizometrickou svalovou relaxáciou a aktiváciu správnych svalových reťazcov pomocou SM systému.

Výstupné vyšetrenie: Edém lakťového kĺbu nebol prítomný. Hybnosť aktívnych aj pasívnych pohybov lakťového kĺbu a zápästia sa zlepšila. Pacienta nepociťoval bolesť pri dorzálnnej flexii zápästia ani pri supinácii predlaktia. Vo väčšine pôvodne oslabených svalov došlo k zlepšeniu svalovej sily. Uvoľ-

Tabuľka 1 Vyšetrenie skrátaných svalov

| Sval | Vstupné vyšetrenie | | Výstupné vyšetrenie | |
|------------------------------------|--------------------|----------|---------------------|----------|
| | Dexter | Sinister | Dexter | Sinister |
| <i>m. trapezius pars cranialis</i> | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>m. levator scapulae</i> | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>m. sternocleidomastoideus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>m. pectoralis major</i> | 2 | 2 | 1 | 1 |
| <i>m. pectoralis minor</i> | 2 | 2 | 1 | 1 |

Legenda: 0 – bez skrátania, 1 – malé skrátanie, 2 – veľké skrátanie

nením fascií, odstránením trigger pointov a postizometrickou svalovou relaxáciou sú svalové skrútenia miernejšie avšak stále pretrvávajú (Tab. 1).

Testovanie laterálnej epikondylitídy pravého lakt'ového kĺbu pomocou „príznaku stoličky“, odporového stress testu pre 3. prst a Cozenovho testu vyšlo negatívne. Pacient udáva zlepšenie stavu, nemá bolesti, laterálny epikondyl nie je citlivý na dotyk. Problémy mu už nespôsobuje úchop rakety ani tenisové údery, ktorých počet opakovaní postupne navyšuje pod vedením trénera počas tréningu. Prenesené bolesti hlavy a krčnej chrbtice sa stratili, cíti sa celkovo lepšie.

Počas celého dvojmesačného priebehu terapie bol pacient disciplinovaný, rešpektoval rady, pravidelne cvičil doma a aj na tréningoch so stanovenými obmedzeniami. Je potrebné poznamenať, že bol športovec, ktorý sa chce čo najskôr vrátiť naspäť do hráčskeho tempa. Ovplyvnením mäkkých tkanív a využitím kineziotejpu bolo dosiahnuté zníženie hypertonu preťažených extenzorov zápästia. Mäkkými technikami boli ovplyvnené spúšťové body a bolo zabezpečené lepšie prekrvenie. Natiahnutím skrútených svalov došlo k uvoľneniu krčnej chrbtice, čím sa sprístupnila inervácia pravého lakt'ového kĺbu a dochádzalo k postupnému znižovaniu bolesti. Pozitívne hodnotíme osvojenie si cvikov z SM systému, vďaka ktorému so súčasťou manuálnou terapiou preukázateľne napredoval rýchlejšie. Cvičenie v diagonálach u pacienta aktivovalo správne načasovanie súhry svalových reťazcov, ktoré viedli k úprave celkovej postúry. Účinok autoterapie s pomôckami Black Roll, therebandu, závažím sa pozitívne prejavil vo zvýšení svalovej sily a zväčšení rozsahu pohyblivosti kĺbov hornej končatiny.

KAZUISTIKA 2

Muž (23 rokov), aktívny hráč tenisu. Intenzita tréningov 6–8 hodín za týždeň. Ročne odohrá v priemere 30 zápasov. Za rok absolvuje šesť týždňov systematického tréningu bez zápasov. Rovnako šesť týždňov absolvuje regeneračnú fázu. Rekreačne sa venuje futbalu, horolezectvu a plávaniu každý druhý deň. V rámci tréningového plánu má zaradený aj tréning s ťažkými váhami, ktorý podľa potreby tréner obmieňa. Pacient udáva narastajúcu tupú bolesť pravého ramena, ktorú lokalizuje na prednej strane *m. deltoideus*. Zhoršuje sa hlavne záťažou, pri tenisovom podaní nad hlavou keď rotuje, kompenzačne sa snaží podávať na priamo – bez rotácie.

Vyžarovanie bolesti pociťuje aj do lakt'ového kĺbu a zápästia. Pokojové bolesti sa prejavujú hlavne v ramennom pletenci. Prítomné sú aj nočné bolesti. Hodnotenie intenzity bolesti na 10 stupňovej numerickej škále hodnotí stupňom 7. Pred návštevou lekára sa v noci budil na bolesť, ktorú potláčal aplikáciou analgetík. Z týchto dôvodov vyhľadal koncom januára 2017 športovú kliniku v Bratislave, kde navštívil ortopéda a následne bol odoslaný na vyšetrenie magnetickou rezonanciou. Lekár skonštatoval insuficienciu svalov rotátorovej manžety a odporučil mu vyhľadať fyzioterapeuta. Rehabilitovať začal začiatkom februára v zariadení v Žiline. V prvý deň absolvoval vstupné vyšetrenie, ktoré pozostávalo zo zaznamenania intenzity bolesti, kineziologického rozboru, antropometrického vyšetrenia, goniometrického vyšetrenia, vyšetrenia svalovej sily, špeciálnych testov a vyšetrenia pohybových stereotypov.

Vstupné vyšetrenie: Pravá (dominantná) strana má v obvodech približne o 1 cm viac ako ľavá. Dĺžky horných končatín sú symetrické. Rozsah pohybu ramenného kĺbu bol v rámci fyziologického rozpätia. Pacienta však obmedzovala bolesť v krajných polohách. Najvýraznejšie problémy pacientovi spôsoboval pohyb ramenného kĺbu do flexie, abdukcie a intrarotácie. Vyšetrenie svalovej sily podľa Jandu bolo vykonané na oboch horných končatinách, pričom väčšina vyšetrených svalov vykazovala silu na stupeň 5. Mierne oslabenie sa preukázalo na svaloch *mm. rhomboidei, m. latissimus dorsi, m. trapezius superior, m. levator scapulae, m. deltoideus, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. pectoralis major, m. triceps brachii, m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis*. Pri vyšetrení skrútených svalov bol *m. pectoralis major et minor* hodnotený na stupeň 2 (veľké skrútenie). Malé skrútenie (stupeň 1) bolo na *m. trapezius pars cranialis* a *m. levator scapulae*. Odporovými testami využívanými izometrickú svalovú kontrakciu bol posudzovaný stav abduktorov, intrarotátorov a extrarotátorov ramenného kĺbu a ich bolestivosť počas izometrickej kontrakcie. Pozitívna sa preukázala len pri vyšetrení abduktorov (*m. supraspinatus, m. deltoideus*). Cyriaxov bolestivý oblúk bol prítomný od 80° abdukcie – výsledok typický pre útlak subakromionálnej burzy a šľachy *m. supraspinatus*. Hawkinsov impingement test bol pozitívny, čím sa potvrdila lézia *m. supraspinatus*. Pozitívny vyšiel aj Yergasonov test na dlhú hlavu *m. biceps brachii*.

Cieľ fyzioterapie a rehabilitačný program: Z výsledkov vstupných vyšetrení sme si za cieľ rehabilitácie určili uvoľnenie mäkkých tkanív, elimináciu bolesti, zlepšiť prekrvenie, natiahnuť skrátené svaly, zvýšiť svalovú silu oslabených svalov, obnoviť plnú funkciu postihnutého segmentu hornej končatiny. V rehabilitačnom programe sme sa zamerali na ovplyvnenie mäkkých tkanív pomocou mäkkých techník a metódou Black Roll, inhibíciu hypertonu pomocou kineziotejpu, odstránenie spúšťových bodov kompresiou, uvoľnenie svalových skrátení postizometrickou svalovou relaxáciou a antigravitáčnou relaxáciou a aktiváciu správnych svalových reťazcov pomocou SM systému.

Výstupné vyšetrenie: Pacient udáva menej výraznú bolesť pravého ramena (stupeň 5 na 10 stupňovej škále; zlepšenie o 2 stupne). Nemá nočné bolesti a neužíva analgetiká. Svalová sila pôvodne oslabených svalov sa zlepšila. Z hľadiska postupnosti terapie a vývoja stavu pacienta v priebehu troch týždňov nebolo možné excentricky cvičiť a ani posilňovať (okrem izometrických cvikov). Uvoľnením fascií, znížením hypertonu a postizometrickou relaxáciou bolo dosiahnuté natiahnutie svalových skrátení. Vo výstupnom vyšetrení sa stupne skrátenia znížili na stupeň 1 až 0. Hodnotenie odporových testov, Cyriaxového bolestivého oblúka, Hawkinsovho impingement testu a Yergasonovho testu po siedmich rehabilitáciách zostáva nezmenené.

DISKUSIA

Frekvencia tenisových úrazov vo všeobecnosti je nízka, avšak predsa sú dostupné štatistiky, ktoré uvádzajú, že za rok na jedného hráča pripadá od 0,05 do 2,9 zranení. Najčastejšie športové zranenia tenisových hráčov sú lokalizované na dolných končatinách (31–67 %), za nimi nasledujú horné končatiny (20–49 %) a zranenia osového orgánu (3–21 %). Na dolných končatinách prevažuje výskyt skôr akútnych foriem úrazov, zatiaľ čo na horných končatinách dominujú chronické (Peterson, Renström, 2017). Kovacs a Roetert (2014) vo svojej publikácii popisujú tenis ako jednostranný šport, kde prevláda nerovnováha síl a flexibility medzi dominantnou a nedominantnou končatinou. Práve táto svalová nerovnováha spôsobuje tenisové poranenia z preťaženia dominantnej končatiny. Výskyt impingement syndrómu u tenistov pripisujú mnohonásobnému odohraniu servisov za krátky čas a záťažou

vému nároku na rameno vo fáze náprahu u základných úderov. Príčinou vzniku epikondylitídy lakťa je nesprávna technika bekhendu. Vo väčšine prípadov ku mikrotraumám šliach extenzorov dochádza pri oneskorenom odohraní bekhendu (Kovacs, Roetert, 2014).

V našom pozorovaní bol zvolený k pacientovi individuálny prístup s prihliadaním na celok a nielen na lokálne riešenie diagnózy. Baňárová et al. (2015) v knihe uvádzajú, že všetky časti ľudského tela sú so sebou navzájom prepojené. Prvý 19-ročný pacient bol liečený na laterálnu epikondylitídu pravého laktového kĺbu konzervatívnym spôsobom. Tento spôsob fyzioterapie epikondylitídy popisuje mnoho štúdií ako prospešný. Kahlenberg et al. (2015) uvádzajú úspešnosť v 90 % konzervatívnej liečby. Wolf et al. (2011) a Raeissadat et al. (2014) sa zhodujú v dĺžke prospešnosti liečby od 6 týždňov po šesť mesiacov. Počas dvojmesačnej rehabilitácie mal pacient obmedzený režim v tréningovom procese, ktorý mu dovoľoval naďalej zostať pri tenise. Jeho zdravotný stav sa každou terapiou postupne zlepšoval, čo možno overiť porovnaním vstupného a výstupného vyšetrenia (Wolf et al., 2011; Raeissadat et al., 2014). V konečnom meraní sme zaznamenali korekciu držania tela, zlepšenie funkčnosti mäkkých tkanív, zvýšenie kĺbovej pohyblivosti a svalovej sily, aktiváciu správnych pohybových stereotypov, ovplyvnenie svalovej dysbalancie. Na overenie intenzity bolesti sme použili 10 stupňovú numerickú škálu, na ktorej ju pacient ohodnotil stupňom 0. Tiež sme sa zamerali na vyšetrenie epikondylitídy pomocou špeciálnych testov, ktoré vyšli negatívne. Pacient bol nami inštruovaný o ďalších možnostiach autoterapie pomocou Black Roll, pomocou ktorej sme preukázateľne počas terapie uvoľnili extenzory zápästia a znížili vnímanie bolesti. Kazimír et al. (2017) vo svojej knihe nazývajú Black Roll optimálnym rehabilitačným prostriedkom zlepšenia pohyblivosti, svalovej sily a relaxácie mäkkých tkanív (Kazimír et al., 2017). Druhý, 23-ročný pacient, bol rehabilitovaný na impingement syndróm pravého ramena. S cieľom dokázať účinok fyzioterapie pri impingement syndróme sa zoberali Dong et al. (2015) uskutočnením meta-analýzy pozostávajúcej z 33 randomizovaných štúdií so sledovaním 2300 pacientov. Výsledkom bolo zníženie škály bolesti, čo zaznamenali ako pozitívny výsledok účinku fyzioterapie. Doba rehabilitácie trvala tri týždne, počas ktorých mali nastavený šetriaci režim (Dong et al., 2015). Garving et

al. (2017) vo svojej publikácii potvrdzujú uspokojivé výsledky fyzioterapie v priebehu 2 rokov až u 60 % prípadov.

Obaja pacienti mali vo svojich cvičebných jednotkách zaradený SM systém, ktorý sme individuálne nastavili požiadavkám jednotlivca. Smíšek (2005) nám vo svojej knihe potvrdzuje vhodnosť zaradenia tohto cvičenia na zmiernenie bolesti postihnutých segmentov, odstránenie preťaženia pohybového aparátu, odstránenie svalovej nerovnováhy i ovplyvnenie správneho držania tela. Tenisti majú vyvinutú svalovú dysbalanciu dominantnej strany, ktorá súvisí s chybným držaním tela a zretazením funkčných porúch (Rozkydal, Chaloupka, 2012). Jednou z techník na redukcii svalového tonusu, zabezpečenie kĺbovej stability, uvoľnenie fascií, zníženie vnímania bolesti, zlepšenie prietoku lymfy u oboch pacientov bola aplikácia kineziotejpu. Magalhaes et al. (2016) vo svojej štúdii zaznamenali pozitívny účinok kineziotejpu na funkčnú a proprioceptívnu výkonnosť športovcov počas 48 hodín používania.

ZÁVER

Základným predpokladom správneho rehabilitačného postupu je správna diagnostika. Jej súčasťou je fyzikálne vyšetrenie, odobranie anamnézy, základné merania, funkčnosť pohybovej sústavy a kĺbového systému, funkcie mäkkých tkanív, špeciálne testy (Kolář et al., 2015). Obom pacientom po vstupných vyšetreniach bol navrhnutý dlhodobý rehabilitačný plán, ktorý sme plnili individuálne vzhľadom k diagnózam. Priebeh jednotlivých terapií sa uskutočňoval podľa krátkodobého rehabilitačného plánu. Naším hlavným cieľom bolo využitie a efektívnosť jednotlivých metodík pri úrazoch v tenise. Stimulovali sme mäkké tkanivá, čím sa zlepšilo prekrvenie stuhnutých svalov. V spolupráci s pacientom boli uvoľňované hypertrofické svaly, konkrétne postizometrickou svalovou relaxáciou, čím sa postupne uvoľňovali svalové skrútenia. Svalový hypertonus stále pretrvával. Z tohto dôvodu sme pacientov zaškolili autoterapiou postizometrickej relaxácie prípadne antigravitačnej relaxácie, aby proces terapie mohol pokračovať doma až do najbližšieho stretnutia. Ako ďalší dôležitý krok na podporu prekrvenia bolo aplikovanie mäkkých techník a odstránenie bolestivých trigger pointov tlakom. Trigger pointy sa nám podarilo vo väčšine prípadov odstrániť. Obnovenie kĺbovej vôle bolo dosiahnuté na základe manuálnej terapie podľa

Rýchlikovej. Zvýšenie svalovej sily sa nám podarilo dosiahnuť aktívne asistovaným cvičením s postihnutou končatinou, aktívnymi cvikmi, využitím izometrickej a koncentrickej svalovej kontrakcie. Využitie jednoduchých pomôcok ako palička, the-raband, závažie umožnilo pacientom trénovať aj doma. Diagnostika aj terapia vychádzala z našich praxou overených postupov a osvojených metodík.

Pod'akovanie

Tento príspevok vyšiel s podporou projektu „Dobudovanie technickej infraštruktúry pre rozvoj vedy a výskumu na Trenčianskej univerzite Alexandra Dubčeka prostredníctvom hyperbarickej oxygenoterapie“ ITMS kód 26210120019 Operačného programu Výskum a vývoj.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BAŇÁROVÁ P., ČERNICKÝ M., MALAY M. *Funkčné poruchy pohybového systému*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne, 2015. 168 s. ISBN 978-80-7454-510-8.
- BAŇÁROVÁ P., MALAY M., KOTYRA J. et al. Potenciál využitia hyperbarickej oxygenoterapie pri funkčných poruchách pohybového systému. *Zdravotnícke listy*. 2014; 2 (3): 23-27.
- DONG W., GOOST H., LIN X.B. et al. Treatments for Shoulder Impingement Syndrome A PRISMA Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2015; 94 (10): e510.
- FARELLI A.D. *Sport Participation*. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2011. 186 s. ISBN 978-1-61324-652-8.
- FRČOVÁ Z., TOMKOVÁ, Š. Zmeny v oblasti ruky u hráčov bedmintonu. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (2): 12-19.
- GARVING C., JAKOB S., BAUER I. et al. Impingement Syndrome of the Shoulder. *Dtsch Arztebl Int*. 2017; 114 (45): 765-776.
- KAZIMÍR J., KLENKOVÁ M. *BLACKROLL*. Bratislava: Slovart, spol. s.r.o., 2017. 183 s. ISBN 978-80-556-2794-6.
- KAHLENBERG C.A., KNESEK M., TERRY M.A. New Developments in the Use of Biologics and Other Modalities in the Management of Lateral Epicondylitis. *Biomed Res Int*. 2015; 2015: 439309.
- KOLÁŘ P., MÁČEK M. *Základy klinické rehabilitace*. Praha: Galén, 2015. 167s. ISBN 978-80-7492-219-0.



- KOVACS M.S. Applied physiology of tennis performance. *Br J Sports Med.* 2006; 40 (5): 381-386.
- KOVACS M.S., ROETERT E. *Tenis – Anatomie.* Brno: CPress. 2014, 212 s. ISBN 978-80-264-0563-4.
- KRAJČOVIČOVÁ Z., DLUHOŠOVÁ L., MELUŠ V. et al. Možnosti a limity aplikácie hyperbarickej oxygenoterapie v liečbe športových úrazov. *Zdravotnické listy.* 2018; 6 (2): 25-29.
- MAGALHAES I., BOTTARO M., FREITAS J.R. et al. Prolonged use of Kinesiotaping does not enhance functional performance and joint proprioception in healthy young males: Randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2016; 20 (3): 213-222.
- McCROY P. et al. *The IOC Manual of sports injuries.* Oxford: Wiley-Blackwell. 2012, 500 s. ISBN 978-0-470-67416-1.
- ORINANI G., BARNINI C., MARRONI G. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of various orthopedic disorders. *Minerva Medica.* 1982; 73: 2983-2988.
- PETERSON L., RENSTRÖM P. *SPORTS INJURIES Prevention, Treatment and Rehabilitation Fourth edition.* MIAMI: Taylor & Francis Group, LLC, 2017. 620 s. ISBN 978 1 84184 705 4.
- PECHA J., DOVADIL J., SUCHÝ J. *Význam soutěžení úspěšnosti ve výkonnostním vývoji tenistů.* Praha: Univerzita Karlova v Praze. 2016. 107 s. ISBN 978-80-246-3380-0.
- RAEISSADAT S.A., RAYEGANY S.M., HASSANABADI H. et al. Is Platelet-rich plasma superior to whole blood in the management of chronic tennis elbow: one year randomized clinical trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2014; 6: 12.
- ROZKYDAL Z., CHALOUPKA R. *Vyšetřovací metody v ortopedii.* Brno: UMB Fakulta medicíny, 2012. s. ISBN 978-80-264-0563-4.
- SMÍŠEK R. *Spirální stabilizace.* Praha: Richard Smíšek Nakladatelství, 2005. 110 s. ISBN 80-239-4688-9.
- SŮSS V., TŮMA M. *Zatížení hráče v utkání.* Praha: Karolinum, 2011. 244 s. ISBN 978-80-246-1900-2.
- WOLF J.M., OZER K., SCOTT F. et al. Comparison of autologous blood, corticosteroid, and saline injection in the treatment of lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled multicenter study. *J Hand Surg Am.* 2011; 36 (8): 1269-1272.

NON-SPECIFIC PAIN IN THE LUMBAR SPINE AND THE MOBILITY
OF THE HIP JOINT IN JUDOKAS
NEŠPECIFIKOVÁ BOLEŠŤ V LUMBÁLNEJ CHRBTICI A MOBILITA
BEDROVÉHO KLBU DŽUDISTOV

ŠTEFANOVSKÝ Miloš¹, KRIŠANDOVÁ Andrea², KRAČEK Stanislav^{3,4}, ARGAJOVÁ Jaroslava⁵,
SLÍŽIK Miroslav²

¹ Faculty of Physical Education and Sport, Department of Gymnastics, Comenius University, Bratislava

² Faculty of Arts, Department of Physical Education, Matej Bel University, Banská Bystrica

³ Faculty of Physical Education and Sport, Department of Sports Educology and Sports Humanistics, Comenius University, Bratislava

⁴ Faculty of Education, Department of Pre-primary and Primary Education, Comenius University, Bratislava

⁵ Combined school Novohradská, Bratislava

ABSTRACT

Background: The hip joint is very often stressed and heavily loaded in the performance of diverse techniques in martial arts performance.

Objective: The aim of our work was to verify the effect of chronic non-specific pain in the lumbar spine on the level of active and passive rotation of the hip joint in the group of high-level judokas.

Sample and methods: A total of 17 judokas, including 9 males and 8 females, an average age of 18.65 ± 2.83 years, a body height of 171.18 ± 8.02 cm and a body weight of 64.06 ± 11.00 kg were divided into groups based on their anamnesis: group ($n = 8$) with lumbar spine pain for more than 6 months (nsLBP) and control group ($n = 9$) without pain (CG).

Results: Based on the results of the research we did not find statistically significant differences in the active and passive hip intra- and extra-rotation between nsLBP and CG groups. However, we found a moderate substantive significance between nsLBP and CG in the active and passive internal rotation of left lower limb, indicating a possible relationship between lumbar spine pain and reduced hip mobility. We also found a lower value for hip joint mobility in judo players compared to reference values.

Conclusion: The probands in both our groups showed a lower range of motion in the hip joint compared to the general population, therefore judo coaches need to pay more attention to the development of hip mobility.

Key words: Mobility. Judo. Hip joint. Pain. Lumbar spine

ABSTRAKT

Východiská: Bedrový kĺb je v športovom výkone bojových športov veľmi často exponovaný a značne zaťažovaný pri vykonávaní rôznorodých techník.

Cieľ: Cieľom práce bolo overiť vplyv chronickej nešpecifikovanej bolesti v lumbálnej časti chrbtice na úroveň aktívnej a pasívnej rotácie bedrového kĺbu v skupine výkonnostných džudistov.

Súbor a metódy: Výskumný súbor tvorilo spolu 17 džudistov, z toho 9 mužov a 8 žien, priemerného veku $18,65 \pm 2,83$ rokov, telesnej výšky $171,18 \pm 8,02$ cm a telesnej hmotnosti $64,06 \pm 11,00$ kg, ktorí boli rozdelení na základe anamnézy do skupiny

($n = 8$) s výskytom bolesti lumbálnej chrbtice viac ako 6 mesiacov (nsLBP) a kontrolnej skupiny ($n = 9$) bez bolesti (CG).

Výsledky: Na základe získaných výsledkov z výskumu sme nezistili štatisticky významné rozdiely v aktívnej a pasívnej intrarotácii a extrarotácii bedrového kĺbu medzi skupinami nsLBP a CG. Zistili sme však stredne veľkú vecnú významnosť medzi nsLBP a CG pri aktívnej a pasívnej vnútornej rotácii ľavej dolnej končatiny, čo naznačuje možný vzťah medzi bolesťou lumbálnej chrbtice a zníženou mobilitou bedrového kĺbu. Taktiež sme zistili u džudistov nižšie hodnoty mobility bedrového kĺbu v porovnaní s referenčnými hodnotami.

Záver: Probandi v oboch skupinách vykazovali nižší rozsah mobility bedrového kĺbu v porovnaní s bežnou populáciou a preto je dôležité, aby džudo tréneri venovali väčšiu pozornosť jej rozvoju.

Kľúčové slová: Mobilita. Džudo. Bedrový kĺb. Bolesť. Lumbálna chrbtica

INTRODUCTION

Studies in the field of medicine and sport point to the occurrence of lumbar pain in the athletes of various sports. Lumbar spine pain in athletes ranges from 30 % to 85 % incidence (Iwai et al. 2004; Lundin et al. 2001; Ganzit et al. 1998) and this status results from 10 to 15 % of all sports-related injuries (Almeida et al. 2012, Graw, Wiesel, 2008). According to Okada et al. (2007), lower back pain can be divided into a specific one and a non-specific one. Specific pain is relatively unknown and it may be the result of infection, tumours, inflammatory processes, or fractures. Non-specific lumbar spine pain is a relatively common phenomenon. In the case of lumbar spine injuries, the most common is the protrusion and the hernia of the intervertebral plate. From the disc, the gelatinous core is extruded or has already arched beyond its boundaries, where a break

or prolapse occurs, causing the plate to press on surrounding ligaments or nerves (Weller, 2010). Pressure on these structures is the cause of inflammation and pain. These problems often arise as the result of poor posture and improper motion mechanics in everyday practice or sport. The prolonged overloading of soft tissue without adequate compensation leads to tension in the kinetic structures, resulting in back pain in both static positions and movement. This type of tension has been observed in athletes in tennis, contact sports, wrestling and judo (Iwai et al., 2002).

The physiological range of movement in the hip slightly differs according to various authors. The freedom of movement varies according to the type of activity being performed. Anatomically, the hip joint allows bipedal locomotion. It is therefore understandable that the greatest demands on the range of motion are put in the anterior-posterior direction. Kapandji (2008), in his publication, lists the possible range of lumbar motion to 140° flexion and 30° extension. The range of motion in this direction is also affected by the knee adjustment. With the knee flexed, the range of motion can rise to 150°. With the knee extended, the range of motion in the hip decreases, however it depends on the muscle shortening on the back of the thigh. Abduction and adduction reach approximately 45°, internal rotation 35–40° and outer 40–50° (Véle, 2006). Gúth (2016) reports the physiological range for intra-rotation and extra-rotation up to 45°.

Athletes often transfer relatively large force across the back to the limbs in repetitive specific motion patterns; this fact being one important aspect of the increase in painful back cases in this population (Almeida et al., 2012; Ong et al., 2003; Lundin et al., 2001). Okada et al. (2007) report about 35.4 % incidence of non-specific lumbar spinal pain (nsLBP) and up to 81.7 % lumbar radiological abnormality (LRA) in elite judokas. The incidence of LRA was lower in the lightweight category when compared to the middleweight and the heavyweight categories. By comparison, nsLBP is detected in wrestling with and without LRA occurrence at the 40 or 44 % (Iwai et al., 2004). In non-combative sports such as golf and tennis, where rotation movements in the hip are very common, the incidence of nsLBP is very similar to judo and wrestling (Harris-Hayes et al., 2009; Murray et al., 2009; Scholtes et al., 2009; Van Dillen et al., 2008; Vad et al., 2004; Vad et al., 2003). Harris-Hayes et al. (2009)

and Vad et al. (2004) report that athletes who use repeated lumbar rotations with varying motion amplitudes are more prone to back pain. The limited range of motion in the hip joint can be compensated for by the lumbar hypermobility of the spine, resulting in overloading (Štefanovský et al., 2012; Van Dillen et al., 2008, 2007). Given the findings, we assumed that judokas with unspecified pain in the lumbar spine would present smaller range of motion in the hip joint compared to the control group.

SAMPLE

Research group was composed of 17 judokas, including 9 males and 8 females (average age 18.65 ± 2.83 years, average body height 171.18 ± 8.02 cm and average body weight 64.06 ± 11.00 kg) were divided into groups based on their anamnesis: group (n = 8) with lumbar spine pain for more than 6 months (nsLBP) and control group (n = 9) without pain (CG).

METHODS

All probands were informed about the research and voluntarily signed a consent to participate. The criteria for inclusion in the research were as follows: at least 5 years' experience in judo training, training at least 90 minutes per day and 5 times per week, participation in domestic and international competitions and either free of unspecified lumbar spine pain or experiencing pain for at least 6 months. The study design was approved by the local ethics committee.

Testing procedure: Mobility testing was performed by an experienced physiotherapist, a National Sports Centre employee, with more than ten years of experience, using a Baseline goniometer (Made in USA). At the beginning of the research, each proband was interviewed to determine the performance level, the incidence of unspecified pain in the lumbar spine, and afterwards their basic anthropometric characteristics were measured. The probands were then divided into nsLBP and CG. We tested the active and passive extra- and intra-rotation in the lumbar joint in both limbs. The proband took up the position on the back on the massage table. The knee joint was bent 90° and overhanging the edge of the table so that the tested limb was relaxed. The examiner marked the center point on the right and left patella. The assistant fixed the proband's pelvis in the correct position so that they touched the table with the lumbar portion of their

back to avoid bending and turning the pelvis to the right or left.

Firstly, the measurement of the active extra-rotation of the right and left lower extremities took place. The physiotherapist put the midpoint of the goniometer to the indicated midpoint on the patella and determined the zero point of the overhanging limb of the proband while orienting themselves based on the horizontal position of the table so that the goniometer arms formed a 90° angle at the start of the measurement. The assistant fixed the pelvis to secure that the proband did not lift the limb or change the angle in the flexion of the knee joint at the extreme position of the movement. The proband moved the shank in an inward direction to the point where they were no longer able to continue the movement. The physiotherapist moved the end of the goniometer that follows the centreline of the tibia from the patella. The other end of the gauge remained in a horizontal position, parallel to the table. In the extreme, final position of the shank, the angle of the active extra-rotation was measured.

Secondly, we measured the active intra-rotation. Proband returned the shank to the starting position and then moved it to the outermost position when they were no longer able to continue the movement. In the final position, the examiner determined the angle of active intra-rotation.

Thirdly, the passive extra-rotation was measured. It was different compared to the active rotation, in that the desk-side assistant held the proband's ankle and pulled it towards themselves to the innermost position. In doing so, they made sure that they fixed the proband's pelvis with their hand, and that the angle in the knee joint was always 90°.

Lastly, we measured passive intra-rotation. An assistant standing on the side of the table held the proband's ankle and pulled it toward them to the outermost position. The angle in the knee joint had to be constantly 90° and the pelvis was constantly fixed.

Data analysis: The measured data were evaluated using a non-parametric Mann-Whitney U-test

followed by a Cohen's *d* calculation, with $d < 0.2$ being small, 0.2–0.8 medium, and > 0.8 large effect. The critical value for $n = 8$ and 9 for the U-test is 15 ($p \leq 0.05$). Calculations were made with SPSS 20.0 for Windows (Made in Chicago, Illinois, USA). Statistical significance was assessed at 5 % level.

RESULTS

In the active extra-rotation of right lower limb (table 1) there were no significant differences ($U = 27.5$, $d = 0.130$) between the lumbar spine pain group (nsLBP): $25.25 \pm 4.71^\circ$ and the control group (CG): $25.78 \pm 3.38^\circ$. No significant differences between groups (table 1) were determined also with active extra-rotation of left lower limb (nsLBP $24.13 \pm 4.09^\circ$ vs. CG $23.78 \pm 5.02^\circ$; $U = 35.5$; $d = 0.076$).

In active intra-rotation of the right lower limb (table 1), the nsLBP group achieved an average of $21.25 \pm 9^\circ$ and the control group achieved $22.44 \pm 7.54^\circ$. The differences determined were not statistically and substantively significant ($U = 33.0$; $d = 0.144$). In the active intra-rotation of the left lower limb (table 1) we recorded an average value of $21.50 \pm 6^\circ$ in the nsLBP group, which is 3.61 degrees lower hip mobility compared to CG ($25.11 \pm 5.28^\circ$). The difference is not statistically significant ($U = 20.5$). Cohen's *d* value indicates strong substantive significance ($d = 0.626$).

Differences in the passive right lower limb extra-rotation (table 2) between nsLBP ($35.25 \pm 5.28^\circ$) and CG ($32.67 \pm 7.53^\circ$) were shown to be statistically insignificant ($U = 29$) with moderate substantive significance ($d = 0.403$). In passive left lower limb extra-rotation (table 2), we recorded $33.75 \pm 4.37^\circ$ in the nsLBP group and $34.33 \pm 5.20^\circ$ in the control group. These differences are statistically and substantively insignificant ($U = 31.5$; $d = 0.121$).

Differences in passive intra-rotation of right lower limb (table 2) between nsLBP ($32.25 \pm 11.06^\circ$) and CG ($33.11 \pm 8.18^\circ$) were statistically and substantively insignificant ($U = 35$; $d = 0.089$). In passive left lower limb intra-rotation (table 2), we

Table 1 Active extra- and intra-rotation in the hip joint

| Type of rotation | nsLBP | CG | U-test | Cohen's <i>d</i> |
|--|------------------|------------------|--------|------------------|
| Active extra-rotation right lower limb | 25.25 ± 4.71 | 25.78 ± 3.38 | 27.5 | 0.130 |
| Active extra-rotation left lower limb | 24.13 ± 4.09 | 23.78 ± 5.02 | 35.5 | 0.076 |
| Active intra-rotation right lower limb | 21.25 ± 9 | 22.44 ± 7.54 | 33.0 | 0.144 |
| Active intra-rotation left lower limb | 21.50 ± 6 | 25.11 ± 5.28 | 20.5 | 0.626 |

*Active extra- and intra-hip rotation; nsLBP – an experimental group with unspecified lumbar spine pain; CG – control group without pain, U-test – no statistical significance observed, Cohen's *d* – substantive significance*

Table 2 Passive extra- and intra-rotation in the hip joint

| Type of rotation | nsLBP | CG | U-test | Cohen's <i>d</i> |
|---|--------------|-------------|--------|------------------|
| Passive extra-rotation right lower limb | 35.25 ±5.28 | 32.67 ±7.53 | 29.0 | 0.403 |
| Passive extra-rotation left lower limb | 33.75 ±4.37 | 34.33 ±5.20 | 31.5 | 0.121 |
| Passive intra-rotation right lower limb | 32.25 ±11.06 | 33.11 ±8.18 | 35.0 | 0.089 |
| Passive intra-rotation left lower limb | 30.25 ±12.30 | 33.78 ±5.52 | 26.0 | 0.395 |

Passive extra- and intra-hip rotation; nsLBP – the experimental group with unspecified lumbar spine pain; CG – the control group without pain, U-test – no statistical significance, Cohen's *d* – substantive significance

measured $30.25 \pm 12.30^\circ$ in the nsLBP group and $33.78 \pm 5.52^\circ$ in the control group. These differences are also statistically insignificant ($U = 26$) but with moderate substantive significance ($d = 0.395$). We can conclude that the measured values of passive intra-rotation of right and left lower limb in the nsLBP group were considerably dispersed, indicated by both standard deviations (11.06 and 12.30, respectively).

DISCUSSION

The aim of this study was to compare the active and passive extra and intra-rotation in the hip joint in the group of judokas with unspecified lumbar spine pain and in the group with no lumbar spine pain. Statistically, we did not confirm any differences between the groups and thus we did not confirm the reduced range of motion in the hip joint in the experimental group. Almeida et al. 2012 determined that judokas in the nsLBP group showed significantly reduced active and passive intra-rotation ($p \leq 0.001$) and total active and passive rotation ($p \leq 0.01$) of non-dominant lower limb, whilst there were no significant differences in the control group. The authors concluded that there was a relationship between the range of motion of the hip joint and the pain in the lumbar spine and that the experimental lumbar spine pain group showed greater asymmetry between the limbs. This is the only known study that has been done on a sample of judokas. Although we did not determine significant differences between groups, we can conclude that mainly in the case of active intra-rotation of the left lower limb ($d = 0.626$) and partly also the passive extra-rotation of the right lower limb ($d = 0.403$) and passive intra-rotation of the left lower limb ($d = 0.395$) there was observed moderate substantive significance, which suggests a possible association between lumbar pain and the limited range of motion in the hip joint in our probands. We can also conclude that the recorded values of extra-rotation and intra-rotation, either passive or active, are lower for both groups than those reported (Gúth, 2016; Véle, 2006) for the

general population. Almeida et al. (2012) determined $27.5 \pm 6.5^\circ$ range of motion in judokas with back pain in the active intra-rotation of the non-dominant lower limb and $38.2 \pm 6.5^\circ$ in the control group. In our measurement, it was $21.5 \pm 6^\circ$ in the group with lower back pain and $25.11 \pm 5.28^\circ$ in the pain-free group. In passive intra-rotation, Almeida et al. (2002) determined $41.9 \pm 6.1^\circ$ in the dominant limb in the lower back pain group and $46.1 \pm 8.4^\circ$ in the control group. In passive intra-rotation of the dominant limb, we observed $32.25 \pm 11.06^\circ$ in the lower back pain group and $33.11 \pm 8.18^\circ$ in the pain-free group. These are significant differences, probably resulting from a different measurement methodology. Another study by Verall et al. (2007) showed that athletes with lower range of motion in the hip joint had a significantly higher predisposition to groin injuries, which can also lead to back pain, as a movement stereotype changes due to injuries and pain, which might have a negative impact on the overall condition and condition of the spine. Likewise, Shum et al. (2005) noted reduced mobility in the hip joint in persons with lower back pain, and coordination between the spine and hip joints is generally impaired. Vad (2004) stated that there was a positive correlation between the reduced range of motion of the hip joint and the lumbar spine of professional golfers with a previous history of back pain. Back pain subjects exhibited a significant reduction in the spine range of motion in all directions. Wong et al. (2004) reported the association of back pain with a decrease in hip flexion but not with hip movements in other directions. There was also a significant difference in the speed of movement in the lumbar spine between pain and pain-free groups. Another finding of this work was that back pain and reduced range of motion caused a significant increase in the time needed to complete torso movement. On the other hand, after a meta-analysis of 124 scientific articles from PubMed and EMBASE databases on the hip joint range of motion associated with lower back pain (LBP) Sadeghisani et al. (2015) found that none of the studies explicitly

mentioned a limited range of motion in the hip joint associated with lower spine pain, however there was recommended to include an examination of the range of motion in the hip joint in patients with lumbar spine pain.

The limitation of our work is that lumbar spine pain of our probands lasted for more than 6 months, but less than 1 year, while in other studies, similar research was performed on probands whose lumbar pain persisted for at least 12 months, which in our case may have affected the fact that the hypothesis of the existence of a relationship between the reduced range of motion in the hip joint and the lumbar spine pain was not confirmed. Further research is required in sports with a similar performance structure, where rotation motion in the hip joint is often used, providing that lumbar spine pain in test subjects lasts for 12 months or more. Reduced hip mobility in both of our groups calls for further research that would compare hip mobility in a sporting and non-sporting population.

CONCLUSION

In our work we did not confirm the relationship between lumbar spine pain and the range of motion in the hip joint, as is the case with most similar researches. However, in view of some controversial results of the studies presented, further research with a more rigorous testing methodology is required. The probands in both our groups showed a lower range of motion in the hip joint compared to the general population, therefore judo coaches need to pay more attention to the development of hip mobility, which is a limiting factor to carrying out some techniques (eg Uchi-mata).

Acknowledgements

This research was supported by the grant agency of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic VEGA no. 1/0607/18.

REFERENCES

- ALMEIDA L. P. G., DE SOUZA. L. V., SANO S. S. et al. Comparison of hip rotation range of motion in judo athletes with and without a history of low back pain. *Manual Therapy*. 2012; 17: 231-235.
- GANZIT G. P, CHISOTTI L., ALBERTINI G. et al. Isokinetic testing of flexor and extensor muscles in athletes suffering from low back pain. *J Sports Med Phys Fitness*. 1998; 38 (4): 330-336.
- GRAW B. P., WIESEL S. W. Low back pain in the aging athlete. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2008; 16 (1): 39-46.
- GÚTH A. *Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii*. Bratislava: Liečreh Gúth. 2016.
- HARRIS-HAYES M., SAHRMANN S. A., VAN DILLEN L. R. Relationship between the hip and low back in athletes who participate in rotation-related sports. *J Sport Rehabil*. 2009; 18 (1): 60-75.
- IWAI K., NAKAZATO K., IRIE K. et al. Physical characteristics of university wrestlers with low back pain. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. 2002; 51 (5): 423-436.
- IWAI K., NAKAZATO K., IRIE K. et al. Trunk muscle strength and disability level of low back pain in collegiate wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36: 1296-1300.
- KAPANDJI I. A. *The Physiology of the Joints*. 6th Edition, Volume III, Churchill Livingstone, New York. 2008.
- LUNDIN O., HELLSTROM M., NILSSON I. et al. Back pain and radiological changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. A long-term follow-up. *Scand J Med Sci Sports*. 2001; 11 (2): 103-109.
- MURRAY E., BIRLEY E., TWYLCROSS-LEWIS R. et al. The relationship between hip rotation range of movement and low back pain prevalence in amateur golfers: an observational study. *Physical Therapy in Sport*. 2009; 10 (4): 131-155.
- OKADA T., NAKAZATO K., IWAI K. et al. Body mass, nonspecific low back pain, and anatomical changes in the lumbar spine in judo athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007; 37 (11): 688-693.
- ONG A., ANDERSON J., ROCHE J. A pilot study of the prevalence of lumbar disc degeneration in elite athletes with lower back pain at the Sydney 2000 Olympic Games. *Br J Sports Med*. 2003; 37 (3): 263-266.
- SADEGHISANI M., MANSHADI F. D., KALANTARI K. K. et al. Correlation between hip rotation range-of-motion impairment and low back pain. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2015; 17 (5): 455-462.
- SHUM G. L. K., CROSBIE J., LEE R. Effect of low back pain on the kinematics and joint coordination of the lumbar spine and hip during sit-to-

- stand and stand-to-sit. *Spine*. 2005; 30 (17): 1998-2004.
- SCHOLTES S. A., GOMBATTO S. P., VAN DILLEN L. R. Differences in lumbopelvic motion between people with and people without low back pain during two lower limb movements tests. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2009; 24 (1): 7-12.
- ŠTEFANOVSKÝ M., VANDERKA M., ČÍŽ I. et al. JUDO: warm-up, tréning, randori, sila a rýchlosť, životospráva, zranenia, strečing. Bratislava: ICM Agency. 2012.
- VAD V. B., GEBEH A., DINES D. et al. Hip and shoulder internal rotation range of motion deficits in professional tennis players. *J Sci Med Sport*. 2003; 6 (1): 71-75.
- VAD V. B., BHAT A. L., BASRAI D. et al. Low Back Pain in Professional Golfers: The Role of Associated Hip and Low Back Range-of-Motion Deficits. *J Sci Med Sport*. 2004; 32 (2): 494-497.
- VAN DILLEN L. R., BLOOM N. J., GOMBATTO S. P. et al. Hip rotation range of motion in people with and without low back pain who participate in rotation-related sports. *Phys Ther Sport*. 2008; 9 (2): 72-81.
- VAN DILLEN L. R., GOMBATTO S. P., COLLINS D. R. et al. The symmetry of timing of hip and lumbopelvic rotation motion in 2 different subgroups of people with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007; 88 (3): 351-60.
- VERRALL G. M., SLAVOTINEK J. P., BARNES P. G. et al. Hip joint range of motion restriction precedes athletic chronic groin injury. *J Sci Med Sport*. 2007; 10 (6): 463-466.
- WALLEROVÁ S. *Zdravý chrbát*. Bratislava: Svojtka & Co, 2010.
- VÉLE F. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy* (2nd ed.). Praha: Triton. 2006.
- WONG T., LEE R. Effects of low back pain on the relationship between the movements of the lumbar spine and hip. *Hum Mov Sci*. 2004; 23 (1): 21-34.

**INFORMOVANOST O RIZIKU VZNIKU LYMFEDEMU
U ŽEN PO OPERACI PRSU
AWARENESS OF RISK FOR DEVELOPING LYMPHEDEMA IN WOMEN
AFTER BREAST SURGERY**

TICHÁ Kateřina, BUCHTELOVÁ Eva

Katedra fyzioterapie, Fakulta zdravotnických studií, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Česká republika

ABSTRAKT

Východiska: Cílem tohoto sdělení je poukázat na problematiku informovanosti o riziku vzniku lymfedému horní končetiny u žen po operaci prsu.

Soubor: Provedli jsme dotazníkové šetření u 200 respondentů na 12 mammologických pracovištích (Praha, Liberecký kraj, Ústecký kraj, Moravskoslezský kraj, Zlínský kraj) a ve 3 občanských sdruženích, které se věnují pacientkám po operaci prsu (Praha, Trinec, Zlín).

Metody: Použili jsme metodu dotazníkového šetření s cílem zjistit, zda a jakým způsobem jsou operované ženy informovány o riziku vzniku lymfedému horní končetiny, možnosti terapie i ostatních pooperačních komplikací. Dotazníkové šetření se sestávalo z 22 otázek s možností jedné či více odpovědí. Okruhy otázek se týkaly osobních údajů, absolvování částečného zákroku nebo úplného snesení prsní žlázy, možnosti využití fyzioterapie, výskytu komplikací v podobě lymfedému, následné léčby, členství v občanském sdružení, rekonstrukce prsu, využití protetických pomůcek, zdroje získaných informací.

Výsledky: Výsledky prokázaly, že u 42 % žen vznikl lymfedém po operaci prsu, 55,2 % žen bylo poučeno o riziku vzniku lymfedému, z tohoto počtu bylo 36,6 % žen poučeno ošetřujícím lékařem, 61 % žen vnímá problematiku jizvy.

Závěr: Uvedené výsledky poukazují na poměrně dobrou informovanost o možnosti vzniku pooperačních komplikací v podobě lymfedému horní končetiny u žen po operaci prsu i příznivou skutečnost, že tyto informace získávají ženy od ošetřujícího lékaře. Z výsledků dotazníkového šetření rovněž vyplývá, že je nutné zlepšit informovanost v oblasti poskytování fyzioterapeutické intervence, která může napomoci zlepšení mobility v oblasti pletence horní končetiny i stavu jizvy.

Klíčová slova: Lymfedém. Lymfatický systém. Prevence vzniku lymfedému.

ABSTRACT

Background: The aim of this review is to highlight the issue of awareness of the risk for developing lymphedema of the upper limb in women after breast surgery.

Sample: We conducted a questionnaire survey of 200 respondents from 12 mammology workplaces (Praha, Liberecký kraj, Ústecký kraj, Moravskoslezský kraj, Zlínský kraj) and from the 3 civic associations, which are dedicated to the patients after breast surgery (Praha, Trinec, Zlín).

Methods: We used the method of questionnaire investigation in order to determine whether and in what way the women who underwent the surgery were informed about the risk for developing lymphedema of the upper limb, therapy options and other postoperative complications. The questionnaire survey consisted

of 22 questions with the possibility of one or more of the answers. The questions concerned personal data, completing a partial surgery or a complete ablation of the mammary glands, the possibility to use the physiotherapy, the occurrence of complications in the form of lymphedema, follow-up treatment, membership in the civic association, breast reconstruction, the use of prosthetic devices, and the sources of the information obtained.

Results: The results showed that in 42 % women originated lymphedema after breast surgery, 55.2 % women were informed about the risk of lymphedema, out of them there were 36.6 % women informed by the attending physician, 61 % women perceive the scar to be a problem.

Conclusion: The above results point to the relatively good awareness of the possibility of postoperative complications in the form of lymphedema of the upper limb in women after breast surgery and the positive experience that the women obtain the information from the attending physician. The results of the survey also show that it is necessary to improve awareness in the field of the provision of physiotherapy intervention, which may help improve mobility in the area of the girdle of the upper limb and the condition or appearance of the scars.

Key words: Lymphedema. Lymphatic system. Prevention of lymphedema.

ÚVOD

Porucha lymfatické drenáže spádové oblasti – lymfedém, je obávanou komplikací komplexní léčby karcinomu prsu. Často je právě lymfedém a nikoli základní choroba důvodem dlouhodobě snížené kvality života a socioekonomického i estetického handicapu. V laické i odborné veřejnosti přetrvává představa, že lymfedém je synonymum pro elefantíazu. Porucha lymfatické drenáže má však řadu variant a stadií, které do sebe mohou přecházet, nebo se vyskytovat současně. Další důležitou skutečností je, že lymfedém, nebyl-li zastížen a léčen v počátečním stadiu, je poruchou chronicky progredující, která v konečném důsledku vede k chronickým zánětlivým změnám postižených měkkých tkání, které mohou vyústit až do jejich fibrotické přestavby. V České republice se podařilo vytvořit pod vedením České lymfologické společnosti ČLS JEP síť lymfologických převážně ambulantních, ale

i lůžkových pracovišť. Náplní jejich činnosti je diagnostika, komplexní léčba a dispenzarizace pacientů s poruchou lymfatické drenáže v souladu s Programem kvality a standardů léčebných postupů i s doporučeními Evropské a Světové lymfologické společnosti (Wald, 2008).

VÝCHODISKA

Sekundární lymfedém (porucha lymfatické drenáže) se v souvislosti s komplexní léčbou karcinomu prsu může objevit v kterékoli části spádové oblasti axilárních lymfatických uzlin. Výskyt lymfedému závisí především na použitých léčebných modalitách karcinomu prsu, na schopnosti ošetřujícího lékaře identifikovat časné stadium lymfedému včetně správného výběru diagnostické metody a v neposlední řadě na délce doby, po kterou je pacient z hlediska možného výskytu lymfedému sledován. V literatuře je velmi dobře dokumentován výskyt lymfedému horní končetiny. Již velmi málo prací se zabývá tzv. „nekončetinovým“ lymfedémem, který nejčastěji postihuje samotný prs (v případě konzervativních chirurgických výkonů), axilu, hrudní stěnu, oblast lopatky a epigastrium. Stejně tak poměrně málo prací se věnuje záhytu latentního stadia lymfedému. V poslední době při rozvoji konzervativních výkonů v rámci chirurgické léčby karcinomu prsu (prs šetrící výkony, disekce sentinelové uzliny) je často slyšet názor, že dochází k dramatickému poklesu lymfedému horní končetiny. Je třeba si však uvědomit, že v závislosti na stadiu choroby respektive schopnosti časné detekce karcinomu prsu, jsou lymfatické axilární uzliny včetně sentinelové bez průkazu metastáz (pN0) asi u 50–60 % léčených. U všech ostatních je nutné po disekci sentinelové uzliny dokončit lymfadenektomii I. a II. etáže axily nebo axilu ozářit. Mimo to v důsledku konzervativních chirurgických výkonů a následné radioterapie reziduální prsní žlázy může dojít i k ozáření I. event. II. etáže axilárních uzlin zejména u primárních nádorů uložených v horním zevním kvadrantu. Jeho výskyt stoupá v souvislosti s použitím radioterapie a v závislosti na rozsahu chirurgického výkonu v axile (Wald, 2009).

Mízní cévy horní končetiny: Mízní cévy horní končetiny jsou rozděleny do dvou systémů. Prvním z nich jsou povrchové mízní cévy probíhající v podkožním vazivu. Začínají prostřednictvím sítí na hřbetní a palmární straně ruky a prstech. Ze sítí vycházejí sběrné cévy – kolektory:

- laterální kolektory jdou z laterální strany ruky, s dalším průběhem po laterální ploše předloktí, paže až k axilárním uzlinám,
- kolektory mediální odstupují z mediální strany ruky, jdou po vnitřní straně předloktí, loketní jamkou na paži a do axilárních mízních uzlin; k systému mediálních sběrných cév patří také *nodi lymphatici cubitales superficiales*, což jsou 1–2 uzliny, které se nacházejí v kubitální jamce,
- přední kolektory vycházejí z pletení na palmární straně ruky, pokračují po ventrální části předloktí k loketní jamce, kde se přidružují k již výše zmiňovaným skupinám kolektorů.

Druhý systém tvoří hluboké mízní cévy, které jsou uloženy hlouběji a probíhají podél kmenů krevních cév. V dlani se nachází dva mízní oblouky (*arcus lymphaticus palmaris superficialis et profundus*), tvořené těmito cévami. Dále probíhají souběžně s *a. radialis ulnaris et brachialis* a nakonec vstupují do axilárních mízních uzlin. K hlubokému systému mízních cév patří také *nodi lymphatici cubitales profundi*. Jedná se o 1–2 uzliny vsazené do jejich průběhu (Čihák, 2004).

Mízní uzliny horní končetiny: Množství axilárních uzlin, které se nachází na rozhraní horní končetiny a trupu je rozmanité, pohybuje se okolo 40 uzlin. Největšího rozměru dosahují uzliny uložené v oblasti báze axilly, nejmenší nalezneme při vrcholku jámy. Míza z horní končetiny je do axilárních mízních uzlin (*nodi lymphatici axillares*) odváděna prostřednictvím kolektorů (laterální, mediální, přední). Eferentní mízní cévy vycházející z uzlin ve vrcholu axily tvoří pletěň (*plexus lymphaticus axillaris*), z které se konstituují *truncus subclavius* ústící do *ductus thoracicus* (vlevo) a *ductus lymphaticus dexter* (vpravo). Axilární mízní uzliny mají následující podskupiny: *nodi humerales* (laterales), *nodi interpectorales* (největší a nejvýše z nich uložená je tzv. Sorgiusova uzlina, je-li přítomen karcinom prsu, dochází k jejímu zduření), *nodi pectorales*, *nodi paramammarii*, *nodi subpectorales*, *nodi centrales*, *nodi apicales* (Čihák, 2004).

Mízní drenáž prsu: Mízní cévy prsní žlázy zajišťující její mízní odtok vedou několika směry. Jejich začátek tvoří pletěň zvaná *plexus subareolaris* (Sappeyova pletěň) situována pod areolou, avšak jsou zde také i menší kapilární sítě, v blízkosti lobulů, či sítě, doprovázející mlékovody. Převážná část mízy (75–95 %) z prsu směřuje do axilárních

uzlin, zbytek (25–5 %) je odváděn do uzlin umístěných podél sternu,

- lymfa z obou zevních kvadrantů je vedena mízními cévami (kolektory), které jdou podél *v. thoracica lateralis do nodi axillares*,
- míza z vnitřních kvadrantů je drénována mediálně do parasternálních uzlin,
- do axilárních uzlin a uzlin pod klíční kostí přitéká míza ze všech čtyř kvadrantů hluboké vrstvy prsu (Čihák, 2004).

LYMFEDÉM

Lymfedém je charakterizován selháním mízního systému, způsobený nerovnováhou mezi transportní kapacitou lymfatického systému a objemem vzniklé lymfy, nadbytkem proteinů, tkáňového moku v intersticiu, chronickou zánětlivou reakcí a nadbytkem depozit fibrotických tkání. Jedná se o závažné, chronicky probíhající onemocnění (Kafková, 2003).

Primární lymfedém je vyvolán vrozeným defektem mízního systému. Zřídka se může manifestovat zhruba do jednoho roku života. Daleko více případů se však objeví až v odstupu času například v období puberty, těhotenství, či po úrazu, kdy jsou na lymfatický systém kladeny mnohem vyšší nároky. Otoky mohou být jednostranné nebo bilaterální.

Sekundární lymfedém je způsoben chronickým městnáním tkáňového moku v intersticiu v důsledku neadekvátní centripetální lymfatické drenáže příslušné tributární oblasti. V iniciační tekutinové fázi (tzv. pitting edema lze kompresí tkání vytlačit důlek) dochází ke zvětšení objemu epifasciálního prostoru v důsledku stagnace intersticiální tekutiny se zvýšenou koncentrací vysokomolekulárních proteinů a dalších makromolekul, které osmoticky pouhají vodu. Pod místem obstrukce dochází k postupnému šíření lymfedému distálním směrem v důsledku prvotní lymfatické hypertenze zbylých kolektorů, která posléze přechází v lymfangiektázii a valvulární insuficienci způsobující retrográdní tok lymfy z podkoží do dermálního plexu. Stěny lymfatických cév fibrotizují, dochází v nich k ukládání fibrinových trombů s obliterací dalších lymfatických kanálů a tvorbou lymfo-venózních shuntů. Pokud není lymfedém adekvátně léčen, stav progreduje do solidní fáze (tzv. non-pitting edema) charakterizované hromaděním tukové tkáně a ireverzibilní fibrotizací. Protrahovaný vysokoproteinový otok totiž vede k aktivaci adipocytů, fibroblastů a makrofágů s následnou zvýšenou tvorbou kolagenových depozit v intersticiu, destrukcí elastických vláken

a produkcí fibrosklerotické tkáně. Posléze se tyto pevné složky podílejí na nárůstu objemu z 90 %. Epidermis je v příslušné oblasti ztlustělá, dochází k hyperkeratinizaci a tvorbě bradavičnatých útvarů (tzv. *papilomatosis cutis lymphostatica*). Současně jsou přítomny četné ragády doprovázené lymfohoeou, které jsou vstupní bránou infekce kůže a podkoží. Často je patrný obraz tzv. „*peau d'orange*“ způsobený kongescí dermálních lymfatik. Dělení stadií lymfedému paže dle *International Society of Lymphology* je následující:

- 0 stadium – latentní s narušením lymfatické drenáže, ale dosud bez patrného otoku,
- 1. stadium – otok není trvalý, akumulace tekutiny se zmírňuje při elevaci paže,
- 2. stadium – otok není zmírněn při elevaci paže, zpočátku při tlaku palce na postiženou partii se tvoří důlek, pozdější změny vedou k absenci tohoto příznaku,
- 3. stadium – deformace postižených partií s fibrotizací podkoží, nejtěžším stadiem je elefantíáza (Vrtělová, 2017).

Symptomy objevující se u lymfedému horní končetiny (HK) a dolní končetiny (DK): počínající otok na HK nebo DK, pocit tíhy HK nebo DK, slabost v končetině a snížení její flexibility, končetina nabývá na objemu a je na pohmat tuhá, hodinky, prstýnky a oblečení začínají být těsné, diskomfort nebo bolest, napjatá, lesklá, teplá nebo červená kůže, suchá, šupinatá, či tlustší ztvrdlá kůže, po stisknutí kůže se může objevit d'olíček, vzhled kůže připomíná pomerančovou kůru, občas se mohou vyskytnout i drobné puchýřky.

Diagnostika: Stěžejním úkolem pro kladné výsledky terapie je včasné rozpoznání otoku. Rozlišujeme několik vyšetřovacích metod, které jsou považovány jako základ jeho diagnostiky. Patří sem anamnéza, ve které se zaměřujeme zejména na možnou dědičnost otoků, případné vrozené anomálie lymfatického systému, či úrazy a nemoci s ním spojené. Dále je důležité fyzikální vyšetření pohledem, pohmatem a vyšetření interní. Provádí se antropometrie končetin, sledovány jsou změny na měkkých tkáních a nesmí chybět ani palpační vyšetření uzlin. Posledním významným diagnostickým prvkem je lymfoscintigrafie tedy radionuklidové vyšetření mízního systému (Benda, 2008).

Léčba je zaměřena především na snížení otoku, zabránění zhoršení stavu, či výskytu infekcí, zlepšení celkového vzhledu a funkce postižené části

a zvýšení mízní drenáže. Komplexní léčbu lymfedému lze rozdělit do dvou etap. Hlavním úkolem první etapy je zredukovat objem končetiny a to za pomoci lymfodrenáže, presoterapie, bandážování a především pravidelného cvičení s bandáží. Tato etapa trvá 4-6 týdnů a poté nastupuje etapa druhá, která je celoživotní. Pacient se v ní postupně začleňuje do běžného denního života, avšak nesmí zapomínat na dodržování správného režimu, pravidelné nošení kompresivního návleku, udržovací cvičení a návštěvy svého lymfologa (Bechyně, 1997).

Manuální lymfodrenáž: Tato technika pracující s povrchovým lymfatickým systémem patří v terapii lymfedému mezi základní. Lymfodrenáž provádí speciálně vyškolený terapeut a postupuje od centra směrem k periférii. V první etapě léčby je frekvence ošetření vyšší, provádí se 5-krát týdně a doba jednotlivých sezení je 60–70 minut. Ve druhé etapě pacientka dochází na lymfodrenáž přibližně 2-krát za měsíc. Manuální lymfodrenáž je složena ze 4 základních hmatů, od nichž jsou dle anatomických vztahů odvozeny jejich další variace. Vyvíjený tlak by neměl být příliš veliký a nesmí vyvolávat bolest, ideální hodnota tlaku je okolo 40 mmHg (Lazecká et al., 2014). Hlavním úkolem manuální lymfodrenáže je stimulace odtoku lymfy z přeplněných oblastí, snížení bolestivého napětí v místě otoku a povzbuzení lymfomotoriky (Coufal, 2011).

Intermitentní přístrojová presoterapie: Jedná se o metodu, která je vhodným doplňkem manuální lymfodrenáže. Součástí nastavitelného přístroje jsou speciální vícekomorové vaky připevněné na končetiny, do kterých je pomocí hadiček vháněn vzduch. Komory se střídavě nafukují a vyfukují, čímž dochází k přerušované kompresi končetiny a tlakovým vlnám, které postupují směrem od periferie k centru (Bechyně et al., 1997; Coufal, 2011).

Bandážování: K bandážování se používají krátko-tažná, neelastická obinadla a to zejména v první etapě léčby. Velmi důležitá je správná aplikace bandáže. Komprese se vždy graduuje směrem od periferie k centru, čímž se napomáhá lymfatické drenáži. Po čas redukce otoku se provádí vícevrstvá bandáž, přičemž by neměla končit přímo v místě otoku, nýbrž musí jej přesahovat alespoň o 10 cm. Tlak vyvíjený obinadlem musí být adekvátní, k příslušnému stavu otoku. Bandážování končetiny postižené lymfedémem by mělo být pravidelné až do doby, dokud se nezredukuje její objem. Ve druhé léčebné etapě zvané celoživotní neboli udržovací pacient používá individuálně zhotovený kompre-

sivní návlek, který má navlečený rovněž při cvičení. Efekt je zvýšen, pokud je návlek nošený každodenně, zejména pak v případech, kdy je končetina vystavena vyšší aktivitě (Coufal, 2011).

Cvičení s bandáží: Pravidelné cvičení s bandáží, či s kompresním návlekiem tvoří důležitou součást v obou léčebných etapách. Díky cvičení dochází k lepšímu odtoku lymfy a rovněž se lépe aktivuje svalová pumpa, zejména využitím cévní gymnastiky. Pacient by měl být o důležitosti provádění cviků poučen terapeutem. Vhodné je skupinové či individuální cvičení 1–2x denně o délce 30 až 60 minut a to zejména v první etapě léčby, kdy je léčba intenzivnější. V udržovací fázi lze použít zkrácené cvičení, ale nelze jej však zanedbávat. Cviky se provádí pomalu o 3–5 opakováních, zapojena je rovněž zdravá končetina. Důležité je provádění pohybu v celém rozsahu, udělat si mezi cviky občasnou pauzu a necvičit přes pocit únavy a přetížení (Vaníková et al., 2010; Bechyně et al., 1997).

Péče o kůži: Péče o kůži je nezbytná v prevenci infekcí, které se mohou v místě postiženém lymfedémem objevit. Pacienti jsou náležitě edukováni, jak se o svou pokožku starat, hydratovat ji a minimalizovat riziko jejího poškození a zranění. Při pobytu na slunci je vhodné použít krém s vyšším ochranným faktorem jako prevence popálení pokožky.

Elevace: Pro postiženou končetinu je taktéž vhodná její elevace. Vyšší poloha napomáhá k lepší redukci otoku a podporuje drenážní funkci lymfatického systému.

Chirurgická léčba: Využívá se pouze v krajních případech, kdy jsou prováděny rekonstrukční zákroky na lymfatickém řečišti a operace, jejichž cílem je odstranění lymfedematózní tkáně zejména ve vysokém stádiu jako je elefantiáza (Bechyně et al., 1997).

Prevence a režimová opatření: Lymfedém je bezesporu jednou z nejobávanějších komplikací v mamární chirurgii a proto je zcela zásadní po operaci postupovat tak, aby pacientky jeho manifestaci předešly. V prevenci je důležité zařadit úpravu životního režimu, pravidelně cvičit a dodržovat určitá opatření, kterými lze předejít dalším komplikacím: nosit volnější oblečení, každé poranění v oblasti lymfedémem postižené HK důkladně ošetřit, při domácích pracích používat ochranné rukavice, upozornit lékaře, objeví-li se změny na kůži na operované straně, nepřetěžovat operovanou stranu

nošením těžkých břemen a zavazadel, nosit náramky a hodinky na operované straně, chránit si postiženou HK před popálením, pro měření krevního tlaku použít zdravou HK, platí i pro odběry krve, při opalování použít dostatek ochranných prostředků (Kolář, 2009).

CÍL

Cílem je poukázat na problematiku informovanosti o riziku vzniku lymfedému horní končetiny u žen po operaci prsu.

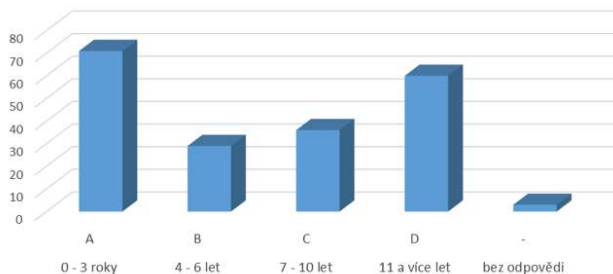
METODY

Popisované dotazníkové šetření splnilo požadavky Etické komise FZS v Ústí nad Labem pro její zpracování. Použili jsme metodu dotazníkového šetření s cílem zjistit, zda a jakým způsobem jsou operované ženy informovány o riziku vzniku lymfedému horní končetiny, možnosti terapie i ostatních pooperačních komplikacích. Dotazníkové šetření se sestávalo z 22 otázek s možností jedné či více odpovědi. Okruhy otázek se týkaly osobních údajů, konzervativní i operační léčby, možnosti využití fyzioterapie, výskytu komplikací v podobě lymfedému, následné léčby, členství v občanském

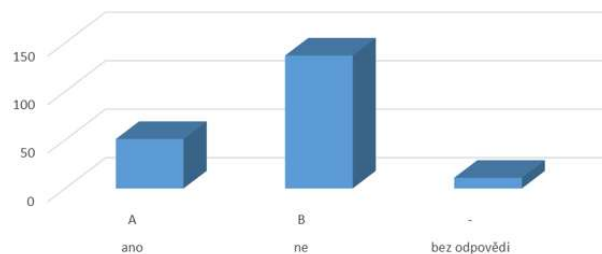
sdužení, rekonstrukce prsu, využití protetických pomůcek, zdroje získaných informací. Dotazníkové šetření se zúčastnilo 200 respondentek, které oslovily studentky FZS UJEP na 12 pracovištích poskytujících zdravotní péči v ČR (Praha, Liberecký kraj, Ústecký kraj, Moravskoslezský kraj, Zlínský kraj), a ve 3 občanských sduženích, které se věnují pacientkám po operaci prsu (Praha, Třinec, Zlín).

VÝSLEDKY A DISKUSE

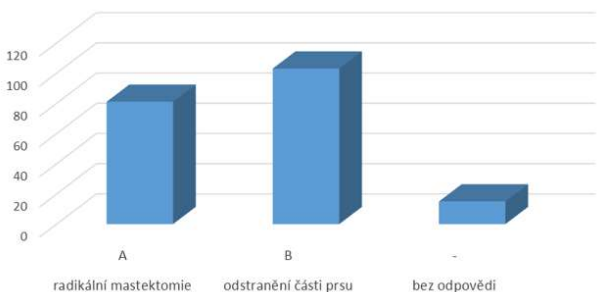
Vzhledem k rozsahu dotazníkového šetření uvádíme pouze výsledky, které se vztahují k popisovanému tématu. Výsledky zpracované v grafu 1–6 prokázaly, že u 42 % žen, které podstoupily operaci prsu (z celkového počtu žen byla provedena u 40,7 % žen ablace prsu, u 51,7 % žen byl proveden konzervativní, prs šetřící výkon typu kvadrantektomie, tumorektomie, 7,5 % žen na otázku typu operačního výkonu neodpovědělo) vznikl lymfedém v oblasti horní končetiny. Pozitivním zjištěním je skutečnost, že 55,2 % žen bylo poučeno o riziku vzniku lymfedému, z toho 36,6 % žen ošetřujícím lékařem. Poměrně velké množství žen, 61 %, vnímá problematiku jizvu.



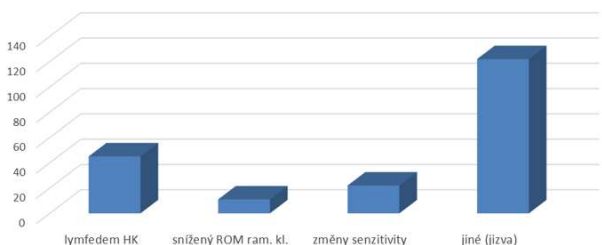
Graf 1 Počet žen dle časového odstupu od operačního výkonu



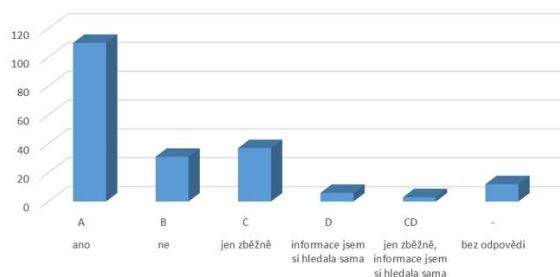
Graf 3 Počet žen absolvujících fyzioterapii



Graf 2 Počet žen dle typu operačního zákroku

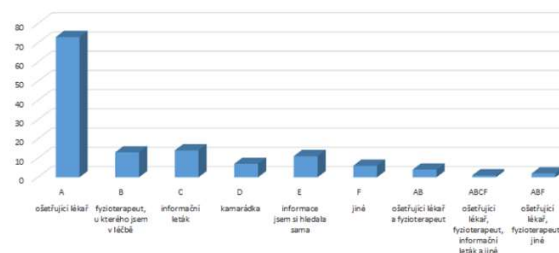


Graf 4 Počet žen s pooperačními komplikacemi



Graf 5 Počet žen poučených o riziku vzniku lymfedému

Karcinom prsu je nejčastější maligní onemocnění postihující ženy v produktivním věku. Lymfedém je obávanou komplikací komplexní léčby karcinomu prsu. Přestože z celkového počtu 200 respondentek podstoupilo 40,7 % žen ablaci prsu, u 51,7 % žen byl proveden konzervativní výkon je počet žen, u kterých byl diagnostikován lymfedém horní končetiny poměrně významný (42 % operovaných žen). Tato skutečnost je zřejmě ovlivněna radioterapií a případnou lymfadenektomií u žen, které absolvovaly konzervativní výkon i počtem žen, které byly nuceny podstoupit ablaci prsu, kde nutná radikalita výkonu zcela jistě hraje významnou roli. Pozitivním zjištěním je dobrá informovanost o riziku vzniku pooperačního lymfedému (55,2 % žen), příznivým výsledkem je skutečnost, že operované ženy získávají informace od ošetřujícího lékaře (36,6 % žen). To svědčí o tom, že se informace o riziku vzniku pooperačních komplikací v podobě lymfedému dostávají do povědomí zdravotnického personálu, který o onkologické pacienty pečuje. Stále však není, dle našeho názoru, rozsah požadovaných informací, které by měly operované ženy obdržet optimální. Překvapivým zjištěním je poměrně malá informovanost o možnostech využití fyzioterapie v období hospitalizace i rekonvalescence vedoucí k reedukaci funkce horní končetiny u žen po operaci prsu (fyzioterapii absolvovalo pouze 25,6 % operovaných žen). Toto zjištění je jistě výzvou pro všechny fyzioterapeuty, kteří pečují o onkologické pacienty zaměřit svou pozornost a úsilí ke zvýšení a zlepšení informovanosti týkající se možností využití fyzioterapeutických postupů, metod a konceptů, jež mohou přispět ke zlepšení života těchto pacientů. O tom svědčí i velký počet žen, které vnímají problematiku pooperační jizvy (61 %). Přestože v tomto ohledu hrají jistě roli i psychické faktory spojené zejména se ztrátou celého



Graf 6 Počet žen dle zdroje informací o riziku pooperačních komplikací

prsu v případě absolvované ablace, nabízí fyzioterapie velké množství postupů, které vedou ke zmírnění bolestivosti jizvy i zlepšení kvality měkkých tkání, jež jsou operačním zákrokem poškozeny.

ZÁVĚR

Uvedené výsledky poukazují na poměrně dobrou informovanost o možnosti vzniku pooperačních komplikací v podobě lymfedému horní končetiny u žen po operaci prsu i příznivou skutečnost, že tyto informace získávají ženy od ošetřujícího lékaře. Zlepšení informovanosti je nutné v oblasti poskytování možné fyzioterapeutické intervence, která může napomoci zlepšení hybnosti v oblasti pletence horní končetiny i stavu jizvy.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ

- BENDA K. et al. *Lymfedém – komplexní fyzioterapie, lymfodrenáže a doplňující léčebná péče*. 1. vyd. Brno: NCONZO. 2008, 143s. ISBN 978-80-7013-455-9.
- BECHYNĚ M., BECHYŇOVÁ R. *Mizní otok - lymfedém, komplexní terapie*. Praha: Phlebomedica. 1997, ISBN 80-9012981-1.
- COUFAL O. *Chirurgická léčba karcinomu prsu*. Praha: Grada Publishing. 2011, ISBN 978-80-247-3641-9.
- ČIHÁK R. *Anatomie 1*. Praha: Grada Publishing. 2004, ISBN 978-80-247-3817-8.
- KAFKOVÁ H., KOJANOVÁ M. *Lymfedém. Postgraduální medicína*. 2003; 5 (6): 626-633.
- KOLÁŘ P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 2009, ISBN 978-80-7262-657-1.
- LAZECKÁ M., JAŠKOVÁ E. Axillary web syndrom. *Dermatologie pro praxi*. 2014; 8 (2): 71-73.
- VANÍKOVÁ K., BUCHTELOVÁ E., ŠLECHTOVÁ D. Vliv operace prsu na pohybový systém. *Rehabilitácia*. 2010; 47 (3): 177-186.

- VRTĚLOVÁ P., COUFAL O., FAIT V. et al. Lymfedém po operacích na spádových lymfatických uzlinách pro karcinom prsu. *Klin Onkol.* 2017; 30 (1): 34-40.
- WALD M. Klasifikace, principy diagnostiky a léčby poruch lymfatické drenáže. In: *Štvrtinová V., et al. Choroby ciev.* 2008, ISSN 921-922.
- WALD M. Lymfedém – komplikace komplexní léčby karcinomu prsu. *Onkologie.* 2009; 3 (1): 32-33.

**VPLYV TVARU POZDĹŽNEJ KLENBY NOHY NA VYBRANÉ STATICKÉ PARAMETRE
DOLNEJ KONČATINY**
***THE IMPACT OF THE LONGITUDINAL FOOT ARCH SHAPE ON THE SELECTED
STATIC PARAMETERS OF THE LOWER LIMB***

SHTIN BAŇÁROVÁ Patrícia

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín
Fakulta verejného zdravotníctva, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Bratislava, študentka
doktorandského štúdia

ABSTRAKT

Východiská: Správne formovaná klenba nohy dokáže zabezpečiť správnu postúru a lokomóciu. Porucha klenby nohy vedie k zmene jej proprioceptívneho vnímania a narúša sa statika tela.
Cieľ: Sledovať vplyv tvaru pozdĺžnej klenby nohy na tvar priečnej klenby nohy, výskyt vbočeného palca a postavenie členkového a kolenného kĺbu.

Súbor: Vyšetrených bolo 244 nôh. Súbor tvorilo 122 probandov (82 žien, 40 mužov). Veková hranica bola 20–50 rokov (priemer 26).

Metódy: Odtlačky nôh boli získané pomocou podoskopu. Stav pozdĺžnej klenby nohy bol hodnotený na základe indexu nohy (metóda Chippaux-Šmirák). Stav priečnej klenby nohy bol hodnotený Veleho testom. Výskyt valgózneho a varózneho postavenia v kĺboch dolných končatín bol hodnotený len vizuálne v bipedálnom stoji. Nohy boli rozdelené do troch súborov: súbor A = fyziologicky klenutá pozdĺžna klenba nohy, súbor B = poklesnutá pozdĺžna klenba nohy, súbor C = vysoká pozdĺžna klenba nohy.

Výsledky: Pokles priečnej klenby nohy bol zaznamenaný v súbore A (14,29 %) a v súbore B (34,21 %). V súbore C pokles priečnej klenby zaznamenaný nebol. Výskyt vbočeného palca bol zaznamenaný vo všetkých troch sledovaných súboroch s približne rovnakým percentuálnym zastúpením (súbor A: 34,92 %, súbor B: 39,47 %, súbor C: 28,57 %). Najväčší výskyt valgózneho postavenia členkového kĺbu (92,11 %) bol zaznamenaný v súbore B a najväčšie zastúpenie varózneho postavenia (90,48 %) bolo v súbore C. Vo všetkých súboroch dominovalo neutrálné postavenie kolenných kĺbov (súbor A: 64,29 %, súbor B: 72,37 %, súbor C: 71,43 %). Najčastejšie sa postavenie v zmysle valgosity a varosity kolenného kĺbu vyskytlo v súbore A (35,71 %).

Záver: Výsledky naznačujú negatívny vplyv poruchy pozdĺžnej klenby nohy na postavenie členkových kĺbov a na tvar priečnej klenby nohy. Negatívny vplyv na postavenie kolenných kĺbov a na výskyt vbočeného palca nohy preukázaný nebol.

Kľúčové slová: Pozdĺžna klenba nohy. Priečna klenba nohy. Vbočený palec. Postavenie členkových kĺbov. Postavenie kolenných kĺbov.

ABSTRACT

Background: Properly shaped arch of the foot leads to correct posture and locomotion. Impairment of the foot arch shape leads to a change in its proprioceptive perception and disrupts the body statics.

Objective: The objective is to observe the impact of the shape of the longitudinal foot arch on the shape of the transverse foot

arch, the hallux valgus occurrence and the position of the ankle and knee joint.

Sample: 244 feet were examined. The group consisted of 122 probands (82 women, 40 men). The age limit was 20–50 years (average age 26).

Methods: Footprints were obtained using a podoscope. The shape of the longitudinal foot arch was evaluated on the basis of the foot index (Chippaux - Šmirak method). The shape of the transverse foot arch was evaluated by Vele's test. The occurrence of valgus or varus position in the joints of the lower limbs was assessed only visually in the bipedal position. The feet were divided into three groups: group A = physiological longitudinal foot arch, group B = dropped longitudinal foot arch, group C = high longitudinal foot arch.

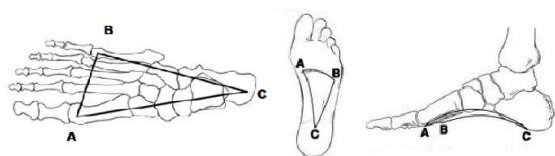
Results: Decrease of the transverse foot arch was observed in group A (14.29 %) and in group B (34.21 %). There was no decrease in group C. The hallux valgus prevalence was recorded in all three monitored groups with approximately the same percentage (group A: 34.92 %, group B: 39.47 %, group C: 28.57 %). The highest incidence of valgus ankle joint (92.11 %) was observed in group B and the highest incidence of varus position (90.48 %) was in group C. In all groups dominated the neutral position of the knee joints (group A: 64.29 %, group B: 72.37 %, group C: 71.43 %). Most often valgus or varus knee joint position was in group A (35.71 %).

Conclusion: The results indicate a negative effect of the longitudinal foot arch dysfunction on the position of the ankle joints and on the shape of the transverse foot arch. A negative effect on the position of the knee joints and on the occurrence of hallux valgus has not been confirmed.

Key words: Longitudinal foot arch. Transverse foot arch. Hallux valgus. Ankle joint position. Knee joint position.

ÚVOD

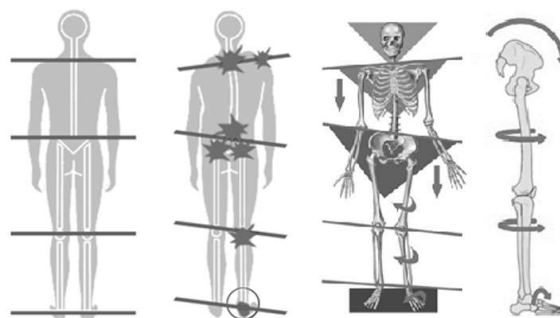
Noha je tvorená systémom pozdĺžnej a priečnej klenby (Obr. 1). Správne klenutá noha si zachováva funkciu správneho proprioceptívneho vnímania. Ak je tvar klenby nohy porušený, možno očakávať poruchu proprioceptívneho vnímania v oblasti nohy. Vznikajú nepresnosti pri pohybe – pohyb je nekoordinovaný (Hošková, 2013; Jančová, 2013). To môže viesť k negatívne ovplyvneniu proximálne uložených segmentov tela a k zmenám v staticko-dynamických parametroch pohybového systému.



Obrázok 1 Klenby nohy: A–B = priečna klenba, B–C = laterálny lúč pozdĺžnej klenby, A–C = mediálny lúč pozdĺžnej klenby (Shtin Baňárová, 2019, s. 14)

Kĺby nie sú v centrovanom postavení a menia sa aj pohybové stereotypy. O narušenej klenbe nohy môžeme hovoriť v dvoch prípadoch. Buď je klenba nohy zvýšená, alebo je poklesnutá. Neliečená porucha klenby nohy môže byť zdrojom spočiatku funkčných, neskôr i štrukturálnych zmien kdekoľvek v pohybovom systéme. Pacient sa môže sťažovať na bolesti chrbta či kĺbov dolných končatín a pritom vôbec nemusí pociťovať bolesť v oblasti nôh.

Pozorovania viedli k záveru, že porušená funkcia vnútorných svalov nohy vedie k hyperpronácii nohy a súčasne aj k valgizácii členkového kĺbu. To má za následok pokles mediálneho pozdĺžneho lúča klenby nohy. Čím viac sú vnútorné svaly nohy oslabené, tým väčší význam sa kladie vonkajším svalom nohy a ich svalovým reťazcom, ktoré sú preťažované. Véle (2012) popisuje dva hlavné reťazce. Prvý tvoria *m. tibialis anterior* a *m. peroneus longus*. Druhý reťazec predstavuje *m. peroneus brevis* spoločne s *m. tibialis posterior*. Donatelli (2010) pripisuje podiel na reťazení aj trojhlavému svalu lýtku. Preťaženie týchto svalov vedie k pocitu únavy nôh a vzniku opuchov (Dungl, 2005). Často vznikajú vbočený palec a päťová ostroha (Vojtaššák, 2000; Sosna, 2001). Všetky vyššie uvedené faktory negatívne vplyvajú na mechaniku chôdze a menia jej stereotyp. Pohyb nôh pri chôdzi sa vždy prenáša cez panvu i na osový orgán. Chôdza tak ovplyvňuje okrem dolných končatín aj axiálny systém (Véle, 2006). Patológia na periférii sa tak svalovými reťazcami môže rozšíriť až do oblasti kolien a bedrových kĺbov a cez panvu až na chrbticu, k hlave a pleciam (Medek, 2003; Véle, 2006). Chybný stereotyp chôdze vedie k preťaženiu pohybového aparátu, čo môže viesť k väčšej prevalencii a incidencii muskuloskeletálnych zranení (Czaková, Líška, 2018). Porucha klenby nohy môže vážne narušiť statiku celého tela (Tichý, 2000). Na túto tému



Obrázok 2 Vplyv plochej nohy na posturálny systém (Shtin Baňárová, 2017, s. 38)

bolo publikovaných viacero vedeckých štúdií. Preukázalo sa, že pokles klenby nohy vedie k zväčšenému intratotačnému postaveniu bedrových kĺbov (Zafiropoulos, 2009). Decentrácia bedrových kĺbov môže byť zas príčinou iných posturálnych porúch (Obr. 2).

Existuje prepojenie medzi hlbokým stabilizačným systémom a vzdialenými oblasťami pohybového aparátu, jednou z týchto oblastí je aj noha. Ploska nohy je jedinou plochou, ktorá sa pri stojí a pri chôdzi dotýka zeme a zároveň komunikuje s ostatnými časťami ľudského tela. Hlboký stabilizačný systém je potrebné chápať v rámci celého pohybového aparátu a s dôsledkami pre celý pohybový aparát (Mašán, Golská, 2015; Mašán, 2019). Svaly chodidla a svaly hlbokého stabilizačného systému sa navzájom ovplyvňujú. Bolo preukázané, že pokles klenby nohy narúša funkciu hlbokého stabilizačného systému. To vedie k nedostatočnej stabilizácii panvy a chrbtice a preto reflexnou cestou vzniká hypertonus paravertebrálnych svalov (Buchtelová, 2010; Shtin Baňárová, 2017). Poruchy klenby nohy preto právom môžeme považovať za rizikový faktor vzniku rozličných funkčných a neskôr i štrukturálnych zmien v pohybovom systéme.

CIEĽ

Cieľom práce bolo sledovať vplyv tvaru pozdĺžnej klenby nohy na vybrané statické parametre dolnej končatiny. Medzi sledované parametre patrili: tvar priečnej klenby nohy, výskyt vbočeného palca a postavenie členkového a kolenného kĺbu v rovine frontálnej (norma / valgizita / varozita).

SÚBOR

Testovaný súbor tvorilo 122 probandov (82 žien, 40 mužov) vo vekovej hranici od 20 do 50 rokov (priemer 26, priemer ženy 25, priemer muži 28).

Vyšetrených bolo 244 nôh (164 ženských a 80 mužských). Probandi sa testovania zúčastnili dobrovoľne. Viacerí prejavili aktívny záujem o sprístupnenie výsledkov z ich vlastného testovania.

METÓDY

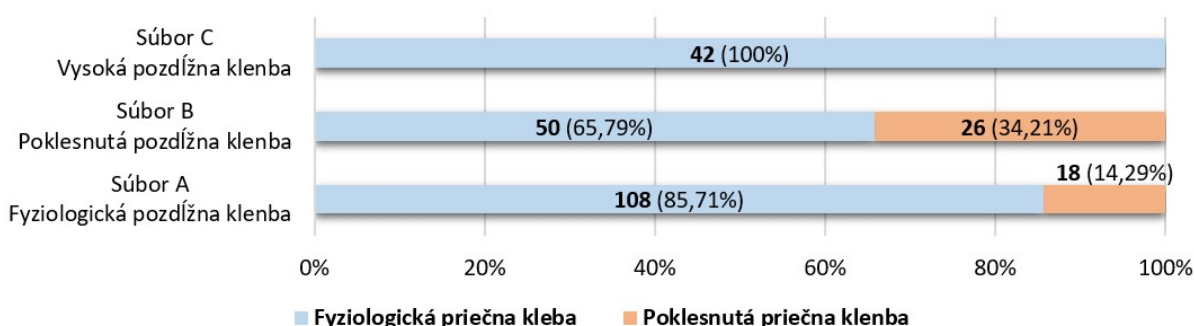
Pomocou podoskopu boli získané odtlačky nôh. Ich vyhodnotenie prebehlo najskôr na základe vizuálneho pozorovania a následne bol vypočítaný index nohy (metóda Chippaux-Šmirák) na základe ktorého boli testované nohy rozdelené do troch súborov (súbor A = fyziologicky formovaná pozdĺžna klenba nohy; súbor B = poklesnutá pozdĺžna klenba nohy; súbor C = zvýšená pozdĺžna klenba nohy). Stav priečnej klenby nohy (fyziologická / poklesnutá) bol hodnotený podľa Véleho testu. Hodnotenie výskytu valgózneho a varózneho postavenia v kĺboch dolných končatín bolo realizované vizuálne v bipedálnom stoji. Pre potreby nášho sledovania nebolo potrebné presne zisťovať veľkosť valgosity / varozity. Údaje boli spracované pomocou základnej deskriptívnej štatistiky a výsledky sú prezentované pomocou absolútnej a relatívnej početnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pozdĺžna klenba nohy: Larsen (2005) uvádza, že poklesnutá pozdĺžna klenba nohy (*pes planus*) je najčastejšou deformitou nohy. Aj v našom súbore sa poklesnutá pozdĺžna klenba vyskytovala častejšie v porovnaní s vysokou klenbou nohy. Z 244 nôh sa fyziologická klenba nohy (súbor A) vyskytla 126-krát (51,64 %), 76-krát (31,15 %) išlo o plochú nohu rôzneho klinického stupňa (súbor B) a len 42-krát (17,21 %) išlo o vysokú pozdĺžnu klenbu (súbor C). Na základe výpočtu indexu nohy sa plochá noha prvého stupňa potvrdila v 33 prípadoch, druhého stupňa v 22 prípadoch a tretieho stupňa v 21 prípa-

doch. Matematicky by sme mohli vzťah fyziologická klenba verzus plochá klenba verzus vysoká klenba označiť ako pomer 52:31:17 (pri 100 nohách). Zistené boli aj asymetrie medzi nohou pravou a ľavou v dôsledku čoho mohol mať proband jednu nohu napríklad v súbore A a druhú nohu v súbore B. Takéto asymetrie sa vyskytli u štrnástich probandov. Pravdepodobne to bude mať súvis s dominanciou dolných končatín. Podľa Larsena (2005) sú ortopedické deformity v oblasti nohy druhým najčastejším patologickým procesom postihujúcim oblasť nôh. V našom sledovanom súbore sa deformity klenby nohy vyskytli v 48,36 % prípadov (n = 118). Znamená to, že deformitou nohy trpel takmer každý druhý proband.

Priečna klenba nohy: Z celkového počtu 244 vyšetrených nôh sa pokles priečnej klenby nohy na základe výsledku Véleho testu potvrdil u 44 nôh (18,03 %). Štandardne sa pokles priečnej klenby nohy spája s poklesom pozdĺžnej klenby nohy. Častý pokles priečnej klenby nohy ako dôsledok poklesnutej pozdĺžnej klenby nohy popisuje aj Sosna (2001). Z našich výsledkov vyplynulo, že nie vždy pri poklese priečnej klenby ide o nohy s poklesnutou pozdĺžnou klenbou. Pokles priečnej klenby nohy bol zaznamenaný aj v prípade nôh s fyziologicky klenutou pozdĺžnou klenbou a to v 18 prípadoch (14,29 %). Poklesnutú priečnu klenbu mala až tretina (34,21 %) nôh v súbore poklesnutou pozdĺžnou klenbou. Pri vysokej pozdĺžnej klenbe pokles priečnej klenby zaznamenaný nebol. Asymetria medzi nohou pravou a ľavou spozorovaná nebola. Presná analýza výsledkov je znázornená v grafe 1. Keď sa na tento vzťah pozrieme opačne tak zistíme, že v súbore s poklesnutou priečnou klenbou nohy (n = 44) bolo najväčšie zastúpenie nôh s poklesnutou pozdĺžnou klenbou nohy (n = 26; 59,09 %).

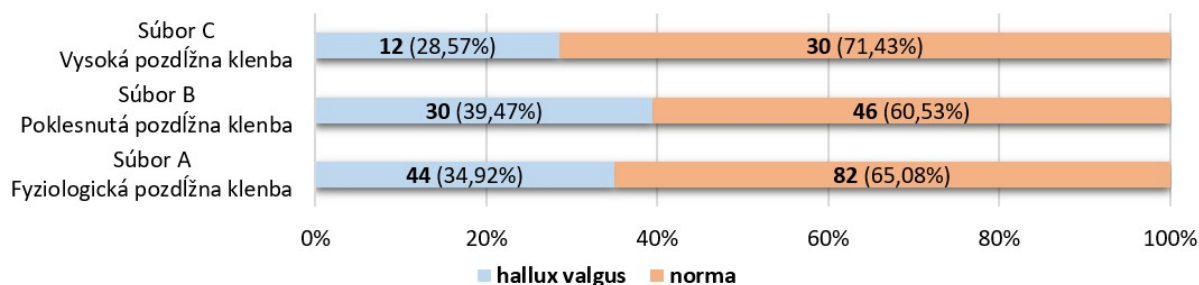


Graf 1 Vzťah medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a tvarom priečnej klenby nohy

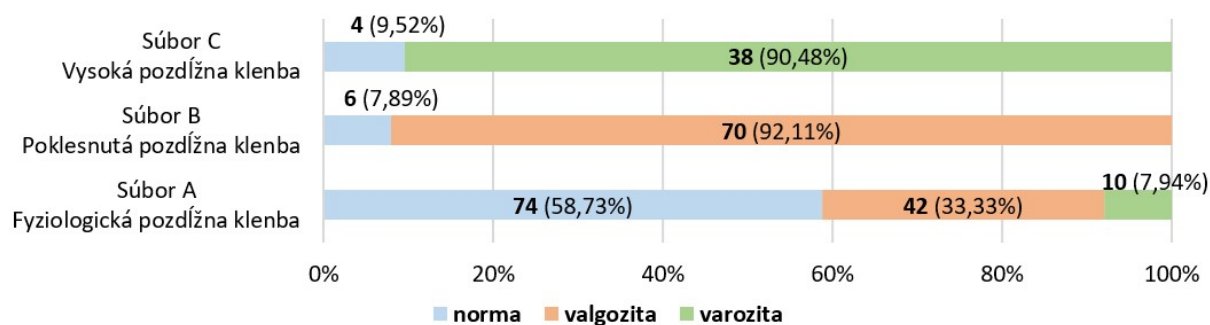
Vbočený palec: Z celkového počtu 244 vyšetrených nôh bol vbočený palec rozličnej klinickej závažnosti (od miernej formy až po ťažkú formu) zaznamenaný až u tretiny vyšetrených nôh ($n = 86$; 35,25 %). Nakoľko išlo prevažne o ženské nohy (až 81,40 %), dávame si túto skutočnosť do súvisu s preferenciou anatomicky nevhodnej obuvi u žien. Analýzu vzťahu medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a výskytom vbočeného palca zaznamenáva graf 2. Vojtaššák (2000) a Sosna (2001) popisujú deformitu metatarzofalangového kĺbu palca nohy (*hallux valgus*) ako veľmi častú komplikáciu poklesnutej pozdĺžnej klenby nohy. My sme túto deformitu zaznamenali vo všetkých troch sledovaných súboroch s približne rovnakým percentuálnym zastúpením (súbor A: 34,92 %, súbor B: 39,47 %, súbor C: 28,57 %). Keď sa na tento vzťah pozrieme opačne tak zistíme, že v súbore všetkých vbočených palcov ($n = 86$) sa najčastejšie vyskytovala pozdĺžna klenba fyziologicky klenutá ($n = 44$; 51,16 %), na druhom mieste bola poklesnutá pozdĺžna klenba ($n = 30$; 34,88 %) a najmenešie zastúpenie bolo v skupine s vysokou pozdĺžnou klenbou nohy ($n = 12$; 13,96 %).

Postavenie členkových kĺbov: Analýzu vzťahov medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a postavením členkového kĺbu v rovine frontálnej znázorňuje graf

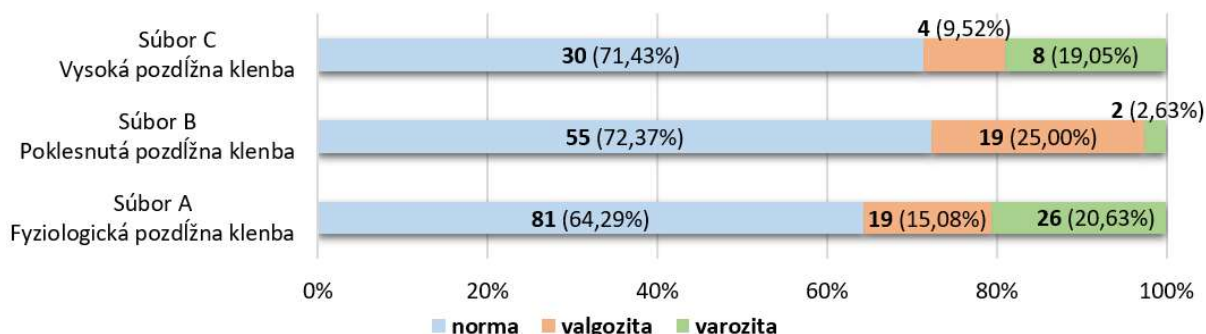
3. Sledovali sme postavenie neutrálne, valgózne a varózne vo všetkých troch sledovaných súboroch. Najväčší výskyt valgózneho postavenia ($n = 70$; 92,11 %) bol zaznamenaný v súbore s poklesnutou pozdĺžnou klenbou a najväčšie zastúpenie varózneho postavenia ($n = 38$; 90,48 %) bol v súbore s vysokou pozdĺžnou klenbou nohy. Lewit (2003), ale aj mnohí ďalší, spájajú valgózne postavenie pätovej kosti s poklesnutím pozdĺžnej klenby nohy a varózne postavenie pätovej kosti, naopak, s vysokou pozdĺžnou klenbou nohy. Larsen (2009) popisuje pri poklesnutej pozdĺžnej klenbe nohy valgózne postavenie členkového kĺbu, pričom pri určovaní polohy členkového kĺbu sa riadi priebehom Achillovej šľachy, ktorá v prípade *pes planus* neprebíha kolmo k podložke, ale do oblúka s konkávnym zakrivením laterálne. Pri *pes varus* je zauhlenie šľachy opačné. Podobného názoru sú aj Sosna (2001) a Vojtaššák (2000), ktorí dopĺňajú, že v prípade vysokej klenby nohy môže v dôsledku deformity ťažkého stupňa byť varózne postavenie členkového kĺbu natoľko závažné, že stúpa riziko vzniku supináčného poranenia v hornom členkovom kĺbe s možnou ruptúrou laterálnych väzov. Naše výsledky sa stotožňujú s tvrdeniami vyššie spomenutých autorov. V súbore s vysokou pozdĺžnou klenbou nebolo ani raz zaznamenané valgózne postave-



Graf 2 Vzt'ah medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a výskytom vbočeného palca



Graf 3 Vzt'ah medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a postavením členkového kĺbu



Graf 4 Vzťah medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a postavením kolenného kĺbu

nie členkového kĺbu, naopak, varozita sa potvrdila až v 90,48 % prípadov. V súbore s poklesnutou pozdĺžnou klenbou zas nebolo zaznamenané varózne postavenie členkového kĺbu, ale valgozita bola potvrdená u 92,11 % prípadov.

Postavenie kolenných kĺbov: Zauhlenie kolenných kĺbov v zmysle valgozity a varozity bolo vo všetkých troch sledovaných súboroch ojedinelé. V súboroch dominovalo neutrálne (stredové) postavenie kolenných kĺbov (súbor A: 64,29 %, súbor B: 72,37 %, súbor C: 71,43%). Paradoxne, najčastejšie sa postavenie v zmysle valgozity a varozity vyskytlo v súbore s fyziologicky klenutou pozdĺžnou klenbou nohy (35,71 %). Výsledky sú zaznamenané v grafe 4. Najväčší výskyt valgózneho postavenia ($n = 15$; 25,00 %) bol zaznamenaný v súbore s poklesnutou pozdĺžnou klenbou a najväčšie zastúpenie varózneho postavenia ($n = 26$; 20,63 %) bol v súbore s fyziologicky klenutou pozdĺžnou klenbou nohy. Približne rovnako veľké percentuálne zastúpenie ($n = 8$; 19,05 %) bolo aj v súbore s vysokou klenbou nohy. Nakoľko v členkových kĺboch bol vysoký výskyt voľným okom viditeľnej valgotizácie a varotizácie, tak sme očakávali, že na toto decentrované postavenie členkových kĺbov budú reagovať aj kolenné kĺby. To sa v našom sledovaní nepotvrdilo. Pravdepodobne, ak aj bolo nejaké mierne zauhlenie v kolenných kĺboch prítomné, nebolo voľným okom pozorovateľné a o jeho prítomnosti by nás presvedčilo až röntgenologické vyšetrenie.

ZÁVER

Správna funkcia nohy si vyžaduje zachovanie fyziologicky správne formovaného systému pozdĺžnej a priečnej klenby nohy. Len správne vyformovaná klenba nohy (pri absencii akýchkoľvek iných porúch pohybového systému) dokáže zabezpečiť správnu postúru a lokomóciu. Napokon aj samotný kineziologický rozbor sa začína robiť od postavenia

nôh a postupne sa prechádza na vyššie uložené segmenty tela až k postaveniu hlavy. Tento postup sa zdôvodňuje tvrdením, že od postavenia nôh závisí postavenie členkových kĺbov a to zas ovplyvňuje postavenie kolenných a bedrových kĺbov, postavenie panvy a chrbtice a hlavy. Podľa Černického a kol. (2018) majú ploché nohy podstatný význam na celkovom postavení tela. Viacero autorov (napr. Véle, 2006; Tichý, 2000; Medek, 2003; Buchtelová, 2010 a iní) sa zhoduje, že poruchou klenby nohy trpí celý pohybový systém. Porucha z periférie sa vplyvom svalových slučiek a svalových reťazcov prepojených fasciálnym systémom a za spoluúčasti regulácie centrálnym nervovým systémom reťazí do rozličných, často aj vzdialených, častí tela. V odbornej literatúre sa často zdôrazňuje ako dokáže porucha klenby nohy meniť postúru a dokonca aj stereotyp chôdze. O vplyve patologicky formovanej klenby nohy na vybrané statické parametre dolnej končatiny sme sa mali možnosť presvedčiť aj v našom prieskume. Naše závery naznačujú negatívny vplyv poruchy pozdĺžnej klenby nohy na postavenie členkových kĺbov a na tvar priečnej klenby nohy. V prípade postavenia kolenných kĺbov a na výskyt vbočeného palca nohy sa vplyv tvaru pozdĺžnej klenby nohy nepreukázal. Napriek skutočnosti, že sa klenbe nohy pripisuje významná úloha pre statiku celého tela, stále sa stav klenby nohy v rámci preventívnych prehliadok nevyšetruje. Jedinci sa o porušenej klenbe nohy často dozvedajú neskoro, kedy už môže byť patológia ťažko korigovateľná. Preto je dôležitá včasná a hlavne správna diagnostika porúch chodidla.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

BUCHTELOVÁ E., VANÍKOVÁ K. Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku. *Rehabilitácia*. 2010; 47 (3): 145-152.

- CZAKOVÁ M. K., LÍŠKA D. Atletická chôdza a jej zdravotné úskalia. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (2): 20-24.
- ČERNICKÝ M., RATULOVSKÁ Z., PAVLÍKOVÁ L., VOMELA J., KLEIN J. Škola chrbta ako primárna prevencia chybného držania tela u detí v školskom veku. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (2): 80-86.
- DONATELLI R. A., WOODEN M. J. *Orthopaedic physical Therapy*. Fourth edition, Elsevier, 2010, 771 p., ISBN 978-0-443-0642-0.
- DUNGL P. *Ortopédie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.
- HOŠKOVÁ B. *Vademecum - Zdravotní tělesná výchova, druhy oslabení*. Praha: Karolinum, 2013, 132. s., ISBN: 978-80-246-2137-1.
- JANČOVÁ L. Prístrojové vyšetrenie nožnej klenby a postury. *Rehabilitácia*. 2013; 50 (2): 89-103.
- LARSEN CH. *Zdravá chôdza po celý život*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-86606-38-4.
- LARSEN CH. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2009, 95 s. ISBN 978-80-86606-82-8.
- LEWIT K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika v spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, 2003, 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
- MAŠÁN J., GOLSKÁ S. *Kinezioterapia pri ochoreníach chrbtice*. UCM Trnava, 2. vyd, 2015, 138s., ISBN 978-80-8105-687-1.
- MAŠÁN J. *Fyzioterapia vertebrogénnych ochorení*. Bratislava: vyd. Cathedra, 1.vyd, 2019, 134s. ISBN: 978-80-973291-2-9.
- MEDEK V. Plochá noha dospelých. *Interní medicína pro praxi*. 2003; 5 (6): 315-316.
- SHTIN BAŇÁROVÁ P., ŠTEFKOVIČOVÁ M. Plochá noha ako rizikový faktor vzniku posturálnych porúch. *Verejné zdravotníctvo*. 2017; 13 (1): 35-42.
- SHTIN BAŇÁROVÁ, P. *Vplyv tvaru klenby nohy na vybrané staticko-dynamické parametre dolnej končatiny*. Trnava: Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave. 2019, 65 s.
- SOSNA A. et al. *Základy ortopédie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2001, 170 s., ISBN 80-7254-202-8.
- TICHÝ M. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. 2. vyd. Praha: Triton, 2000, 94 s., ISBN 80-7254-022-X.
- VÉLE F. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
- VÉLE F. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie. Příručka pro terapeutů pracujících v neurorehabilitaci*. Praha: Triton, 2012, 222 s., ISBN 978-80-7387-608-1.
- VOJTAŠŠÁK J. *Ortopédia*. 2.vyd. Bratislava: Litera Medica, 2000, 783 s. ISBN 80-88908-61-2.
- ZAFIROPOULOUS G. et al. Flat foot and femoral anteversion in children. *The foot*. 2009; 19 (1): 50-54.

**POROVNANIE EXCENTRICKEJ SVALOVEJ SILY ZADNÝCH STEHENNÝCH SVALOV
U PROFESIONÁLNYCH HOKEJISTOV A FUTBALISTOV
A JEJ VPLYV NA RIZIKO ZRANENIA
A COMPARISON OF ECCENTRIC HAMSTRINGS MUSCLE STRENGTH IN ELITE HOCKEY
PLAYERS AND FOOTBALL PLAYERS AND ITS IMPACT
ON THE RISK OF HAMSTRING STRAINS**

LÍŠKA Dávid^{1,4}, ŠVANTNER Roman^{1,5}, BRÜNN David^{1,5}, PUPIŠ Martin⁵

¹ Fit factory, Nemce

² Slovenská zdravotnícka univerzita, Fakulta zdravotníctva so sídlom v Banskej Bystrici, Banská Bystrica

³ Vojenské športové centrum DUKLA Banská Bystrica, Banská Bystrica

⁴ Fox rehabsport s.r.o., Banská Bystrica

⁵ Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

ABSTRAKT

Úvod: Zranenie zadných stehenných svalov v športe predstavuje významný problém, ktorý je spojený s výraznými ekonomickými nákladmi a vysokými požiadavkami na športovú rehabilitáciu. Dôležitú úlohu v prevencii zohráva excentrická svalová sila zadných stehenných svalov.

Cieľ: Hlavným cieľom práce je otestovať veľkosť excentrickej svalovej sily zadných stehenných svalov u profesionálnych hokejistov v porovnaní s profesionálnymi futbalistami. Ďalším cieľom je zistiť riziko zranenia u oboch skupín.

Metódy: NordBord Hamstring Testing System je prístroj založený na meraní excentrickej a izometrickej sily hamstringu. NordBord sa zameriava hlavne na excentrickú svalovú silu, ktorá sa prejavuje počas cvičenia s názvom „nordic hamstring“.

Súbor: Testovaný súbor tvorili profesionálni hokejisti (n = 30) a profesionálni futbalisti (n = 30). Priemerný vek v skupine hokejistov bol 26,3 rokov. Minimálny vek bol 19 rokov a maximálny vek 37. Priemerná hodnota BMI bola 26. Priemerný vek v skupine futbalistov bol 25 rokov. Minimálny vek bol 18 rokov a maximálny vek 38. Priemerná hodnota BMI bola 23.

Výsledky: Priemerné hodnoty excentrickej svalovej sily u hokejistov boli na ľavom zadnom stehennom svalu 419,8 N (SD ± 65,4) a na pravom zadnom stehennom svalu 420,9 N (SD ± 58,2). U futbalistov dosahovali priemerné hodnoty excentrickej svalovej sily nasledovné hodnoty: ľavý zadný stehenný sval 419,6 N (SD ± 44,7), pravý zadný stehenný sval 428,6 N (SD ± 49,8). Štatistickú významnosť sme porovnávali medzi excentrickou svalovou silou zadných stehenných svalov hokejistov a futbalistov. Medzi testovanými skupinami nebol zaznamenaný štatistický významný rozdiel.

Záver: Rozdiel excentrickej svalovej sily medzi futbalistami a hokejistami nebol významný. Vysoké riziko zranenia zadných stehenných svalov bolo zaznamenané u ôsmich futbalistov a šiestich hokejistov.

Kľúčové slová: Zadný stehenný sval. Zranenie zadného stehenného svalu. Excentrická svalová sila. Prevencia.

ABSTRACT

Background: An injury of posterior thigh muscles in sport is a significant problem, which is associated with significant economic costs and high demand for sport rehabilitation. Exercise for eccentric muscle strength of the posterior thigh muscles plays an important role in prevention.

Objective: The main goal of our study is to compare eccentric muscle strength of the posterior thigh muscles in elite hockey players and elite football players, and also to identify the risk of injury in both groups.

Methods: NordBord Hamstring Testing System is an equipment designed to measure eccentric and isometric strength of hamstrings. Nordbord's main focus is on the eccentric muscle strength in exercise which is called Nordic Hamstring.

Sample: Our sample included professional hockey players (n = 30) and professional footballers (n = 30). The average age of hockey players was 26.3 years. The minimum age was 19 years and the maximum age was 37. The average BMI was 26. The average age in the football team was 25 years. The minimum age was 18 years and the maximum age was 38. The average BMI was 23.

Results: Mean values of eccentric muscle strength in hockey players were 419.8 N (SD ± 65.4) on the left posterior thigh muscle and 420.9 N (SD ± 58.2) on the right posterior thigh muscle. In footballers, the average values of eccentric muscle strength were as follows: left posterior thigh muscle 419.6 N (SD ± 44.7), right posterior thigh muscle 428.6 N (SD ± 49.8). The statistical significance was compared between the eccentric hamstrings muscle strength of the hockey players and the football players. There was no statistically significant difference between the groups tested.

Conclusion: The difference of eccentric hamstrings muscle strength between football players and hockey players was not significant. A high risk of hamstring injury was seen in eight football players and six hockey players.

Key words: Hamstring. Hamstring injury. Eccentric muscle strength. Prevention.

ÚVOD

Zadné stehenné svaly patria medzi biartikulárne svaly (Líška, 2019). Medzi zadné stehenné svaly zaraďujeme *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus* a *m. semimembranosus*. Funkcia zadných stehenných svalov je extenzia v bedre a flexia v kolene. Zranenie zadných stehenných svalov je pomerne častým zranením najmä pri športe. Zranenie adných ste-

henných svalov sa často vyskytuje v bežeckých, skokanských či šprintérskych disciplínach. Pomerne často dochádza k ich zraneniu aj vo futbale. Petersen et al. (2005) uvádzajú, že 12 % až 16 % zranení vo futbale obsiahnu práve zranenia zadných stehenných svalov. Dĺžka zranenia zadných stehenných svalov variuje od niekoľko dní až po niekoľko mesiacov (Malinovský, 2017). Najčastejšie sa zranenia zadných stehenných svalov stávajú pri decelerácii v extenzii. Rizikové faktory vzniku poranenia môžeme definovať ako externé a interné (Andreánsky, 2018). Medzi potencionálne faktory vzniku zranenia patrí nedostatočné rozcvičenie a predchádzajúce zranenie zadných stehenných svalov. Potencionálne riziko vzniku zranenia predstavuje aj oslabená excentrická svalová sila zadných stehenných svalov (Sato, 2011). Excentrická svalová aktivita patrí k základným svalovým aktivitám spolu s koncentrickou a izometrickou (Orenčák, 2015). Medzi rizikové faktory sa zaraďuje aj oslabená lumbopelvickej stabilizácia (Líška, 2019). Najčastejšie zranenia zadných stehenných svalov postihujú dlhú hlavu *m. biceps femoris* (Timmins et al., 2010). Zranenia zadných stehenných svalov podľa mechanizmu rozdeľujeme na priame (lacerácia, kontúzia) a nepriame (kompletné, nekompletné). Podľa stupňa závažnosti na ľahké, stredné, ťažké. Cieľom rehabilitácie zranenia zadných stehenných svalov je obnoviť poškodenú funkciu v čo najkratšom čase. Rehabilitačná fáza je rozdelená na niekoľko častí a to akútna, subakútna, fáza remodelácie, funkčná fáza a fázu návratu (Líška, 2019). Do rehabilitácie je možné zaradiť aj preventívnu časť (Frčová, 2018).

Hokej patrí medzi rizikové športy s vysokou prevalenciou a incidenciou jednotlivých zranení. Podľa Hollandera et al. (2018) je výskyt jednotlivých zranení oveľa vyšší ako v iných športoch, najmä zranení dolných končatín. Korčuľovanie predstavuje pomerne novú formu lokomócie pre človeka (Buchtelová, 2016; Sigmund, 2016). Hokejisti sa spoliehajú na reaktívnu silu, ktorá je vyvolaná kolmo na nôž korčule (Bežák, 2017). Pri korčuľovaní sa môže korčuliar extrarotáciou v bedrovom kĺbe, naklonením korčule na hranu pomocou pronácie nohy a zatlačením do vnútornej hrany noža vyvolať veľkú reaktívnu silu potrebnú pre pohyb dopredu (Gemmel, 2019).

Futbal predstavuje šport s najvyššou prevalenciou zranení zadných stehenných svalov. Najčastej-

šie sa toto zranenie prejavuje pri šprinte. Futbal vyžaduje veľkú diverzitu vykonávaného pohybu. Futbalista počas zápasu strieda viacero druhov pohybu pričom každá je v inom percentuálnom zastúpení, čo závisí od pozície hráča na poli. Typy pohybov, ktoré hráči využívajú počas zápasu, môžeme rozdeliť nasledovne: chôdza tvorí približne 24-31%, poklus má najväčšie percentuálne zastúpenie (36%), 20% tvorí striedavá chôdza, šprinty 11%, beh dozadu a pohyb s držaním lopty 2%.

Vzhľadom na vysokú prevalenciu zranení zadných stehenných svalov sme sa rozhodli otestovať veľkosť excentrickej svalovej aktivity u profesionálnych futbalistov a hokejistov a ďalším cieľom bolo určiť riziko zranenia.

CIEĽ

Cieľom práce je otestovať veľkosť excentrickej svalovej sily zadných stehenných svalov u profesionálnych hokejistov v porovnaní s profesionálnymi futbalistami. Ďalším cieľom je zistiť riziko zranenia u oboch skupín.

SÚBOR

Testovaný súbor tvorili profesionálni hokejisti ($n = 30$) a profesionálni futbalisti ($n = 30$). Podmienkou výberu probandov bola účasť v reprezentácii alebo v najvyššej súťaži daného športu. Športovci nesmeli mať akútne ani chronické ochorenie pohybového aparátu, ktoré by ovplyvnilo testovanie. Priemerný vek v skupine hokejistov bol 26,3 rokov. Minimálny vek bol 19 rokov a maximálny vek 37. Priemerná hodnota BMI bola 26. Najnižšia hodnota BMI bola 22,1 a najvyššia hodnota BMI bola 29,9. Deväť hokejistov boli členmi slovenskej hokejovej reprezentácie, šiesti hráči hrali v NHL, traja hráči v KHL, štrnásť hráčov v Tipsport lige, dvaja hráči v českej najvyššej lige, jeden hráč hral v AHL, NCAA, Švédsku a dvaja hráči vo Francúzsku.

Priemerný vek v skupine futbalistov bol 25 rokov. Minimálny vek bol 18 a maximálny vek 38. Priemerná hodnota BMI bola 23, najnižšia hodnota BMI bola 19,88 a najvyššia hodnota BMI bola 25,9. Šesť futbalistov bolo členmi slovenskej futbalovej reprezentácie, dvadsaťtri hráčov hralo slovenskú najvyššiu ligu, jeden hráč hral českú najvyššiu súťaž, jeden hráč hral belgickú ligu, taliansku ligu, izraelskú ligu, cyperskú ligu, katarskú ligu a poľskú ligu.

METÓDY

NordBord: *NordBord Hamstring Testing System* je prístroj (Obr. 1) založený na meraní excentrickej a izometrickej sily hamstringu. *NordBord* je vytvorený spoločnosťou *Vald Performance* so sídlom v austrálskom Brisbane. Tvorcami *nordbordu* sú Dr. Anthony Sídle a Dr. David Opar. Väčšinu plochy *NordBordu* tvorí plocha, kde probandi kľáčia. Testovaný jedinec si členky zaprie do hákov a potom môže vykonávať požadovaný pohyb na testovanie jednotlivkej excentrickej alebo izometrickej svalovej aktivity. V týchto hákoch je senzor, ktorý meria veľkosť svalovej aktivity v jednotkách Newton. Pre úspešnú realizáciu testu musia byť senzory zariadenia *NordBord* v kolmej pozícii so zemou. *Nordbord* sa zameriava na excentrickú svalovú silu, ktorá sa prejavuje počas cvičenia s názvom „*nordic hamstring*“. *NordBord* umožňuje testovanie v iných cvičeniach na zadný stehenný sval ako *Razor Curl*; v 30- stupňoch a v 60-stupňoch. *NordBord* tiež umožňuje zmerať izometrickú aktiváciu zadných stehenných svalov. Výhodou *NordBordu* je rýchlosť testovania.

Softvér *NordBord*: Softvér *NordBord* má dve samostatné platformy a to *scorebord* a *dashbord Scorebord* dáva testujúcemu a športovcovi spätnú väzbu v reálnom čase o tom, akou veľkou silou pôsobí. *Scorebord* porovnáva rozdiel medzi pravou a ľavou dolnou končatinou. *Scorebord* je možné využiť na zobrazenie predchádzajúcich výsledkov. Zobrazenie predchádzajúcich výsledkov tiež môže slúžiť ako motivačný faktor. *Scorebord* je možné premietnuť na veľkú obrazovku alebo na tablet. Platforma *dashbord* slúži na ukladanie dosiahnutých výsledkov. Prístup je možné získať pomocou nainštalovaného softvéru *Vald Performance*. V tejto platforme je možné porovnávať výsledky športovcov medzi sebou. Systém tiež umožňuje exportovať údaje do formátu excel.



Obrázok 1 NordBord (*Vald performance*)

Testovací protokol: Pred testovaním probandi realizovali rozcvičenie, ktoré pozostávalo zo štyroch komponentov:

- rozohriatie na stacionárnom bicykli v rozsahu 5 minút,
- aktivácia sedacích a zadných stehenných svalov (theraband, cvičenie *gluteus bridge*),
- dynamický strečing a
- individuálne rozcvičenie a potenciácia (výskoky, šprinty).

Probanda sme následne inštruovali o optimálnom prevedení testu, upozornili sme na jeho špecifiká a názorne sme realizovali ukážku. Po zaujatí správnej pozície v sekcii *ScoreBord* vyplníme údaj o pozícii kolien, odľahčíme senzory a spustíme testovanie na príslušnom zariadení so softvérom iOS. Testovaní majú počas celého trvania testu k dispozícii náhľad na aktuálny priebeh testu na obrazovke iPad. Od testu *Nordic Hamstring* vyžadujeme počas celej jeho realizácie udržanie línie medzi kolenným, bedrovým a ramenným kĺbom probandov (obrázok 2). V prípade odklonu od optimálnej techniky, probanda v priebehu testu napomínáme resp. test opakujeme. Každý testovaný má na dosiahnutie svojho maximálneho výkonu dve opakovania.

Určenie rizika zranenia: Ako prípady vysokej pravdepodobnosti vzniku zranenia zadných stehenných svalov u hokejistov a futbalistov sme označili tých, u ktorých bola zaznamenaná hodnota excentrickej svalovej sily zadných stehenných svalov pod 350 N. Ďalším rizikovým faktorom, ktorý sme si zvolili, bol nepomer excentrickej svalovej sily zadných stehenných svalov medzi pravou a ľavou dolnou končatinou. Za rizikový z pohľadu pravdepodobnosti zranenia sme si určiť nepomer nad 10 %.

Štatistické metódy: Použili sme základne formy deskriptívnej štatistiky. Vyhodnocovali sme rozsah súboru (n), medián, modus, priemer, smerodajnú odchýlku (SD). Využili sme tiež minimálnu a maximálnu hodnotu. Na vyhodnotenie rozptylu bol zvolený dvojjvýberový F test pre rozptyl. Na vyhodnotenie štatistickej signifikantnosti sme zvolili dvojjvýberový t-test s nerovnosťami rozptylov. Vyhodnotili sme štatistickú signifikantnosť na hladine významnosti $p < 0,05$. Štatistiku sme vyhodnocovali v programe Microsoft EXCEL.



Obrázok 2 Testovanie NordBord

VÝSLEDKY

Hlavné porovnanie tvorilo porovnanie excentrickej svalovej sily zadného pravého a ľavého stehenného svalu u hokejistov a futbalistov.

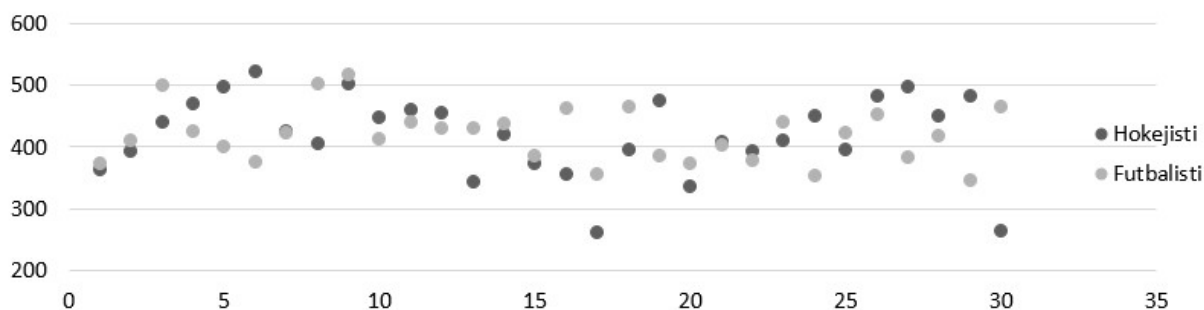
Hokejisti: Priemerné hodnoty excentrickej svalovej sily na ľavom zadnom stehennom svale u hokejistov boli 419,8 N (SD ± 65,4). Minimálna hodnota testovania bola 261 N a maximálna hodnota testovania bola 524 N. Medián hodnôt testovania bol 424 N a modus hodnôt testovania bol 497 N. Priemerné hodnoty excentrickej svalovej sily na pravom zadnom stehennom svale u hokejistov boli 420,9 N (SD ± 58,2). Minimálna hodnota testovania bola 283 N a maximálna hodnota testovania bola 528 N. Medián hodnôt testovania bol 422 a modus hodnôt testovania bol 477 N.

Futbalisti: Priemerné hodnoty excentrickej svalovej sily na ľavom zadnom stehennom svale u futbalistov boli 419,6 N (SD ± 44,7). Minimálna hodnota testovania bola 346 N a maximálna hodnota testovania bola 519 N. Medián hodnôt testovania bol 420,5 N a modus hodnôt testovania bol 386 N. Priemerné hodnoty excentrickej svalovej sily na

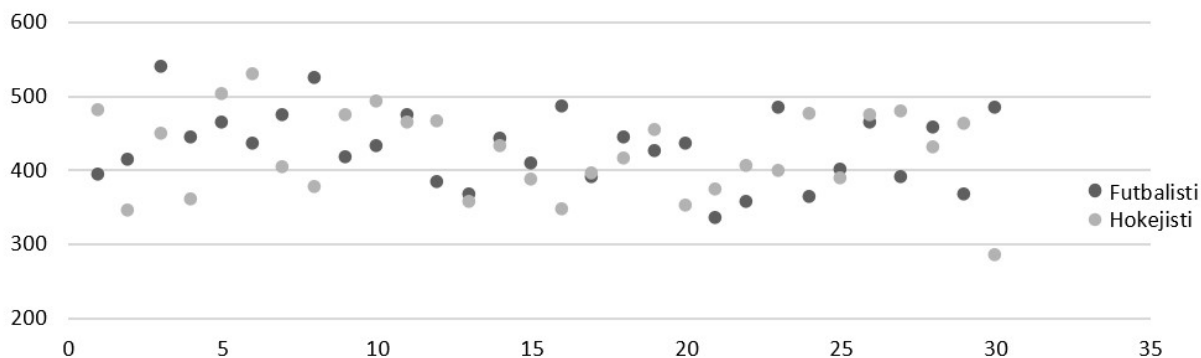
pravom zadnom stehennom svale u futbalistov boli 428,6 N (SD ± 49,8). Minimálna hodnota testovania bola 334 N a maximálna hodnota testovania bola 538 N. Medián hodnôt testovania bol 432, N a modus hodnôt testovania bol 462 N.

Štatistická významnosť: Štatistickú významnosť sme porovnávali medzi excentrickou svalovou silou zadných stehenných svalov hokejistov a futbalistov. Výsledky sú zaznamenané v grafoch 1–4. Testovali sme rozdiely medzi pravou a ľavou dolnou končatinou. Medzi testovanými skupinami nebol zaznamenaný štatistický významný rozdiel.

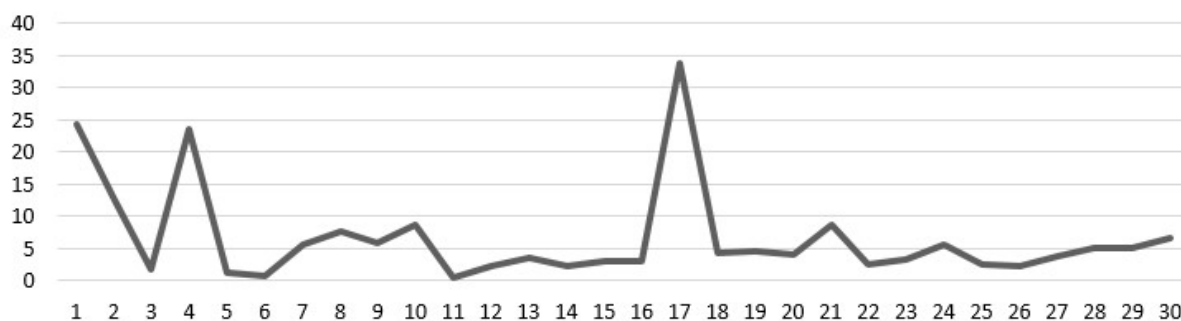
Priemerný rozdiel medzi ľavou a pravou excentrickou silou zadného stehenného svalu u hokejistov bol 6,6 %. Najnižšie zaznamenaný bol rozdiel 0,4 % a najvyššie zaznamenaný rozdiel bol 33,8 %. U štyroch hokejistov bolo zaznamenané vysoké riziko zranenia vzhľadom na nepomer medzi pravým a ľavým zadným stehenným svalom. Z pohľadu nízkej excentrickej svalovej sily bolo vysoké riziko u troch hokejistov. Z toho jeden mal vysoké riziko aj z pohľadu svalového nepomeru. Celkový počet hokejistov s vysokým rizikom zranenia bol 6.



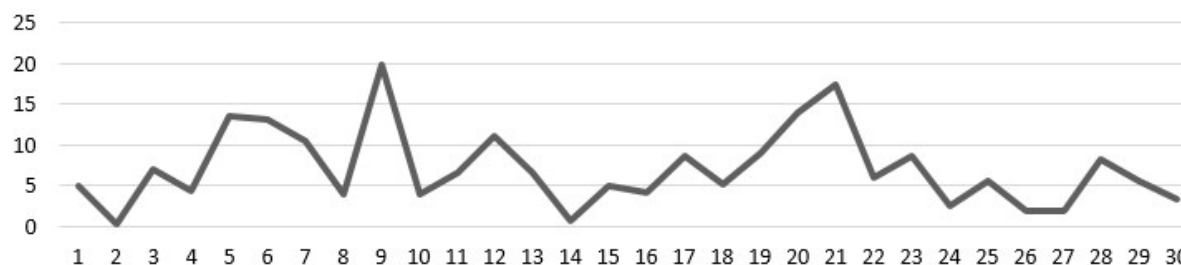
Graf 1 Porovnanie hodnôt excentrickej svalovej sily ľavého zadného stehenného svalu u hokejistov a futbalistov. *Legenda:* Na spodnej osi je číslo testovaného jedinca. Na ľavej osi je dosiahnutá excentrická svalová sila ľavého zadného hamstringu v jednotke Newton



Graf 2 Porovnanie hodnôt excentrickej svalovej sily pravého zadného stehenného svalu u hokejistov a futbalistov. *Legenda: Na spodnej osi je číslo testovaného jedinca. Na ľavej osi je dosiahnutá excentrická svalová sila pravého zadného hamstringu v jednotke Newton*



Graf 3 Porovnanie rozdielu medzi pravým a ľavým zadným stehenným svalom u hokejistov. *Legenda: Na spodnej osi je číslo testovaného probanda. Na ľavej osi je percentami vyjadrený rozdiel medzi excentrickou aktivitou zadných stehenných svalov*



Graf 4 Porovnanie rozdielu medzi pravým a ľavým zadným stehenným svalom u futbalistov. *Legenda: Na spodnej osi je číslo testovaného probanda. Na ľavej osi je percentami vyjadrený rozdiel medzi excentrickou aktivitou zadných stehenných svalov*

Priemerný rozdiel medzi ľavou a pravou excentrickou silou zadného stehenného svalu bol 7,1 % u futbalistov. Najnižšie zaznamenaný bol rozdiel 0,2 % u futbalistov a najvyššie zaznamenaný rozdiel bol 19,9 % u futbalistov. U siedmich futbalistov bolo zaznamenané vysoké riziko zranenia vzhľadom na nepomer medzi pravým a ľavým zadným stehenným svalom. Z pohľadu nízkej excentrickej svalovej sily bolo vysoké riziko zranenia u dvoch

futbalistov. Jeden futbalista z toho mal vysoké riziko aj z pohľadu svalového nepomeru. Celkový počet futbalistov s vysokým rizikom zranenia bol 8.

DISKUSIA

Pre vysokú prevalenciu jednotlivých zranení zadných stehenných svalov sa vedú rozsiahle diskusie o preventívnych možnostiach vzniku tohto zranenia. Významnú úlohu v prevencii zohráva veľkosť

excentrickej svalovej sily a pomer svalovej sily medzi pravou a ľavou dolnou končatinou. Dôležitý je tiež rozdiel medzi *m. quadricepsom femoris* a zadnými stehennými svalmi (Líška, 2018). Timmins et al. (2016) sa rozhodli spraviť analýzu dostupných údajov a pomenovať rizikové faktory, ktoré sú spojené s rizikom zranenia zadných stehenných svalov pri športe. Okrem iného bola sledovaná aj samotná architektúra svalov pomocou ultrazvuku. Do štúdie bolo zaradených 152 futbalistov. Rizikové faktory u týchto futbalistov predstavovali slabú excentrickú svalovú silu zadných stehenných svalov a tiež skrátenie fasciklov dlhej hlavy *m. biceps femoris*.

V našej štúdií výsledky veľkosti excentrickej svalovej sily boli bez štatisticky významného rozdielu medzi hokejistami a futbalistami. Vysvetľujeme si to podobnými silovými požiadavkami na excentrickú svalovú silu zadných stehenných svalov pri hokeji a vo futbale. Na druhej strane dôležitú úlohu zohráva typológia samotného tréningového procesu, ako len určitý druh športu.

Osem futbalistov z našej štúdie malo vysoké riziko zranenia. Toto riziko pozostávalo najmä z nepomeru medzi pravým a ľavým zadným stehenným svalom u siedmich futbalistov. Veľkosť excentrickej svalovej aktivity u futbalistov bola nižšia len u dvoch futbalistov. Vysoké riziko zranenia zadných stehenných svalov bolo zaznamenané u šiestich hokejistov. Z toho štyria mali nižšiu excentrickú silu zadných stehenných svalov a traja vysoký nepomer. Jeden hokejista mal aj nízku excentrickú svalovú silu aj nepomer, čo podľa nás môže znamenať najrizikovejší prípad.

Známym cvičením pri prevencii zranení zadných stehenných svalov je „*nordic hamstring*“. Dôležitú úlohu pri prevencii zohráva nielen správne svalové načasovanie, ale aj samotná architektúra a morfológia zadných stehenných svalov. Cieľom štúdie od Bourne et al. (2017) bolo zistiť efektívnosť *nordic hamstringu* na dlhú hlavu bicepsu. Štúdia trvala 10 týždňov. Dĺžka svalových fasciklov bola vykonávaná pomocou ultrazvuku. V porovnaní so základným vyšetrením sa predĺžili fascikle dlhej hlavy *m. biceps femoris*. Podobné zmeny boli aj pri *m. semitendinosus*. Rovnaké výsledky boli zaznamenané aj v skupine, ktorá robila cvičenie s názvom „*hip extension*“. Toto cvičenie malo zároveň aj lepší efekt na svalovú hypertrofiu dlhej hlavy bicepsu.

Benefit excentrických cvičení nie je len v ovplyvnení celkovej svalovej sily a dĺžky svalov

vých fasciklov ale je aj v ovplyvnení samotnej neuromuskulárnej aktivity s potencionálnym ovplyvnením neuroplasticity (Duchateau, 2014; Bartolčíčová, 2019). Pravidelné excentrické cvičenie tiež môže prispievať k motorickému učeniu a podpore neurogenézy (Kodádová, 2019).

Zranenia zadných stehenných svalov so sebou prinášajú logicky zmeny spojené s funkciou svalu. Cieľom analýzy od Maniar et al. (2015) bolo zistiť efekt predchádzajúceho zranenia na funkciu zadných stehenných svalov z pohľadu svalovej sily a flexibility. Zahrnuté boli údaje z databáz ako PubMed, CINAHL, SPORTDiscus, Cochrane Library, Web of Science and EMBASE. Celkovo bolo v štúdií zahrnutých 898 ľudí (802 mužov, 96 žien) po zranení zadných stehenných svalov. Na diagnostiku boli využité metódy ako klinické vyšetrenie, dotazník, MRI a ultrazvuk. Koncentrické zníženie svalovej sily bolo zaznamenané v 60 stupňoch, avšak nie v 180 stupňoch, alebo 30 stupňoch. Signifikantný deficit bol zaznamenaný pri znížení excentrickej svalovej sily. Nižšia izometrická svalová sila bola zaznamenaná obvykle do 7 dní od zranenia. Po 40.-50. dňoch tento rozdiel už nebol detekovaný. U niektorých pacientov prišlo k normalizácii aj skôr. Deficit koncentrickej a excentrickej svalovej sily perzistoval aj po návrate k športovej aktivite, avšak tento rozdiel je možné ovplyvniť samotnými cvičeniami zameranými na zlepšenie špecifickej funkcie zadných stehenných svalov.

Vysoká prevalencia zranení zadných stehenných svalov sa nájde pri atletickej chôdzi (Czaková, 2018). Ďalším zo športov s najväčšou prevalenciou zranení je rugby. Jedným z najčastejšie vyskytujúcich sa zranení je tiež zranenie zadných stehenných svalov. Bourne et al. (2015) sa rozhodli otestovať vplyv excentrickej svalovej sily zadných stehenných svalov na riziko zranenia. Celkovo bolo do štúdie zahrnutých 178 hráčov rugby. U 20 hráčov rugby sa objavilo zranenie zadného stehenného svalu počas testovacej periódy. Podľa Bourne et al. bola nízka excentrická svalová sila a dysbalancia zadných stehenných svalov spojená so vznikom zranenia zadných stehenných svalov.

Rizikový faktor excentrickej svalovej sily zadných stehenných svalov a ruptúry testoval tiež Opar et al. (2015). Testovali 210 profesionálnych futbalistov. Čez testovacie obdobie bolo zaznamenaných 28 prípadov zranenia zadných stehenných svalov. Rizikový faktor vzniku zranenia bol vysoký u športovcov, ktorí mali zníženú excentrickú svalovú silu

zadných stehenných svalov pod 250 N. Toto riziko zranenia sa zvyšovalo vekom. Podľa Opara et al. predstavuje nízka excentrická svalová sila zadných stehenných svalov rizikový faktor vzniku zranenia. V našej štúdií bolo riziko zranenia určené pod 350 N. Rozdielnosť optimálnych hodnôt je možné vysvetliť prítomnosťou ďalších existujúcich faktorov ako vek, celková svalová sila, BMI, druh športu a pod.

Pri športovej rehabilitácii zranenia zadných stehenných svalov je cieľom, čo najrýchlejší návrat ku športu. Častým rizikom, ktoré je spojené s návratom k športu, je opakovaná re-ruptúra zadných stehenných svalov. Častou chybou po návrate k športu je zníženie cvičení zameraných na zosilnenie šliach a svalov zadných stehenných svalov. Opakované re-ruptúry zadných stehenných svalov variujú od 14 % do 63 % (Wangenstein, 2016). Charakterizovať tieto re-ruptúry sa pokúsili Wangenstein et al. (2015), ktorí skúmali lokalitu, rádiologické odlišnosti a čas týchto opakovaných zranení zadných stehenných svalov. Zahrnutých bolo 180 športovcov. Najčastejším zranením zadných stehenných svalov bol *m. biceps femoris*, z ktorého najviac postihnutou oblasťou bola jeho dlhá hlava. 79 % opakovaných zranení zadných stehenných svalov bolo v tej istej lokalite ako predchádzajúce zranenie. Anatomicky bol najcitlivejším miestom pre vznik zranenia zadných stehenných svalov muskulotendinózny prechod.

Po zranení hamstringov vzniká jazvovité fibrotické tkanivo. Proces hojenia je spojený s degeneráciou, zápalom a reparáciou poškodeného tkaniva. Počas nasledujúcich dní začína regenerácia samotných myofibril. Sformovanie jazvy predstavuje esenciálny komponent v hojení svalov. Niektoré štúdie však poukazujú na perzistenciu fibrotického tkaniva po návrate k športu. Cieľom štúdie od Reurink et al. (2015) bolo zistiť asociáciu medzi prítomnosťou fibrotického tkaniva a návratom k športu. Fibróza bola definovaná pomocou MRI. Charakterizovaná bola nízkou hustotou signálu oproti ostatným tkanivám. Zahrnutých bolo 108 pacientov. Abnormálne nízky signál na MRI bol zistený u 38 % pacientov. U atlétov, ktorí mali prítomnú fibrózu tkaniva sa opakované zranenie objavilo v 24 % prípadoch, avšak zranenie u tých, ktorí nemali prítomnú fibrózu tkaniva sa objavilo tiež v 24 % prípadoch. Podľa Reurink et al. (2015) prítomnosť fibrózneho tkaniva nebola spojená s väčším rizikom re-ruptúry.

ZÁVER

Rozdiel excentrickej svalovej sily medzi futbalistami a hokejistami nebol významný. Vysoké riziko zranenia zadných stehenných svalov bolo zaznamenané u ôsmich futbalistov a šiestich hokejistov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- ANDREÁNSKY M., LÍŠKA D., BELIČKA P. Miera výskytu bolesti ramenného pletenca u plavcov. *Zdravotnícké listy*. 2018; 6 (2): 57-63.
- BARTOLČIČOVÁ B., MUSILOVÁ E. Vzťah medzi mechanizmami cvičenia a neuroplasticitou. *Rehabilitácia*. 2019; 56 (2): 100-110.
- BEŽÁK J., PŘIDAL V. Upper body strength and power are associated with shot speed in men's ice hockey. *Acta Gymnica*. 2017; 47 (2): 78-83.
- BOURNE M. N., DUHIG S. J., TIMMINS R.G. et al. Impact of the nordic hamstring and hip extension on hamstring architecture and morphology: implications for injury prevention. *Br J Sports Med*. 2017; 51 (5): 469-477.
- BOURNE M. N., OPAR D. A., WILLIAMS M.D. et al. Eccentric Knee Flexor Strength and Risk of Hamstring Injuries in Rugby Union: A Prospective Study. *Am J Sports Med*. 2015; 43 (11): 2663-2670.
- BUCHTELOVÁ E., VANIKOVÁ K., JELÍNEK M. Využití objektivizačních metod v rámci rehabilitace u športovců mladšího a staršího dorostu hokejové akademie ČSLH Chomutov. *Rehabilitácia*. 2016; 53 (4): 285-294.
- CZAKOVÁ M. K., LÍŠKA D. Atletická chůdza a jej zdravotné úskalí. *Zdravotnícké listy*. 2018; 6 (2): 20-24.
- DUCHATEAU J., BAUDRY S. Insights into the neural control of eccentric contractions. *Appl Physiol*. 2014; 116 (11): 1418-1425.
- FRČOVÁ Z., TOMKOVÁ Š. Zmeny v oblasti ruky u hráčov badmintonu. *Zdravotnícké listy*. 2018; 6 (2): 12-19.
- GEMMEL J., LÍŠKA D. Porovnanie dynamickej stability kolena pomocou Y talance testu u hokejistov a futbalistov. *IX. studentská vědecká konference*. Sborník abstraktů z konference, Ostrava, 2019, ISBN 78-80-7599-082-2.
- HOLLANDER K., WELLMANN K., EULENBURG C. et al. Epidemiology of injuries in outdoor and indoor hockey players over one season: a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*. 2018; 52 (17): 1091-1096.

- KODÁDOVÁ M., OPAVSKÝ J. Mechanismy a aplikácie motorického učení v rehabilitácii. *Rehabil fyzik. lék.* 2019; 26 (2): 55-60.
- LÍŠKA D. *Aplikácia kompenzačných cvičení v športovom tréningu.* Metodika akadémie Mateja Tótha, 2019, ISBN 978-80-973355-0-2.
- LÍŠKA D. Prevencia zranení hamstringov. *Fyzioterapia a šport.* Zborník z 3. medzinárodnej športovej konferencie. Banská Bystrica, 2019, ISBN 978-80-89702-59-6.
- LÍŠKA D. Diagnostika ruptúry predného krížneho väzu. *Mckenzie časopis, The Mckenzie Institute Czech Republic.* 2018, ISSN 1802-274X.
- LÍŠKA D. Prevencia zranení hamstringov. *Mckenzie časopis. The Mckenzie Institute Czech Republic.* 2019, ISSN 1802-274X.
- MALINOVSKÝ P. Encyklopédia futbalovej medicíny. Recenzia. *Rehabilitácia.* 2017; 54 (3): 205-207.
- MANIAR N., SHIELD A. J., WILLIAMS M. D. et al. Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine.* 2015; 50 (15): 909-920.
- OPAR D. A., WILLIAMS M. D., TIMMINS R. G. et al. Eccentric Hamstring Strength and Hamstring Injury Risk in Australian Footballers. *Med Sci Sports Exerc.* 2015; 47 (4): 857-865.
- ORENČÁK R., JANIČKO M., ONUŠKOVÁ Š. Využitie excentrického pohybu v liečbe tendinopatií. *Rehabil fyzik. lék.* 2015; 22 (4): 208-214.
- PETERSEN J., HÖLMICH P. Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br J Sports Med.* 2005; 39 (6): 319-323.
- REURINK G., ALMUSA E., GOUDSWAARD G.J. et al. No association between fibrosis on magnetic resonance imaging at return to play and hamstring reinjury risk. *Am J Sports Med.* 2015; 43 (5): 1228-1234.
- SATO K., HOSOKAWA T., MITSUEDA S. et al. Effects of eccentric hamstring strength exercise on knee flexor strength. *British Journal of Sports Medicine.* 2011; 45 (4): 372.
- SIGMUND M., KOHN S., SIGMUNDOVÁ D. Assessment of basic physical parameters of current Canadian-American National Hockey League (NHL) ice hockey players. *Acta Gymnica.* 2016; 46 (1): 30-36.
- TIMMINS R. G., BOURNE M. N., SHIELD A. J. et al. Short biceps femoris fascicles and eccentric knee flexor weakness increase the risk of hamstring injury in elite football (soccer): a prospective cohort study. *Br J Sports Med.* 2016; 50 (24): 1524-1535.
- WANGENSTEEN A., TOL L. J., WITVROUW E. et al. Hamstring Reinjuries Occur at the Same Location and Early After Return to Sport: A Descriptive Study of MRI-Confirmed Reinjuries. *Am J Sports Med.* 2016; 44 (8): 2112-2121.
- WANGENSTEEN A., ALMUSA E., BOUKARROUM S. et al. MRI does not add value over and above patient history and clinical examination in predicting time to return to sport after acute hamstring injuries: a prospective cohort of 180 male athletes. *Br J Sports Med.* 2015; 49 (24): 1579-1587.

VÝSKYT SVALOVO-FUNKČNÝCH PORÚCH MLADÝCH HOKEJISTOV Z HĽADISKA ŠPORTOVÉHO VEKU THE OCCURRENCE OF FUNCTIONAL MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN YOUNG HOCKEY PLAYERS FROM THE ASPECT OF AGE IN HOCKEY

KRAČEK Stanislav^{1,2}, GRZNÁROVÁ Tatiana¹, POÓR Oliver¹

¹ *Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského, Bratislava*

² *Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava*

ABSTRAKT

Východiská: V príspevku sme sa zamerali na výskyt vybraných skrátených a oslabených svalov a ich následnom porovnávaní medzi jednotlivými vekovými kategóriami.

Cieľ: Cieľom bolo rozšíriť poznatky o výskyte svalovej nerovnováhy z hľadiska športového veku v hokeji.

Súbor a metódy: Hlavná metóda získavania údajov bol svalovo-funkčný test podľa Jandu (2004). Súbor tvorilo 63 hráčov ľadového hokeja z toho hokejovú predprípravku (0., 1. a 2. ročník ZŠ, 3–8 rokov; n = 22), hokejovú prípravku (3. a 4. ročník ZŠ, 8–10 rokov; n = 29) a mladších žiakov (5. a 6. ročník ZŠ, 10–12 rokov; n = 12). Priemerný vek probandov bol $7,78 \pm 2,08$ rokov.

Výsledky: Pri svale *m. iliopsoas* pravá (nedominantná) strana sme zaznamenali signifikantný rozdiel na 5% hladine významnosti ($U = 171$; $p = 0,003$) medzi predprípravkou a prípravkou pričom u prípravky bolo vyššie percento skrátenia. Pri dominantnej strane *m. iliopsoas* bol zaznamenaný signifikantný rozdiel na 5 % hladine významnosti ($U = 193,5$; $p = 0,010$) medzi predprípravkou a prípravkou pričom u prípravky bolo vyššie percento skrátenia. Rovnako sme zaznamenali signifikantný rozdiel na 5 % hladine významnosti ($U = 69,0$; $p = 0,015$) medzi predprípravou mladšími žiakmi pričom vyššie % skrátenia sme zaznamenali u mladších žiakov. Pri porovnaní flexorov kolenného kĺbu pravá (nedominantná) strana, sme dospeli k štatisticky významnému rozdielu medzi skupinou prípravka a mladší žiaci na 5 % hladine významnosti ($U = 106,0$; $p = 0,032$), pričom vyššie skrátenie bolo v skupine mladší žiaci. Pri flexoroch kolenného kĺbu ľavá (dominantná) strana sme zaznamenali signifikantné rozdiely na 5 % hladine medzi skupinou prípravka a mladší žiaci ($U = 101,5$; $p = 0,027$), pričom mladší žiaci dosahovali vyššie percento skrátenia. Ďalší signifikantný rozdiel sme zaznamenali medzi predprípravkou a mladšími žiakmi ($U = 77,5$; $p = 0,026$), pričom vyššie skrátenie mali opäť mladší žiaci. V ostatných sledovaných svaloch sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely.

Záver: Na základe výsledkov sme preukázali rastúci výskyt svalovej nerovnováhy od najmladších vekových kategórií smerom k starším. Rovnako sa preukázala aj lateralita medzi dominantnou a nedominantnou stranou.

Kľúčové slová: Ľadový hokej. Mladí hokejisti. Funkčné svalové poruchy. Lateralita.

ABSTRACT

Background: In this work we focused on the occurrence of selected shortened and weakened muscles and their subsequent comparison between individual age categories.

Objective: Our goal was to expand the knowledge of the occurrence of muscle imbalance from the aspect of age in hockey.

Sample and methods: The main method of obtaining the data was Janda's (2004) muscle-functional test. Our sample consisted of 63 ice hockey players from hockey pre-preparation (grades 0, 1st and 2nd grades of primary school, 3–8 years old; n = 22), hockey preparation (3rd and 4th grades of primary school, 8–10 years old; n = 29) and younger pupils (5th and 6th grades of primary school, 10–12 years old; n = 12). The average age of probands was 7.78 ± 2.08 years.

Results: At the *m. iliopsoas* right (non-dominant) side there was proven significant difference at 5 % level ($U = 171$; $p = 0.003$) between the pre-preparational group and the preparational group, with the higher decrease in percentage in the preparation group. On the dominant side *m. iliopsoas* a significant difference at the 5% level of significance ($U = 193.5$; $p = 0.010$) between the pre-preparation group and the preparation group was observed with iliopsoas, with the higher decrease in percentage in the preparational group. We also noted a significant difference at 5 % level of significance ($U = 69.0$; $p = 0.015$) between pre-preparational group and younger pupils, with a higher decrease in percentage in the group of younger pupils. When compared the knee flexor of the right (non-dominant) side, we came to a statistically significant difference between the preparational group and the younger pupils at the 5 % significance level ($U = 106.0$; $p = 0.032$), with a higher shortening in the younger pupils group. In the left (dominant) side knee flexors, we noted significant differences at 5 % level between the preparational group and younger pupils ($U = 101.5$; $p = 0.027$), with younger pupils achieving a higher decrease in percentage. Another significant difference was between pre-preparational group and younger pupils ($U = 77.5$; $p = 0.026$), with younger pupils again having a higher decrease. There were no statistically significant differences in the other monitored muscles.

Conclusion: Based on the results, we have shown a growing incidence of muscle imbalance from the youngest age categories to the older. Laterality between the dominant and non-dominant sides was also demonstrated.

Key words: Ice hockey. Young hockey players. Functional musculoskeletal disorders. Laterality.

ÚVOD

Svalová nerovnováha sa môže dostať do takého štádia, že z funkčného hľadiska môžeme hovoriť o limitujúcom faktore pre dosiahnutie najlepších športových výkonov zdravého jedinca (Dlhoš, 2002). Podľa Bukača (2005) herná činnosť hráča

Ľadového hokeja zaťažuje kosť a kostrové svalstvo jednostranne, pričom hráč môže nadobudnúť posturálnu svalovú dysbalanciu, ktorá vedie k zdravotným problémom a pohybovým obmedzeniam. Kritickými bodmi hráča ľadového hokeja sú oblasti slabín, panvového dna a driekovej chrbtice. Slabinovým kanálom prechádza niekoľko väzivových častí svalov dolných končatín a brucha, ktoré sú citlivé na preťažovanie korčuliarskymi odrazmi, náhlými zmenami smeru a zastavovaním. Následným preťažovaním vzniká bolesť v oblasti slabín a panvového dna. Tieto bolesti obmedzujú pohyb, alebo zabráňujú správnej technike korčuľovania na ľade. Na častý výskyt zranení, ktoré môžu byť spôsobené svalovou nerovnováhou upozorňuje aj Croisier (2004). Terapeutická intervencia posilnenia oslabenej svalovej skupiny a natiahnutia skrátenej skupiny sa javí ako účinná metóda prevencie zranenia aduktorov u profesionálnych hokejistov Tyler et al. (2002). Kawalek a Garszka (2013) zistili u hokejistov poľského národného tímu v oblasti horných končatín poruchy asymetrickej svalovej rovnováhy. Vonkajšie rotátory ramenného kĺbu boli najviac preťažené svaly. Signifikantné poruchy symetrickej svalovej dĺžky boli zistené v oblasti dolných končatín – *m. iliopsoas* bol skrátený v 100 % prípadov a *m. rectus femoris* na 63 %. Tyler (1996) pomocou Thomasovho testu skúmal 25 profesionálnych hokejistov. Výsledky ukázali, že hráči hokeja majú v porovnaní s bežnou populáciou zodpovedajúceho veku znížený rozsah pohybu v bedrovom kĺbe na 1% hladine významnosti ($p < 0,0001$). Na riziko vzniku športovej hernie ako príčiny svalovej nerovnováhy udáva vo svojej kazuistike aj Woodward et al. (2012) a odporúča zvýšiť funkčnosť hlbokého stabilizačného systému spolu s odstránením svalovej dysbalancie na perifériách.

Najčastejšie sa vyskytujúcou svalovou dysbalanciou u hráčov ľadového hokeja je dolný skrížený syndróm. Thurzová (1992) charakterizuje svalové syndrómy ako zoskupenie skrátených a oslabených svalov, chybných pohybových stereotypov, zmeny statiky a dynamiky chrbtice, rovnako sú spôsobené nesprávnym držaním tela až chorobnými stavmi. Klasickým príkladom je dolný skrížený syndróm v oblasti panvy a bedrových kĺbov a horný skrížený syndróm v oblasti ramenného pletenca. V súvislosti s ľadovým hokejom nemôžeme hovoriť o klasickom dolnom skríženom syndróme, ktorý je charakteristický oslabením priameho brušného svalu (hlavne spodnej časti), šikmých brušných svalov a sedacích

svalov (hlavne *m. gluteus maximus*) a skrátením štvoruhlého driekového svalu (*m. quadratus lumborum*), bedrovodriekového svalu (*m. iliopsoas*), priameho svalu stehna (*m. rectus femoris*) a hamstringov, pretože sedacie svaly (veľký, stredný a malý sedací sval) sú vďaka technike korčuľovania, dostatočne posilnené a zapojené do činnosti (Heller et al., 1996).

CIEĽ

Cieľom práce je rozšíriť poznatky o funkčných poruchách pohybového systému u mladých hokejistov vo vybraných vekových kategóriách, ktoré vyplývajú z jednostranného špecifického hokejového zaťaženia.

SÚBOR

Súbor tvorilo 63 hráčov ľadového hokeja, z toho hokejovú predprípravku (0., 1. a 2. roč. ZŠ, 3–8 rokov, $n = 22$), hokejovú prípravku (3. a 4. roč. ZŠ, 8–10 rokov, $n = 29$) a mladších žiakov (5. a 6. roč. ZŠ, 10–12 rokov, $n = 12$). Priemerný vek probandov bol $7,78 \pm 2,08$ rokov. Všetci probandi boli riadnymi členmi hokejového klubu HK 99 RUŽINOV Bratislava a zároveň boli registrovaní v Slovenskom hokejovom zväze. Všetci hráči boli praváci, tzn. hokejku držia počas tréningového a zápasového zaťaženia na ľavej strane.

METÓDY

Metódy získavania údajov: Pri získavaní empirických údajov sme použili metodiku testovania svalovej nerovnováhy podľa Jandu et al. (2004). Vykonalí sme celú testovú batériu na vyhodnotenie celkového stavu svalovej nerovnováhy a následne sme vybrali dva svaly s tendenciou ku skráteniu a dva svaly s tendenciou k oslabeniu, ktoré sú vo veľkej miere zapájané v ľadovom hokeji.

Metódy vyhodnocovania údajov: Získané dáta sme spracovali v programe IBM SPSS 23 nasledovne: normalita dát bola testovaná Shapiro-Wilkovým testom, ktorý nepotvrdil normalitu rozloženia dát. Na zistenie rozdielov medzi skupinami bol použitý neparametrický Kruskal-Wallisov test, ktorý potvrdil štatisticky významné rozdiely. Na zistenie významných rozdielov medzi jednotlivými skupinami sme použili neparametrický Mann-Whitneyov U test. Významnosť sme určovali na 1% a 5% hladine významnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Po vyhodnotení výsledkov *m. quadratus lumborum*

rum (Tab. 1) môžeme skonštatovať výraznejšie skrátenie na dominantnej ľavej strane: predprípravka (žiadne skrátenie 27,3 %, mierne skrátenie 50 % a úplné skrátenie 22,7 %), prípravka (žiadne skrátenie 48,3 %, mierne skrátenie 31,0 % a úplné skrátenie 20,7 %), mladší žiaci (žiadne skrátenie 25 %, mierne skrátenie 41,7 % a úplné skrátenie 33,3 %). Pravá nedominantná strana bola skrátaná: u predprípravky (žiadne skrátenie 77,3 %, mierne skrátenie 22,7 % a úplné skrátenie 0 %), prípravka (žiadne skrátenie 79,3 %, mierne skrátenie 41,7 % a úplné skrátenie 0 %), mladší žiaci (žiadne skrátenie 58,3 %, mierne skrátenie 41,7 % a úplné skrátenie 0 %) Pri porovnaní sa nám nepreukázala štatistická významnosť v žiadnom zo sledovaných ukazovateľov. Pri svaľe *m. iliopsoas* pravá strana (Tab. 2) sme zaznamenali signifikantný rozdiel na 5% hladine významnosti ($U = 171$; $p = 0,003$) medzi predprípravkou a prípravkou, pričom u prípravky bolo vyššie percento skrátenia (žiadne skrátenie 17,2 %, mierne skrátenie 51,7 % a úplné skrátenie 31 %) ako u predprípravky (žiadne skrátenie 63,6 %, mierne skrátenie 22,7 % a úplné skrátenie 13,6 %), zároveň

môžeme potvrdiť zvyšujúce sa skrátenie so zvyšujúcou sa kategóriou. Pri dominantnej strane *m. iliopsoas* bol zaznamenaný signifikantný rozdiel na 5% hladine významnosti ($U = 193,5$; $p = 0,010$) medzi predprípravkou a prípravkou, pričom u prípravky bolo vyššie percento skrátenia (žiadne skrátenie 13,8 %, mierne skrátenie 34,5 % a úplné skrátenie 51,7 %) ako u predprípravky (žiadne skrátenie 27,3 %, mierne skrátenie 59,1 % a úplné skrátenie 13,6%). Rovnako sme zaznamenali signifikantný rozdiel na 5% hladine významnosti ($U = 69,0$; $p = 0,015$) medzi predprípravou mladšími žiakmi pričom vyššie % skrátenia sme zaznamenali u mladších žiakov (žiadne skrátenie 16,7 %, mierne skrátenie 16,7 % a úplné skrátenie 66,7 %) u predprípravky sme zaznamenali nasledovné výsledky (žiadne skrátenie 27,3 %, mierne skrátenie 59,1 % a úplné skrátenie 13,6%). Môžeme skonštatovať, že pri skrátaní *m. iliopsoas* je opäť stúpajúca tendencia skrátenia s pribúdajúcim športovým vekom a zároveň sú aj viditeľné rozdiely v lateralite, kedy dominantná ľavá strana vykazuje vyššie percento skrátenia ako nedominantná.

Tabuľka 1 Porovnanie *m. quadratus lumborum* pravá (nedominantná) a ľavá (dominantná) strana

| Quadratus lumborum P | | | | | | |
|----------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne skrátenie | 77,3 | 79,3 | 79,3 | 58,3 | 77,3 | 58,3 |
| Mierne skrátenie | 22,7 | 17,2 | 17,2 | 41,7 | 22,7 | 41,7 |
| Úplné skrátenie | 0,0 | 3,4 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| p | 0,915 | | 0,206 | | 0,254 | |
| Quadratus lumborum E | | | | | | |
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne skrátenie | 27,3 | 48,3 | 48,3 | 25,0 | 27,3 | 25,0 |
| Mierne skrátenie | 50,0 | 31,0 | 31,0 | 41,7 | 50,0 | 41,7 |
| Úplné skrátenie | 22,7 | 20,7 | 20,7 | 33,3 | 22,7 | 33,3 |
| p | 0,249 | | 0,183 | | 0,627 | |

Tabuľka 2 Porovnanie *m. iliopsoas* pravá (nedominantná) a ľavá (dominantná) strana

| Iliopsoas P | | | | | | |
|------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne skrátenie | 63,6 | 17,2 | 17,2 | 33,3 | 63,6 | 33,3 |
| Mierne skrátenie | 22,7 | 51,7 | 51,7 | 33,3 | 22,7 | 33,3 |
| Úplné skrátenie | 13,6 | 31 | 31 | 33,3 | 13,6 | 33,3 |
| p | 0,003 | | 0,621 | | 0,081 | |
| Iliopsoas E | | | | | | |
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne skrátenie | 27,3 | 13,8 | 13,8 | 16,7 | 27,3 | 16,7 |
| Mierne skrátenie | 59,1 | 34,5 | 34,5 | 16,7 | 59,1 | 16,7 |
| Úplné skrátenie | 13,6 | 51,7 | 51,7 | 66,7 | 13,6 | 66,7 |
| p | 0,010 | | 0,521 | | 0,015 | |

Pri porovnaní flexorov kolenného kĺbu pravá (nedominantná) strana (Tab. 3) sme dospeli k štatisticky významnému rozdielu medzi skupinou prípravka a mladší žiaci na 5% hladine významnosti ($U = 106,0$; $p = 0,032$), pričom vyššie skrátene bolo v skupine mladší žiaci (žiadne skrátene 0 %, mierne skrátene 66,7 % a úplné skrátene 33,3 %). Pri flexoroch kolenného kĺbu ľavá (dominantná) strana sme zaznamenali signifikantné rozdiely na 5% hladine medzi skupinou prípravka a mladší žiaci ($U = 101,5$; $p = 0,027$), pričom mladší žiaci dosahovali vyššie percento skrátene (žiadne skrátene 0 %, mierne skrátene 41,7 % a úplné skrátene 58,3 %) ako prípravka (žiadne skrátene 34,5 %, mierne skrátene 34,5 % a úplné skrátene 31 %). Ďalší sig-

nifikantný rozdiel sme zaznamenali medzi predprípravkou a mladšími žiakmi ($U = 77,5$; $p = 0,026$), pričom vyššie skrátene mali opäť mladší žiaci (žiadne skrátene 0 %, mierne skrátene 41,7 % a úplné skrátene 58,3 %) ako prípravka (žiadne skrátene 13,6 %, mierne skrátene 72,7 % a úplné skrátene 22,7 %).

Pri porovnaní oslabenia *mm. abdomini* pravá (nedominantná) strana (Tab. 4) sme nezaznamenali významné rozdiely. Oslabenie je u predprípravky 36,4 %, prípravky 24,1 % a u mladších žiakov 33,1 %. Pri ľavej (dominantnej) strane sme rovnako nezaznamenali významné rozdiely. Oslabenie sme zaznamenali u predprípravky v 36,4 %, prípravky 44,8 % a mladší žiaci 33,3 %.

Tabuľka 3 Porovnanie flexorov kolenného kĺbu pravá (nedominantná) a ľavá (dominantná) strana

| Flexory kolenného kĺbu P | | | | | | |
|--------------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne skrátene | 13,6 | 34,5 | 34,5 | 0 | 13,6 | 0 |
| Mierne skrátene | 72,7 | 48,3 | 48,3 | 66,7 | 72,7 | 66,7 |
| Úplné skrátene | 13,6 | 17,2 | 17,2 | 33,3 | 13,6 | 33,3 |
| p | 0,305 | | 0,032 | | 0,087 | |
| Flexory kolenného kĺbu Ľ | | | | | | |
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne skrátene | 13,6 | 34,5 | 34,5 | 0 | 13,6 | 0 |
| Mierne skrátene | 63,6 | 34,5 | 34,5 | 41,7 | 63,6 | 41,7 |
| Úplné skrátene | 22,7 | 31 | 31 | 58,3 | 22,7 | 58,3 |
| p | 0,559 | | 0,027 | | 0,026 | |

Tabuľka 4 Porovnanie *mm. abdomini* pravá (nedominantná) a ľavá (dominantná) strana

| mm. abdominis P | | | | | | |
|------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne oslabenie | 63,6 | 75,9 | 75,9 | 66,7 | 63,6 | 66,7 |
| Oslabenie | 36,4 | 24,1 | 24,1 | 33,3 | 36,4 | 33,3 |
| p | 0,347 | | 0,550 | | 0,862 | |
| mm. abdominis Ľ | | | | | | |
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne oslabenie | 63,6 | 55,2 | 55,2 | 66,7 | 63,6 | 66,7 |
| Oslabenie | 36,4 | 44,8 | 44,8 | 33,3 | 36,4 | 33,3 |
| p | 0,547 | | 0,502 | | 0,862 | |

Tabuľka 5 Porovnanie *mm. glutei* pravá (nedominantná) a ľavá (dominantná) strana

| mm. gluteus maximus P | | | | | | |
|-----------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne oslabenie | 95,5 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 95,5 | 100,0 |
| Oslabenie | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 |
| p | 0,251 | | 1,000 | | 0,460 | |
| mm. gluteus maximus Ľ | | | | | | |
| | Predprípravka (%) | Prípravka (%) | Prípravka (%) | Mladší žiaci (%) | Predprípravka (%) | Mladší žiaci (%) |
| Žiadne oslabenie | 95,5 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 95,5 | 100,0 |
| Oslabenie | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 |
| p | 0,251 | | 1,000 | | 0,460 | |

Pri porovnaní oslabenia *mm. glutei* pravá (nedominantná) a ľavá dominantná strana (Tab. 5) sme nezaznamenali významné rozdiely. Na oboch stranách sme zaznamenali rovnaké hodnoty oslabenia: predprípravky 4,5 %, prípravka 0 % a u mladší žiaci 0 %.

V príspevku sme sa zamerali na výskyt vybraných skrátenejších a oslabených svalov a ich následnom porovnávaní medzi jednotlivými vekovými kategóriami. Pri porovnaní vybraných svalov medzi jednotlivými vekovými kategóriami sme zaznamenali nasledujúce výsledky: Pri svale *m. iliopsoas* pravá strana sme zaznamenali významný rozdiel na 5% hladine významnosti ($U = 171$; $p = 0,003$) medzi predprípravkou a prípravkou, pričom u prípravky bolo vyššie percento skrátenejšia. Pri dominantnej strane *m. iliopsoas* bol zaznamenaný významný rozdiel na 5% hladine významnosti ($U = 193,5$; $p = 0,010$) medzi predprípravkou a prípravkou, pričom u prípravky bolo vyššie percento skrátenejšia. Rovnako sme zaznamenali významný rozdiel na 5% hladine významnosti ($U = 69,0$; $p = 0,015$) medzi predprípravkou mladšími žiakmi pričom vyššie % skrátenejšia sme zaznamenali u mladších žiakov. Tu sa naše výsledky zhodujú s autormi Kawalek a Garsztko (2013) a Tyler (1996), ktorí rovnako ako my zaznamenali vyšší výskyt skrátenejšia *m. iliopsoas*.

Pri porovnaní flexorov kolenného kĺbu pravá (nedominantná) strana sme dospeli k štatisticky významnému rozdielu medzi skupinou prípravka a mladší žiaci na 5% hladine významnosti ($U = 106,0$; $p = 0,032$), pričom vyššie skrátenejšia bolo v skupine mladší žiaci. Pri flexoroch kolenného kĺbu ľavá (dominantná) strana sme zaznamenali významné rozdiely na 5% hladine medzi skupinou prípravka a mladší žiaci ($U = 101,5$; $p = 0,027$), pričom mladší žiaci dosahovali vyššie percento skrátenejšia. Ďalší významný rozdiel sme zaznamenali medzi predprípravkou a mladšími žiakmi ($U = 77,5$; $p = 0,026$), pričom vyššie skrátenejšia mali opäť mladší žiaci. V ostatných sledovaných svaloch sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely. Na základe získaných dát môžeme vysloviť záver, že celková svalová nerovnováha našich probandov narastá priamoúmerne s dĺžkou športovej praxe, a to nižší výskyt v predprípravke a vyšší výskyt v mladších žiakoch, rovnaký záver môžeme vysloviť aj z hľadiska laterality, kedy na dominantnej strane je vyšší výskyt skrátenejších a oslabených svalov ako na nedominantnej strane.

ZÁVER

Na záver by sme chceli poukázať na vysoký výskyt funkčných svalových porúch u hokejistov už od najmladších vekových kategórií, ktoré sme potvrdili aj našim výskumom. Preto by sme chceli odporučiť zapojenie priebežnej diagnostiky realizovanej na základe funkčných svalových testov a jednoznačného a nekompromisného zapojenia kompenzačným cvičením do tréningového zaťaženia hokejistov už od detí a mládeže, a tým zabrániť prehĺbovaniu funkčných svalových porúch. Obzvlášť by sa mal klásť dôraz na elimináciu rozdielu laterality strán skrátenejších a oslabených svalov, ktoré vyplývajú z jednostranného zaťaženia hráčov ľadového hokeja. Naše odporúčania do športovej praxe sú na základe našich zistení nasledovné: Zaradiť pravidelnú diagnostiku zameranú na zistenie výskytu oslabených a skrátenejších svalov už od najmladších vekových kategórií. Rovnako dôležitá je aj prevencia mladých hráčov hokeja a do ich tréningového programu by sa mali zapojiť pravidelne kompenzačné cvičenia a dôkladná regenerácia. Pokiaľ sa u hráčov zistí svalová nerovnováha, urýchlene by sa malo začať s nápravou daného stavu, aby sa tak v budúcnosti zabránil možný vznik zranenia, ktoré by mohlo ohroziť športovú kariéru hráčov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BUKÁČ L. *Intelekt, učení, dovednosti a kováčovní.* 1.vyd. Praha: Olympia. 2005, 304s. ISBN 80-7033-896-2.
- CROISIER J. L. Muscular imbalance and acute lower extremity muscle injuries in sport. *International SportMed Journal*. 2004; 5 (3):169-176.
- DLHOŠ M. *Lateralita funkčných svalových zmien a jej ovplyvňovanie u mladých tenistov.* Bratislava, 2002, Univerzita Komenského v Bratislave.
- HELLER J. et al. *Fyziologie tělesné zátěže II.-špecializovaná časť 3.*diel, 1.vyd. Praha: Karolinum. 1996, 222 s. ISBN 80-7184-225-7.
- JANDA V. et al. *Svalové funkční testy.* Praha: Grada. 2004, 328s. ISBN 978-80-247-0722-8.
- KAWALEK K., GARSZTKA T. An analysis of muscle balance in professional field hockey players. *TRENDS in Sport Sciences*. 2013; 4 (20): 181-187.
- THURZOVÁ E. Svalová nerovnováha. Zvýšená kĺbová pohyblivosť– hypermobilita. In: J. Labudová, E. Thurzová. *Teória a didaktika zdravotnej telesnej výchovy.* Bratislava: FTVŠ UK. 1992, ISBN 80-223-0443-3.

- TYLER T. F. et al. A new pelvic tilt detection device: roentgenographic validation and application to assessment of hip motion in professional ice hockey players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1996; 24 (5): 300-308.
- TYLER T. F. et al. The effectiveness of a preseason exercise program to prevent adductor muscle strains in professional ice hockey players. *The american journal of sports medicine*. 2002; 30 (5): 680-683.
- WOODWART J. S. Non-surgical treatment of a professional hockey player with the signs and symptoms of sports hernia: a case report. *International journal of sports therapy*. 2012; 7 (1): 85-100.

ŠIKMÁ PANVA AKO DÔSLEDOK PREŤAŽENIA POHYBOVÉHO SYSTÉMU U PROFESIONÁLNYCH HRÁČOV ĽADOVÉHO HOKEJA *LATERAL PELVIC TILT DUE TO MUSCULOSKELETAL OVERLOAD IN PROFESSIONAL ICE HOCKEY PLAYERS*

SHTIN BAŇAROVÁ Patrícia^{1,2,3}, PETRÍKOVÁ ROSINOVÁ Iveta^{1,2}, POPRACOVÁ Zuzana²,
LADECKÝ Rastislav⁴

¹ *Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín*

² *Inštitút fyzioterapie balneológie a liečebnej rehabilitácie, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Piešťany*

³ *Fakulta verejného zdravotníctva, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Bratislava, študentka doktorandského štúdia*

⁴ *Slovenský zväz ľadového hokeja, Bratislava*

ABSTRAKT

Východiská: Ľadový hokej je šport charakteristický asymetrickým zaťažovaním pohybového systému, preto môžeme u hráčov ľadového hokeja očakávať výskyt svalovej dysbalancie v oblasti panvy.

Cieľ: Cieľom práce je zistiť výskyt šikmej panvy u profesionálnych hráčov ľadového hokeja. Okrem uvedeného sme sledovali aj symetriu dĺžok dolných končatín a výskyt bolesti chrbta v lumbálnej až lumbosakrálnej časti.

Súbor: Do súboru boli zaradení aktívni profesionálni hokejisti slovenského národného hokejového tímu (n = 20), ktorí vrcholovo hrajú ľadový hokej 10 a viac rokov. Išlo o mužov vo veku od 21 do 47 rokov (priemer 28,95). Kontrolnú skupinu tvorili náhodne vybraní probandi z bežnej (nešportujúcej) populácie dospelých mužov (n = 21, vek 20–40 rokov, priemer 31,33).

Metódy: Vykonané bolo vyšetrenie zamerané na postavenie panvy, ktoré zahŕňalo meranie funkčnej dĺžky dolných končatín a hodnotenie postavenia panvy vo frontálnej rovine. Na verifikáciu hypotéz bol použitý Fisherov exaktný test.

Výsledky: U hokejistov je významne častejšie zošikmenie panvy v porovnaní s bežnou (nešportujúcou) populáciou (F = 4,94, p = 0,043, Phi = 0,35, N = 41). Významne častejší výskyt asymetrie dĺžok dolných končatín potvrdený nebol (F = 1,75, p = 0,697, Phi = 0,11, N = 41). Bolesť v dolnej časti chrbta sa potvrdila u 55 % profesionálnych hráčov ľadového hokeja.

Záver: Výskum potvrdil častejšie zošikmenie panvy u hráčov ľadového hokeja v porovnaní s nešportujúcou populáciou.

Kľúčové slová: Šikmá panva. Ľadový hokej. Dĺžka dolných končatín. Svalová dysbalancia. Bolesť.

ABSTRACT

Background: Ice hockey is a sport characterized by an asymmetric load on the musculoskeletal system. Therefore, ice hockey players can be expected to experience muscle imbalance in the pelvis.

Objective: The aim of this contribution is to determine the incidence of the lateral pelvic tilt in professional ice hockey players. The symmetry of lengths of lower limbs and the occurrence of back pain in the lumbar to lumbosacral parts were also monitored.

Sample: The group consisted of professional hockey players (n = 20) who have been playing ice hockey for 10 years or more. They were men aged from 21 to 47 years (average age: 28.95).

The control group consisted of randomly selected probands from the non-sporting adult male population (n = 21, age 20 - 40 years, average: 31.33).

Methods: A pelvic examination was performed. It included a measurement of the functional length of the lower limbs and an assessment of the pelvic tilt position in the frontal plane. Fisher's exact test was used to verify hypotheses.

Results: The pelvis of ice hockey players is significantly more often skewed compared to the general (non-sporting) population (F = 4.94, p = 0.043, Phi = 0.35, N = 41). Significantly more frequent asymmetry of lower limbs lengths was not confirmed (F = 1.75, p = 0.697, Phi = 0.11, N = 41). Pain in the lower back was confirmed in 55% of professional ice hockey players.

Conclusion: Research confirmed more skewing of the pelvis of ice hockey players compared to the non-sporting population.

Key words: Lateral pelvic tilt. Ice Hockey. Length of lower limbs. Muscular imbalance. Pain.

ÚVOD

Vrcholový šport je charakteristický maximálnym osobným nasadením športovca, ktoré predpokladá podávanie výkonov na hranici ľudských možností (Blahútková, 2013). Moc Králová et al. (2015) upozorňujú na skutočnosť, že vo vrcholovom športe sa dôraz kladie na maximálny výkon, ktorý sa však často spája s nesprávnymi kompenzačnými mechanizmami v pohybovej sústave športovca. Tieto mechanizmy môžu časom vyústiť do patologických stavov nezlučiteľných s vrcholovým športom. Hokej je rýchla hra zahŕňajúca niekoľkoročné obdobia tvrdej fyzickej práce. Každý hráč musí byť schopný zasiahnuť puk silou a presnosťou, čo vyžaduje nielen zručnosť, ale aj kombináciu sily a vytrvalosti. Na vrcholových hokejistov je vyvíjaný enormný tlak zo strany trénerov, sponzorov a taktiež fanúšikov, ktorí tento šport sledujú. Vysoký tlak na hráčov a vysoká konkurencia robí šport agresívnejší a tvrdší. Hra sa zrýchľuje a tým aj pritvrdzuje (Tóth,

2010). Zdravie je dominantným faktorom, ktorý určuje napredovanie každého hráča. Psalman (2010) konštatuje, že hokejista musí byť schopný vysoko kvalitne udržiavať rovnováhu počas korčuľovania vpred, vzad a otáčania sa, pri zosúladovaní pohybov tela a hokejky s pukom aj bez puku. Dôraz kladie na celkovú rovnováhu tela. Treba si uvedomiť, že spoločná plocha korčule s ľadovou plochou v stoji je približne 1 cm² a chodidlo nohy je asi 9 cm nad podložkou. Preto si technika korčuľovania vyžaduje najmä perfektné zvládnutie predozadnej a stranovej rovnováhy na korčuliach (Twist, 2007). Psalman (2010) považuje za ideálnu vybalansovanú pozíciu tela a hokejky takú pozíciu, kedy sú korčule v sklze a v šírke o trochu väčšej ako je šírka ramien hráča. Členky sú v dorzálnnej flexii a súčasne sú tlačené do stredu tela. Kolená sú flektované a trup miernym ohnutím zabezpečuje stabilnejší predklon tela. Hokejista musí byť schopný túto pozíciu udržať aj pri rôznych zmenách v smere pohybov. Pri základných hokejových činnostiach je preto neustále zapájaný celý pohybový systém športovca. Dôležitú stabilizačnú oporu predstavuje sila dolných končatín, stabilita postojov a dynamická rovnováha. Stav dynamickej rovnováhy určuje rozsah, presnosť a intenzitu vykonávaných pohybov. Helešic (2005) zdôrazňuje, že hokejové korčuľovanie patrí medzi základnú oblasť hokejových zručností, ktoré musí každý hráč ľadového hokeja zvládať. Rýchlosť korčuľovania závisí viac od počtu krokov (frekvencie) ako od ich dĺžky. Tak ako pri korčuľovaní, tak aj pri streľbe s pukom využíva hokejista veľkú časť svalových skupín (Psalman, 2010). V našej práci sa zameriavame predovšetkým na postavenie panvy, ktoré je ovplyvnené technikou samotného korčuľovania, prácou dolných končatín, trupu i prácou horných končatín počas manipulácie s hokejkou. Nakoľko počas hry dochádza k asymetrickému zaťaženiu celého tela, možno u hokejistov pozorovať svalové dysbalancie. Svalové dysbalancie, rozdielne dĺžky dolných končatín a zranenia vedúce ku kompenzačným pohybovým vzorom vedú ku vzniku posturálnej asymetrie. Podľa Gurína (2018) má asymetrická záťaž vplyv na stav a kondíciu lokomočného aparátu. Tým sa zvyšuje riziko zranenia hráčov. Czaková a Líška (2018) sú názoru, že každý vrcholový šport predstavuje zvýšené riziko vzniku poranení. Dôležitý faktor podľa nich zohráva aj únava, ktorá je spojená s narastaním záťaže počas športovej aktivity a vedie k zhoršenej technike športového pohybu. Benefitom môže byť využitie hydroterapie aj

balneoterapie ako prevencia vzniku únavového syndrómu a zníženie rizika vzniku úrazov (Beňačka, Mašán, 2013). U hráčov ľadového hokeja sa najčastejšie stretávame so zraneniami ramien, triesiel, hamstringov a kolien. Zranenia sú najčastejšie spôsobené jednostrannou streľbou, prudkými zmenami smeru, rýchlosti a neustálym preťažovaním dominantných častí tela a tiež oslabenou svalovou silou (Ylinen, 2002; Boden et al., 2009; Twist, 2007). Podľa koncepcie „funkčných porúch pohybového systému“ je funkčný vzťah medzi svalmi (čiže svalová rovnováha) dôležitejší ako kvalita jednotlivých svalov (Malay, Nevolná, 2014). Ak kluby chcú mať istotu, že ich hráči sú po pohybovej stránke v poriadku, majú k dispozícii vlastného fyzioterapeuta, ktorý dohliada na tréning a prípadné chyby koriguje. V súčasnosti je to krok k profesionalizácii klubov a je dôležité, aby sa pochopila úloha fyzioterapeuta a jeho význam v rámci tréningovej činnosti. Výrazným činiteľom vplyvajúcim na záťaž hráča je post na ktorom hrá. Herné pozície sú pevne dané pre každého hráča a len málokedy sa pozícia mení (Twist, 2007). Dlhodobé preťažovanie kĺbov spôsobuje obmedzenia v rozsahu pohyblivosti kĺbu a svalovú nerovnováhu, najmä v prípade zanedbania preventívneho tréningu mobility. Posturálna asymetria a nerovnováha vo flexibilitate môžu byť dôsledkom preferovania streľby z jednej strany, častejšieho brzdenia na jednu stranu, či zaťažovania jednej nohy viac ako druhej v odrazovej fáze pri korčuľovaní. Osobitnou skupinou hráčov ľadového hokeja sú brankári. Najviac vyťažovanou svalovou skupinou na ich tele sú adduktory bedrového kĺbu (tzv. „brankárske slabiny“), v menšej miere abduktory. Najmä *m. sartorius* je extrémne vyťažovaný pri tzv. „snúrach“ ktorými sa brankári snažia betónom zabrániť gólu (Smith, 2008).

Pri samotnom korčuľovaní zohrávajú hlavnú úlohu extenzory bedrového a kolenného kĺbu a plantárne flexory chodidla. Pohyb dopredu zaisťujú flexory bedra. Zmeny smeru a zatačanie zabezpečujú abduktory a adduktory bedrového kĺbu, ktoré sa vyrovnávajú i s dostredivou silou. Práve vyššie uvedené svalové skupiny sú najviac vyťažované a často dochádza k ich zraneniam (Smith, 2008). Dobrá technika korčuľovania je charakteristická nízkym postojom, kedy sú uhly v bedrovom kĺbe 90–120°, sklon trupu je 10–35° a uhol v kolennom kĺbe 125–160°. Povaha hry a vedenie hokejky vyžaduje, aby hráč zaujal pozíciu, kedy je v predklone a bol naklonený (Clark, 2014). V tejto pozícii hráč

zotrúva väčšinu trvania hry. Fadzan et al. (2017) popisujú výskyt skoliózy a bolesti chrbta u hokejistov. Ich posturálne pozorovania hokejistov naznačujú, že mnoho elitných hokejistov má dlhú a plochú torakolumbálnu chrbticu. Príčinu vidia práve v typickom držaní tela počas korčuľovania, kedy sú hráči po dlhý čas v torakolumbálnej flexii. Výskumy taktiež zistili, že hokej sa hrá prevažne pravou rukou a u hokejistov, ktorí sa hre intenzívne venujú niekoľko rokov, je zvýšený výskyt funkčnej skoliózy a taktiež častejšia asymetria dĺžok dolných končatín (viac ako 9 mm) (Green, 2009). Okrem uvedeného u hokejistov pozorujeme výrazné skrátenie flexorov bedrového kĺbu. Flexory bedrového kĺbu sa cez *m. rectus femoris* upínajú až pod koleno, takže hokejisti majú viditeľný (a sú tým známi) tzv. „vypučený zadok“. Na flexory bedra sa pripájajú adduktory, ktoré sú taktiež výrazne skrátené, v dôsledku čoho väčšina hokejistov máva intrarotačné postavenie bedrových kĺbov. Všetky tieto spomenuté faktory môžu mať vplyv na patologické postavenie panvy u hráčov ľadového hokeja.

CIEĽ

Cieľom práce je zistiť výskyt šikmej panvy u profesionálnych hráčov ľadového hokeja. Predpokladáme, že u hráčov ľadového hokeja bude častejší výskyt zošikmenia panvy ako u bežnej (nešportujúcej) populácie. Na zošikmenie panvy môže mať vplyv asymetrická dĺžka dolných končatín, ktorá bola taktiež sledovaná. Výskyt bolesti chrbta bol porovnávaný u hráčov ľadového hokeja venujúcim sa hre na profesionálnej úrovni viac ako 20 rokov a menej ako 20 rokov.

SÚBOR

Do sledovaného súboru (súbor A) boli zaradení aktívni profesionálni hokejisti slovenského národného hokejového tímu, ktorí vrcholovo hrajú ľadový hokej 10 a viac rokov. Vyšetrených bolo 20 profesionálnych hokejistov reprezentujúcich Slovenskú republiku na Majstrovstvách sveta v ľadovom hokeji. Išlo o mužov vo veku od 21 do 47 rokov (priemer: 28,95). Zo sledovaného súboru bolo desať hráčov na pozícii útočník, sedem obrancov a traja brankári. Dĺžka ich profesionálnej hokejovej kariéry sa pohybovala od 15 do 25 rokov (priemer: 22,45). V kontrolnom súbore (súbor B) sa nachádzali náhodne vybraní probandi z bežnej (nešportujúcej) populácie dospelých mužov. Tento súbor tvorilo 21 mužov vo veku od 20 do 40 rokov (priemer:

31,33). Probandi z oboch sledovaných súborov sa na výskume zúčastnili dobrovoľne pričom bola zachovaná ich anonymita.

METÓDY

Oba sledované súbory podstúpili vyšetrenie zamerané na postavenie panvy, ktoré zahŕňalo: meranie funkčnej dĺžky dolných končatín, hodnotenie postavenia panvy v sagitálnej rovine (neutrálne / anteverzia / retroverzia), hodnotenie postavenia panvy vo frontálnej rovine (prítomné / neprítomné zošikmenie), vyšetrenie sakroiliakálnych kĺbov (prítomná / neprítomná blokáda), vyšetrenie stoja na dvoch váhach (zaťaženie dolných končatín), Trendelenburgovu skúšku (negatívna / pozitívna). Okrem uvedeného bol vyšetrený svalový systém v oblasti panvy so zameraním na svalové oslabenia (*m. gluteus maximus, minimus et medius, m. quadriceps femoris, m. rectus abdominis*) a svalové skrátenia (*m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, adduktory bedrového kĺbu, hamstringy a m. quadratus lumborum*). Vyšetrené boli tie svaly, ktoré majú priamy vplyv na postavenie panvy. Testovanie probandov z oboch sledovaných súborov prebehlo v mesiaci január 2019.

Zistené výsledky boli následne spracované a analyzované pričom boli použité základné metódy deskriptívnej štatistiky. Na verifikáciu hypotéz bol použitý Fisherov exaktný test pre nezávislé súbory. Efekt size pre potvrdenie vecnej významnosti a zistenia veľkosti dosiahnutého efektu bol počítaný pomocou Phi (ϕ), ktorý je určený pre typ kontingenčnej tabuľky 2x2. V tomto prípade ak je dosiahnutá hodnota 0,1 tak je efekt považovaný za malý, 0,3–0,49 je stredný efekt a hodnota väčšia ako 0,5 je veľký efekt. Údaje boli analyzované pomocou R programovacieho jazyka (R verzia 3.4.2, *The R Foundation for Statistical Computing*) (pilotná analýza kde sme zisťovali podmienky možnosti vykonania Chí-kvadrátu). Nakoľko podmienky neboli dodržané, výsledné analýzy boli vykonané vyššie spomínaným Fisherovým exaktným testom v programe Jamovi (verzia 1.0.0) [Computer Software] s rozšírením modulu R programovacieho jazyka.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pomocou palpačného vyšetrenia bolo sledované postavenie panvy v rovine sagitálnej a v rovine frontálnej. V rovine sagitálnej sme sledovali výskyt neutrálneho postavenia, výskyt anteverzie a retroverzie. V oboch sledovaných súboroch bol viac ako

90 % výskyt anteverzného postavenia panvy. V rovine frontálnej sme sledovali výskyt zošikmenia panvy, pričom výsledky sú zaznamenané v tab. 1.

Tabuľka 1 Postavenie panvy v rovine frontálnej – výskyt zošikmenia panvy

| Parameter | Súbor A | Súbor B |
|--------------------------|----------|----------|
| Postavenie v horizontále | 15,00 % | 47,62 % |
| Výskyt zošikmenia | 85,00 % | 52,38 % |
| Spolu | 100,00 % | 100,00 % |

Na výskyt zošikmenia panvy môže mať vplyv asymetrická dĺžka dolných končatín. Preto sme sledovali výskyt asymetrie vo funkčnej (spinomaleolárnej) dĺžke. Asymetria sa vyskytla u troch hokejistov (15,00 %) a u piatich „nehokejistov“ (23,81 %). Môžeme teda konštatovať, že asymetria dĺžok dolných končatín bola častejšia u „nehokejistov“, ale u hráčov ľadového hokeja bol častejší výskyt zošikmenia panvy. Výsledky ostatných testov a skúšok zaznamenáva tabuľka 2. V tabuľke 2 je zaznamenaný výskyt faktorov, ktoré môžu mať vplyv na postavenie panvy. Na záver sme sledovali výskyt bolesti v lumbálnej až lumbosakrálnej časti chrbtice. Výskyt bolesti bol sledovaný len v súbore A (súbor hokejistov). Bolesť v dolnej časti chrbta sa potvrdila u 55 % profesionálnych hráčov.

Pre verifikáciu hypotéz sme po pilotnej analýze (bližší popis v metodike spracovania) použili Fisherov exaktný test nezávislých súborov pre kontingenčnú tabuľku 2x2.

Hypotéza 1: *Predpokladáme, že u hráčov ľadového hokeja bude častejší výskyt zošikmenia panvy ako u bežnej populácie.* Nakoľko ľadový hokej je šport charakteristický asymetrickým zaťažovaním pohybového systému tak môžeme očakávať, že asy-

metrické držanie tela počas hry bude mať za následok vznik svalovej dysbalancie v oblasti panvy a následné zošikmenie panvy. Našu hypotézu podporujú viaceré štúdie vychádzajúce z biomechanickej analýzy pohybu hráčov ľadového hokeja. Pri korčuľovaní zohrávajú hlavnú úlohu extenzory bedrového a kolenného kĺbu a trojhlavý sval lýtka. Pohyb tela dopredu zaisťujú flexory bedrového kĺbu a zmeny smeru a zatáčanie ovplyvňujú abduktory a adduktory bedrového kĺbu. Práve vyššie uvedené svalové skupiny bývajú počas hry najviac zaťažované a ich preťaženie môže mať za následok patologické postavenie panvy v rovine sagitálnej i v rovine frontálnej čo následne limituje športovca z hľadiska jeho výkonu (Smith, 2008). Clark (2014) uvádza, že povaha hry a vedenie hokejky vyžaduje, aby hráč zaujal pozíciu, kedy je v predklone a bol naklonený. Podľa autora dochádza k ohybovému zaťaženiu chrbtice počas hry a dlhodobá hra ľadového hokeja napokon ovplyvňuje aj dynamiku chrbtice. V mechanizme vzniku funkčných porúch v oblasti panvy má dôležitú úlohu post hráča, na ktorom hrá. Zošikmením panvy sú viac ohrození „korčuľari“ (útočníci a obrancovia) v porovnaní s brankármi. (Ylinen, 2002; Boden et al., 2009). Výskum Pešana, Jelínka et al. (2015) dospel k záveru, že výsledky hodnotenia držania tela hráčov ľadového hokeja signalizujú nedostatočnú kompenzáciu záťaže. Vo svojej práci sa odvolávajú na výsledky viacerých štúdií v ktorých sa autori zhodujú v tom, že výskyt svalových dysbalancií či chybného držania tela u hráčov ľadového hokeja je alarmujúci a nabádajú na zmenu tréningových metód. V našom súbore sa šikmá panva potvrdila u 85 % sledovaných hokejistov. V súbore boli aj traja brankári pričom zošikme-

Tabuľka 2 Výskyt faktorov vplyvujúcich na postavenie panvy

| Parameter | Súbor A | Súbor B |
|--|---------|---------|
| Asymetria funkčnej dĺžky dolných končatín | 15,0 % | 23,81 % |
| Blokáda sakroiliakálneho kĺbu | 2,5 % | 30,95 % |
| Oslabené pelvifemorálne stabilizátory | 15,0 % | 11,90 % |
| Asymetrické zaťaženie dolných končatín v stoji na dvoch váhach | 0,0 % | 14,29 % |
| Výrazné svalové skrátenie | 100,0 % | 76,19 % |
| Výrazné svalové oslabenie | 10,0 % | 80,95 % |
| Držanie tela typické pre dolný skrížený syndróm | 100,0 % | 85,71 % |
| Držanie tela typické pre horný skrížený syndróm | 90,0 % | 90,48 % |

Pozn.: Za asymetrické zaťaženie dolných končatín bol považovaný stav, kedy došlo k asymetrickému zaťaženiu o viac ako 3 kg. Za „výrazné svalové oslabenie“ bol označený stav, ak bolo oslabenie potvrdené aspoň u dvoch zo štyroch vyšetrovaných svalových skupín. Za „výrazné svalové skrátenie“ bol označený stav, ak bolo skrátenie potvrdené aspoň u troch zo siedmich vyšetrovaných svalových skupín.

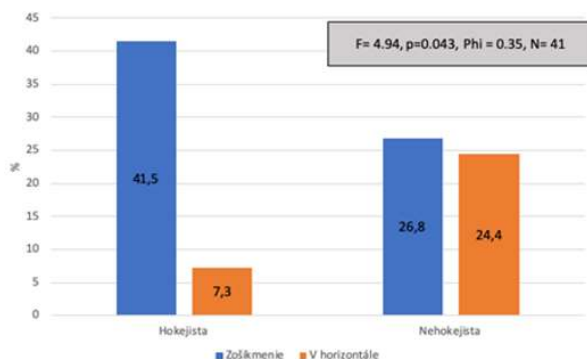
nie panvy sa potvrdilo len u jedného z nich. Výskyt zošikmenia panvy u hráčov ľadového hokeja sme porovnávali s bežnou (nešportujúcou) populáciou dospelých mužov. Predpokladali sme vyšší výskyt zošikmenia panvy u hokejistov. Výsledky verifikácie hypotézy 1 (Graf 1) naznačujú, že u hokejistov je významne častejšie zošikmenie panvy v porovnaní s bežnou populáciou. Výsledok Fisherovho exaktného testu je 4,94, čo predstavuje hladinu významnosti $p = 0,043$. Významnosť bola na hladine 5 %. Phi (ϕ) efekt size dosiahol hodnotu 0,35 čo predstavuje stredný efekt. *Hypotéza 1 bola potvrdená.*

Podľa Čermáka (2008) má na držanie tela podstatný vplyv poloha panvy, ktorá plní súčasne funkciu nosného rámu pre ukotvenie chrbtice a je zároveň aj prevodníkom prenášajúcim záťaž z chrbtice na dolné končatiny. Chrbtica je s panvou pevne spojená prostredníctvom SI kĺbov, a tak má každá zmena polohy vplyv na zakrivenie chrbtice. Nakoľko môže byť poloha panvy ovplyvnená aj funkciou SI kĺbov, tak sme pozornosť upriamili aj na diagnostiku blokády sakroiliakálnych kĺbov. V súbore hokejistov sa blokáda SI kĺbu potvrdila len u 2,50 % zo 40 vyšetrených kĺbov a v súbore „nehokejistov“ bola blokáda SI kĺbu potvrdená až u 30,95 % zo 42 vyšetrených SI kĺbov.

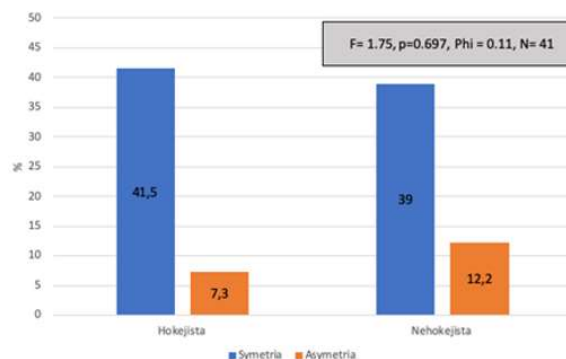
Hypotéza 2: *Predpokladáme, že u hráčov ľadového hokeja bude častejší výskyt asymetrie funkčnej dĺžky dolných končatín ako u bežnej populácie.* Nakoľko ľadový hokej je šport charakteristický asymetrickým zaťažovaním dolných končatín, očakávali sme aj častejší výskyt asymetrickej funkčnej dĺžky dolných končatín. Funkčná dĺžka dolných končatín (tzv. spinomaleolárna) môže byť asymetrická práve v dôsledku svalovej dysbalancie. Na-

koľko všetci sledovaní hokejisti mali posturálne držanie tela typické pre dolný skrížený syndróm, všetci mali výrazné svalové skrútenia, rovnako všetci mali panvu v anteverznom postavení a až u 85 % sa potvrdilo zošikmenie panvy, tak sme u profesionálnych hráčov ľadového hokeja očakávali aj rozdiely vo funkčných dĺžkach dolných končatín. Výskumy potvrdzujú, že hokej sa hrá prevažne pravou rukou a u hokejistov, ktorí hrajú ľadový hokej intenzívne niekoľko rokov je zvýšený výskyt asymetrie dĺžok dolných končatín (viac ako 9 mm) (Green, 2009).

Twist (2007) uvádza rozdielnu dĺžku dolných končatín ako jednu z najčastejších príčin posturálnej instability u hokejistov. Výskyt asymetrie vo funkčnej dĺžke dolných končatín u hráčov ľadového hokeja sme porovnávali s bežnou (nešportujúcou) populáciou dospelých mužov. Predpokladali sme častejší výskyt asymetrie u hokejistov. Výsledky verifikácie hypotézy 2 (Graf 2) naznačujú, že u hokejistov nebol zaznamenaný významne častejší výskyt asymetrie funkčnej dĺžky dolných končatín s bežnou populáciou. Výsledok Fisherovho exaktného testu je 1,75, čo predstavuje hladinu významnosti $p = 0,697$. Významnosť (p hodnota) bola väčšia ako 5 %. Phi (ϕ) efekt size dosiahol hodnotu 0,11 čo predstavuje malý efekt. *Hypotéza 2 nebola potvrdená.* U hráčov ľadového hokeja nebol zaznamenaný významne zvýšený výskyt asymetrie funkčnej dĺžky dolných končatín. To môže byť výsledkom toho, že v dnešnej dobe sa už hráči, ktorí sú jednotnane zaťažovaní, dostatočne venujú kompenzačným cvičeniam, strečingu a regenerácii ako takej. Hráči sa viac starajú o svoje telo ako nástroj a venujú sa faktorom, ktoré na toto vplyvajú. Viac dbajú na kompenzačné cvičenia, strečing a regeneráciu.



Graf 1 Percentuálne vyjadrenie výskytu panvy v zošikmení alebo v horizontálnej polohe u hokejistov a nehokejistov (Hypotéza 1)

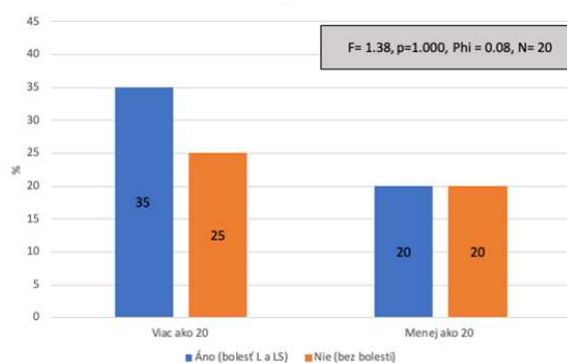


Graf 2 Percentuálne vyjadrenie výskytu asymetrie funkčnej dĺžky dolných končatín u hokejistov a nehokejistov (Hypotéza 2)

Podrobnejšia analýza nepotvrdila ani asymetrické zaťažovanie dolných končatín počas stoja na dvoch váhach. Rozdiel v zaťažovaní dolných končatín sa u hráčov pohyboval od jedného do troch kilogramov, čo považujeme za asymetriu ešte „fyziologickú“ a vzniknutú v dôsledku laterality dolných končatín. Zvládnutie predozadnej a stranovej rovnováhy na korčuliach je podľa Helešica (2005) nevyhnutné pre správnu techniku korčuľovania. Treba zdôrazniť, že v korčuliach sú nároky na stabilizačnú funkciu posturálnych svalov oveľa vyššie ako pri stoji bez korčúľ, nakoľko je oporná báza niekoľkonásobne zmenšená. Psalman a kol. (2014) sú názoru, že zmeny v stabilite tela a jeho držaní sa dejú v priebehu celého života človeka, ale ak sú postupného charakteru, organizmus sa dokáže na ne adaptovať. Podľa Gurína a kol. (2015) je pri stoji na labilnej plošine potrebná koordinovaná spolupráca všetkých úrovní riadenia. Vytvorenie kvalitnej opory a udržanie stabilného stoja za takýchto podmienok kladie vysoké nároky na rýchlosť a kvalitu spätnej väzby nervového systému. Okrem toho upozorňujú, že bez kvalitného posturálneho zabezpečenia je pohyb neekonomický, biomechanicky nevýhodný, čo vedie k poruchám v celom systéme.

Hypotéza 3: *Predpokladáme, že u hráčov ľadového hokeja venujúcim sa hokeju na profesionálnej úrovni viac ako 20 rokov bude vyšší výskyt bolesti lumbálnej až lumbosakrálnej časti chrbtice. Predpokladali sme, že patologické postavenie panvy bude vplyvať na výskyt bolesti chrbtice. Podľa Bartíka (2006) svalová dysbalancia v oblasti panvového pletenca ovplyvňuje panvový sklon, čo vedie k bolestiam v driekovej oblasti chrbtice. Clark (2014) uvádza, že povaha hry vedie k ohybovému zaťaženiu chrbtice počas hry a dlhodobá hra hokeja ovplyvňuje dynamiku chrbtice. Podobný názor má aj Fadzan (2017), ktorá konštatuje, že väčšina profesionálnych hráčov ľadového hokeja má dlhú a plochú torakolumbálnu chrbticu a pripomína, že počas hry sú hráči po dlhú dobu v torakolumbálnej flexii. Takéto držanie tela už od detského veku (kedy sa hráči ešte len začínajú zoznamovať s hokejom) spôsobuje už u mladých začínajúcich hráčov viditeľné sploštenie lumbálnej chrbtice. Okrem uvedeného môže mať hokej za následok aj skoliotické zakrivenie chrbtice. Výskumy potvrdzujú, že hokej sa hrá prevažne pravou rukou a u hokejistov, ktorí hrajú ľadový hokej intenzívne niekoľko rokov je zvýšený výskyt funkčnej skoliózy (Green, 2009).*

My sme výskyt bolesti chrbta sledovali len v súbore hokejistov. Bolesť chrbta sa potvrdila u 55 % profesionálnych hráčov ľadového hokeja. Výskyt bolesti sme v rámci hypotézy 3 dali do súvisu s dĺžkou profesionálnej kariéry (do 20 rokov a viac ako 20 rokov). Výsledky verifikácie hypotézy 3 (Graf 3) naznačujú, že u hokejistov hrajúcich ľadový hokej viac ako 20 rokov nebol zaznamenaný významne častejší výskyt bolesti lumbálnej a lumbosakrálnej časti chrbtice. Výsledok Fisherovho exaktného testu je 1,38, čo predstavuje hladinu významnosti $p = 1,000$. Významnosť (p hodnota) bola väčšia ako 5%. Phi (ϕ) efekt size dosiahol hodnotu 0,08 čo predstavuje malý efekt. *Hypotéza 3 nebola potvrdená.*



Graf 3 Percentuálne vyjadrenie výskytu bolesti lumbálnej a lumbosakrálnej chrbtice u hokejistov hrajúcich viac ako 20 a menej ako 20 rokov (Hypotéza 3)

ZÁVER

V dôsledku záťaže počas tréningov a zápasov a taktiež v dôsledku preťažovania, vysokých nárokov na fyzickú vybavenosť hráčov ľadového hokeja, podceňovania zranení a dostatočnej regenerácie dochádza u hokejistov k vzniku mnohých problémov. Hovoríme o svalových dysbalanciách, chronickom preťažovaní, bolestivosti pohybového systému, zvyšovaní rizika vzniku zranení. Náš výskum potvrdil, že u hokejistov je významne častejšie zošikmenie panvy v porovnaní s bežnou populáciou. Zošikmenie panvy podporuje rozvíjanie svalovej dysbalancie a vznik závažnejších funkčných porúch pohybového systému, ktoré môžu vyústiť až k vzniku zranení. Kedysi sa významu fyzioterapie nevenovala toľká pozornosť ako dnes. Je pozitívne, že v súčasnosti je význam fyzioterapie vnímaný v celkovom poňatí v súvislosti s funkčným a zdravým pohybovým systémom. Pri vrcholových športov-

coch je dôležité trénovať tak, aby sa s nimi pracovalo primerane, systematicky a znižovali sa riziká ich zranenia.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BEŇAČKA J., MAŠÁN J. Balneológia a pohybový aparát. In: *Pohybový aparát a zdraví: vybrané kapitoly ze sportovní medicíny*. Brno – Paido, 2013, s. 66-71, ISBN 978-80-7315-241-3.
- BARTÍK P. Úroveň držania tela žiakov 5. a 9. ročníka na vybranej základnej škole, In: *Pohyb, šport, zdravie*. III. Banská Bystrica: FHV UMB, 2006, ISBN 80-8083-249-8.
- BLAHÚTKOVÁ M. Sport a práce s klientem. *Zdravotnícke listy*. 2013; 1 (2): 60-67.
- BODEN K. D., TORG J. A., KNOWLES J. et al. Video analysis of anterior cruciate ligament injury: abnormalities in hip and ankle kinematics. *Am J Sports Med*. 2009; 37 (2): 252-259.
- CLARK E. M., TAYLOR H. J., HARDING I. et al. Association between components of body composition and scoliosis: A prospective cohort study reporting differences identifiable before the onset of scoliosis. *J Bone Miner Res*. 2014; 29 (8): 1729-1736.
- CZAKOVÁ M. K., LÍŠKA D. Atletická chôdza a jej zdravotné úskalí. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (2): 20-24.
- ČERMÁK J. et al. *Záda už mně nebolí*. Praha: Vašut s.r.o., 2008, ISBN 80-7236-117-1.
- FADZAN M., BETTANY SALTIKOV J. Etiological Theories of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Past and Present. Teesside University, Institute of Health and Social Care, Middlesbrough. *The Open Orthopaedics Journal*. 2017; 11 (Suppl-9, M3): 1466-1489.
- GREEN N. B., JOHNSON C., MOREAUD W. Is physical activity contraindicated for individuals with scoliosis? *Chiropractic med*. 2009; 8 (1): 25-37.
- GURÍN D., NOVOTNÝ J., GURÍN GABĽASOVÁ M. Limitujúce faktory stability stoja. *Zdravotnícke listy*. 2015; 3 (3): 7-10.
- GURÍN D., RYPÁKOVÁ Ľ. Vybrané refrakčné poruchy oka a postavenie panvy. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (2): 46-51.
- HELEŠIC J. Některé aspekty kondiční přípravy hokejistů ve vztahu k rychlosti bruslení. *Optimální působení tělesné zátěže a výživy*. Karviná: KTV OPF, 2005, s. 203-204.
- MALAY M., NEVOLNÁ T. Vertebrogénne algické syndrómy a možnosti ich ovplyvnenia pohybovými aktivitami. *Zdravotnícke listy*. 2014; 2 (3): 6-12.
- MOC KRÁLOVÁ D., LABOUNKOVÁ R., ŘEZANINOVÁ J. Význam rehabilitace ve sportu ukázka pro konec přípravného období v disciplíně Enduro. *Rehabilitácia*. 2015; 52 (4): 236-248.
- PEŠÁN F., JELÍNEK M., FIALA M. et al. Změna postury u hráčů ledního hokeje jako následek intervenčního programu. *Rehabilitácia*. 2015; 52 (1): 28-37.
- PSALMAN V. *Hodnotenie športovej techniky z aspektu biomechaniky*. ICM Agency, 2010, ISBN 978-80-89257-22-5.
- PSALMAN V., VOBR R., MALÁTOVÁ R. et al. Zmeny úrovně stability a držania tela po transplantácii hrudného stavca. *Zdravotnícke listy*. 2014; 2 (2): 6-10.
- SMITH P. *Muscular load in the ice hockey*. Boston: Burton Company, 2008, ISBN 978-0-695-328-1.
- TÓTH I. et al. *Tréner ľadového hokeja*. Vysokoškolská učebnica pre trénerov špecializácie v ľadovom hokeji, Bratislava, 2010, ISBN: 978-80-9705-451-9.
- TWIST P. *Complete conditioning for hockey*. Champaign, IL: Human Kinetics. 2007, ISBN 978-0-7360-6034-9.
- YLINEN J. *Venytystekniikat: Manuaalinen terapia*. Finland: Medirehab Book Cost, 2002, ISBN 95-192-0902-6.

DORZALGIE V DÔSLEDKU PRACOVNÉHO ZAŤAŽENIA DORSALGIA DUE TO THE EFFECT OF A WORKLOAD

KOVÁČOVÁ Katarína, KASNYIK Klaudia

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

ABSTRAKT

Východiská: Počas pracovnej činnosti sme nútení do dlhodobo nemennej polohy, ktorá spôsobuje statické preťaženie osového orgánu tela. Nesprávne držanie tela v danej polohe môže byť príčinou vzniku bolesti chrbta. Nadmerné pracovné zaťaženie a stres úzko súvisia so vznikom bolestivých stavov. Práve dorzalgia je jedným z civilizačných ochorení, ktoré postihujú čoraz väčší počet ľudskej populácie.

Cieľ: Cieľom práce je porovnať výskyt dorzalgii u ľudí so sedavým zamestnaním, u ľudí pracujúcich v stoji a u ľudí ktorí majú možnosť striedať polohu tela počas pracovnej doby. Okrem uvedeného zistiť, či pracovné prostredie má vplyv na výskyt bolesti chrbta a zistiť mieru využívania zdravotných pomôcok pri dorzalgií.

Metódy: Dotazník distribuovaný na štyroch pracoviskách v Novozámockom kraji. Dotazník obsahoval 20 uzavretých otázok s viacerými možnými odpoveďami.

Súbor: Vzorku tvorilo 132 respondentov. Respondenti boli rozdelení do troch skupín podľa pracovnej pozície. 40 respondentov vykonávalo prácu v sede, 44 v stoji a 48 respondentov menilo pracovnú polohu počas pracovnej doby.

Výsledky a záver: Potvrdilo sa, že viac ako polovica všetkých respondentov z každej skupiny trpí bolesťami chrbta. Bolesť pri sedavom zamestnaní má charakteristickú projekciu. Pri práci v stoji je bolesť viac výrazná ako pri práci s meniacou sa polohou tela. Mnohí respondenti si uvedomili, že bolesti chrbta vznikajú u nich práve nedostatkom pohybu a z vynútenej pracovnej pozície, preto sa vo voľnom čase venujú pohybovým aktivitám za účelom prevencie. Vďaka tomu sa minimalizuje počet užívaných analgetík a aj návštev lekára. Bolesť krčnej oblasti viedli k používaniu anatomického vankúša. Napriek tomu väčšina respondentov nepoužíva žiadne pomôcky, ktoré by uľavili alebo predchádzali bolestiam chrbta.

KLúčové slová: Dorzalgia. Postura. Pracovné prostredie. Ergonómia. Fyzioterapia.

ABSTRACT

Background: During the time we spend at work we are forced into constant position for a long time, which causes static overload of the axial organ of the body, the spine. Incorrect posture may cause back pain. Excessive workload and stress are closely related to the emergence of painful conditions. Dorsalgia is one of the civilization diseases that are affecting an increasing number of human populations.

Objective: The objective is to observe and compare the incidence of dorsalgia first in people with sedentary jobs, then in people whose jobs require prolonged standing, and finally in people who have the opportunity to change their position during working hours. The next objection is to determine whether the working environment has an impact on back pain; to determine the rate of use of medical devices for dorsalgia.

Methods: The quantitative survey was realised with the use of the method of questionnaire. It was carried out at four workplaces in the region of Nove Zamky, with regard to the selection of the monitored sample. The questionnaire contained 20 closed questions with multiple possible answers.

Sample: The research sample consisted of 150 respondents divided into 3 groups by job position. 50 respondents with sedentary jobs, 50 respondents whose jobs require prolonged standing, and 50 respondents have the opportunity to change their position during working hours.

Results and conclusion: The results indicate that more than half of all the respondents from each group suffer from back pain. Pain has a distinctive projection in sedentary jobs and is more present in jobs that require prolonged standing than the ones where respondents have changed their positions. Many respondents realized that back pain was caused by a lack of exercise and constant position at work, so they spend their free time devoting themselves in physical activities especially as a prevention and thus they want to minimize the number of analgesics and doctor visits. Cervical pain has led them to the use an anatomic pillow. However, most respondents do not use any aids to relieve or prevent back pain.

Key words: Dorzalgia. Posture. Working environment. Ergonomics. Physiotherapy.

ÚVOD

Pracovné prostredie zahŕňa všetky objektívne činitele, ktoré majú vplyv na ľudský organizmus počas vykonávania pracovnej činnosti. Pracovné podmienky zhrňajú faktory, ktoré súvisia s pracovnou činnosťou, ako úprava miesta výkonu práce, odpracované hodiny a smeny. Na základe ergonómie, pracovisko musí dodržiavať niekoľko zásad, aby bola práca možná a bezpečná. Napríklad veľkosť pracovnej plochy pre pracovníka, osvetlenie pracovného priestoru, priedušnosť priestoru, veľkosť pracovného miesta podľa individuálnych parametrov pracovníka (nastavenie výšky pracovnej plochy od zeme, veľkosť priestoru pre nohy, fyziologická postúra tela počas práce a podľa možnosti najefektívnejšie a najekonomickejšie vykonávanie pohybov, striedanie statického a dynamického zaťaženia svalov počas pracovnej činnosti). Preťaženie tela počas práce tvorí základné ergonómické predpoklady pracovného prostredia. Ďalšie parametre

ktorými sa zaoberá ergonómia sú práca s bremenami, osvetlenie a zafarbenie priestoru, informácie získané zrakom, zvuky, teplota v pracovnom priestore, psychosociálne podmienky (Gilbertová, Matoušek, 2002). Podľa Határa (2015) je najdôležitejším parametrom pracovného prostredia pri sedavom zamestnaní nastavenie výšky pracovnej plochy. Pre pracovné činnosti v sede by mala byť výška stola 70 cm. Opierka nôh je vhodná pomôcka pre nižšie osoby. Najvhodnejšie sú také pracovné stoličky, ktoré sú nastaviteľné a zároveň pevné s nastaviteľným operadlom pre lumbálnu chrbticu. Úroveň pracovného stola závisí od typu vykonávanej práce v stoji. Všeobecné požiadavky nastavenia výšky pracovnej plochy sú napríklad: výška pracovnej plochy pri práci má byť približne 5–10 cm nižšia ako výška laktových kĺbov. Nastaviteľné pracovné stoly zabezpečujú adaptáciu pracovného prostredia. Ak sa výška pracovného stola nedá nastaviť, môžu nižší zamestnanci používať podložku na dosiahnutie potrebnej úrovne stola (Gilbertová, Matoušek, 2002).

BOLESTĽ

Bolešť je nepríjemná zmyslová alebo citová udalosť v súvislosti so skutočným alebo možným poškodením tkaniva (Merksey, Bogduk, 2017). Objavuje sa najčastejšie v pohybovej sústave. Podľa dĺžky trvania bolesti môžeme rozdeliť bolesť na akútnu a chronickú (Shtin Baňárová et al., 2016; Kolář, 2015). Náhle objavujúcu sa bolesť trvajúcu v pomerne krátkom časovom intervale nazývame ako akútna bolesť. Akútna bolesť je varovným signálom, ktorý nás upozorňuje na možné poškodenie tkaniva. Ak je akútna bolesť somatického pôvodu, miesto bolesti je ľahko ohraničiteľné, je ostrá a páľčivá. Bolesť viscerálneho pôvodu nemá jasný prejav, objavuje sa tupou, tlakovou a bodavou bolesťou (Kolář, 2015; Martin, 2017). Chronická bolesť trvá dlhšie ako akútna, objavuje sa v súvislosti dlhotrvajúcej alebo nevyliciteľnej choroby. Chronickú bolesť môžeme definovať ako bolesť postihujúcu človeka viac ako 6 mesiacov. Charakteristické je periodické opakovanie (Shtin Baňárová et al., 2016; Martin, 2017).

DORZALGIA

Bolešť krčnej, hrudníkovej alebo driekovej oblasti chrbtice môžeme nazvať ako dorzalgia. Dorzalgia charakterizujeme ako ostrú, pichľavú bolesť chrbta, ktorá je ohraničiteľná (Martuliak, 2009). Bo-

lešť chrbta nie je ochorenie, ale príznak, ktorý môže mať najrôznejšie príčiny (Vaňková, 2013). Príčiny výskytu dorzalgie sú rôznorodé, preto ju môžeme nazývať ako multietiologický problém. Dorzalgia vzniká najčastejšie z dôvodu poškodenia stavcov krčnej a hrudníkovej oblasti. Zlé držanie tela, vrodené a získané anomálie, mikrotraumy, zápalové stavy kĺbov, silné únavové stavy, častý stres, neistota, depresia, dvíhanie ťažkých bremien často spôsobujú bolesti chrbta. Bolesti chrbta sa prejavujú po dlhšom sedení, ležaní alebo státi v nevhodnej polohe, po práci v hlbokom predkole alebo po nevhodnom zdvíhaní ťažkých bremien (Pallardy, 2006; Martuliak, 2009; McKenzie, 2010).

Najčastejšie preťažujeme krčnú chrbticu keď počas práce máme vyhrbený chrbát a následne prehĺbime cervikálnu lordózu. Nadmerné zapojenie svalov krku a ramenného pletenca sú dôvodom vzniku bolesti hlavy, závratov, radikulopatie, ktoré postihujú horné končatiny. Sú to funkčné poruchy cervikálneho segmentu. Charakteristická je v tejto oblasti páľivá, víťavá bolesť s pocitom nevoľnosti, bolesť nemá typický čas objavenia. Funkčné poruchy v torakálnej oblasti sú výsledkom preťaženia a svalovej dysbalancie. Pri hyperkyfotickom postavení hrudného úseku často vznikajú blokády a stuhnutie svalov. Charakteristická je tupá a víťavá bolesť, môže byť aj pichľavá. Najviac preťažený býva lumbálny a sakrálny úsek chrbtice a to pro práci v stoji i v sede. Bolesti lumbosakrálnej oblasti sú najčastejšie spojené diskopatiami. Bolesť je ťažko identifikovateľná, niekedy bolí sakrum, niekedy sa bolesť šíri po celej lumbálnej oblasti a môže vystreľovať do dolných končatín (Hrčka, 2008). Podľa Malaya et al. (2017) sa v súčasnosti s pojmom bolesť chrbta stretáva takmer každý jedinec. Príčinu vidia v nedostatku aktívneho pohybu čo má za následok oslabenie svalového korzetu, chybné držanie tela a následne vznik samotnej bolesti chrbta. Taktiež uvádzajú, že bolesti chrbta sú vo vyspelých krajinách považované za druhú najčastejšiu príčinu pracovnej neschopnosti. Shtin Baňárová et al. (2017) dopĺňajú, že bolesť chrbta je celosvetovo považovaná za jeden z najzávažnejších medicínskych, ekonomických a sociálnych problémov a má za následok zníženie kvality života jedinca. Malay (2014) popisuje prudký nárast bolestí chrbta v posledných dvoch desaťročiach, pričom ako jednoznačnú príčinu vzniku vidí v prevahe statickej záťaže, sedavom spôsobe zamestnania a práce bez primeranej protiváhy v pohybovej aktivite.

PREVENCIA VZNIKU DORZALGIE

Poruchy pohybového ústrojenstva najčastejšie začínajú v detstve. Niektoré poruchy počas vývoja jedinca sa poupravujú. Preto prevencia vzniku bolesti chrbta by mala začať už v detskom veku. Vplyv nepriaznivých podmienok u dospelých jedincov môže viesť k vzniku alebo návratu patologických príznakov (Rychliková, 2012). Do preventívnych opatrení v dospelosti, môžeme zaradiť úpravu pracovného prostredia, správnu životosprávu a aj prvky fyzioterapie.

Správny sed: Mnohoročné sedavé zamestnanie má vplyv na držanie tela. Preťaženie cervikálnej časti chrbtice často provokuje bolesť hlavy. Zlé držanie tela počas sedenia spôsobuje retroverziu panvy a tým dochádza k vyhladeniu lumbálnej lordózy a hyperkyfotickému postaveniu torakálnej oblasti chrbtice, cervikálna chrbtica sa prehľbuje. Ramená sú často ťahané dopredu a vyskytujú sa ťažkosti s dýchaním. Zlé držanie tela je dôvodom poškodenia intervertebrálnych platničiek. Zlý spôsob sedenia zapríčiňuje zvýšené napätie trapézového svalu a subokcipitálnych svalov. Predklonom trupu sa objavuje aj skrátenie *m. rectus abdominis* (Gilbertová, Matoušek, 2002; Hrčka, 2008). Existujú rôzne polohy tela v sede, tri najčastejšie polohy sú sed predný, stredný a zadný. Typická postúra pri prednom sedení je sunutie trupu dopredu a tým sa ťažisko presunie na oblasti proximálnej časti stehna. V tejto polohe dochádza k anteverzii panvy a predklonu celého trupu. Pre stredné sedenie je charakteristické sedenie na sedacích hrboloch. Ani v tejto polohe nie je zabezpečené správne držanie tela, lebo často musíme v tejto polohe predsunúť hlavu a tým sa prehľbuje krčná lordóza. Pri zadnom sedení je typický záklon trupu, dochádza k retroverzii panvy a tým i k hypolordotickému postaveniu lumbálnej oblasti chrbtice a predsunutiu hlavy (Gilbertová, Matoušek, 2002). Špecifickou skupinou sú taxikári a vodiči nákladných áut, ktorí trávajú každodenne viac ako 8 hodín za volantom. Pri sedení za volantom najviac preťažujeme lumbálnu chrbticu, preto musíme dávať pozor na nastavenie volantu a sedadla (Gúth a kol., 2017). Stereotyp sedu býva do značnej miery ovplyvnený ergonómiou pracovného prostredia (Zverbíková a kol. 2018).

Úprava pracovného prostredia: nesprávne nastavené pracovné prostredie má negatívny vplyv na výskyt bolesti v pohybovom systéme. Pracovný stôl musí byť nastavený tak, aby pri sedavej práci boli lakty položené na stole vo flekčnom postavení. Ak

je stôl nízko človek sa hrbí a preťažuje sa cervikálna a lumbálna oblasť chrbtice. Práca pri moc vysokej pracovnej ploche môže spôsobiť vznik bolesti v cervikálnej a lumbálnej časti chrbtice a v ramenných kĺboch. Keď človek pracuje v stoji pri nízkom stole musí trup predkláňať a tým preťažuje lumbálnu chrbticu. Výška pracovnej stoličky musí byť nastavená tak, aby kolená boli vo flexii a chodidlá sa opierali o zem. Drieková časť chrbtice sa má opierať o operadlo stoličky (Rychliková, 2012).

Správna životospráva: nezahŕňa len úpravu jedálnička, ale aj odbúrание stresu. Pocit stresu prežívame vtedy, keď máme pocit, že už nestíhame robiť našu prácu. Dôvody stresu nie sú iba problémy v práci, ale aj rodinné problémy alebo ťažkosti v našom súkromnom živote. Stratégia, ako zvládnuť stres je u každého jedinca iná, každý z nás reaguje na stres inak, niektorí sú citlivejší, niektorí odolnejší. Ďalšie činitele, ktoré nás ovplyvňujú pri zvládnutí stresu sú vlastná motivácia, dobrý kolektív, podpora rodiny a priateľov, zdravotný stav a charakter človeka. Názory lekárov ohľadom súvislosti stresu so vznikom bolesti chrbtice sú rôzne. Nadmerné psychické napätie a stres môže ovplyvniť tonus kostrových svalov. Tieto faktory môžu vyvolať bolesti v oblasti chrbtice, alebo zvýrazniť už prítomné bolesti (Kryl, 2004; Czegléczki, 2018). Zdravé a vyvážené stravovacie návyky sú nevyhnutné pre fungovanie ľudského organizmu. Naše kosti, svaly a nervový systém potrebujú vitamíny, minerály na správne fungovanie. Kostí potrebujú dostatočný prívod vápnika, čo získame z mlieka, mliečnych produktov a z rybacieho mäsa. Vitamín D je nutný na spracovávanie vápnika z organizmu. Aby sme chránili naše kĺby je potrebné okrem iných opatrení aj pestré stravovanie. Strava musí obsahovať tučné ryby, veľa ovocia, zeleniny a orechy (Davies, Campbell, 2008). Nadváha alebo obezita je zvýšená telesná hmotnosť a je jedným z najčastejších civilizačných ochorení. Nadváha má negatívny vplyv na celé ľudské telo. Ako následok nadmernej telesnej hmotnosti môže dôjsť k preťaženiu váhonosných kĺbov a chrbtice, a tak vedie ku vzniku svalovej dysbalancie. Úprava životného štýlu a pravidelné cvičenie sú predpokladom zníženia nadmernej telesnej hmotnosti (Rychliková, 2012).

Úloha fyzioterapie: Liečba dorzalgie musí byť komplexná. Pri akútnej bolesti je najdôležitejšie zmiernenie bolesti. Na začiatku nástupu bolesti je vhodný kľudový režim. Najvhodnejšia je v tejto

fáze medikamentózna liečba. Subakútne bolesti chrbta sú bolesti trvajúce 4–12 týždňov. V tejto fáze ochorenia fyzioterapia musí byť zameraná na dosiahnutie správnych pohybových stereotypov a na opätovný návrat pacienta do pracovného režimu. Na to využívame prostriedky liečebnej telesnej výchovy a fyzikálnej terapie. Po 12 týždňoch od nástupu ťažkostí môžeme rozprávať o chronických ťažkostiach. Liečba chronickej bolesti sa uskutočňuje za účasti viacerých špecialistov (Gogolák, 2013). Neoddeliteľnou súčasťou rehabilitácie je prevencia pred vzniknutím chorôb. Prevencia má tri fázy. Primárna fáza, ktorá zahŕňa opatrenia, ktoré slúžia na predchádzanie ťažkosti. Sekundárna fáza sa zaoberá redukciami vzniku druhotných dôsledkov daného ochorenia. Terciárna fáza je zameraná na zníženie nevýhod spôsobených chorobou alebo úrazom (Kolář, 2015). Cieľom liečby dorzalgie je odstrániť všetky negatívne pôsobiace faktory na pohybový systém. Medzi vhodné opatrenia patrí napr. zabezpečenie ergonómie práce a správnych pohybových stereotypov pri bežných denných činnostiach (Škola chrbta) a osvojenie si modelu správneho držania tela v stoji a v sede (Baňárová, 2016). Za „najlacnejšiu“ formu prevencie i liečby sa považuje zdravý životný štýl. Zakladá sa najmä na snahe jednotlivca, pričom nezahŕňa žiadne lieky ani pomôcky (Čelko, 2014).

Zdravotnícke pomôcky: Pomôcky v rehabilitácii môžeme rozdeliť na statické a dynamické. Statické pomôcky sú potrebné na udržiavanie danej polohy bez aktívneho zapájania svalov. Sú to pomôcky ktoré majú svoju nemennú formu, napríklad drieková opierka, sedací klin, rôzne dlahy a ortézy. Drieková opierka do auta zabezpečuje fyziologické postavenie chrbtice počas jazdy, aby nedochádzalo k poškodeniu intervertebrálnych platničiek a aby bolo zachované fyziologické postavenie jednotlivých kĺbov chrbtice. Ak nemáme originálnu driekovú opierku do auta, môžeme použiť overball alebo vankúš, valce alebo polvalce z pružného materiálu, ktorý sa prispôsobuje tlaku tela (Gúth et al., 2017; Rychliková, 2012). Driekový pás používame pri akútnych bolestivých stavoch v oblasti lumbálnej chrbtice a krížovej kosti. Opasok sa nastaví keď je hrudník v nádychovom postavení, aby bolo postavenie chrbtice podporované a tým dochádza k zníženiu bolesti v tejto oblasti. Sedací klin zabezpečuje ergonomický sklon stoličky počas sedenia, tým dochádza k miernej anteverzii panvy a aktivácii chrbtového svalstva. Sedací klin je podložka,

ktorá pomáha správne držaniu tela. Dynamické pomôcky nútia človeka, aby zachoval správnu polohu aktiváciou príslušných svalových skupín, napríklad kľákačka, dynamický sedací klin, gymnastická lopta – fitlopta (Gúth et al., 2017).

CIEĽ

Cieľom práce je porovnať výskyt dorzalgie u ľudí so sedavým zamestnaním, u ľudí pracujúcich v stoji a u ľudí ktorí majú možnosť striedať polohu tela počas pracovnej doby. Okrem uvedeného zistiť, či pracovné prostredie má vplyv na výskyt bolesti chrbta a zistiť mieru využívania zdravotných pomôcok pri dorzalgi.

METÓDY

Použitý bol dotazník vlastnej konštrukcie, ktorý bol distribuovaný na štyroch pracoviskách v Novozámockom kraji. Dotazník obsahoval 20 uzavretých otázok s viacerými možnými odpoveďami. Zber údajov prebiehal v mesiaci január 2019. Údaje boli spracované v tabuľkách a grafoch pričom boli použité metódy popisnej štatistiky (absolútna a relatívna početnosť).

SÚBOR

Oslovených bolo 150 respondentov pričom do prieskumu sa zapojilo len 80 % z oslovených respondentov (n = 132). Žien bolo 68 (51,52 %) a mužov 64 (48,48 %). Poloha tela pri vykonávaní práce je zaznamenaná v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Poloha tela pri vykonávaní práce

| Typ zamestnania | Ženy | Muži | Spolu | % |
|-----------------|------|------|-------|--------|
| Práca v sede | 30 | 10 | 40 | 30,30 |
| Práca v stoji | 22 | 22 | 44 | 33,33 |
| Sed i stoj | 16 | 32 | 48 | 36,37 |
| Spolu | 68 | 64 | 132 | 100,00 |

VÝSLEDKY

Z výsledkov prieskumu (Graf 1) vyplýva, že 12,12 % respondentov zostáva v nemennej pracovnej polohe počas celej pracovnej doby, okrem riadnych prestávok. Až 68,18 % respondentov má možnosť často meniť pracovnú polohu nakoľko si robia kratšie pauzy v priebehu pracovnej doby.

V rámci prieskumu sme u respondentov sledovali výskyt bolesti v oblasti chrbta. Výskyt bolesti sme následne dali do súvisu s polohou tela počas pracovnej doby. Z výsledkov vyplýva, že 59,09 % (n = 78) respondentov bolesťou chrbta trpí. Vzťah výskytu dorzalgie a pracovnou polohou zazname-

Tabuľka 2 Výskyt dorzalgie podľa pracovnej polohy

| Dorzalgia | Práca v sede | | Práca v stojí | | Sed i stoj | |
|-----------|--------------|--------|---------------|--------|------------|--------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Áno | 22 | 55,00 | 30 | 68,18 | 26 | 54,17 |
| Nie | 18 | 45,00 | 14 | 31,82 | 22 | 45,83 |
| Spolu | 40 | 100,00 | 44 | 100,00 | 48 | 100,00 |

Tabuľka 3 Lokalizácia bolesti podľa pracovnej polohy

| Algická oblasť | Práca v sede | | Práca v stojí | | Sed i stoj | |
|-------------------|--------------|--------|---------------|--------|------------|--------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Krčná chrbtica | 10 | 45,46 | 6 | 20,00 | 10 | 38,46 |
| Hrudná chrbtica | 4 | 18,18 | 2 | 6,67 | 2 | 7,69 |
| Drieková chrbtica | 8 | 36,36 | 22 | 73,33 | 14 | 53,85 |
| Spolu | 22 | 100,00 | 30 | 100,00 | 26 | 100,00 |

Tabuľka 4 Najčastejšie používané zdravotnícke pomôcky

| Pomôcky | n | % |
|------------------------------|-----|--------|
| Anatomicky tvarovaný vankúš | 30 | 20,83 |
| Sedací klin | 0 | 0,00 |
| PC vankúš (kostrčový vankúš) | 2 | 1,39 |
| Fit lopta | 12 | 8,33 |
| Bedrový pás | 4 | 2,78 |
| Korzet | 0 | 0,00 |
| Kosmodisk | 6 | 4,17 |
| Iné | 88 | 1,39 |
| Žiadne pomôcky nepoužívam | 2 | 61,11 |
| Spolu | 144 | 100,00 |

Pozn.: Možnosť „iné“ obsahovala odpovede nastaviťelný PC monitor, ergonomická stolička

náva tabuľka 2. Výsledky naznačujú, že dorzalgia sú najviac ohrození ľudia pracujúci v stojí.

Najčastejšie bola bolesť lokalizovaná v oblasti driekovej chrbtice (56,41 %). Druhým najčastejším problematickým segmentom bola krčná chrbtica (33,33 %) a najnižší výskyt bolesti bol zaznamenaný v oblasti hrudnej chrbtice (len 10,26 %). U ľudí pracujúcich v sede dominovala bolesť v oblasti krčnej chrbtice a u ľudí pracujúcich v stojí bola bolesť najčastejšie lokalizovaná v oblasti driekovej časti chrbtice. Výsledky sú podrobnejšie analyzované v tabuľke 3.

Len 27 % respondentov s bolesťou chrbta navštívil pre tento problém lekára a z nich 11 % pravidelne absolvuje rehabilitačnú liečbu. Jednorazovú skúsenosť s rehabilitačnou liečbou však má až 50 % respondentov. Problémy s chrbticou však recidivovali až u 40 % respondentov. S rehabilitačnou liečbou súvisí aj používanie kompenzačných pomôcok. Tieto pomôcky v rámci predchádzania vzniku bolesti chrbtice (prípadne s cieľom zmierniť už existu-

**Graf 1** Možnosť na zmenu polohy tela počas pracovnej doby

júcu bolesť chrbta) používa 38,89 % respondentov.

Prehľad používaných kompenzačných pomôcok je zaznamenaný v tabuľke 4. Respondenti si mohli vybrať viac možností.

DISKUSIA

V zamestnaní trávime približne tretinu nášho života. Preto úprava pracovného prostredia hrá veľkú rolu v našom živote pri rozvoji dorzalgie. Podľa Gútha (2017) 60–90 % obyvateľstva má alebo malo v minulosti problémy s chrbticou. V súbore našich respondentov ich bolo 54,17 %. Z výsledkov sa potvrdili predpoklady, že ľudia so sedavým zamestnaním majú častejšie problémy s krčnou chrbticou ako pracujúci v inom type zamestnania. Zároveň ľudia pracujúci v stojí alebo ľudia so zmiešaným zamestnaním majú väčšinou problémy s lumbálnou chrbticou. Dôvodom toho môže byť nesprávne nastavenie pracovného stola a nevhodná výška monitoru, nesprávne držanie tela a zlé postavenie hlavy počas pracovnej činnosti, statické preťaženie chrbtice, ale

aj genetická predispozícia. Ľudia so zmiešaným zamestnaním (sed i stoj) a pracujúci v stoji majú najviac problémov s lumbálnou oblasťou chrbtice. Tento fakt môže byť opodstatnený tým, že statické zaťaženie v stoji má vplyv na „*locus minoris resistentiae*“, teda na najslabšie miesto dolnej driekovej oblasti, ktorým je lumbosakrálne skĺbenie (Shtin Baňárová et al., 2016). Czegléczi (2018) popisuje bolesť lumbálnej oblasti chrbtice ako druhé najčastejšie ochorenie chrbtice, ktoré sa týka obyvateľstva nad 14 rokov. Podľa neho 32–33 % obyvateľstva má počas života problémy práve s driekovou oblasťou chrbtice. V našom prieskume sa preukázalo, že 56,41 % opýtaných respondentov má problémy najmä s lumbálnou chrbticou. Výrazný rozdiel môže byť z dôvodu, že v našom prieskume sme oslovili ľudí z vyšších vekových skupín. Netreba však ani zabúdať na skutočnosť, že každý človek má svoje typické držanie tela, ktoré súvisí s jeho psychickým a fyzickým stavom. Každý jedinec uprednostňuje inú posturu. O správnom držaní tela môžeme rozprávať vtedy, keď medzi jednotlivými časťami nevzniká dysbalancia. Pri prítomnosti dysbalancie vznikajú nesprávne stereotypy, kedy kvôli vychýleniu ťažiska tela vznikajú náhradné pohybové mechanizmy na opačnej strane tela (Hrčka, 2008). Najlepšia liečba dorzalgie je prevencia. Predchádzanie vzniku bolestivých stavov by malo byť súčasťou nášho každodenného života. Predchádzať vzniku dorzalgie môžeme napríklad zabezpečením zdravotníckych pomôcok a ergonomických nábytkov nielen do pracovného priestoru, ale aj v domácnosti. Podľa nášho názoru by prevencia mala začať už počas školského vzdelávania detí. Učítelia a rodičia by mali dávať pozor na vyvíjanie správnych posturálnych a pohybových stereotypov. V rámci hodín telesnej výchovy by si deti mali osvojiť základy správneho držania tela a pravidelne sa oboznamovať so zásadami Školy chrbta. Význam prevencie vzniku chybného držania tela a význam Školy chrbta už v školskom veku zdôrazňuje aj Černický et al. (2018). Včasná detekcia chybného držania tela u detí má priaznivú prognózu a správne zvolenou pohybovou aktivitou môže dôjsť k úprave držania tela a tým aj k zamedzeniu vzniku vážnejších porúch dynamiky a statiky v neskoršom veku (Černický et al., 2015).

Zverbíková et al. (2018) sledovali ergonomické zabezpečenie tried u študentov fyzioterapie. Prieskum realizovali priamo v triedach, kde sa „budúci fyzioterapeuti“ učia okrem iného aj o zásadách

Školy chrbta a o základoch ergonomie. Ich prieskum potvrdil nevhodné ergonomické vybavenie. Išlo najmä o absenciu lakťových opierok na stoličkách, písací pult a ani stoličky nebolo možné výškovo nastaviť a prispôbiť potrebám jednotlivca. Okrem iného sa potvrdilo aj nedostatočné osvetlenie tried, ktoré môže negatívne vplyvať nielen na fyzický stav študenta, ale aj na jeho psychiku a výkonnosť. Na študentoch fyzioterapie realizovali svoj prieskum aj Shtin Baňárová et al. (2018). Nesledovali však priamo bolesť, ale dynamiku jednotlivých etáží chrbtice. Výsledky ich prieskumu poukazujú na skutočnosť, že u študentov fyzioterapie (veková kategória 20–25 rokov) sa vo zvýšenej miere vyskytujú problémy s krčnou chrbticou. Obmedzenú dynamiku krčnej chrbtice do flexie malo až 86 % všetkých študentov (merané Čepojovou skúškou) a 50 % študentov malo predsunuté držanie hlavy (merané podľa Forestiera). Vzhľadom na stúpajúci výskyt porušenej funkcie chrbtice považujú autori za dôležité vytvoriť účinný preventívny program s cieľom udržať dynamiku chrbtice v optimálnom rozmedzí a predchádzať tak vzniku štrukturálnych ochorení a ich komplikáciám.

ZÁVER

Pracovné prostredie by malo byť „šité na mieru“ každému zamestnancovi, čiže prispôsobené individuálnym požiadavkám pracovníka. Existujú firmy, v ktorých dbajú na ergonomickú úpravu prostredia a preto spolupracujú s expertami z oblasti ergonomie, ktorí navrhnu koncepciu na zlepšenie kvality pracovného prostredia. Pre niektorých z nás je zdravie samozrejmosťou a nerobia nič preto, aby si svoje zdravie zachovali. Pasívny spôsob života môže viesť k svalovej hypotónii čo môže mať za následok preťaženie svalov. To následne vedie k vzniku svalových dysbalancií. Sme názoru, že pravidelnou pohybovou aktivitou môžeme zlepšiť stav celého organizmu, nie len z fyzickej ale aj z psychickej stránky zdravia.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- CZIGLÉCZI G. *Gerincbetegyek kézikönyve-Fájó kérdések, segítõ válaszok*. 1.vyd. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt. 2018, 155 s. ISBN 978-963-226-666-4.
- ČELKO J. Využitie krokometru v prevencii a liečbe. *Rehabilitácia*. 2014; 51 (2): 67-78.
- ČERNICKÝ M., RATULOVSKÁ Z., PAVLÍKOVÁ L. et al. Škola chrbta ako primárna pre-

- venia chybného držania tela u detí v školskom veku. *Zdravotnícké listy*. 2018; 6 (2): 80-86.
- ČERNICKÝ M., KRÁL L., NEUPAUEROVÁ N. Ako zlepšiť držanie tela a mobilitu chrbtice u detí. *Zdravotnícké listy*. 2015; 3 (3): 52-57.
- DAVIES K., CAMPBELL A. *Príručka chrbát, kĺby a všetko čo vás bolí*. 1. vyd. Bratislava: Svojtka & Co., 2008, ISBN 978-80-8107-017-4.
- GILBERTOVÁ S., MATOUŠEK O. *Ergonomie Optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s. 2002, 240s. ISBN 80-247-0226-6.
- GOGOLÁK I. Bolesti chrbta. *Via practica*. 2013; 10 (1): 22-27.
- GÚTH A. et al. *Bolest' a škola chrbtice*. 5. vyd. Bratislava: LIEČREH s.r.o. Bratislava, 2017, 128s. ISBN 978-80-88932-40-6.
- HATIAR K. *Pracovné prostredie pri práci s počítačmi z hľadiska ergonomie*. 2015; [Online][s.n.][cit. 11-1 2018] Dostupné na: <https://slideplayer.com/slide/14836979/>
- HRČKA J. *Držanie tela a jeho ovplyvnenie*. 1. vyd., Univerzita sv. Cyrila a Metoda in Trnava. Vydavateľ: Michal Vaško, 2008, 80s. ISBN 978-8105-064-0.
- KOLÁŘ P. et al. *Základy klinické rehabilitace*. 1.vyd. Praha: Galén, 2015, 167s. ISBN978-80-7492-219-0.
- KRYL M. Poruchy vyvolané stresem. *Psychiatria pre prax*. 2004; (1): 37-39.
- MALAY M., KOVÁČOVÁ K., SHTIN BAŇÁROVÁ P. Vplyv reboxu na zníženie bolesti pri myofasiálnom syndróme. *Zdravotnícké listy*. 2017; 5 (2): 41-46.
- MALAY M., NEVOLNÁ T. Vertebrogénne algické syndrómy a možnosti ich ovplyvnenia pohybovými aktivitami. *Zdravotnícké listy*. 2014; 2 (3): 6-12.
- McKENZIE R. *Léčíme si záda sami*. 1.vyd. Praha: McKenzie Institut Czech Republic. 2010, 124s. ISBN 978-80-904693-1-0.
- MERKSEY H., BOGDUK E. *IASP Taxonomy. International Association for the Study of Pain*. 2017; [Online] [cit. 10-4 -2018] Dostupné na: <https://www.iasp-pain.org/Taxonomy>
- MARTIN L. *Pain Types and Classifications*. 2017; [Online] [cit. 13-9-2018] Dostupné na: <https://www.webmd.com/pain-management/guide/pain-types-and-classifications#1>
- MARTULIAK I. Možnosti liečby bolesti chrbta - 1. časť. *Via practica*. 2009; 6 (2): 79-84.
- PALLARDY P. *Bolí vás chrbát? Vyliečte sa sami!* 1. vyd. Bratislava SPN-Mladé letá s.r.o., 2006, 276s. ISBN 80-10-00840-0.
- RYCHLÍKOVÁ E. *Bolesti v kříži*. 1. vyd. Praha: Maxdorf s.r.o., 2012, 260s. ISBN 978-80-7345-273-5.
- SHTIN BAŇÁROVÁ P., ČERNICKÝ M., MALAY M. *Kineziológia Pohyb ako základný prejav života*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita a Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne. 2016, 197s. ISBN: 978-80-210-8434-6.
- SHTIN BAŇÁROVÁ P., KOČICKÁ T., POPRACOVÁ Z. Porovnanie účinku diadynamických prúdov a transkutánnej elektroneurostimulácie v liečbe chronickej bolesti chrbta. *Zdravotnícké listy*. 2017; 5 (2): 12-16.
- SHTIN BAŇÁROVÁ P., OTRUBOVÁ K., HARRING J. et al. Vplyv prostredia na dynamiku chrbtice. *Zdravotnícké listy*. 2018; 6 (2): 64-69.
- SHTIN BAŇÁROVÁ P., MASARECHOVÁ K. Meteosenzitivita a chronická bolesť chrbta – prípadová štúdia. *Zdravotnícké listy*. 2016; 4 (2): 67-71.
- VAŇKOVÁ Z., TAKÁČOVÁ Z., BAŇÁROVÁ P. Vplyv Pilates Medical na liečbu chronickej bolesti chrbtice. *Zdravotnícké listy*. 2013; 1 (2): 20-27.
- ZVERBÍKOVÁ J., SCHWANDTNEROVÁ S., KOVÁČOVÁ K. Vplyv ergonomického zabezpečenia pracovného prostredia na základné pohybové stereotypy u študentov fyzioterapie. *Zdravotnícké listy*. 2018; 6 (2): 87-89.

VZNIK A VYUŽITIE ANTIGRAVITAČNEJ RELAXÁCIE THE ORIGIN AND THE USE OF ANTIGRAVITY RELAXATION

ČELKO Juraj¹, GABRHEL Jozef², MALAY Miroslav¹

¹ *Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín*

² *Súkromná ordinácia liečebnej rehabilitácie a akupunktúry, Trenčín*

ABSTRAKT

Východiská: U funkčných porúch pohybového ústrojenstva dochádza k svalovej dysbalancii. Sval reaguje na preťaženie bolesťou, čo sa prejaví zvýšeným tonusom a relatívnou ischémiou. Účinnou autoterapiou na relaxáciu hypertonických svalov je antigravitačná relaxácia podľa Zbojana.

Cieľ: Cieľom je opísať vznik antigravitačnej relaxácie, jej využitie v praxi a objektivizovať jej účinok.

Metódy: Na základe skúseností zo spolupráce s autorom antigravitačnej relaxácie opísať jeho spôsob vyšetrenia svalovej dysbalancie a metódu relaxácie. Vyšetrením lumbálnych erektorov infračervenou termografiou objektivizovať účinok antigravitačnej relaxácie.

Výsledky: Antigravitačná relaxácia je účinná autoterapia, ktorá sa využíva individuálne i ako skupinové cvičenie. Dá sa však použiť len u svalov, kde je možný vplyv gravitácie. Infračervená termografia potvrdila výraznú relaxáciu lumbálnych extenzorov po antigravitačnej relaxácii zameranej na uvedenú oblasť.

Záver: Správne indikovaná a aplikovaná antigravitačná relaxácia je šetrná autoterapia, ktorou môže pacient významne ovplyvniť algické prejavy zo strany pohybovej sústavy.

Kľúčové slová: Funkčné poruchy. Svalový tonus. Antigravitačná relaxácia. Infračervená termografia.

ABSTRACT

Background: Musculoskeletal imbalance occurs in functional musculoskeletal disorders. Muscle responds to pain overload which results in increased tone and relative ischemia. Antigravity relaxation by Zbojan is effective autotherapy for relaxing hypertonic muscles.

Objective: The objective is to describe the origin of antigravity relaxation, its use in practice and to objectify its effect.

Methods: Based on the experience of co-operation with the author of antigravity relaxation we describe his way of examination of muscular imbalance and the method of relaxation. By investigating lumbar erectors by infrared thermography, we objectify the effect of antigravity relaxation.

Results: Antigravity relaxation is an effective autotherapy that is used both individually and as a group exercise. However, it can only be used in muscles where the effect of gravity is possible. Infrared thermography confirmed significant relaxation of lumbar extensors after antigravity relaxation focused on a particular area.

Conclusion: Correctly indicated and applied antigravity relaxation is a gentle autotherapy that can significantly affect the pain expressions of the musculoskeletal system.

Key words: Functional disorders. Muscle tone. Antigravity relaxation. Infrared thermography.

ÚVOD

Pohybová sústava predstavuje asi $\frac{3}{4}$ hmotnosti tela a je najčastejším zdrojom bolesti v živom organizme. Najčastejšou príčinou tejto bolesti je porucha funkcie. U funkčných porúch pohybovej sústavy musíme obnoviť správne pohybové stereotypy a svalovú rovnováhu. U porušených pohybových stereotypov je liečebná telesná výchova metódou voľby. Najskôr venujeme pozornosť skráteným a hypertonickým svalom a až potom posilňujeme oslabené svaly. Vychádzame pritom z fyziologického predpokladu, že skrátený sval s nižším prahom dráždivosti pôsobí tlmivo na oslabenú skupinu, s ktorou je vo funkčnom vzťahu. Až po úprave svalového skrátenia aj hypertonu môžeme správne posúdiť oslabenie niektorých svalových skupín. Tendenciu ku skráteniu majú svaly prevažne s posturálnou funkciou. Na preťaženie reaguje sval bolesťou, čo sa prejaví zvýšeným tonusom a relatívnou ischémiou. Sval reaguje najviac preto, že je nielen motorom, ale i brzdou pohybu a je vysoko reaktívny. Šetrná a dostatočne účinná metóda na ovplyvnenie svalového hypertonu je postizometrická relaxácia podľa Mitchela a Lewita (PIR). Pri nej najskôr dosahujeme pasívnym pohybom predpätie po dosiahnutí minimálneho odporu. V prvej fáze pacient napína hypertonické svaly ľahkým tlakom 5–10 sekúnd proti odporu terapeuta. Potom vyzveme pacienta, aby povolil a nečinne čakáme až cítime uvoľnenie svalu. Sledujeme ako sa exkurzia spontánne, t.j. relaxáciou zväčšuje. Opakovanie tohto manévru má za následok postupné uvoľnenie svalového hypertonu. Zbojanovi vďačíme za to, že na ovplyvnenie svalového hypertonu prišiel s metódou antigravitačnej relaxácie (AGR), čím poskytol pacientom veľmi účinnú autoterapiu.

Podľa Maslákovéj et al. (2013) môžeme dekontrakciu svalu a jednotlivých svalových vlákien docieľiť okrem metódy PIR a AGR aj recipročnou inhibíciou, ischemickou kompresiou, metódou *spray and stretch* a rôznymi metódami fyzikálnej terapie. Všetky uvedené postupy považujú autori za účinné v liečbe funkčných porúch pohybového aparátu.

V prípade vážnejších funkčných porúch pohybového systému s rozšírenými reflexnými zmenami v pohybovom systéme je vhodné uvažovať aj o celkových relaxačných cvičeniach ako napríklad Schultzov autogénny tréning alebo Jacobsonova progresívna terapia (Mikulová, 2018). Okrem uvedeného Baňárová et al. (2014) popisujú v liečbe funkčných porúch pohybového systému aj možnosť využitia hyperbarickej oxygenoterapie ako doplnkovej liečby, nakoľko pôsobí na regeneráciu bunky na mitochondriálnej úrovni podobne ako niektoré formy fyzikálnej liečby využívané v rehabilitácii.

CIEĽ

Cieľom štúdie bolo opísať vznik antigravitačnej relaxácie, jej využitie v liečebnej praxi a objektivizovať jej účinok.

METÓDY

Na základe skúseností zo spolupráce s autorom metódy AGR MUDr. Zbojanom opísať jeho prístup k vyšetreniu funkčných porúch pohybovej sústavy, objavenie AGR a prezentovať jeho názory na uplatnenie uvedenej metódy v praxi. Vyšetrením lumbálnych erektorov infračervenou termografiou vo východiskovej polohe a po AGR objektivizovať účinnok antigravitačnej relaxácie. Pri zhotovovaní termozáznamov použiť dva termovízne systémy, pomocou ktorých sa získa vizuálne hodnotenie teplotného vzoru, ako aj kvantitatívne vyhodnotenie teplotných zmien v záujmovej oblasti.

VÝSLEDKY

Antigravitačná relaxácia (AGR) vznikla modifikáciou postizometrickej relaxácie. Pri antigravitačnej relaxácii je odpor, ktorý kladie pacientovi terapeut, nahradený prirodzeným odporom hmotnosti zdvihnutej končatiny, hlavy, či trupu. Zbojan teda modifikoval prvú izometrickú fázu postizometrickej relaxácie. K facilitácii hypertonického svalu dochádza tým, že pacient nehybne nesie hmotnosť zdvihnutej končatiny, hlavy, či trupu proti zemskej gravitácii. Tým sa metóda stáva autoterapiou, dá sa však použiť len u svalov, kde je možný vplyv gravitácie.

Hoci Zbojanovi pomohla k objaveniu metódy AGR náhoda, aj tu platí, že šťastie praje len pripraveným. Zbojan mal obdivuhodný cit v prstoch, ktorý cielene rozvíjal. Hmat terapeuta považoval v diagnostike i v terapii funkčných porúch pohybového ústrojenstva za nenahraditeľný a svojich žia-

kov nabádal, aby ho systematicky trénovali. Opakovane sme boli svedkami toho, že keď mal so zavretými očami zatlačiť na váhu silou 10 g, tak výsledok bol 10 ± 1 g. Podľa Zbojana každý sval, ktorý stisneme silou 50 Newtonov (5 kg), je nebolestivý. Ak je v ňom lokalizovaný spazmus, pacient pri tomto tlaku zareaguje bolestivo. Sledujeme výraz jeho tváre a vždy porovnáme s bolestivosťou druhej strany, či iného svalu. Ak zistíme bolestivosť všetkých svalov ktoré palpujeme, tak ide o celkovo znížený prah bolesti. Potom použijeme primerane jemnejšiu palpáciu. Každý zdravý sval zareaguje bolestivo na palpáciu, ktorej sila presahuje 110 N. Je potrebné sa trpezlivo učiť a naučiť sa nebolestivému palpovaniu svalov, čo je nevyhnutné pre diagnózu i testovanie účinnosti relaxačných techník. Testovať môžeme aj rozsah pohybu, ktorý sa po uvoľnení svalového spazmu ihneď zväčší, resp. normalizuje, čo porovnáme s druhou stranou, alebo zmeriame pri pohybe chrbtice (Thomayer, Schober a pod.). Vnímanie nociceptívnej aferencie je individuálne. Bolesť ako vnímaná interpretácia nociceptívnej signalizácie je fenoménom organickým i psychickým. Nepriaznivé mentálne pochody zvyšujú svalový tonus i vnímanie bolesti. Niektorí ľudia nocicepciu ako bolesť nevnímajú napriek tomu, že v podvedomí u nich dochádza k zmene priebehu pohybu. Iní považujú oznámenie bolesti, ktorá nie je intenzívna, za prejav slabosti. Pri palpácii si Zbojan všimol aj neverbálne prejavy pacienta, ktorými vyjadroval bolesť. Tvrdil, že oči neklamú a pri vyšetrení zozadu pozoroval mimiku pacienta v zrkadle.

Zbojan venoval veľa energie do vzdelávania nielen zdravotníkov, ale i pacientov, pričom vzdelával a liečil už pri prvom vyšetrení. V roku 1982 vyšetruoval pacienta, ktorý mal hypertonický *m. brachioradialis*. Chytil stojaceho pacienta za lakeť a vo flexii predlaktia 90° s laterálnou stranou smerujúcou kraniálne, chcel tlakom na *processus styloideus* uskutočniť PIR. V tom mu zazvonil telefón. Zbojan vyzval pacienta, aby držal hornú končatinu v tej polohe a vybavil hovor, ktorý netrval ani 30 sekúnd. Keď sa vrátil k pacientovi, tak pohmatom zistil, že sa hypertonus uvedeného svalu zmiernil. Na základe toho vypracoval metodiku pre všetky svaly u ktorých sa dala AGR použiť. Pacientov učil pohmatom zisťovať napnutie svalov či ich častí, aby dosiahli presné nasmerovanie na bolestivý úpon, ktorý sa má ovplyvniť. Pacient sa môže riadiť aj pocitom napnutosti svalu, alebo pocitom bolestivosti v danom svale. Ak je bolesť len mierna, odporúča

sa tolerovať. Ak je intenzívna, pacient môže nepatrne zmeniť uhol zdvihu končatiny, či trupu, aby liečebná poloha bola tesne pred bolestivou polohou. Po celú dobu izometrickej fázy pacient drží končatinu nehybne a následná relaxácia musí trvať minimálne tak dlho ako bola fáza izometrická. Táto metóda sa môže výhodne použiť aj pri tendomyózach, ktoré sa často vyskytujú u funkčných porúch pohybového ústrojenstva.

Zbojan učil využívať facilitačný vplyv pohľadu a nádychu a inhibičný vplyv výdychu. Pretože hlboký „jogínsky“ dych presahuje 7 sekúnd, dĺžku izometrickej fázy podľa indikácie určoval na 7, 14, 21, alebo 28 sekúnd. Ku koncu izometrickej fázy sa pacient pomaly zhlboka nadýchol a relaxačnú fázu zahájil pomalým výdychom. Po druhej relaxačnej fáze Zbojan palpačne vyhodnotil svalový tonus a pri nedostatočnom efekte predlžoval relaxačnú fázu. U autoterapie ako je AGR podľa Zbojana, je správne určiť relaxačnú dobu pomerne dlhú, t.j. 20 i viac sekúnd, aby sme relaxáciu predčasne neprerušili, čo je najväčšou chybou (Lewit, 1988).

Ak sa zameria pohľad so zvýšeným úsilím, aby sa fixovaný predmet podrobnejšie rozoznal, dochádza k aktivácii nielen intraokulárnych svalov, ale aj svalov extraokulárnych. Pri usilovnom pohľade sa zvýši napätie svalstva mimického aj posturálneho, „zaujatý pohľad“ zvýši napätie aj šijových svalov (Véle, 2006). Smer pohľadu očí facilituje pohyb hlavy a trupu v smere pohľadu a inhibuje v smere opačnom (Baňárová et al., 2015). Pohyb očí je tak prepojený s posturálnou funkciou. Preto aj v liečbe vertebrogénnych porúch v oblasti hornej krčnej chrbtice môžeme využiť gymnastiku okohybných svalov (Baňárová et al., 2016). Zbojan vybavil ambulanciu i telocvičňu v zariadeniach, kde postupne pôsobil (VLÚ Piešťany, Dukla Trenčín, Kúpele Trenčianske Teplice) veľkými nástennými hodinami, na ktorých označil ciferník striedavo červenými a bielymi bodkami po 20 sekundách. Pri skupinovom cvičení pacientov trvala izometrická fáza 21 sekúnd a po nej rovnaký čas trvala aj relaxačná fáza. Pacienti boli upozorňovaní na potrebu sústrediť sa, fixovať pohľad a nemeniť zaujatú polohu. Preciťovanie relaxácie je príjemné a napomáha jej účinnosti. Správne indikovaná a aplikovaná AGR pôsobí ako analgetikum.

Zbojan vnímal pacienta komplexne a snažil sa ovplyvniť aj jeho návyky. Dnes sa to nazýva terapia životným štýlom (*lifestyle therapy*), čo v sebe za-

hrňa okrem pozitívnych zmien v pohybovom režime tiež nutričné zmeny, elimináciu zlovykov, prevenciu psychického stresu a pod. (Vařeková et al., 2019). Veľmi ho zaujímali stravovacie zvyklosti. U pacientov, ktorí jedli rýchlo, často nachádzal povlečený jazyk, palpačnú citlivosť pod pravým oblúkom rebrovým a reflexné zmeny na šiji. Tvrdil, že pri gastrointestinálnom dyskomforte zareaguje bránica znížením rozsahu pohybu a podráždi sa *nervus phrenicus*, ktorý je inervovaný z C4. Rovnako z C4 sú inervované aj horné fixátory lopatky, čo má za následok vznik reflexných zmien v oblasti šije. Bolesť akéhokoľvek pôvodu (napr. viscerálne) vyvolávajú svalovú reakciu v odpovedajúcom segmente a sú pociťované v pohybovom systéme. Zbojan mal v ambulancii termosku s vodou o teplote 55 °C a ak u pacienta palpoval citlivosť v epigastriu, alebo pod pravým oblúkom rebrovým, dal mu pohár tejto „pochutiny“ vypiť. V mnohých prípadoch boli pacienti prekvapení ako sa reflexné zmeny v oblasti šije zmiernili. Pacientov motivoval, aby si na jedlo rezervovali dostatok času, inak ústup bolesti v šiji po liečbe je len krátkodobý. Palpačnú citlivosť pod rebrovým oblúkom považoval za cholecystopatiu. Lewit sa domnieval, že v mnohých prípadoch Zbojan palpoval spúšťové body bránice, ktoré sú pravidelne spojené s horným typom dýchania.

Častým javom pri funkčných poruchách pohybového ústrojenstva je preťaženie dlhých povrcho- vých extenzorov chrbta, čo sa prejavuje ich skrátením a zvýšeným napätím. Bolesť v krížoch majú 84 % prevalenciu v priebehu života a sú spojené s rizikom následnej chronifikácie už po prvom náraze choroby (Vos et al., 2015). Na bolesti krížov sa osvedčila antigravitačná poloha, ktorú joga pozná pod názvom „kobyľka“. Aby Zbojan zvýšil zainteresovanosť pacientov mužského pohlavia, tak zdôrazňoval, že sa jedná o polohu z jogy, po ktorej dochádza k zvýšeniu potencie.

V klinickej praxi sa svalový tonus hodnotí palpáciou, avšak pre presnejšie vyhodnotenie funkčných ako aj štrukturálnych porúch pohybového ústrojenstva sa osvedčila infračervená termografia (Ammer, 2010). U inak zdravých osôb, u ktorých z rôznych príčin dôjde k preťaženiu svalov, dochádza k tvorbe hypertermných ložísk alebo stranových asymetrií, ktoré sa hodnotia teplotnou diferenciáciou od okolia v stupňoch. Pri svaloch s dlhodobým zvýšeným tonusom dochádza k zníženiu krvného prietoku aj lokálneho metabolizmu, čo má za

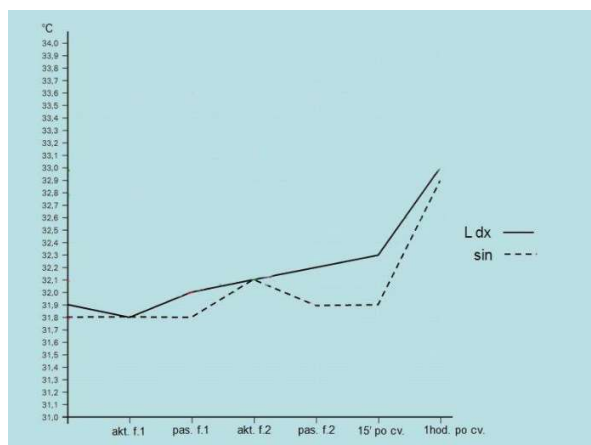
následok zmenu teplotného obrazu. Čím mohutnejšie sú svaly a svalové skupiny, tým pomalšie dochádza k ich uvoľneniu a k následnému teplotnému navýšeniu oproti východiskovým hodnotám nameraným v sledovanej oblasti (Gabrhel et al., 2010).

Účinnosť AGR na povrchové dlhé extenzory trupu bola hodnotená pomocou infračervenej termografie (Gabrhel et al., 2012). Probandi boli amatérski športovci (priemerný vek 25 rokov, 3 ženy a 1 muž), ktorí v tom čase nemali ťažkosti v oblasti chrbta. Cvičenie pozostávalo z aktívnej fázy (20 sekúnd), následnej pasívnej fázy (20 sekúnd), po ktorej opäť nasledovala aktívna fáza (20 sekúnd) a znova pasívna fáza (20 sekúnd). U každého probanda sa vyhodnotil termografický záznam po tepelnej stabilizácii pred cvičením v pokoji, na konci každej z uvedených fáz, 15 minút po skončení cvičenia a hodinu po skončení cvičenia. Ukázalo sa, že v hodnotených polohách sa harmonicky dopĺňajú prvky aktívneho svalového napätia s následnou relaxáciou, čím sa harmonicky obnovuje svalová rovnováha v uvedenej oblasti.

Pre ilustráciu ukazujeme antigravitačnú polohu „kobyľka“, pri ktorej sa v ľahu na bruchu s nádychom zatlačia dlane do podložky a dolné končatiny sa zdvihnú čo najvyššie (Obr. 1). Infračervená termografia potvrdila účinnosť AGR. Pri cvičení došlo k výraznému stúpnutiu tonusu extenzorov v lumbálnej oblasti, ktoré po hodine veľmi výrazne relaxovali (Obr. 2).



Obrázok 1 Kobyľka



Obrázok 2 Kobyľka – graf kvantitatívneho vyhodnotenia teplotných zmien

DISKUSIA A ZÁVER

Dlhodobým preťažovaním svalov prevažne s tonickou funkciou dochádza k typickému rozvoju svalovej dysbalancie, čo zohráva rozhodujúcu rolu v patomechanizme vzniku funkčných porúch pohybového systému. U pohybových stereotypov sa jedná o poruchy svalovej koordinácie následkom poruchy centrálného riadenia. Pohybová sústava je ovládaná našou vôľou a pri preťažení reaguje bolesťou. Cvičenie spojené s bolesťou podporuje patologický stereotyp, zhorší lokálny nález i celkový stav. Nastáva aktivácia sympatiku, adrenergna predominancia a inhibícia parasimpatiku. Ovplyvnenie chronického hypertonu je často namáhavé. Pred každým cvičením sa snažíme dosiahnuť svalovú relaxáciu. Na vyvolanie celkového svalového uvoľnenia sa najčastejšie používajú dýchacie cviky, náročnejšou metódou je autogénny tréning. Lokálna svalová relaxácia sa dosahuje pomocou cielene aplikovaných fyziatrických procedúr. Ich označenie ako „pasívne“ je menej výstižné ako názov „podporné“, ktorý lepšie vystihuje skutočnosť, s akým zámerom sa používajú a cielene napájajú na kinezioterapiu. Na relaxáciu hypertonických svalov sa v praxi osvedčila PIR. Táto metóda je účinná nielen u bolestivých spúšťových bodov vo svaloch, ale aj vo svalových úponoch. Metódou AGR poskytol Zbojan pacientom veľmi účinnú autoterapiu. Dostatočne informovaný pacient má tak možnosť denne využívať AGR v prevencii a v liečbe svalového hypertonu, čím môže významne ovplyvniť ťažkosti zo strany pohybového ústrojenstva. Pri nedostatočnom efekte AGR sa relaxačná fáza predlžuje až na dvojnásobok fázy izometrickej. Ak dodrží pacient zásadu, že relaxačná fáza musí trvať minimálne tak dlho ako bola fáza izometrická, tak počet opakovaní AGR nie je limitovaný. Hoci sa všeobecne predpokladá, že AGR nemá kontraindikácie, neodporúča sa ju používať pri iritačnej synovítide s opuchom artrotického kĺbu a pri aktívnom kĺbe v rámci reumatoidnej artritídy (Zbojan, 1991).

Infračervená termografia potvrdila výraznú relaxáciu lumbálnych extenzorov po AGR zameranej na uvedenú oblasť. Svalové uvoľnenie sa prejavilo teplotným navýšením ako následok zlepšeného prekrvenia. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o mohutné svaly, k ich uvoľneniu a k následnému teplotnému navýšeniu oproti východiskovým hodnotám došlo až s určitým časovým posunom.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- AMMER K. Thermography in spinal disorders – a narrative review. *Thermology Intern.* 2010; 20 (4): 117-125.
- BAŇÁROVÁ P., ČERNICKÝ M., MALAY M. *Funkčné poruchy pohybového systému. [Diagnostika a terapia]*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně a Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne. 2015, ISBN 978-80-7454-510-8.
- BAŇÁROVÁ P., ČERNICKÝ M., MALAY M. *Kineziológia. Pohyb ako základný prejav života*. Brno: Masarykova univerzita a Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne. 2016, ISBN 978-80-210-8434-6.
- BAŇÁROVÁ M., MALAY M., KOTYRA J. et al. Potenciál využitia hyperbarickej oxygenoterapie pri funkčných poruchách pohybového systému. *Zdravotnícke listy*. 2014; 2 (3): 23-29.
- GABRHEL J., ČELKO J., TAUCHMANNOVÁ H. Termografické vyhodnotenie efektu cvičenia na musculi erectores trunci. *Lek Obz.* 2012; 61 (4): 127-132.
- GABRHEL J., POPRACOVÁ Z., TAUCHMANNOVÁ H. et al. Thermographic findings in the lower back: can they be explained by a reflex mechanism? *Thermology Intern.* 2010; 20 (1): 28-35.
- LEWIT K. Fenomén uvolnení (release phenomenon). *Rehabilitácia*. 1988; 21 (3): 152-156.
- MASLÁKOVÁ K., MALAY M. Spúšťacie body a ich význam vo fyzioterapii. *Zdravotnícke listy*. 2013; 1 (2): 43-49.
- MIKULOVÁ V., SHTIN BAŇÁROVÁ P. Poruchy funkcie temporomandibulárneho kĺbu a ich terapia. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (4): 78-82.
- VAŘEKOVÁ E., VRÁTNA K., DAĐOVÁ K. et al. Pohybová rehabilitace a její edukace u pacientů s diabetem mellitem 2. typu. *Rehabilitácia*. 2019; 56 (1): 48-60.
- VÉLE F. *Kineziologie*. Praha: Triton, 2006, 297s. ISBN 80-7254-837-9.
- VOS T., BARBER R. M., BELL B. et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015; 386 (9995): 743-800.
- ZBOJAN L., ČELKO J., ŠTREBINGEROVÁ E. Možnosti a využitie antigravitačnej relaxácie vo fyziatricko-rehabilitačnej liečbe bolestivých stavov pohybového aparátu. *Rehabilitácia*. 1991; 25 (2): 66-85.

PREVENČIA A LIEČBA ZRANENÍ V MUAY THAI POMOCOU KINEZIOTEJPU *THE PREVENTION AND TREATMENT OF INJURIES IN MUAY THAI BY KINESIO TAPING*

ZVERBÍKOVÁ Jana, MAGDOLÉNOVÁ Terézia, MALAY Miroslav

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

ABSTRAKT

Východiská: Metóda kineziotejpingu sa stáva trendom modernej fyzioterapie v Muay Thai.

Cieľ: Priblížiť benefity a konkrétne možnosti využitia metódy kineziotejpingu pre thaiboxerov v prevencii i liečbe zranení. Zber a analýza dát zameriavajúcich sa na povedomie o kineziotejpingu, spôsoby využitia športovcami v praxi a ich skúsenosti s touto metódou.

Súbor: 115 aktívnych thaiboxerov mužského pohlavia, vo veku od 18 do 35 rokov.

Metódy: Zber dát pomocou dotazníka s otvorenými a uzavretými otázkami. Vyhodnocovanie dát prebehlo prostredníctvom štatisticko-matematických metód v programe Microsoft Office Excel.

Výsledky: Kineziotejping športovci využívajú predovšetkým v spolupráci s odborníkmi, no určitá časť športovcov ho aplikuje bez odborných vedomostí. Nízke percento súboru má s metódou negatívne skúsenosti a takmer 95 % boxerov ju odporúča. 78 % probandov uvádza pozitívne výsledky dosiahnuté metódou kineziotejpingu.

Záver: Prostredníctvom dotazníka nie je možné určiť skutočnú mieru ovplyvnenia muskuloskeletálneho systému touto metódou. Nakoľko dotazník sa vzťahoval na kineziotaping, ktorý účastníci využili v minulosti, prípadne využívali v čase zberu dát, jeho indikácie, samotná aplikácia ani skutočný stav postihnutej oblasti tela pred a po aplikácii nebolo možné zdokumentovať a vyhodnotiť. V prípade kineziotapingu je tiež možné, že probandov do určitej miery ovplyvnil placebo efekt.

Kľúčové slová: Kineziotejping. Zranenia. Prevencia. Liečba. Muay Thai.

ABSTRACT

Background: The method of kinesio taping is becoming the trend of modern physiotherapy in Muay Thai.

Objective: Explain the benefits and specific possibilities of using the kinesio taping method for thaiboxers in the prevention and treatment of injuries. Collection and analysis of the data focusing on kinesio taping awareness, the ways of their application in practice by athletes and their experience with this method.

Sample: 115 active male thaiboxers, aged from 18 to 35 years.

Methods: We used the method of questionnaire with open and closed questions. Data were evaluated by means of statistical and mathematical methods.

Results: Kinesiotaping is mainly used by athletes in collaboration with experts, but some athletes apply it themselves. A low percentage of the group has negative experience with the method and 95 % of boxers would recommend it to friends. 78 % of subjects report positive results with the kinesiotherapy method.

Conclusion: It is not possible to determine the real extent to which the musculoskeletal system is affected by this method through the method of questionnaire. Since the questionnaire is

related to kinesio taping that participants used in the past, or used it at the time of data collection, its indications, the application itself and the real condition of the affected area of the body before and after application could not be documented and evaluated. In the case of kinesio taping, it is also possible that some probands might be affected by placebo effect.

Key words: Kinesiotaping. Injuries. Prevention. Treatment. Muay Thai.

ÚVOD

Základ neuro-proprioceptívnej techniky tejpingu bol zaznamenaný v Japonsku a Kórei už začiatkom 70 rokov. Boli vyvinuté viaceré spôsoby aplikácie založené na tom, že pohyb a činnosť svalov sú dôležité pre zachovanie a obnovenie zdravotného stavu (Boca, 2013). Napokon doktor Kase vyvinul techniku, ktorá využíva špeciálnu elastickú pásku aplikovanú priamo na kožu. Pomáha udržiavať svaly alebo kĺby v určitej polohe. Znižuje bolesť a pomáha obnoveniu segmentu. Využíva stimuláciu najmä senzomotorického systému. Zlepšuje privádzanie potrebných látok a odvádzanie odpadových látok. Výhodou pásky je to, že sa dokáže mechanicky pripojiť pomocou vlákien na endotelové bunky a vďaka pružným vlastnostiam vytvára charakteristické zvlnenie kože a tým uvoľňuje lymfatické kanály (Brateanu, 2009). Počas kineziotejpingu dochádza k stimulácii proprioceptorov, uvoľňuje sa koža od podkožia, podkožie od fascie a vzniká väčší priestor pre uvoľnenie svalov. V dôsledku toho sa podporuje prúdenie krvi a lymfy a tkanivá sú tak lepšie zásobované kyslíkom. Tým sa podporuje regenerácia poškodených tkanív (Zverbíková et al., 2018). Páska je vyrobená z plnej bavlny. Je tenká a veľmi elastická. Obsahuje akrylátové lepidlo, ktoré sa aktivuje trením a neobsahuje žiadne lieky ani inú podpornú chemickú zložku. Kineziotejping sa využíva pri mnohých diagnózach a oblastiach na tele. Napríklad pri bolesti temporomandibulárneho zhybu, migréne, *torticollis*, *periarthritis humeroscapularis*, tendinitíde, hernii disku, syndróme *m. piriformis*, gonalgii, *pes planus*, osteoartritíde, edémoch, pooperačných stavoch a traumách. Využíva inhibíciu a facilitáciu svalov. Na uvoľnenie preťa-

žených alebo nadmerne používaných svalov sa aplikuje páska od ich odstupe po úpon. Správna aplikácia pomáha minimalizovať kontrakciu fascie v prípade poškodenia mäkkého tkaniva alebo v reorganizácii fascie pri chronických úrazoch (Brateanu, 2009). Laikovi či náhodnému divákovi by sa mohlo zdať, že medzi suverénne najčastejšie ranenia zápasníkov Muay Thai patria zranenia v oblasti hlavy a tváre. Podľa Gartlanda (2001) sa ukazuje, že až 50 % všetkých zranení v thajskom boxe sa vyskytuje v oblasti hlavy, tváre a krku. Typickými fraktúrami sú zlomeniny *os zygomaticum* a *arcus superciliaris*. Dôjsť môže rovnako k fraktúre *basis cranii* či *os temporale* (Sighal et al., 2015). Následne dochádza ku skrytým následkom tvrdých úderov pre mozog a vestibulárny aparát (Loosemore et al., 2015). Väčšina zranení spájajúcich sa s aktívnym zápolením v thajskom boxe má mechanickú príčinu. Najfrekvencovanejšie poškodenie pohybového aparátu hornej končatiny všetkých boxerov, thaiboxerov i kickboxerov sú fraktúry záprstných kostí a článkov palca. V závislosti od závažnosti daného poranenia môže byť boxer vyradený z tréningového procesu na niekoľko týždňov až mesiacov (Whiting, 2008). Napriek tomu, že mnoho ľudí v súvislosti s thajským boxom očakáva prevažne akútne poranenia a otvorené rany sprevádzané krvácaním, boxeri často trpia i postupne vznikajúcimi bolestivými stavmi. Medzi najčastejšie sa vyskytujúce patria tzv. tenisový lakeť, impingement syndróm ramena, kontúzia alebo fraktúra rebier, tendinitída Achillovej šľachy, meniskopatia kolena, parciálna alebo totálna ruptúra ligamentózneho aparátu kolena (Kordi et al., 2009; Langendoen et al., 2014; Máček, Radvanský, 2011; Cinglová, 2002).

CIEĽ

Cieľom práce bolo zistiť využívanie metódy kineziotejpingu pri zraneniach vzniknutých u zápasníkov Muay Thai a pri prevencii ich vzniku.

SÚBOR

Prieskumný súbor pozostával zo skupiny 115 probandov aktívne sa venujúcich Muay Thai v 6 špecializovaných športových kluboch pôsobiacich na území Slovenskej republiky. Všetky osoby zaradené do prieskumu boli mužského pohlavia. Účastníci boli do štúdie zaradení zámerným výberom. Museli spĺňať nasledovné zvolené kritériá: vek 18–35 rokov, tréningová frekvencia 3x za týždeň, osobná skúsenosť s metódou kineziotejping.

METÓDY

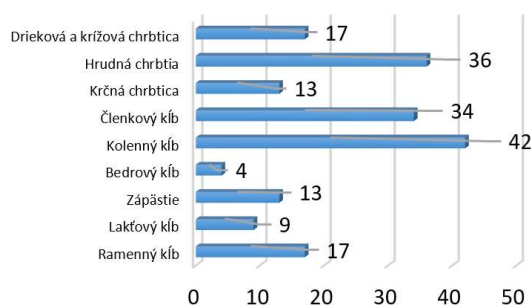
Dáta spracované v prieskume boli získané prostredníctvom dotazníka v tlačenej a elektronickej podobe. Obsahové znenie oboch foriem dotazníkov bolo identické. Zámerom dotazníkového šetrenia bol zber informácií zameraných v prvej časti na povahu a charakter prieskumnej skupiny a na doterajšie skúsenosti s rôznymi typmi zranení v súvislosti s výkonom Muay Thai. Druhá časť dotazníka bola zameraná na konkrétne skúsenosti s využitím metódy kineziotejpingu jednotlivcami v praxi. Vyhodnocovanie dát prebehlo prostredníctvom štatisticko-matematických metód v programe Microsoft Office Excel.

VÝSLEDKY

Získané údaje svedčia o tom, že vybraný úpolový šport patrí medzi zdravotne rizikové športy. V prvej časti analýzy výsledkov sa zameriavame na výskyt zranení. Zo 115 respondentov iba 6 uviedli, že doposiaľ neutrpeli žiadne z nami uvedených ľahkých zranení. U probandov sme však predpokladali vysoký výskyt závažnejších akútnych zranení. To sa potvrdilo o polovice probandov. V čase zberu dát len 51,3 % probandov uviedlo, že doposiaľ nemalo skúsenosť so žiadnym z nami uvedených závažnejších zranení. Za zmienku taktiež stojí výrazne nízka hodnota pre dislokácie kostí (len 11 %). Častejšie sa v thajskom boxe stretávame s fraktúrami kostí (34 %). S otrasom mozgu sa stretlo takmer 30 % opýtaných.

V druhej časti analýzy výsledkov sa zameriavame na výskyt chronickej bolesti v pohybovom systéme u thaiboxerov. Z výsledkov vyplýva, že až 97,7 % opýtaných zažíva dlhodobu bolesť jednej alebo viacerých častí pohybového aparátu (Graf 1). Výsledky sú o to kritickejšie, že až 56 % probandov je vo vekovej kategórii do 25 rokov.

V súvislosti so zraneniami v thajskom boxe bola v ďalších dotazníkových otázkach skúmaná miera návštevnosti odborného lekára i podrobenie sa vybraným diagnostickým metódam. Výsledky sú pomerne diskutabilné, nakoľko zo všetkých respondentov 103 uviedlo, že sa podrobilo niektorému z uvedených vyšetrení, avšak iba 81 z celej prieskumnej skupiny uviedlo kladnú odpoveď na otázku, či absolvovali vyšetrenie odborným lekárom. Na otázku, či využívali možnosti fyzioterapie, odpovedalo kladne 80 % respondentov. Tento výsledok je možno považovať za pozitívny vzhľadom na charakter športu a vysoké riziko rôznych druhov zra-



Graf 1 Výskyt chronickej bolesti u zápasníkov v thajskom boxe

není, ako aj na vysokú početnosť chronických bolestí u respondentov.

Otázka, ktorá bola priamo zameraná na aplikáciu kineziotejpu, nám poskytla údaje o tom, koho služby thaiboxeri využívajú v súvislosti s nalepením tejpov. Zo zozbieraných dát vyplýva, že 77,39 % opýtaných označilo možnosť „odborník“ a 21,74 % zo subjektov v tejto otázke dôverovali svojmu trénerovi. Dotazník však v tejto súvislosti nezohľadňuje možnosť, že dotyčný tréner súčasne môže byť i vyškoleným odborníkom. Je preto otázne do akej miery mohla byť takáto aplikácia kvalitná. Z výsledkov taktiež vyplýva, že až 32,17 % opýtaných si kineziotejp aplikovalo samostatne. Z celkového počtu 115 probandov je až 87 (75,65 %) presvedčených, že pozná správnu metodiku aplikácie kineziotejpov. Pozitívne skúsenosti s metódou kineziotejpingu uviedlo 78 % probandov. Medzi negatívne skúsenosti patrilo napríklad predčasné odlepenie tejpov či nedosiahnutie očakávaného terapeutického efektu (neustúpenie bolesti). To môže byť i dôsledok neodbornej aplikácie tejpov. Vplyv môže mať i psychické nastavenie športovca, ako aj prípadné negatívne ohlasy z jeho okolia. Zhoršenie bolesti po aplikácii tejpov však neuviedol žiadny proband. Napriek tomu, že štvrtina (24,35 %) probandov uvádza nejakú negatívnu skúsenosť spojenú s aplikáciou kineziotejpu, tak iba 5,22 % probandov by túto metódu neodporučilo svojim známym.

DISKUSIA

Prieskum dostupných dát ohľadne zranení v bojových umeniach a bojových športoch všeobecne ukázal viacero trendov. Ukazuje sa, že medzi najčastejšie zranenia patria poranenia mäkkých tkanív, hematómy a lacerácie, ktoré tvoria približne 80–90 % všetkých zranení. Viaceré štúdie poukazujú na najvyššie riziko vzniku zranení u mladších, menej skúsených športovcov (Gartland et al., 2001).

Štúdia porovnávajúca efekt kineziotejpingu vykonávaná v spolupráci s 20 účastníkmi ukazuje, že pomocou kineziotejpingu bolo dosiahnuté zníženie bolesti (Campolo et al., 2013). Iné štúdie porovnávajúce metódu kineziotejpingu s inými terapeutickými postupmi (konkrétne s kinezioterapiou a manipuláciou) ukazujú, že efekt tejto metódy nebol väčší než efekt porovnaných intervencií (Akbas et al., 2011; Saavedra-Hernández et al., 2012). Efekt kineziotejpingu je neustále diskutovanou témou, pričom táto metóda má mnoho priaznivcov i odporcov. Témou sa zaoberajú mnohé štúdie z rôznych športových oblastí aj mimo nich. Nebol preukázaný ani opačný, teda negatívny efekt na výkon testovaných jedincov (Drouin et al., 2013). Pri zisťovaní efektívnosti kineziotejpu na svalovú silu a výkonnosť pri skoku v porovnaní a v kombinácii s použitím ortézy sa ukázalo, že aplikácia kineziotejpu markantne zvýšila vzdialenosť doskoku v prípade dominantnej i nedominantnej dolnej končatiny. Rovnako sa preukázalo, že samotná aplikácia kineziotejpov sa ukázala byť výhodnejšia, než využitie ortézy, či kombinácia kineziotejpu a ortézy (Aktas, Baltacı, 2011). Kineziotejping sa však ukázal ako bezpochyby účinná metóda v štúdiu Luque-Suarez et al. (2013), ktorá sa zaoberala zvýšením akromiohumerálnej vzdialenosti v prípade asymptomatických probandov, kedy po aplikácii došlo k výraznému zväčšeniu akromiohumerálnej vzdialenosti v napätí do rôznych smerov, oproti aplikácii kineziotejpu v neutrálnej polohe bez napätia, čo zároveň ukazuje na predpoklad, že smer aplikácie nemá na výslednú akromiohumerálnu vzdialenosť žiadny vplyv. Naproti tomu výskum zaoberajúci sa účinkom kineziotejpu v rehabilitácii žien s patelofemorálnym syndrómom po šiestich týždňoch intervencie neukázal významný patelárny posun v skupine žien, ktorým bol aplikovaný kineziotejpe, oproti kontrolnej skupine (Akbas et al., 2011). Baňárová et al., (2015) uvádzajú, že na nohách, kde bol na začiatku terapie vyšší index plochonožia aplikovali kineziotejp pod väčším ťahom, aby zabezpečili želanú korekciu klenby nohy. Pri správnej aplikácii tejpov v liečbe zníženej klenby nohy odporúčajú vychádzať z výsledkov plantografov, čo môže byť východiskom pre zvolenie správneho ťahu tejpov s požadovaným terapeutickým efektom.

V súčasnosti stále nie sú skutočnosti v efektívnosti a využití metódy kineziotejpu úplne vyjasnené. Najviac predpokladaným mechanizmom pôsobenia kineziotejpu je pravdepodobne aktivácia

reflexnej odpovede organizmu na stimuláciu kože, ktorá obsahuje množstvo receptorov. Tieto následne môžu vyvolávať odlišné terapeutické efekty v odpovedi na externé podráždenie. Podnety rovnako tak dráždia i vegetatívne aferentné difúzne vlákna, čo znamená, že podráždením povrchu kože je možné ovplyvniť i hlboko uložené tkanivá (Bulíčková, 2014).

ZÁVER

V súčasnosti je dostupné pomerne veľké množstvo odborných publikácií, i publikácií pre neodbornú verejnosť, zameraných na problematiku tejpingu a kineziotejpingu aj v slovenskom a českom jazyku. Dalo by sa preto predpokladať, že určité percento športovcov, ktorí sa zaujímajú o športový výkon, regeneráciu a svoj zdravotný stav do hĺbky, takúto literatúru aktívne vyhľadávajú. Prostredníctvom dotazníkového šetrenia však nebolo možné zistiť, či je táto subjektívne pozitívna skúsenosť založená na reálnom ovplyvnení muskuloskeletálneho systému, alebo či ide o placebo efekt. V súčasnosti je už v niektorých športových odvetviach bežnou praxou že fyzioterapeut je priamo členom klubu. Táto skutočnosť je však podmienená finančnými možnosťami konkrétneho športového odvetvia a najmä klubu samotného. Výhodu fyzioterapeuta ako súčasť klubového zázemia vidíme hlavne v tom, že ten má možnosť dlhodobej interakcie a spolupráce so športovcami, sledovanie výkonov v čase a v neposlednom rade vybudovanie určitej dôvery. Rovnako dúfame, že v blízkej budúcnosti sa bude využívanie služieb fyzioterapie všeobecne zvyšovať, tak ako i popularita metódy kineziotejpingu a jej úspešné využívanie nielen v thajskom boxe.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- AKBAS E., ATAY A. O., YUKSEL I. The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2011; 45 (5): 335-341.
- AKTAS G., BALTACI G. Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance. *Isokinetics & Exercise Science,* 2011; 19 (3): 149-155.
- BAŇÁROVÁ P., SRNCOVÁ D., HARING J. Korekcia zníženej klenby nohy pomocou kineziotejpingu. *Zdravotnícké listy.* 2015; 3 (3): 11-16.
- BOCA I.C. Proprioceptive rehabilitation of the ACL deficient knee/reeducarea proprioceptiva a genunchiului cu un ligament încrucisat anterior deficitar. *Studia Universitatis "Vasile Goldis". Seria Educatie Fizica si Kinetoterapie.* 2013; 2 (1): 77-86.
- BRATEANU D. Kinesio Taping technique and Kinesio Tex. *Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal.* 2009; 2 (3): 36-40.
- BULÍČKOVÁ M. Kinesiotaping – podstata metódy a možnosti využiti. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca.* 2014; 23 (2): 76-85.
- CAMPOLO M., BABU J., DMOCHOWSKA K. et al. A comparison of two taping techniques (Kinesio and McConnell) and their effect on anterior knee pain during functional activities. *Int J Sports Phys Ther.* 2013; 8 (2): 105-110.
- CINGLOVÁ L. *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství.* 1. vyd., Praha: Karolinum. 2002, ISBN 80-246-0492-2.
- DROUIN J. L., McALPINE C. T., PRIMAK K. A. et al. The effects of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis. *The Journal Of The Canadian Chiropractic Association.* 2013; 57 (4): 356-365.
- GARTLAND S., MALIK M. H. A., LOVELL M. E. Injury and injury rates in Muay Thai kick boxing. *British Journal of Sports Medicine.* 2001; 35 (5): 308-313.
- KORDI R., MAFFULLI N. et al. *Combat Sports Medicine.* London: Springer-Verlag London. 2009, ISBN 978-1-84800-353-8.
- LOOSEMORE M., WHYTE G., WILLIAMS C. *ABC of Sports and Exercise Medicine.* s.l.: Wiley - Blackwell. 2015, ISBN 978-111-8777-527.
- LUQUE-SUAREZ A., NAVARRO-LEDESMA S., PETOCZ P. et al. Short term effects of kinesiotaping on acromiohumeral distance in asymptomatic subjects: A randomised controlled trial. *Manual Therapy.* 2013; 18 (6): 573-577.
- MÁČEK M., RADVANSKÝ J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity.* Praha: Galén, 2011, ISBN 978-80-7262-784-4.
- SAAVEDRA-HERNÁNDEZ M., CASTRO-SÁNCHEZ A. M., ARROYO-MORALES M. et al. Short-term effects of kinesio taping versus cervical thrust manipulation in patients with mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012; 42 (8): 724-730.
- SIGHAL M., WANG K., KOWALSKI E.J. et al. Fractures and dislocations. *Essentials of Hand Surgery.* London: JP Medical Ltd, 2015.

WHITING W. et al. *Biomechanics of Musculoskeletal Injury, 2nd. Edition*. Champaign: Human Kinetic. 2008, ISBN 9780736054423.

ZVERBÍKOVÁ J., KOVÁČOVÁ K., SHTIN BAŇÁROVÁ P. et al. Fyzioterapeutické postupy po brušných operáciách. *Zdravotnicke listy*. 2018; 6 (4): 70-74.

KOMPLEXNÝ PRÍSTUP V TERAPII PACIENTA S DIAGNÓZOU SKLERÓZA MULTIPLEX PREZENTOVANÝ PROSTREDNÍCTVOM PRÍPADOVEJ ŠTÚDIE *COMPREHENSIVE APPROACH TO THE TREATMENT OF PATIENTS DIAGNOSED WITH MULTIPLE SCLEROSIS PRESENTED THROUGH CASE STUDIES*

ČERNICKÝ Miroslav, KLEIN Jiří, MALAY Miroslav, ZVERBÍKOVÁ Jana, KOVÁČOVÁ Katarína

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

ABSTRAKT

Skleróza multiplex (SM) je chronické zápalové autoimunitné ochorenie centrálneho nervového systému. Jeho patogenéza je multifaktorálna a v dôsledku jeho postupnej progresie dochádza ku zhoršeniu zdravotného stavu pacienta. V našej prípadovej štúdií sme sa zamerali na využitie fyzioterapeutických techník v kombinácii s hyperbarickou oxygenoterapiou (HBOT) s cieľom zvýšenia celkového pozitívneho účinku komplexnej terapie tohto ochorenia. Sledovali sme jedinca ženského pohlavia s ochorením *s. multiplex*. Na začiatku terapie sme vykonali vstupný kineziologický rozbor, goniometrické vyšetrenie, svalový test a meranie funkčnej sebestačnosti. Na základe vyšetrení sme zostavili dlhodobý rehabilitačný plán, ktorý pozostával z Frenkelových cvičení, návniku presne cielených pohybov, návniku rovnováhy, Bobathovej techniky, reedukácie chôdze, stabilizačného výcviku, cvikov na posilnenie panvového dna a magnetoterapie. Uvedené fyzioterapeutické intervencie boli doplnené HBOT s celkovým počtom 21 expozícií s pracovným tlakom 2,0 ATA a dĺžkou jednej expozície 90 minút. Výstupné vyšetrenia (kineziologické, goniometrické, svalový test a test funkčnej sebestačnosti) ukázali pozitívny vplyv uvedenej kombinácie terapeutických modalít. Môžeme skonštatovať, že komplexný prístup v terapii *sclerosis multiplex* môže u pacienta dosiahnuť výraznejší efekt v terapii ochorenia.

Kľúčové slová: *Sclerosis multiplex*. Komplexný terapeutický prístup. Fyzioterapia. Hyperbarická oxygenoterapia

ABSTRACT

Sclerosis multiplex is a chronic inflammatory autoimmune disease of the central nervous system. Its pathogenesis is multifactorial and due to its gradual progression the patient's health condition worsens. In our case study, we focused on the use of physiotherapy treatment techniques in combination with hyperbaric oxygen therapy (HBOT) to increase the overall positive effect of complex therapy of this disease. We observed a female patient suffering from *S. multiplex*. At the beginning of therapy we performed an initial kinesiological analysis, goniometric examination, muscle test and measurement of functional self-sufficiency. Based on the examinations, we have drawn up a long-term rehabilitation plan that consisted of Frenkel exercises, training of precisely targeted movements, balance training, Bobath approach, gait re-education, stabilization training, pelvic floor strengthening exercises and magnetotherapy. Above mentioned physiotherapeutic interventions were supplemented with HBOT with a total of 21 exposures with a working pressure of 2.0 ATA and with the duration of a single exposure for 90 minutes. Examination outcomes (kinesiological, goniometric, muscle test and functional self-sufficiency test) showed a beneficial effect of the combination of therapeutic modalities. We can conclude that a comprehensive approach in multiple

sclerosis therapy can achieve more pronounced effect in the treatment of the disease in a patient.

Key words: *Sclerosis multiplex*. Complex therapeutical approach. Physiotherapy. Hyperbaric oxygen therapy

ÚVOD

Skleróza multiplex (SM) je chronické zápalové ochorenie centrálneho nervového systému (CNS), kde T-bunky porušujúce hematoencefalickú bariéru reagujú proti bielkovinám axonálnych myelínových puzdier, čo vedie k fokálnym plakom a demyelinizácii v mozgu a mieche. Patogenéza SM je multifaktoriálna. Mnoho súčasných terapií je imunosupresívnej povahy a sú navrhnuté tak, aby ovplyvňovali imunitný systém v ranom štádiu ochorenia. Neexistuje však žiadny liek a SM sa môže vyvinúť na neurodegeneratívne ochorenie, pri ktorom sa imunomodulačná forma terapie javí ako menej účinná (Eggleton et al., 2017).

SM postihujúce približne 1,3 milióna ľudí na celom svete. Údaje podporujú zistenia, že SM je častejšia u žien ako u mužov a že príznaky sa zvyčajne objavujú okolo 30. roku života (WHO, 2008). Z celkového počtu prípadov sa 80 % manifestuje spočiatku ako atakovito-remitujúca forma SM, avšak v priemere približne 80 % z nich prechádza počas 7 až 10 rokov od vzniku ochorenia do sekundárne progresívneho štádia. Stále diskutovanou témou je monofázická SM, ktorá po prvom ataku obvyčajne nespôsobí závažné neurologické poškodenie a ďalej nenasleduje žiaden ďalší klinický atak. Variabilný je aj stupeň neurologického postihnutia a vek vzniku prvých príznakov, ktorý zahŕňa prvých päť desaťročí života človeka (Drobný, 2002; Adams, 1983). Približne u 90 % pacientov sa ochorenie začne manifestovať tzv. klinicky izolovaným syndrómom, ktorý je typický tým, že je monosymptomatický. Spravidla sa prejaví jediným symptómom, napríklad akútnou jednostrannou optickou neuritídou (Poliaková, Litvínová, 2015).

Rehabilitačný plán

Úlohou fyzioterapeutických intervencií je udržať pacienta so SM v čo najlepšej fyzickej kondícii, obnovovať pohybové funkcie, pri spasticite ju uvoľňovať, zabezpečiť prevenciu svalových atrofií a nácvik sebaobsluhy. Rehabilitačný plán musí byť komplexný (Hromádková, 2002).

Kinezioterapia: Využívame aktívne, aktívne-asistované a pasívne cvičenie s uvedomovaním, nácvik presne cielených pohybov, Frenkelove cvičenie, metodiku podľa Kabata, Bobatha, aktivity v ľahu, v sede, v stojí, nácvik vertikalizácie pacienta (nácvik sadania si, nácvik postavovania sa a stoja), propioceptívny tréning, resp. stabilizačný výcvik. Pri inkontinencii pacienta zaraďujeme cviky na posilnenie panvového dna. V prípade, že pacient potrebuje používať kompenzačnú pomôcku, nacvičujeme jej správne používanie. A taktiež využívame aj hydrokinezioterapiu.

Fyzikálna terapia: Masážne techniky, prísadové kúpele a hydrogalvan, laseroterapia, magnetoterapia a kryoterapia.

Ergoterapia: Do ergoterapie zaraďujeme činnosti spojené so záľubami a tvorivosťou, práce spojené s učením, s rutinou, so samostatnosťou a zodpovednosťou a práce spojené so spoluprácou.

Pri vyšetrovaní do akej miery je zachovaná sebestačnosť pacienta sa v dnešnej dobe používa Kurtzkeho škála – funkčnej nezávislosti a následne je indikovaná ergoterapia, ktorá prihliada aj na výsledky spomínaného testu. Pri zostavovaní rehabilitačného plánu je veľmi dôležité štádium ochorenia, v ktorom sa daný pacient nachádza. Rehabilitačný plán môže byť dlhodobý a krátkodobý, ale v každom prípade súvisí s fázami fyzioterapie SM, ktoré rozlišujeme na: fyzioterapiu SM počas hospitalizácie; rehabilitáciu SM ambulantne; rehabilitáciu SM v štádiu remisie ochorenia. Dominantným atribútom je dôkaz na aktívnu účasť pacienta v procese fyzioterapie. Zapojenie pacienta do vlastnej liečby vychádza z predpokladu, že v dôsledku ochorenia je potrebné zmeniť životný štýl (Krall, 1999; Gúth, 2004).

Využitie hyperbarickej oxygenoterapie v liečbe sklerózy multiplex

Hyperbarická oxygenoterapia (HBOT) je významný doplnkový terapeutický nástroj v liečbe viacerých ochorení. Zvýšená koncentrácia O₂ v organizme spolu s vyšším tlakom pôsobia komplexne,

čo v kombinácii s vyšším tlakom dáva HBOT unikátne terapeutické možnosti (Hájek et al., 2017; Krajčovičová et al., 2019). Predpokladá sa, že HBOT môže spomaliť alebo zvrátiť priebeh ochorenia (Bennett et al., 2010). Neurodegenerácia je u SM ovplyvnená o.i. stresom sprostredkovaným oxidačným a endoplazmatickým retikulom (ER), ktorý môže byť indukovaný nezávisle od imunitných procesov. Pravdepodobný mechanizmus účinku HBOT u pacientov so SM je ovplyvnenie mozgového tkaniva prostredníctvom hyperbarického kyslíka, a to moduláciou oxidačného alebo ER stresu na bunkovej úrovni, čo vedie k oprave alebo poškodeniu tkaniva CNS (Eggleton et al., 2017; Krajčovičová et al., 2015).

HBOT bola do terapie SM zavedená približne v roku 1970 predovšetkým za účelom zvládnutia dlhodobých príznakov ochorenia. Na základe prípadových štúdií bolo popísané zlepšenie ich príznakov, najmä kontroly močového mechúra. Naopak, väčšina dôkazov z klinických skúšok nepodporuje názory pacientov (Eggleton et al., 2017). Naopak, zistenia viacerých dlhodobých štúdií s pacientmi s SM naznačujú, že pravidelná aplikácia HBOT priaznivo ovplyvňuje priebeh ochorenia. V súlade s odporúčaniami by však mala byť liečba zahájená čo možno v najskoršom termíne po diagnostike ochorenia a predtým, ako sa zistia nezvratné lézie (Jain, 2009).

CIEĽ

Cieľom predkladanej štúdie bolo prezentovať prostredníctvom prípadovej štúdie Centra pre hyperbarickú oxygenoterapiu TnUAD možnosti aplikácie HBOT v kombinácii s fyzioterapeutickými intervenciami.

PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA

Charakteristika: žena; 41 rokov; *Sclerosis multiplex* v liečbe 6 rokov; invalidná dôchodkyňa; vydatá; 1 dieťa;

ANAMNÉZA

Rodinná anamnéza: Matka prekonala náhlu cievnu mozgovú príhodu, otec liečený na diabetes mellitus.

Osobná anamnéza: Pacientka pred terajším ochorením neprekonala žiadne závažné ochorenie, neudáva hospitalizácie ani chirurgické zákroky.

Terajšie ochorenie: 2003 – dvojité videnie ako sprievodný jav zápalu očného nervu, závraty, následná nauzea; 11/2005 – kompletne dvojité videnie

nie; 12/2013 – indikované MRI vyšetrenie, výsledky vyšetrenia poukázali na diagnózu *Sclerosis multiplex* (SM); 2014 – potvrdený prvý atak SM, multifokálny demyelinizačný proces mozgu podľa MRI, následné vyšetrenie zrakovými evokovanými potenciálmi (VEP) poukázalo na demyelinizačnú léziu zrakovej dráhy, stredne ťažkú; 02/2014 – necitlivosť pravej dolnej končatiny (PDK) od kolena kaudálne, ďalšie problémy začala pacientka udávať v 12/2014 – trpnutie rúk (Kurtzkeho škála s výsledkom EDSS: 2,0); 06/2016 – trpnutie končatín a ataxia, zhoršené videnie na pravé oko, trpnutie úst – prevažne pravá polovica, zhoršenie reči (zjavné pri komunikácii s pacientkou), trpnutie palca na PDK, večer pocit únavy.

VSTUPNÝ KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR

Celkové vyšetrenie: Pacientka je pri vedomí, orientovaná v čase a priestore, pri vyšetrení aktívne spolupracuje, reč – ťažko zrozumiteľná, koža bez ikteru a cyanózy, hydratácia dobrá, na ľavej dolnej končatine (ĽDK) zvýraznená cievna kresba, farba, lokálna teplota aj potivosť kože je rovnaká na oboch stranách tela.

Vyšetrenie pohľadom spredu: Tvár súmerná, hlava mierne predsunutá. Spojivky mierne hyperemické, zrenice izokorické. Krk je symetrický. Pravé rameno je v miernej elevácii a protrakcii. Pravá horná končatina (PHK) je spastická. Ľavá horná končatina (LHK) dokáže aktívne vykonávať všetky pohyby vo všetkých smeroch. Pravá dolná končatina je parietická, špička prepadáva, členok nestabilný. ĽDK sa aktívne hýbe, kĺby sú voľné bez opuchov.

Vyšetrenie pohľadom z boku: Mierny predsun hlavy, pravé rameno v miernej elevácii a protrakcii, PHK v semiflekčnom postavení.

Vyšetrenie pohľadom zozadu: Mierny predsun hlavy, pravé rameno je v miernej elevácii a protrakcii, pravá lopatka vyššie ako ľavá, viditeľná lumbálna

lordóza, anteverzia panvy, kolená v rovnakej výške, PDK v semiflekčnom postavení.

Subjektívne vyšetrenie: Pacientka udáva trpnutie úst – prevažne pravá polovica, trpnutie palca na pravej dolnej končatine, slabosť pravostranných končatín a zhoršenie chôdze, večer pocit únavy.

Vyšetrenie sedu, stoja a chôdze: Sed je stabilný. Dokáže sa pomaly postaviť s jednou osobou a 2 francúzskymi barlami. Chôdza: koleno a členkový kĺb nestabilné, špička prepadáva. Pacientka prejde cca 5 metrov s G aparátom.

VSTUPNÉ KINEZIOLOGICKÉ VYŠETRENIA

Goniometrické vyšetrenie: U pacientky bol meraný rozsah pasívnych pohybov podľa metódy SFTR v jednotlivých kĺboch tela. Aktívna aj pasívna hybnosť ĽHK a ĽDK bola zachovaná, preto sme merali iba parietické pravé končatiny. Získané hodnoty sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Vstupné goniometrické vyšetrenie

| Kĺb | PK | ĽK |
|----------|----------------|----------------|
| Ramenný | S: 20°-0°-100° | S: 20°-0°-100° |
| | F: 80°-0°-10° | F: 80°-0°-10° |
| Lakt'ový | S: 0°-0°-120° | S: 0°-0°-120° |
| Zápästný | S: 60°-0°-70° | S: 60°-0°-70° |
| Bedrový | S: 0°-0°-100° | S: 0°-0°-100° |
| | F: 50°-0°-10° | F: 50°-0°-10° |
| Kolený | S: 0°-0°-100° | S: 0°-0°-100° |
| Členkový | S: 0°-0°-30° | S: 0°-0°-30° |

Legenda: PK – pravá končatina; ĽK – ľavá končatina

Svalový test: Na horných aj dolných končatinách bol vykonaný orientačný svalový test. Výsledky sú zaznamenané v tabuľke č. 2.

Meranie funkčnej sebestačnosti: Sebestačnosť pacientky na Kurtzkeho škále (EDSS) – stupeň 6. Preto môžeme konštatovať, že pacientka pri lokomocii potrebuje výraznejšiu pomoc zdravotníckeho personálu pre vyšší stupeň invalidity.

Tabuľka 2 Vstupné testovanie svalovej sily

| | Bedrový kĺb | | Kolený kĺb | | Ramenný kĺb | | Lakt'ový kĺb | | Členkový kĺb | | Zápästný kĺb | |
|-----------|-------------|----|------------|----|-------------|----|--------------|----|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| | PK | ĽK | PK | ĽK | PK | ĽK | PK | ĽK | PK | ĽK | PK | ĽK |
| Flexia | 3 | 3 | 3 | 3 | 3- | 3- | 3- | 3- | DF: 3- PF: 3 | DF: 3- DF: 3 | DF: 3- DF: 3- | DF: 3- PF: 3- |
| Extenzia | 3- | 3- | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | - | - | - | - |
| Abdukcia | 3- | 3- | - | - | 3- | 3- | - | - | - | - | - | - |
| Addukcia | 3 | 3 | - | - | 3 | 3 | - | - | - | - | - | - |
| Supinácia | - | - | - | - | - | - | 3 | 3- | - | - | - | - |
| Pronácia | - | - | - | - | - | - | 3- | 3- | - | - | - | - |

Legenda: DF – dorzálna flexia; PF – plantárna flexia; PK – pravá končatina; ĽK – ľavá končatina

DLHODOBÝ REHABILITAČNÝ PLÁN

Aktívne asistované cvičenia s uvedomovaním zamerané na horné a dolné končatiny. Návčik presne cielených pohybov. Frenkelove cvičenia. Návčik rovnováhy. Bobath (aktivity v ľahu, v sede a v stoji). Stabilizačný výcvik. Reedukácia chôdze. Cviky na posilnenie panvového dna. Magnetoterapia.

HBOT: 21 expozícií, pracovný tlak 2,0 ATA (+100 kPa), dĺžka 1 expozície 90 minút.

VÝSTUPNÉ KINEZIOLOGICKÉ VYŠETRENIE

Goniometrické vyšetrenie: U pacientky sme obdobne ako na začiatku hospitalizácie zmerali rozsah pohybov v jednotlivých kĺboch podľa metódy SFTR. Výsledky sú zaznamenané v tab. 3.

Svalový test: Na horných aj dolných končatinách bol po absolvovaní HBOT opätovne vykonaný orientačný svalový test, ktorého výsledky sú zaznamenané v tabuľke 4.

Tabuľka 3 Výstupné goniometrické vyšetrenie

| Kĺb | PK | LK |
|----------|----------------|----------------|
| Ramenný | S: 25°-0°-120° | S: 20°-0°-120° |
| | F: 120°-0°-10° | F: 120°-0°-10° |
| Lakt'ový | S: 0°-0°-150° | S: 0°-0°-150° |
| Zápästný | S: 70°-0°-80° | S: 70°-0°-80° |
| Bedrový | S: 0°-0°-130° | S: 0°-0°-130° |
| | F: 70°-0°-10° | F: 70°-0°-10° |
| Kolenný | S: 0°-0°-130° | S: 0°-0°-130° |
| Členkový | S: 5°-0°-30° | S: 5°-0°-30° |

Legenda: PK – pravá končatina; LK – ľavá končatina

Tabuľka 4 Výstupné testovanie svalovej sily

| | Bedrový kĺb | | Kolenný kĺb | | Ramenný kĺb | | Lakt'ový kĺb | | Členkový kĺb | | Zápästný kĺb | |
|-----------|-------------|----|-------------|----|-------------|----|--------------|----|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| | PK | LK | PK | LK | PK | LK | PK | LK | PK | LK | PK | LK |
| Flexia | 4 | 4 | 4 | 4 | 4- | 4- | 4- | 4- | DF: 3 PF: 3+ | DF: 3 DF: 3+ | DF: 4- DF: 4- | DF: 4- PF: 4- |
| Extenzia | 4- | 4- | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | - |
| Abdukcia | 4- | 4- | - | - | 4- | 4- | - | - | - | - | - | - |
| Addukcia | 4 | 4 | - | - | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - |
| Supinácia | - | - | - | - | - | - | 4 | 4- | - | - | - | - |
| Pronácia | - | - | - | - | - | - | 4- | 4- | - | - | - | - |

Legenda: DF – dorzálna flexia; PF – plantárna flexia, PK – pravá končatina; LK – ľavá končatina

Tabuľka 5 Porovnanie vstupného a výstupného vyšetrenia sedu, stoji a chôdze

| Vyšetrenie | Vstupné vyšetrenie | Výstupné vyšetrenie |
|---------------|---|--|
| Sed | Stabilný | Stabilný |
| Stoj | s jednou osobou a 2 francúzskymi barlami | s jednou osobou a 1 francúzskou barlou |
| Chôdza | koleno a členkový kĺb nestabilné, špička prepadáva. Pacientka prejde cca 5 metrov s G aparátom. | s jednou osobou a 1 francúzskou barlou cca 20 metrov |

Vyšetrenie sedu, stoji a chôdze: Sed je stabilný. Dokáže sa pomaly postaviť s jednou osobou a 1 francúzskou barlou. Pacientka prejde s jednou osobou a 1 francúzskou barlou cca 20 metrov.

Meranie funkčnej sebestačnosti: U pacientky bola hodnotená aj jej sebestačnosť na základe Kurtzkeho škály (EDSS) stupňom 4. Na základe toho môžeme konštatovať, že pacientka pri lokomócií potrebuje pomoc zdravotníckeho personálu.

DISKUSIA A ZÁVER

SM je ochorenie, ktorého hlavnou príčinou je chronické neurologické postihnutie, ktoré si často vyžaduje komplexnú rehabilitáciu. Amatya so spol. (2019) systematicky vyhodnocovali dôkazy klinických štúdií publikované v Cochranovej databáze do decembra 2017, aby sa zhrnuli dôkazy týkajúce sa účinnosti a bezpečnosti rehabilitačných intervencií pre ľudí so SM. Celkovo hodnotili 15 prehľadových štúdií uverejnených v knižnici Cochrane Library, ktoré obsahovali 164 randomizovaných kontrolovaných štúdií a štyri kontrolované klinické štúdie, s celkovým počtom 10 396 účastníkov. Zahnuté prehľady hodnotili širokú škálu rehabilitačných postupov vrátane: fyzickej aktivity a cvičenia, HBOT, vibrácií pôsobiacich na celé telo, ergoterapie, kognitívnych a psychologických intervencií, pracovnej rehabilitácie i zásahy v oblasti manažmentu spasticity. Autori záverom konštatovali, že multidisciplinárne rehabilitačné postupy môžu zlepšiť funkčné výsledky a kvalitu života pacientov so SM.

Rehabilitačný plán aplikovaný v prezentovanej prípadovej štúdií bol individuálny podľa aktuálneho stavu pacientky. Keďže bola u pacientky zistená porucha koordinácie pohybov, zamerali sme sa na presne ciele pohyby horných a dolných končatín. Využili sme pri tom cvičenie podľa Frenkela. Po odznení akútneho štádia sme sa začali sústrediť na zväčšenie svalovej sily a rozsahu pohyblivosti s využitím cvičenia podľa Bobatha (aktivity v ľahu, v sede a v stoji). Po dlhodobej aktívnej rehabilitácii a HBOT pacientka vníma svoj stav ako veľký posun z hľadiska sebaistočnosti a sebaobsluhy, ktoré považuje od začiatku ochorenia ako najzávažnejší hendikep vo svojom terajšom živote. Treba však podotknúť, že HBOT závisí od dychovej frekvencie pacienta, ktorú môžeme ovplyvniť lokalizovanou dychovou gymnastikou, ktorá by mala byť modifikovaná na aktuálny stav pacienta tak, aby ju mohol aplikovať počas samotnej expozície HBOT. Treba si uvedomiť, že ak bude dýchanie plytké a povrchové, parciálny tlak kyslíka v tkanivách bude znížený, a tým aj efektívnosť samotnej liečby (Krajčovičová et al., 2019). Pacientka po prepustení z nemocnice pokračovala v rehabilitácii ambulantne a taktiež cvičila podľa fyzioterapeuta v domácom prostredí. Ďalšou technikou, ktorú sme u pacientky využili, bol stabilizačný výcvik. Jeho výhodou je, že ho môžeme aplikovať u všetkých pacientov. Pri posadzovaní pacientov treba dbať na to, aby sa celou ploškou opierali o podložku, pretože v rámci propriocepcie facilitujeme antigravitačné svaly, ktorých zapájanie je dôležité pri postúre. Pri diagnóze SM sú vo fyzioterapii dôležitou súčasťou aj krátke prestávky, ak je napr. pacient unavený, pretože v opačnom prípade sa jeho stav aktívnej pohyblivosti so zvyšujúcou sa záťažou postupne zhoršuje. Do komplexnej fyzioterapeutickej jednotky patrí aj postavovanie a nácvik chôdze, ak to aktuálny stav pacienta dovoľuje.

Výsledky našej štúdie naznačujú výrazný pozitívny vplyv kombinácie HBOT a fyzioterapeutických intervencií na celkový účinok liečby, avšak uskutočnenie ďalších štúdií je v tejto oblasti nevyhnutné.

Pod'akovanie

Tento príspevok vyšiel s podporou projektu „Dobudovanie technickej infraštruktúry pre rozvoj vedy a výskumu na Trenčianskej univerzite Alexandra Dubčeka prostredníctvom hyperbarickej oxygenoterapie“ ITMS kód 26210120019 Operačného programu Výskum a vývoj.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKZOV

- ADAMS C. *A colour atlas of multiple sclerosis and other myelin disorders*. Wolf, London, 1983.
- AMATYA B., KHAN F., GALEA M. Rehabilitation for people with multiple sclerosis: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019; 1: CD012732.
- BENNETT M., HEARD R. Hyperbaric oxygen therapy for multiple sclerosis. *CNS Neurosci Ther*. 2010; 16 (2): 115-124.
- DROBNÝ M. et al. *Sclerosis Multiplex*. Rekklas, Martin, 2002.
- EGGLETON P., SMERDON G.R., HOLLEY J.E. et al. Manipulation of Oxygen and Endoplasmic Reticulum Stress Factors as Possible Interventions for Treatment of Multiple Sclerosis: Evidence for and Against. *Adv Exp Med Biol*. 2017; 958: 11-27.
- GÚTH A. et al. *Liečebné metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Liečreh Guth, Bratislava, 2004.
- HÁJEK M. et al. *Hyperbarická medicína*. Mladá fronta a.s., Praha, 2017, 453 s., ISBN 978-80-204-4235-2.
- HROMÁDKOVÁ J. et al. *Fyzioterapia*. H&H Vyšehradská, Jinočany, 2002.
- JAIN K.K. *Textbook of Hyperbaric Medicine*. Hogrefe and Huber Publishers, Göttingen, 2009, 578 s., ISBN 978-0-88937-361-7.
- KRAJČOVIČOVÁ Z., HOLLÁ M., MELUŠ V. et al. Molekulárne aspekty mechanizmov účinku hyperbarickej oxygenoterapie vybraných ochorení. *Zdravotnícke listy*. 2015; 3 (4): 56-61.
- KRAJČOVIČOVÁ Z., POLIAKOVÁ N., MATIŠÁKOVÁ N. et al. *Hyperbarická oxygenoterapia: využitie z pohľadu nelekárskych zdravotníckych odborov*. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2019., 235 s., ISBN 978-80-8075-865-3.
- KRALL B. *Fyzioterapia v neurologii 2*. Asklepio, Bratislava, 1999.
- POLIAKOVÁ N., LITVÍNOVÁ A. *Ošetrovatel'stvo v kazuistikách*. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne, 2015.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Multiple Sclerosis Resources in the World 2008. Geneva, Switzerland, 2008, ISBN: 978 92 4 156375 8, online: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/>

10665/43968/9789241563758_eng.pdf?sequence=1