

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 BAŇÁROVÁ 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 Kráľová 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. Na koľko 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 vplyvujúcim 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.*

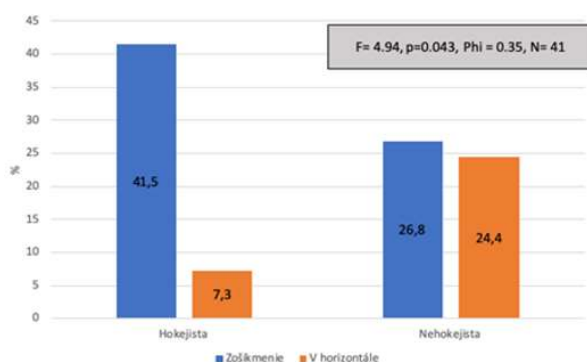
nie panvy sa potvrdilo len u jedného z nich. Výskyt zošikmenia panvy u hráčov ľadového hokeja sme porovnávali s bežnou (nešportujúcou) populáciou dospelých mužov. Predpokladali sme vyšší výskyt zošikmenia panvy u hokejistov. Výsledky verifikácie hypotézy 1 (Graf 1) naznačujú, že u hokejistov je významne 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.

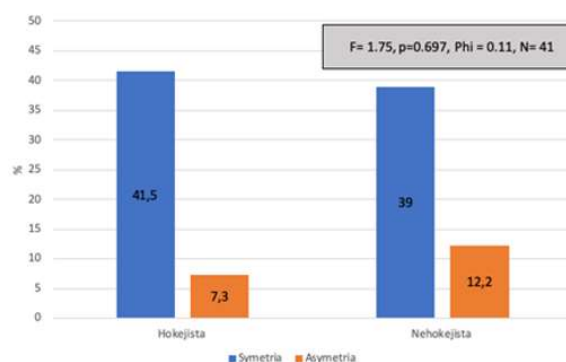
Hypotéza 2: *Predpokladáme, že u hráčov ľadového hokeja bude častejší výskyt asymetrie funkčnej dĺžky dolných končatín ako u bežnej populácie.* Nakoľko ľadový hokej je šport charakteristický asymetrickým zaťažovaním dolných končatín, očakávali sme aj častejší výskyt asymetrickej funkčnej dĺžky dolných 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 rozdielnú 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)

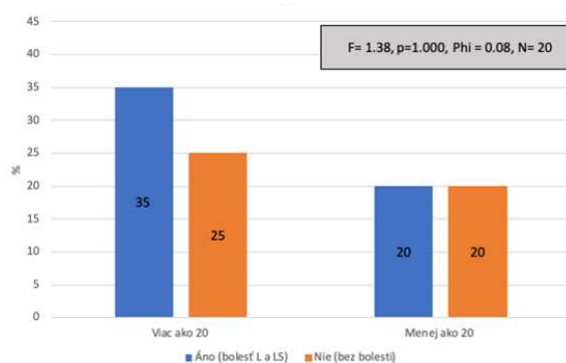


Graf 2 Percentuálne vyjadrenie výskytu asymetrie funkčnej dĺžky dolných končatín u hokejistov a nehokejistov (Hypotéza 2)

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 nevhodný, 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 vplývať 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. *Zdravotnícké 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. *Zdravotnícké 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. *Zdravotnícké listy*. 2015; 3 (3): 7-10.
- GURÍN D., RYPÁKOVÁ Ľ. Vybrané refrakčné poruchy oka a postavenie panvy. *Zdravotnícké 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. *Zdravotnícké 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. *Zdravotnícké 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.