

ŠPORT A JEHO VPLYV NA DEGENERÁCIU MEDZISTAVCOVÝCH PLATNIČIEK

SPORT AND ITS INFLUENCE ON THE DEGENERATION OF INTERVERTEBRAL DISCS

RÓBERT RAPČAN¹, BJÖRN AASA², ĽUBOMÍR POLIAK¹, SIMONA RAPČANOVÁ^{1,6}, MIROSLAV BURIÁNEK^{3,4}, LADISLAV KOČAN⁵

¹*EuroPainClinics, Bardejov, Slovenská republika*

²*Norrlandskliniken, Umeå, Švédsko*

³*EuroPainClinics, Praha, Česká republika*

⁴*Žilinská univerzita, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilina, Slovenská republika*

⁵*Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb, a.s., Košice, Slovenská republika*

⁶*Jagiellonian University, Medical College, School of Medicine in English, Krakow, Poľsko*

SÚHRN

Fyzická záťaž, ktorá má priamy vplyv na excesívne zvyšovanie intradiskálneho tlaku, môže byť jedným z hlavných rizikových faktorov pre vznik degeneratívnych zmien medzistavcovej platničky. Rekreačné aj vrcholové športové aktivity znamenajú opakované zvyšovanie vnútroplatničkového tlaku, čo môže iniciovať degeneratívne zmeny medzistavcovej platničky. Rozličné typy športov vytvárajú aj rozličné pôsobenie priamych síl na platničkové štruktúry. Na druhej strane sa šport a športový tréning v populácii všeobecne považuje za zdraviu prospešný. Mnohí lekári pokladajú športový tréning za formu prevencie proti poškodeniu chrbtice.

Autori v nasledujúcom texte analyzujú viaceré športové aktivity s rozličným typom pôsobenia priamych síl na chrbticu. Cieľom je informovať o realistických vedeckých faktoch týchto športových aktivít na degeneráciu medzistavcovej platničky a zároveň aj o dostupných faktoch, ktoré potvrdzujú pozitívny efekt určitého typu športovej záťaže v rámci prevencie poškodenia medzistavcovej platničky.

Kľúčové slová: degenerácia platničky, športová aktivita, fyzická záťaž, chrbtica, priama sila

SUMMARY

Physical strain, which has a direct influence on the excessive increase of intra-discal pressure, is possibly one of the main risk factors in the formation of degenerative changes of the intervertebral discs. Recreational and professional sport activities cause repetitive increase of intra-discal pressure, which can initiate degenerative changes of the intervertebral disc. Different types of sport create various effects of direct forces on the disc structures. On the other hand, sport and exercise is in general regarded as beneficial for our health. Many physicians also regard sport and exercise as a form of prevention against back injuries. The authors analyse numerous sport activities with different types of direct forces acting on the spine, with the goal to inform about realistic scientific facts regarding the impact of these activities on the degeneration of the intervertebral disc. Moreover, they inform about the available facts, which confirm the positive effects of certain types of exercise load in the prevention of intervertebral disc damage.

Key words: disc degeneration, sport activity, physical load, spine, direct force

ÚVOD

V populácii sa dnes stretávame s dvomi zásadnými pohľadmi na šport. Časť populácie berie šport ako nezdravú aktivitu, ktorá vedie k invalidite, druhá časť populácie šport vníma ako neodmysliteľnú súčasť zdravého životného štýlu. Je pomerne zaujímavé analyzovať jednotlivé športy z reálneho a konkrétneho medicínskeho hľadiska, na podklade medicíny založenej na dôkazoch, a ukázať reálny vplyv športových aktivít na degeneráciu spinálnych štruktúr a jej koreláciu s klinicky manifestovanou bolesťou chrbta. V tomto príspevku sa zaoberáme problematikou chronickej bolesti spôsobenej rôznymi kategóriami športových disciplín u športovcov navštevujúcich naše algeziologické pracoviská. Z našich

skúseností najčastejšie ide o zástupcov individuálnych športov, kolektívne športy sú pravdepodobne riešené hlavne ortopedmi a fyziorehabilitačnými špecialistami.

Patofyziológia medzistavcovej platničky

V modernom svete je trendom, že dieťa začína so športovými aktivitami vo veľmi včasnom veku a vo veľmi vysokej intenzite (Witwit et al., 2018). Existuje všeobecne rozšírený názor, že ak má dieťa dosahovať v dospelom veku profesionálne športové výsledky, musí sa na danú aktivitu špecializovať už v rannom veku (Takatalo et al., 2017). Tomu má zodpovedať aj intenzita tréningu, objemy tréningových

dávk a časy tréningových jednotiek. Všetko má smerovať k jedinému cieľu, a to vychovať z dieťaťa vrcholového športovca v dospelom veku. U športovcov, kde je vysoká záťaž na chrbticu, ako napríklad u zápasníkov, alpských lyžiarov, gymnastov, vzpieračov, potápačov, plavcov, hokejistov, futbalistov a tenistov, registrujeme signifikantné rádiologické zmeny v hrudnej a drierkovej časti chrbtice už u adolescentných športovcov. Konkrétne môžeme hovoriť o degenerácii medzistavcovej platničky, herniáciách platničiek, anulárnych fisúrach a fraktúrach v pars interarticularis (Takatalo et al., 2017; Witwit et al., 2018).

Degenerácia medzistavcovej platničky je jednou z možných príčin bolesti chrbta (Hellinger, 2011). Štúdia zaoberajúca sa analýzou vzniku degeneratívnych ochorení medzistavcových platničiek skúmala zmeny na jednotlivých úrovniach chrbtice pomocou T2 vážených MRI rezov. Hodnotenie bolo založené na podklade Pfirrmannovho skóre, ktoré definuje šesť stupňov závažnosti degeneratívnych zmien lumbálneho disku na podklade MRI nálezu. Na 831 dobrovoľníkoch sa analyzovalo 8310 krycích doštičiek, tzv. „endplates“ stavcov. Endplate tvorí tenká vrstva nachádzajúca sa medzi horným okrajom stavca a platničkou. Z tohto miesta je vyživovaná medzistavcová platnička. Autori štúdie konštatujú, že hlavným rizikovým faktorom pre degeneráciu medzistavcovej platničky je poškodenie vertebrálnych krycích doštičiek. Poškodenie krycích doštičiek je v priamej korelácii so zvyšujúcim sa vekom a BMI indexom (body mass index), ktorý udáva pomer hmotnosti v kilogramoch delený druhou mocninou výšky v metroch.

V jednotlivých úrovniach chrbtice je riziko poškodenia krycích doštičiek a následných degeneratívnych zmien rozličné (Rade et al., 2018) (obr. 1).

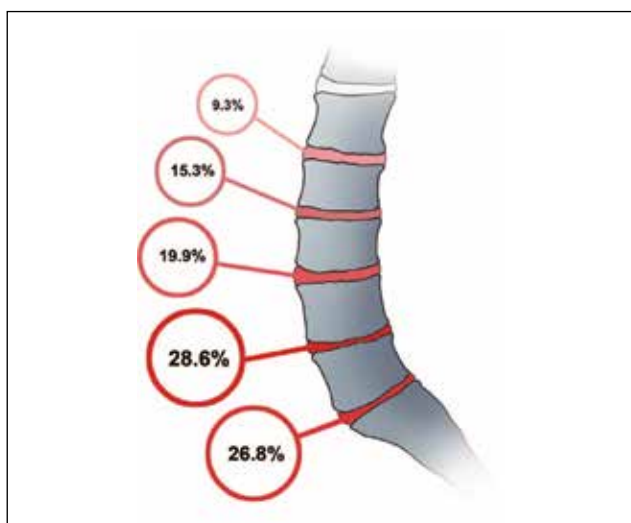
Alpské lyžovanie

Je jednoznačné, že sa o športovej aktivite a jej vplyve na degeneráciu chrbtice nedá hovoriť uniformne. Medzi jednotlivými športovými aktivitami sú signifikantné rozdiely a ich

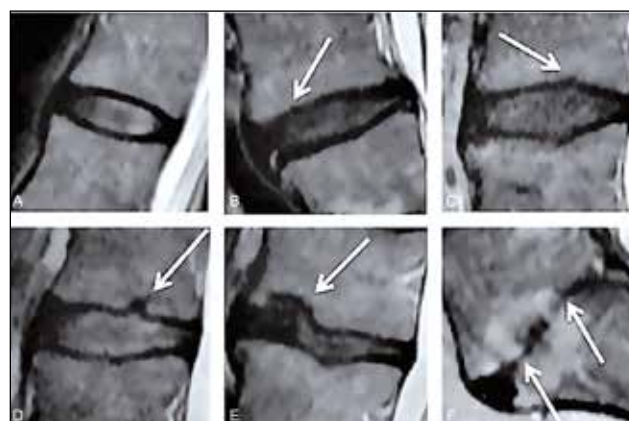
negatívny vplyv na spinálne štruktúry výrazne varíruje, a to v závislosti od typu športovej aktivity (Belavý et al., 2016). Napríklad u mladých alpských lyžiarov ukázal výskum, kde porovnávali tridsiatich športovcov s 27 ľuďmi vo veku 16 až 20 rokov, ktorí nešportujú. Výsledkom boli zistené signifikantné rozdiely týkajúce sa výskytu degeneratívnych zmien na torako-lumbálnej časti chrbtice. Až 56 % lyžiarov v porovnaní s 30 % nešportovcov rovnakej vekovej kategórie malo Pfirrmannovo skóre ≥ 3 , vertikálne hernie medzistavcového disku do tela stavca, takzvané Schmorlove uzly (46 %) a redukcii výšky medzistavcovej platničky (37 %). Táto analýza potvrdila signifikantne vyšší výskyt degeneratívnych zmien u lyžiarov než v kontrolnej skupine. Kombinácia všetkých parametrov spoločne vykazuje významne vyšší výskyt rádiologických zmien u lyžiarov v porovnaní s kontrolnou skupinou, 82 % v porovnaní s 54 % ($p = 0,007$). Priemerný výskyt Pfirrmannovho skóre ≥ 3 bolo 1,1 (vypočítaná priemerná hodnota) na jedného lyžiara verzus 0,6 (vypočítaná priemerná hodnota) v kontrolnej skupine (obr. 2). Zaujímavé je, že prevalencia bolesti chrbta v oboch skupinách je bez signifikantného rozdielu, čo znamená, že lyžiari, napriek vyššiemu výskytu rádiologicky potvrdených degeneratívnych zmien na chrbtici, nemajú často tieto zmeny klinicky manifestované. To nás vedie ku hypotetickému konštatovaniu, že športová aktivita, v tomto prípade alpské lyžovanie, môže mať preventívny efekt na klinickú manifestáciu degeneratívnych zmien spinálnych štruktúr, napriek faktu, že táto športová aktivita zvyšuje riziko ich vzniku (Witwit et al., 2018).

Plávanie

Plávanie sa považuje za pohybovú aktivitu, ktorú lekári často odporúčajú ako vhodnú rehabilitačnú aktivitu pri bolestiach chrbtice. Vykonáva sa využitím symetrickej



Obr. 1: Prevalencia degenerácie platničky v oblasti drierkovej chrbtice. Zdroj: MarinkoRade et al., 2017.



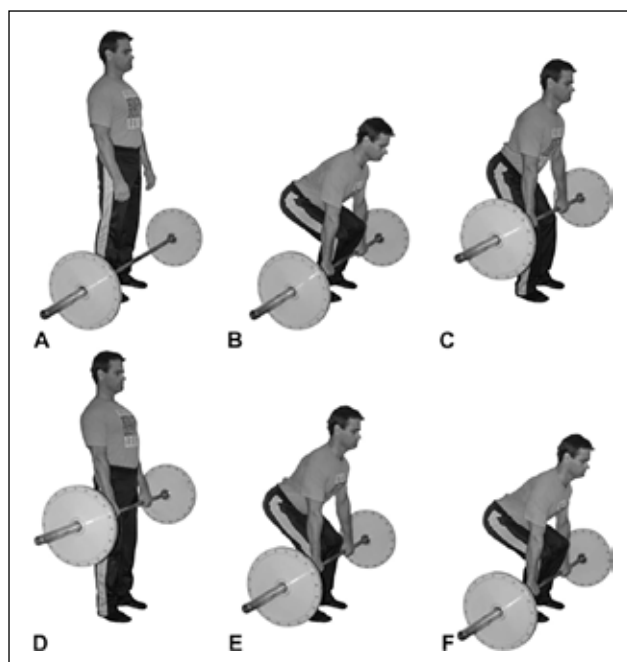
Obr. 2: Pfirrmannovo skóre: (A) Stupeň 1: normálny endplate, bez porušenia povrchu plochy a bez prítomných defektov. (B) Stupeň 2: fokálne stenčenie (biela šípka) endplate, bez porušenia povrchu plochy a bez prítomných defektov. (C) Stupeň 3: fokálny kontakt disku s kostným telom stavca (biela šípka), ale so zachovanou kontúrou okraja endplate. (D) Stupeň 4: prítomné defekty na endplate do 25 % jej plochy (biela šípka). (E) Stupeň 5: prítomné defekty na endplate do 50 % jej plochy (biela šípka). (F) Stupeň 6: rozsiahle poškodenie až úplná deštrukcia endplate. Zdroj: Brayda-Bruno et al., 2013.

pohybovej aktivity v odľahčenom vodnom prostredí. Tento pohyb v odľahčení by mal mať veľa výhod a dá sa vykonávať v akomkoľvek veku. Folkvardsen sledoval v skupine profesionálnych plavcov a kontrolnej skupine nešportovcov výskyt degenerácie medzistavcovej platničky a jej klinickú koreláciu s bolesťami chrbtice. Plavci mali viac degeneratívnych zmien v hornej časti chrbtice a menej v dolnej časti v porovnaní s nešportovcami. Čo sa týka vyklenutia platničky, neboli rozdiely medzi oboma skupinami, okrem úrovne L4/5, kde sa herniácia vyskytovala častejšie u vrcholových plavcov. Plavci však udávali výrazne nižší výskyt bolestí chrbtice, napriek prítomnosti degeneratívnych zmien a herniácii platničiek. Tento fakt, podobne ako u alpských lyžiarov, vedie k hypotéze, že vrcholové plávanie nemá preventívny efekt proti degenerácii medzistavcovej platničky, ale funguje ako možný preventívny faktor proti bolestiam chrbta. Je potrebné si uvedomiť, že plávanie z hľadiska mechanizmu namáhania jednotlivých, degeneratívnymi zmenami narušených anatomických štruktúr chrbtice pravdepodobne nepredstavuje vhodnú terapeutickú aktivitu ani formu rehabilitácie pri ochoreniach chrbtice. Naopak rehabilitačné cvičenia vo vode môžu byť vhodnou pohybovou aktivitou, keďže vodné prostredie funguje ako určitá forma nadľahčenia. Nadľahčenie eliminuje pôsobenie priamych síl na spinálne štruktúry a tiež excesívne zmeny intradiskálneho tlaku. Paradoxne snaha o rehabilitáciu formou rekreačného plávania môže viesť k negatívnemu efektu na spinálne štruktúry, a to v dôsledku horeuvedených nepriaznivých efektov, amplifikovaných zle natrénovaným pohybovým stereotypom pri nedokonalnej plaveckej technike u rekreačných plavcov (Folkvardsen et al., 2016).

Vzpieranie

V podstate každá športová aktivita súvisí s určitou formou opakovanej silovej záťaže, ktorú človek vo výraznej miere absorbuje prostredníctvom štruktúr prevažne lumbálnej chrbtice (Vadalá et al., 2014). Ako však ukazuje medicínsky výskum, forma a intenzita záťaže sa finálne prejaví rozličným efektom na spinálne štruktúry. Napríklad výskyt rádiologických degeneratívnych zmien u vzpieračov bol zistený až v 84 % skúmanej vzpieračskej populácie v porovnaní so 74 % výskytom postihnutia u skokanov a vrhačov. Pričom skokani a vrhači vykonávajú ako parciálnu časť tréningovej záťaže aj určitú formu vzpieračského tréningu, ale v menšej intenzite ako vzpierači (Takatalo et al., 2017). Detailná štúdia autorov Vadalá a kol. sa zamerala na analýzu medzistavcovej platničky s použitím špeciálnych T1 vážených MRI rezov, keď rádiologické zmeny pri použití tejto techniky korelujú s úbytkom proteoglykánov z nucleus pulposus medzistavcovej platničky. Štúdia jednoznačne ukázala, že úbytok proteoglykánov a dehydratácia medzistavcovej platničky je oveľa výraznejšia na strane vzpieračskej populácie v porovnaní s bežnou nešportujúcou populáciou (Vadalá et al., 2014). Štúdia nehodnotila klinickú koreláciu degeneratívnych zmien s bolesťou chrbta.

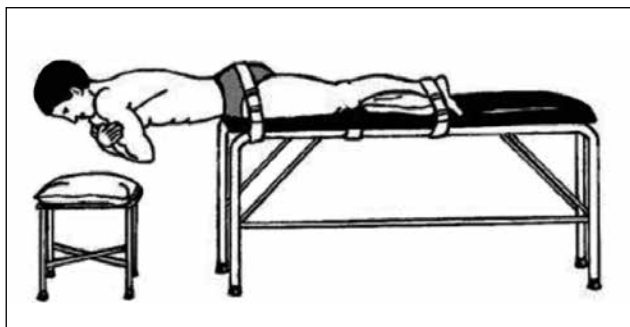
Ak si zvolíme zo vzpieračského tréningu jeden izolovaný cvik, konkrétne mŕtvy ťah, existujú vedecky overené fakty, ktoré ukazujú, že toto cvičenie môže mať rovnako pozitívny efekt na bolesť chrbta ako štandardné rehabilitačné cvičenia.



Obr. 3: A–F Technika vykonania mŕtveho ťahu. Zdroj: Aasa et al., 2015.

V bežnej rehabilitácii používame takzvané nízkozáťažové cvičenia v rámci liečby pacientov s bolesťami chrbta (Chou et al., 2009). Všeobecným pravidlom je vyvarovať sa vysoko záťažových cvičení v snahe eliminovať ďalšie poškodenia spinálnych štruktúr a zhoršenie klinického stavu. Štúdia Bjorna Aasu ukázala zaujímavé výsledky porovnania nízkozáťažového rehabilitačného cvičenia v porovnaní s vysokozáťažovým cvičením, v rámci ktorého randomizovane zvolené skupiny pacientov cvičili počas 8 týždňov mŕtvy ťah alebo absolvovali štandardnú nízkozáťažovú rehabilitáciu so zameraním na aktiváciu špecifických svalových skupín a optimalizáciu pohybových stereotypov. Štúdie na populácii trpiacej aj netrpiacej bolesťami chrbta potvrdili aktiváciu lokálnych aj globálnych stabilizačných svalov chrbtice pri cvičení mŕtveho ťahu vo vyššej miere ako pri rehabilitačných cvičeniach s použitím cvičebnej lopty (Moreno et al., 2018). Štúdia Bjorna Aasu preukázala pozitívny efekt mŕtveho ťahu nielen na aktiváciu svalových skupín, ale aj na ovplyvnenie intenzity mechanickej nociceptívnej bolesti chrbta (obr. 3). Je dôležité zdôrazniť, že v oboch skupinách išlo o pacientov s mechanicou nociceptívnou bolesťou chrbtice, a jej výsledok sa nedá zovšeobecňovať ako univerzálny postup na všetky typy bolestí chrbta, napríklad chronické neuropatické bolesti v dôsledku syndrómu zlyhanej operácie chrbtice (Aasa et al., 2015).

V detailnejšom pohľade na štúdiu vidíme, že boli hodnotené aj individuálne prognostické faktory pre očakávanú úspešnosť cvičenia mŕtveho ťahu. Hodnotil sa Biering-Sorensenov test a intenzita bolesti pred začatím cvičenia v oboch skupinách a po ukončení cvičebného intervalu. Biering-Sorensenov test je zameraný na diagnostiku symptómov bolesti dolnej časti chrbta, respektíve je prediktívnou známkou objavenia sa daných symptómov do jedného roka. Počas vyšetrenia pacient leží v pronačnej polohe s pripevnenými dolnými končatinami k vyšetrovaciemu stolu, pričom horná časť tela je nie je podopretá a prečnieva vyšetrovací stôl. Počas



Obr. 4: Biering-Sorensenov test. Zdroj: Conway et al., 2016.

vyšetrenia sú horné končatiny zdvihnuté alebo založené na hrudníku. U pacientov, ktorí nemajú žiadne ťažkosti s udržiavaním pozície, sa test zastaví po 240 s. Biering-Sorensen uvádza, že čas udržiavania polohy menej ako 176 sekúnd predpovedá prítomnosť symptómov bolesti dolnej časti chrbta, respektíve je prediktívnou známku objavenia sa daných symptómov do jedného roka (Conway et al., 2016) (obr. 4).

VAS (vizuálna analogová škála bolesti) hodnotenie vyššie ako 6 a udržanie Biering-Sorensenovho testu počas kratšieho intervalu ako 60 sekúnd výrazne znižovali pravdepodobnosť na pozitívny efekt mŕtveho ťahu na bolesti chrbta. Autori konštatujú, že mŕtvy ťah je vhodné stabilizačné cvičenie pre svaly chrbta u cvičencov, ktorí vedú cvičenie vykonávať technicky správne. Môže byť aj vhodným rehabilitačným cvičením u jedincov s mechanickou nociceptívnou bolesťou chrbta. V tomto prípade je však najprv potrebné odborné vyšetrenie pacienta so zameraním na patogenézu jeho bolesti chrbta a v prípade, že sa jedná o mechanickú nociceptívnu bolesť chrbta s dobrým prognostickým výsledkom Biering-Sorensenovho testu, je možné zvážiť indikáciu mŕtveho ťahu ako terapeutického cvičenia pod dohľadom skúseného profesionála. Dohľad nad korektným vykonávaním techniky cvičenia je pravdepodobne rovnako kľúčový ako korektná indikácia pre túto formu terapeutického cvičenia (Berglund et al., 2015).

Športovci verzus športovo neaktívna populácia

Roald Bahr so svojimi spolupracovníkmi porovnal vo svojej štúdii prevalenciu bolesti chrbta v rozličných profesionálnych skupinách športovcov – bežeké lyžovanie, veslovanie a orientačný beh. Porovnanie urobil medzi jednotlivými skupinami a zároveň urobil aj porovnanie s nešportovcami. Štúdia vychádzala z faktu, že existuje všeobecný názor, že častá bolesť chrbta je problémom u vytrvalostných športovcov napriek tomu, že nie sú k dispozícii porovnania s relevantnými kontrolnými skupinami. Údaje sa získavali dotazníkovým spôsobom a odpovedalo 257 bežekých lyžiarov, 199 veslárov, 278 orientačných bežcov a 197 nešportovcov. V celkovom hodnotení bol výskyt bolesti chrbta častejší u bežekých lyžiarov a veslárov v porovnaní s orientačnými bežcami a nešportovcami. Bežeké lyžiari mali vyšší výskyt bolesti chrbta pri tréningu klasickou technikou v porovnaní s korčuľarskou technikou. To viedlo autorov ku konštatovaniu, že športovci s priamou špecifickou záťažou na chrbticu pri tréningu a pretekoch majú vyššie riziko bolesti chrbta ako

športovci bez priamej špecifickej záťaže a nešportovci. Autori chcú sledovať výsledky v jednotlivých skupinách v intervale 10 rokov a porovnať iniciálne sledovanie so štatistikou po 5 a 10 rokoch (Bahr et al., 2004).

Vrcholový športový tréning takmer s istotou zvyšuje riziko degeneratívnych zmien medzistavcovej platničky, ale u niektorých športov sa degeneratívne zmeny klinicky nemanifestujú. Otázkou je, či športový tréning ovplyvňuje paravertebrálne svaly, ktoré plnia funkciu extenzorov chrbtice, a spinálnu stabilitu pri ataku bolesti chrbta podobným mechanizmom ako ciele rehabilitačné cvičenia. Moreno s kolektívom porovnával 30 profesionálnych atlétov a 29 nešportovcov s bolesťou chrbta alebo bez nej. Svalová sila sa hodnotila pri izometrickej flexii trupu a extenzii. Ďalej sa analyzovala kontrola spinálnej stability hodnotením stuhnutosti trupu, reakčné časy driekových a hrudných muscili erecti spinales po náhlych vonkajších stimuloch a Lyapunov exponent (lokálna dynamická stabilita) pri nelineárnych sériách opakovaných zdvihových pohybov. Intenzita bolesti sa hodnotila použitím VAS skóre. Výsledky štúdie ukázali, že aj v skupine profesionálnych atlétov aj v skupine nešportovcov došlo pri bolesti chrbta k rovnakej deteriorácii spinálnych extenzorov a k rovnakému ovplyvneniu spinálnej stability z dôvodu algického držania tela. Dá sa konštatovať, že vrcholový atletický tréning nemá preventívny efekt na negatívne ovplyvnenie špecifických spinálnych svalových skupín v prípade, že dôjde ku klinickej manifestácii bolesti a dochádza aj ku algickému držaniu tela. Rehabilitačná stratégia by mala byť v takomto prípade použitá rovnakým spôsobom u profesionálnych atlétov ako u nešportovcov (Moreno et al., 2018).

Jedným z často diskutovaných športov je aj cyklistika, kde vzhľadom na určitú nefyziologickú polohu cyklistu pri bicyklovaní existuje obava z negatívneho vplyvu na spinálne štruktúry. Špeciálne pri jazdení v protivetre cyklisti používajú úchop na dolnú časť takzvaných cyklistických „baranov“, keď dochádza k 35- až 45-stupňovej hyperextenzii hrudnej chrbtice. Cyklista s použitím rovných riadidiel alebo s úchopom na hornej časti „baranov“ udržiava v princípe normálnu 10- až 15-stupňovú extenziu hrudnej chrbtice. V normálnej populácii mužov vo veku 35–42 rokov je prevalencia cervikálnej degenerácie 22–37% (Muyor, 2015). Tento údaj korešponduje s prevalenciou u cyklistov, ktorí majú rovné riadidlá, alebo úchop na hornej časti „baranov“. Cyklisti s častým úchopom na dolnej časti „baranov“ majú výskyt degeneratívnych zmien na krčnej chrbtici 46 %, čo s veľkou pravdepodobnosťou potvrdzuje negatívny vplyv cyklistickej hyperextenzie na krčnú chrbticu a reálnu existenciu syndrómu, ktorému sa hovorí „cyklistický krk“ (Muyor, 2015).

Wolf opísal teóriu adaptácie kostného tkaniva na opakovanú záťaž (Belavý et al., 2016). Otázkou je, či existuje možnosť adaptácie na záťaž aj pri medzistavcovej platničke. Vedecké fakty poskytujú hlavne informácie o degeneratívnych zmenách medzistavcovej platničky pri opakovanej záťaži pri pohyboch, ako sú flexia s kompresiou, torzné pohyby a priama axiálna kompresia. Pri tomto type chronickej záťaže je veľké riziko poškodenia vertebrálnych krycích doštičiek s následnou degeneráciou platničiek.

Flekčné postavenie chrbtice pri cestnej cyklistike predstavuje rizikový faktor pre rozvoj degeneratívnych ochorení chrbtice. Významnou prevenciou je posilnenie cieľným

cvičením svalov, tzv. vnútorného stabilizačného systému, ktorý tvoria: musculus transversus abdominis svaly panvového dna, bránica, muscoli multifidi, musculus serratus posterior inferior, kostovertebrálne a iliovertebrálne vlákna musculus quadratus lumborum.

Vrcholoví cyklisti sú viac predisponovaní aj k namáhaniu zápästia s útlakom radiálneho a mediálneho nervu šľachami predlaktia. Tento útlak sa rozvíja v zápästnej štrbine medzi zápästnými kostičkami a pevným zápästným väzom s následným vznikom syndrómu karpálneho tunela. Prevenciou je pravidelné striedanie úchopov, ako aj použitie kvalitných cyklistických rukavíc (Belavý et al., 2016).

Horeuvedeným formám chronickej záťaže je vhodné sa vyvarovať, aby sme redukovali riziko poškodenia medzistavcových platničiek, respektíve periférnych nervových štruktúr. Po všetkých doterajších informáciách sa vynára otázka, či existuje forma športovej záťaže, ktorá by mala zosilňujúci efekt na tkanivo medzistavcovej platničky.

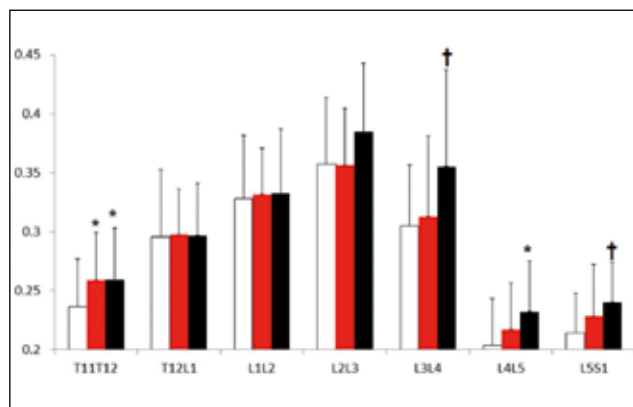
Preventívne účinky športových aktivít

Na základe viacerých experimentov sa vytvoril protokol, ktorý navrhuje model posilnenia medzistavcovej platničky dynamickou záťažou 0,2–0,8 MPa, ktorá je v rámci rozmedzia intradiskálneho tlaku 0,3–1,2 MPa, keď by nemalo dochádzať k iniciácii degeneratívneho procesu platničkových štruktúr. Tento typ záťaže sa odporúča počas 8 hodín denne. Analýza rozličných pohybov a ich efektu na spinálne štruktúry ukazuje, že chôdza a vytrvalostný beh sú aktivity, ktoré spĺňajú hore uvedené parametre záťaže na platničku. Aj keď väčšina experimentálnych štúdií bola robená na zvieracích modeloch a ich aplikácia na ľudský model je otázna (Wilke et al., 1999; Brisby et al., 2010; Sasaki et al., 2012; Alini et al., 2008). Konkrétne pozorovania vykonal Belavý s kolektívom, keď skúmal populáciu vytrvalostných bežcov v porovnaní s populáciou nešportovcov, s hodnotením medzistavcových platničiek v T2 MRI rezoch. V bežeckej populácii skúmal podskupiny s rozdielnou dávkou bežeckej záťaže. V snahe

eliminovať v štúdií efekt starnutia na medzistavcovú platničku boli do štúdie selektovaní jedinci vo veku 25–35 rokov. Bežecká populácia vyžadovala minimum 5 rokov pravidelnej bežeckej záťaže v jednom zo záťažových režimov: 20–50 km/týždeň a viac ako 50 km týždenne (Belavý et al., 2017). Výsledky jednoznačne potvrdili signifikantne vyššie medzistavcové platničky v oboch bežeckých podskupinách v porovnaní s nebežcami. Rozdiel bol tiež medzi podskupinami bežcov, kde bežci s vyššou záťažou mali aj signifikantne vyššiu hypertrofiu medzistavcovej platničky (obr. 5). Konkrétna štúdia na ľudských dobrovoľníkoch, ktorá by hodnotila vplyv chôdze na medzistavcovú platničku, nám nie je známa.

Záver

Analýza jednotlivých športových aktivít ukazuje, že vysokozáťažové športy s opakovaným pôsobením priamych síl na chrbticu majú jednoznačne negatívny vplyv na degeneráciu platničiek a tiež na frekvenciu vzniku herniácií medzistavcových platničiek. Sú to hlavne športy, ako je vzpieranie, skoky, vrhy, ale aj plávanie, alpské lyžovanie a bežecké lyžovanie. Dôvodom je hlavne chronické zaťažovanie medzistavcovej platničky priamou silou vysokej intenzity, čo vedie k chronickému opakovanému zvyšovaniu intradiskálneho tlaku a poškodeniu vertebrálnych krycích doštičiek (Hadjipavlou et al., 2008). Špecifickým športom je cyklistika, kde sa nejedná o preťaženie spinálnych štruktúr pôsobením priamej sily s vysokou intenzitou, ale problémom je nefyziologická poloha pri použití špecifického typu cyklistických riadidiel. Potešujúcim faktom je, že aj u vysokozáťažových športov je klinická manifestácia degeneratívnych zmien málo častá, čo svedčí o preventívnom efekte spevnenia svalových skupín trupu športovým tréningom. Otázkou je, čo sa stane u športovca vo vyššom veku, po ukončení športového tréningu, v porovnaní s nikdy nešportujúcim jedincom. Nie sú nám známe štúdie, ktoré by analyzovali túto problematiku. Za optimistický pokladáme fakt, že existujú určité dôkazy, že sú športové aktivity, ktoré majú v dôsledku primeranej záťaže na chrbticu dokonca hypertrofický efekt na medzistavcové platničky bez porušenia ich fyziologickej štruktúry, a to rekreačné alebo profesionálne vytrvalostné behanie.



Obr. 5: Vplyv behu na výšku medzistavcových platničiek. Sledované parametre: stredná hodnota a smerodajná odchýlka. Úroveň štatistickej signifikancie: * $p < 0,05$; † $p < 0,01$. Os „x“: medzistavcové disky. Biely graf: nešportovci, červený graf: bežec 20–40 km týždenne, čierny graf: bežec viac ako 50 km týždenne. Zdroj: Belavý et al., 2017.

Literatúra:

1. Aasa B, Berglund L, Michaelson P, Aasa U. Individualized low-load motor control exercises and education versus a high-load lifting exercise and education to improve activity, pain intensity, and physical performance in patients with low back pain: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2015;45(2):77–85, B1–4.
2. Alini M, Eisenstein SM, Ito K, Little C, Kettler AA, Masuda K, Melrose J, Ralphs J, Stokes I, Wilke HJ. Are animal models useful for studying human disc disorders/degeneration? *Eur Spine J* 2008;17:2–19.
3. Bahr R, Andersen SO, Lirken S, Fossan B, Hansen T, Holme I. Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading—a cross-sectional survey of cross-country skiers, rowers, orienteers, and nonathletic controls. *Spine* 2004;29(4):449–54.

4. Belavý DL, Albracht K, Bruggemann GP, Vergroesen PP, Van Dieën JH. Can exercise positively influence the intervertebral disc? *Sports Medicine* 2016;46(4):473–485.
5. Belavý DL, Quittner MJ, Ridgers N, Ling Y, Connell D, Rantalainen T. Running exercise strengthens the intervertebral disc. *Scientific Reports* 2017;1–8.
6. Berglund L, Aasa B, Hellqvist J, Michaelson P, Aasa U. Which Patients With Low Back Pain Benefit From Deadlift Training? *J Strength Cond Res* 2015; 29(7):1803–11.
7. Brayda-Bruno M, Tibiletti M, Ito K, Fairbank J, Galbusera F, Zerbi A, Roberts S, Wachtel E, Merkher Y, Sivan SS. Advances in the diagnosis of degenerated lumbar discs and their possible clinical application. *Eur Spine J* 2013;23(S3):315–323.
8. Brisby H, Wei AQ, Molloy T, Chung SA, Murell GA, Diwan AD. The effect of running exercise on intervertebral disc extracellular matrix production in a rat model. *Spine* 2010;35:1429–1436.
9. Conway R, Behennah J, Fisher J, Osborne N, Steele J. Associations between Trunk Extension Endurance and Isolated Lumbar Extension Strength in Both Asymptomatic Participants and Those with Chronic Low Back Pain. *Healthcare* 2016;4:70.
10. Chou R, Loeser JD, Owens DK, Rosenquist RW, Atlas SJ, Baisden J, Carragee EJ, Grabojs M, Murphy DR, Resnick DK, Stanos SP, Shaffer WO, Wall EM. Interventional Therapies, Surgery, and Interdisciplinary Rehabilitation for Low Back Pain: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline From the American Pain Society. *Spine* 2009;34(10):1066–1077.
11. Folkvardsen S, Magnussen E, Karppinen J, Auvinen J, Larsen RH, Wong C, Bendix T. Does elite swimming accelerate lumbar intervertebral disc degeneration and increase low back pain? A cross-sectional comparison. *Eur Spine J* 2016;25(9):2849–2855.
12. Hadjipavlou AG, Tzermiadianos MN, Bogduk N, Zindrick MR. The pathophysiology of disc degeneration. *Bone Joint J* 2008;90-B(10):1261–1270.
13. Hellinger S. Disc-FX – a treatment for discal pain syndromes combining a manual and radiofrequency-assisted posterolateral microtubular decompressive nucleotomy. *Eur Musculoskel Rev* 2011.
14. Moreno Catalá M, Schroll A, Laube G, Arampatzis A. Muscle strength and neuromuscular control in low-back pain: elite athletes versus general population. *Frontiers in Neuroscience* 2018;2547–10.
15. Muyor JM. The influence of handlebar-hands position on spinal posture in professional cyclists. *J Back Musculoskel Rehabil* 2015;28(1):167–72.
16. Rade M, Määttä JH, Freidin MB, Airaksinen O, Karppinen J, Williams FMK. Vertebral Endplate Defect as initiating factor in intervertebral disc degeneration; strong association between endplate defect and disc degeneration in the general population. *Spine* 2018;1–8.
17. Sasaki N, Henriksson HB, Runesson E, Larsson K, Sekiguchi M, Kikuchi S, Konno S, Rydevik B, Brisby H. Physical exercise affects cell proliferation in lumbar intervertebral disc regions in rats. *Spine* 2012;37:1440–1447.
18. Takatalo J, Karppinen J, Näyhä S, Taimela S, Niinimäki J, Blanco Sequeiros R, Tammelin T, Auvinen J, Tervonen O. Association between adolescent sport activities and lumbar disk degeneration among young adults. *Scand J Med Science Sports* 2017;27(12):1993–2001.
19. Vadalá G, Russo F, Battisti S, Stellato L, Martina F, Del Vescovo R, Giacalone A, Borthakur A, Zobel Beomonte B, Denaro V. Early intervertebral disc degeneration changes in asymptomatic weightlifters assessed by T1ρ-magnetic resonance imaging. *Spine* 2014;39(22):1881–1886.
20. Wilke HJ, Neef P, Caimi M, Hoogland T, Claes, LE. New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. *Spine* 1999;24:755–762.
21. Witwit WA, Kovac P, Sward A, Agnvall C, Todd C, Thoreson O, Hebelka H, Baranto A. Disc degeneration on MRI is more prevalent in young elite skiers compared to controls. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2018;26(1):325–332.

*MUDr. Róbert Rapčan, PhD, MBA, FIPP
EuroPainClinics
Štefánikova 1599/82
085 01 Bardejov
Slovenská republika
e-mail: xxxxxx@rxxxxxx.cz*

*Do redakce přišlo: 21. 10. 2019
K publikaci přijato: 5. 12. 2019*