

**TELESNÁ VÝCHOVA A ŠPORT V ŽIVOTE ČLOVEKA
KONFERENČNÝ RECENZOVANÝ ZBORNÍK
VEDECKÝCH PRÁC**



ZVOLEN 2024

RECENZENTI

Doc. PaedDr. Robert Rozim, PhD., PF KU Ružomberok

Mgr. Daniel Baránek, PhD., ÚTV, Žilinská univerzita v Žiline

ORGANIZAČNÝ VÝBOR KONFERENCIE:

Mgr. Karin Baisová, PhD. – ÚTVŠ TU vo Zvolene

PaedDr. Stanislav Azor, PhD. - ÚTVŠ TU vo Zvolene

PaedDr. Michal Marko, PhD. – KHTAP FMU AU v Banskej Bystrici

Mgr. Janka Luptáková, PhD. – ÚTVŠ TU vo Zvolene

Mgr. Ľudmila Kuriplachová - ÚTVŠ TU vo Zvolene

Slavomíra Majorová – ÚTVŠ TU vo Zvolene

ZOSTAVILI:

Mgr. Karin Baisová, PhD.

PaedDr. Stanislav Azor, PhD.

Neprešlo jazykovou úpravou. Za gramatickú a obsahovú stránku príspevkov zodpovedajú jednotliví autori.

ISBN 978-80-228-3441-4

PREDSLOV

Ústav telesnej výchovy a športu Technická univerzita vo Zvolene zostavil a vydal aj tento rok konferenčný a recenzovaný zborník vedeckých prác slovenských aj zahraničných autorov. Hlavnou problematikou sú stále aktuálne otázky vyučovania telesnej a športovej výchovy na všetkých stupňoch škôl, pohybová aktivita, výkonnosť a tréningový proces rôznych vekových kategórií a tiež psychologické aspekty súvisiace s pohybovou činnosťou, sezónne činnosti, ekonomika v športe alebo otázky týkajúce sa výživových doplnkov a účinkov liečivých rastlín pri aktívnom športovaní.

V zborníku nájdete 27 vedeckých príspevkov na 294 stranách. Aj tento rok bol zborník vydaný s podporou vedenia Technickej univerzity vo Zvolene v zastúpení prorektora pre pedagogickú prácu Technickej univerzity vo Zvolene RNDr. Andreja Jankecha, PhD.

V mene zostavovateľa zborníka vedeckých prác ďakujeme aj recenzentom zborníka a všetkým zahraničným aj domácim prispievateľom.

Mgr. Karin Baisová, PhD.

OBSAH

Vyžiadané príspevky

PŘÍKLADY APLIKACE ENVIRONMENTÁLNÍ EDUKACE PRO BUDOUCÍ UČITELE A VYTVÁŘENÍ VZTAHU MLADÉ GENERACE K POHYBU V LESNÍM PROSTŘEDÍ...7

Martina Miškelová, Jitka Fialová, Marie Horáčková, Pavla Kotásková

NÁZORY UČITEĽOV TELESNEJ A ŠPORTOVEJ VÝCHOVY 2. STUPŇA
ZÁKLADNÝCH ŠKÔL NA VYUČOVANIE VOLEJBALU V REGIÓNE STREDNÉHO
SLOVENSKA.....17

Jaroslav Popelka, Boris Beťák, Lukáš Opáth, Andrea Izáková

Ostatné príspevky

VPLYV PROTIPANDEMICKÝCH OPATRENÍ „LOCKDOWNU“ NA FYZICKÚ
AKTIVITU A TELESNÚ HMOTNOSŤ.....26

Hačková Laura, Gažarová Martina, Kopčeková Jana, Lenártová Petra

FYZICKÁ AKTIVITA U PACIENTOV SO SKLERÓZOU MULTIPLEX.....43

Kijovská Mária, Gažarová Martina, Lenártová Petra

PORUCHY POHYBLIVOSTI CHRBTICE U ŠTUDENTOV MÚZICKÝCH UMENÍ
V ZÁVISLOSTI OD INDEXU BMI.....50

Michal Marko, Štefan Adamčák, Michaela Slováková

REALIZÁCIA POHYBOVÝCH AKTIVÍT V PRÍRODNOM PROSTREDÍ
Z POHLADU ŠTUDENTOV AKADÉMIE POLICAJNÉHO ZBORU.....65

Anna Kozaňáková, Štefan Adamčák, Michal Marko, Stanislav Azor

POZITÍVNY VPLYV CVIČENÍ S VLASTNOU HMOTNOSŤOU NA ORGANIZMUS –
METAANALÝZA ŠTÚDIÍ.....81

Dominik Klimek, Kristián Bako

MIERA ZÁUJMU UČITEĽOV TELESNEJ A ŠPORTOVEJ VÝCHOVY NA 2. STUPNI
ZÁKLADNÝCH ŠKÔL O MULTIMEDIÁLNE KNIHY SO ZAMERANÍM NA
VYUČOVANIE BASKETBALU A VOLEJBALU.....91

**Boris Beťák, Andrea Izáková, Lukáš Opáth, Jaroslav Popelka, Stanislav Azor, Martina
Barthová**

POSTAVENIE ŠPORTOVÝCH HIER V NÁZOROCH UČITEĽOV 2. STUPŇA
ZÁKLADNÝCH ŠKÔL V PREŠOVSKOM KRAJI.....98

Lukáš Opáth, Jaroslav Popelka, Boris Beťák, Andrea Izáková

| | |
|---|-----|
| ANALÝZA STREĽBY V ĽADOVOM HOKEJI V KATEGÓRIÍ SENIORI..... | 110 |
| Lukáš Opáth, Matej Pokrievka | |
| VZŤAH MEDZI KONDIČNÝMI PARAMETRAMI A ŠPECIFICKOU POHYBOVOU VÝKONNOSŤOU..... | 125 |
| Daniel Židek | |
| FINANČNÁ DOTÁCIA ŠTÁTU PRE ŠPORTOVÉ ZVÄZY A FEDERÁCIE..... | 141 |
| Nikola Slašťanová, Mária Osvaldová, Karin Baisová | |
| STAV TELESNEJ KOMPOZÍCIE U ŽIEN S PRAVIDELNOU POHYBOVOU AKTIVITOU A ŽIEN POHYBOVO INAKTÍVNYCH..... | 152 |
| Gažarová Martina, Hačková Laura, Lenártová Petra, Kijovská Mária, Civiňová Lucia | |
| ANALÝZA ŠTANDARDNEJ HERNEJ SITUÁCIE ROHOVÝ KOP NA MAJSTROVSTVÁCH SVETA VO FUTBALE 2022..... | 160 |
| Rastislav Kollár, Miroslav Nemeč | |
| ZHODNOTENIE NUTRIČNÉHO PRÍJMU ADOLESCENTNÝCH VOLEJBALISTIEK.. | 172 |
| Petra Lenártová, Martina Gažarová, Laura Hačková | |
| VPLYV GYMNASTICKEJ PRÍPRAVY NA ÚROVEŇ KOORDINAČNÝCH SCHOPNOSTÍ..... | 189 |
| Jana Luptáková, Ľudmila Kuriplachová | |
| DOPLNKOVÉ POHYBOVÉ AKTIVITY VO VÝUČBE VOLEJBALU NA FMFI UK..... | 197 |
| Dana Mašlejová | |
| KOMPARÁCIA KONDIČNEJ PRÍPRAVY PROFESIONÁLNYCH A AMATÉRSKYCH GOLFISTOV..... | 206 |
| Jiří Michal, Anika Bolčíková | |
| OBSAHOVÉ ZAMERANIE INOVATÍVNEHO VYUČOVANIA ZIMNÝCH SEZÓNNYCH ČINNOSTÍ..... | 217 |
| Jiří Michal, Stanislava Straňavská | |
| INOVATÍVNE UČEBNÉ MATERIÁLY NA VYUČOVANIE SNOWBOARDINGU NA ZÁKLADNÝCH ŠKOLÁCH | 224 |
| Jiří Michal , Stanislava Straňavská | |

| | |
|---|-----|
| POROVNANIE EFEKTU STATICKÉHO A DYNAMICKÉHO STREČINGU V HOKEJBALOVOM DRUŽSTVE JUNIOROV..... | 232 |
| Jaroslav Popelka | |
| POROVNANIE EFEKTU STATICKÉHO A DYNAMICKÉHO STREČINGU, AKO PREVENCIA ÚRAZOV VO VOLEJBALE..... | 241 |
| Jaroslav Popelka | |
| HODNOTOVÝ A PREFERENČNÝ SYSTÉM MLÁDEŽE: CESTA K POZITÍVNEMU VZŤAHU K POHYBU A ŠPORTOVÝM AKTIVITÁM..... | 253 |
| Attila Rác | |
| VPLYV TRÉNINGOVÉHO PROCESU V EXTERIÉRI NA HODNOTY VITAMÍNU D.. | 258 |
| Stanislava Straňavská | |
| FYZICKÁ AKTIVITA A TELESNÁ STAVBA DETÍ V ŠKOLSKOM VEKU..... | 266 |
| Jana Pastrnaková, Radek Látal, Stanislav Azor, Marta Habánová | |
| VPLYV KONZUMÁCIE ARÓNIOVEJ ŠŤAVY NA HEMATOLOGICKÝ PROFIL POSTMENOPAUZÁLNYCH ŽIEN..... | 275 |
| Klaudia Lukáčová, Jana Kopčeková, Stanislav Azor, Miroslav Habán | |
| OBSAH POHYBOVÝCH AKTIVÍT DETÍ NAVŠTEVUJÚCICH ŠKOLSKÉ KLUBY DETÍ..... | 285 |
| Miroslav Nemeč, Lívia Nemcová | |

PORUCHY POHYBLIVOSTI CHRBTICE U ŠTUDENTOV MÚZICKÝCH UMENÍ V ZÁVISLOSTI OD INDEXU BMI

Michal Marko¹, Štefan Adamčák², Michaela Slováková²

¹Fakulta múzických umení, Akadémia umení, Banská Bystrica

²Fakulta telesnej výchovy, športu a zdravia, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

SPINAL MOBILITY DISORDERS IN PERFORMING ARTS STUDENTS BASED ON BMI

Abstrakt

Štúdia analyzuje vzťah medzi pohyblivosťou chrbtice a indexom telesnej hmotnosti (BMI) u študentov Fakulty múzických umení na AU v Banskej Bystrici, so zameraním na optimálny rozsah BMI (18,5 – 24,99) a študentov mimo tento rozsah. Pohyblivosť chrbtice zohráva zásadnú úlohu v udržiavaní zdravia a funkčnosti pohybového aparátu, najmä u osôb so sedavým životným štýlom, vrátane študentov. Študenti múzických umení sú vystavení zvýšenému riziku rozvoja porúch pohyblivosti chrbtice v dôsledku času stráveného v statických polohách pri cvičení alebo štúdiu. Podváha aj nadváha môžu nepriaznivo ovplyvniť flexibilitu chrbtice. Do výskumu bolo zahrnutých 104 študentov, ktorí boli rozdelení do dvoch skupín podľa BMI: optimálna hmotnosť (optimálny rozsah BMI – 18,5 až 24,99) (n=64) a podváha a nadváha, t. j. mimo optimálny rozsah BMI (n=39). Pohyblivosť chrbtice bola hodnotená pomocou štandardných testov: Schoberov, Stiborov, Ottov a Thomayerov test, ako aj laterálna flexia vľavo a vpravo. Údaje boli analyzované prostredníctvom deskriptívnej štatistiky a chí-kvadrát testu na hladine významnosti $p < 0,01$ resp. $0,05$. Znížená pohyblivosť chrbtice bola zaznamenaná v oboch sledovaných skupinách bez štatisticky významných rozdielov vo flexibilitate, avšak s vysokou prevalenciou výskytu – väčšou ako 60 %. Študenti mimo optimálneho rozsahu BMI však vykazovali mierne vyšší stupeň zníženej pohyblivosti v Schoberovom a Thomayerovom teste, ako aj pri laterálnej flexii vľavo a vpravo. Vysoká prevalencia obmedzenej pohyblivosti chrbtice u študentov múzických umení poukazuje na nevyhnutnosť implementácie intervencií zameraných na zlepšenie flexibility a posilnenie svalov podporujúcich chrbticu. Tieto intervencie môžu výrazne prispieť k zníženiu rizika vzniku muskuloskeletálnych porúch a k optimalizácii celkovej fyzickej kondície študentov.

Kľúčové slová: BMI index, diagnostika, múzické umenie, pohyblivosť chrbtice, študent.

Štúdia bola vypracovaná ako súčasť grantového projektu Vega 1/0512/24: Epidemiológia porúch muskuloskeletálneho systému u študentov múzických umení

Abstract

The study aimed to analyze the relationship between spinal mobility and body mass index (BMI) in students of the Faculty of Performing Arts at the Academy of Arts in Banská Bystrica, with a specific focus on those within the optimal BMI range (18.5–24.99) and those outside this range. Spinal mobility is critical to maintaining the health and functionality of the musculoskeletal system, particularly among individuals with a sedentary lifestyle, including students. Students of the performing arts are at an increased risk of developing spinal mobility issues due to prolonged periods spent in static postures during practice or study. Both underweight and overweight conditions can negatively affect spinal flexibility. The study involved 104 students, who were divided into two groups based on their BMI: those with an optimal weight (BMI range 18.5–24.99) (n=64) and those underweight or overweight, i.e., outside the optimal BMI range (n=39). Spinal mobility was assessed using standard tests: Schober's, Stibor's, Ott's, and Thomayer's tests, along with lateral flexion to the left and right. Data were analyzed using descriptive statistics and the chi-square test, with significance levels set at $p < 0.01$ and 0.05 . Reduced spinal mobility was observed in both groups, with no statistically significant differences in flexibility between them. However, the prevalence of reduced mobility was high, exceeding 60%. Students outside the optimal BMI range showed a slightly greater reduction in mobility, as measured by Schober's and Thomayer's tests, as well as in lateral flexion to both the left and right sides. The high prevalence of limited spinal mobility among performing arts students highlights the need for targeted interventions aimed at improving flexibility and strengthening the muscles that support the spine. Such interventions could play a significant role in reducing the risk of musculoskeletal disorders and improving the overall physical fitness of students.

Keywords: BMI index, diagnostics, performing arts, spinal mobility, student.

The study was conducted as part of the grant project Vega 1/0512/24: Epidemiology of Musculoskeletal Disorders in Performing Arts Students.

Teoretické východiská

Pohyblivosť chrbtice je kľúčová pre jej zdravie a funkčnosť a zároveň významne prispieva k celkovej kvalite života. Udržiavanie správnej pohyblivosti podporuje správne držanie tela, znižuje riziko vzniku bolestí chrbta a zlepšuje rozsah pohybu vo všetkých vekových kategóriách (Halmová, 2000; Kanásová, 2005). Vysoký výskyt chybného držania tela bol však už zaznamenaný aj u 6 až 9 ročných žiakov základných škôl (Kanásová-Brodžani, 2007).

V prípadoch, keď dôjde k abnormalitám v pohyblivosti, napríklad pri hypomobilitě alebo hypermobilitě, býva častokrát ovplyvnená stabilita chrbtice, čo vedie k bolesti a obmedzeniam pohybu (Fritz, Whitman & Childs, 2005). Pohyblivosť chrbtice je nevyhnutná pre zvládanie bežných pohybov, ako je ohýbanie a otáčanie a zlepšenie mobility môže viesť k zníženiu bolestí chrbta i zvýšeniu kvality života (Domokos et al., 2023). Výskum Celenay, Kaya a Özüdoğru (2015) poukazuje na to, že pravidelné cvičenia zamerané na zlepšenie pohyblivosti chrbtice môžu mať pozitívny vplyv na držanie tela a prispieť k zníženiu zakrivenia hrudnej a bedrovej časti chrbtice.

Yar (2008) skúmala zmršťovanie chrbtice ako indikátor mechanického zaťaženia u študentov mužského pohlavia a jeho súvislosť s indexom telesnej hmotnosti (BMI). Výsledky naznačili, že vyšší BMI je spojený s výraznejším zmršťovaním chrbtice, čo poukazuje na zvýšené zaťaženie medzistavcových platničiek. Zvýšené zaťaženie môže viesť k väčšej kompresii chrbtice, čo zvyšuje riziko vzniku degeneratívnych ochorení, ako sú hernia disku alebo chronické bolesti chrbta. Hoci výskum prebiehal na vzorke mladej populácie, čo limituje jeho generalizovateľnosť, poskytuje cenné poznatky o vplyve telesnej hmotnosti na zdravie chrbtice. Zistenia zároveň zdôrazňujú dôležitosť udržiavania optimálnej telesnej hmotnosti, aby sa minimalizovalo nadmerné zaťaženie chrbtice, pričom mechanické preťaženie chrbtice spôsobené nadváhou môže z dlhodobého hľadiska viesť k vážnym zdravotným problémom, vrátane chronických bolestí a degeneratívnych zmien.

Vzťahy medzi indexom telesnej hmotnosti (BMI) a bolesťou chrbta alebo nôh u pacientov s chrbtovými ochoreniami popisuje štúdia Segar et al. (2016). Výsledky štúdie ukázali, že vyšší BMI bol spojený s vyššou intenzitou bolesti nôh. Tento vzťah bol štatisticky významný, avšak jeho klinický význam bol pomerne malý, čo naznačuje, že hoci obezita môže zvyšovať záťaž na nohy, jej priamy vplyv na bolesť nie je zásadný. Pokiaľ ide o bolesť chrbta, štúdia nepreukázala výrazný vzťah medzi BMI a jej intenzitou. BMI teda nebol považovaný za významný prediktor bolesti chrbta u pacientov s chrbtovými ochoreniami.

Štúdia Smriti & Singh (2021) skúmala vzťah medzi indexom telesnej hmotnosti (BMI) a rovnováhou a funkčnou mobilitou u vysokoškolských študentov. Výskumná vzorka pozostávala zo 100 študentov vo veku 18 až 25 rokov, pričom zahŕňala mužov aj ženy. Cieľom bolo zistiť, ako rozdiely v BMI ovplyvňujú schopnosť študentov udržiavať rovnováhu a vykonávať funkčné pohyby vyžadujúce koordináciu a fyzickú zdatnosť. Výsledky ukázali, že vyšší BMI bol spojený s horšou rovnováhou a zníženou funkčnou mobilitou, čo naznačuje, že študenti s vyššou telesnou hmotnosťou môžu mať väčšie problémy s udrжанím stability a vykonávaním bežných fyzických aktivít. Štúdia tak poukazuje na význam udržiavania zdravej telesnej hmotnosti pre zlepšenie rovnováhy a celkovej fyzickej zdatnosti u mladých ľudí.

Okrem vplyvu indexu telesnej hmotnosti (BMI) na pohyblivosť chrbtice v rámci celkovej populácie je potrebné zohľadniť aj špecifické problémy pohybového aparátu u študentov múzických umení a hudobníkov. Títo jedinci sú často vystavení dlhodobým bolestivým stavom, ktoré sú dôsledkom opakovaného preťažovania chrbtice a ďalších častí tela. Štúdia Gembris et al. (2020), realizovaná na vzorke 1 143 mladých hudobníkov vo veku od 9 do 24 rokov (priemerný vek 15,1 roka, z toho 62 % tvorili ženy), preukázala, že až 76 % účastníkov (850 osôb) zaznamenalo bolesť spojenú s hraním na nástroj. Prevalencia bolesti bola vyššia u žien (79 %) ako u mužov (71 %), pričom výskyt bolesti sa zvyšoval s vekom — od 71 % v skupine 9 až 13-ročných po 85 % v skupine 18 až 24-ročných. Najčastejšie sa bolesť vyskytovala v oblasti krku a ramien (69 %), zápästí (56 %), chrbta (55 %) a prstov (51 %). Hudobníci, ktorí cvičili dlhšie hodiny, mali tendenciu častejšie zažívať bolesť, pričom priemerný týždenný čas cvičenia bol 7 hodín a 18 minút. Významná časť účastníkov (52 %) uviedla, že ich bolesť pretrvávala už niekoľko rokov, avšak len 56 % z nich sa cítilo byť plne vypočutých a pochopených zo strany rodičov alebo učiteľov, keď hovorili o svojich problémoch.

Cruder et al. (2021) analyzovali vzory výskytu bolesti pohybového aparátu u študentov hudby v rámci paneurópskych inštitúcií. Na vzorke 340 študentov (priemerný vek 23,3 roka, 66,2 % ženy) bola identifikovaná prítomnosť piatich rôznych vzorov bolesti. Najčastejšie sa vyskytovala bolesť zápästia (22,6 %), široko rozšírená bolesť (16,9 %), bolesť v pravom ramene (18,5 %), bolesť v oboch ramenách s koncentráciou na ľavé rameno (23,2 %) a bolesť krku a chrbta (18,8 %). Významné rozdiely v prevalencii bolesti sa prejavili podľa pohlavia, pričom ženy častejšie trpeli široko rozšírenou bolesťou. Ďalej sa zistilo, že u študentov so široko rozšírenou bolesťou bola vyššia psychická záťaž a nižšia sebadôvera, pričom mnohí z nich vnímali svoju hudobnú aktivitu ako hlavný zdroj bolesti. Naopak, študenti, ktorí hrali nástroje

v neutrálnych polohách, vykazovali nižší výskyt bolesti v porovnaní s tými, ktorí hrali v náročnejších polohách s vyvýšenými rukami.

Štúdia, ktorú realizoval Mizrahi (2021), sa zameriavala na identifikáciu a hodnotenie neuromuskuloskeletálnych porúch spojených s povoláním profesionálnych hudobníkov. Výsledky poukázali na to, že hudobníci, najmä hráči na sláčikové nástroje, trpia vysokým výskytom muskuloskeletálnych problémov, pričom najviac postihnutými oblasťami sú horné končatiny, najmä ľavá strana tela, kde hudobníci držia nástroje. Štúdia identifikovala niekoľko konkrétnych porúch, ako sú tendinitída ramenných svalov, burzitída a myofasciálna bolesť, pričom tieto problémy môžu viesť k dlhodobému alebo trvalému poškodeniu. Pre hráčov na husle a violu sa ukázalo, že asymetrické držanie tela a opakujúce sa pohyby prispievajú k vzniku týchto porúch. Navyše, vysoké zaťaženie horných končatín a vibrácie počas hrania môžu viesť k preťaženiu kĺbov, šliach a svalov.

Rodríguez-Gude et al. (2022) zisťovali prevalenciu a rizikové faktory pre vznik muskuloskeletálnych poranení u hudobníkov. Výskumníci analyzovali štúdie z rokov 2006 až 2020, pričom vybrali 31 štúdií týkajúcich sa rôznych hudobných nástrojov a 17 štúdií zameraných na jednotlivé nástroje. Výsledky štúdie ukázali, že celoživotná prevalencia muskuloskeletálnych poranení u hudobníkov sa pohybuje v rozmedzí od 46 % do 90 %; najčastejšie postihnutými oblasťami tela boli krk a ramená, a to naprieč všetkými skupinami nástrojov. Zistilo sa, že ženy hudobníčky sú náchylnejšie na tieto zranenia, čo poukazuje na špecifický rizikový faktor spojený s pohlavím. Štúdia poukazuje na vysoké riziko muskuloskeletálnych problémov u hudobníkov a zdôrazňuje potrebu ďalšieho výskumu zameraného na zlepšenie preventívnych stratégií prispôbených jednotlivým hudobným nástrojom.

Vzhľadom na uvedené poznatky považujeme za nevyhnutné zaviesť pravidelné monitorovanie pohyblivosti chrbtice u študentov múzických umení. Takýto prístup umožňuje včasnú detekciu funkčných obmedzení a predchádzanie muskuloskeletálnym poruchám, ktoré sú často dôsledkom opakovaného preťažovania a neprirodzených polôh tela pri umeleckej činnosti. Systematické sledovanie stavu chrbtice poskytuje možnosť implementácie preventívnych opatrení a rehabilitačných intervencií, ktoré môžu zlepšiť posturálnu stabilitu a redukovať riziko vzniku chronických bolestí. Tým sa zabezpečí nielen fyzická pohoda a zdravie študentov, ale aj ich schopnosť pokračovať v umeleckej činnosti bez limitácií spôsobených zdravotnými problémami.

Cieľ

Cieľom štúdie bolo analyzovať pohyblivosť chrbtice a jej jednotlivých segmentov z aspektu optimálneho rozsahu BMI (18,5 – 24,99) a študentov s BMI mimo tento rozsah. Predmetom skúmania boli študenti so zameraním na umelecké aktivity – interpretačné umenie a kompozíciu. Štúdia bola realizovaná v rámci grantového projektu VEGA 1/0512/24.

Metodika

Údaje sme zhromaždili meraním pomocou štandardizovaných testov a základných somatometrických ukazovateľov, konkrétne hodnotenia BMI, na základe ktorého zo študentov Fakulty múzických umení Akadémie umení v Banskej Bystrici boli vytvorené dva súbory. Prvý súbor pozostával zo 65 študentov s optimálnou hmotnosťou (BMI 18,5 až 24,99), ktorí sú vo výsledkovej časti označení ako optimálny rozsah BMI a druhý zahŕňal 31 študentov v kategórii podváhy (BMI < 18,5) a 8 študentov v kategórii nadváhy (BMI > 25), ktorí sú vo výsledkovej časti označení ako mimo optimálny rozsah BMI. Priemerný vek súboru bol 22,07 rokov. Všetci študenti podpísali informovaný súhlas s dobrovoľnou účasťou na vyšetreniach. Testovanie dynamickej funkcie chrbtice sa realizovalo na konci letného semestra akademického roka 2023/2024 a na začiatku zimného semestra 2024/2025.

Na identifikáciu dynamickej funkcie chrbtice sme postupovali podľa metodiky Jandu (1984), ktorá bola upravená pre telovýchovnú prax Labudovou a Thurzovou (1992). Pri hodnotení sme využili a realizovali nasledovné testy:

- **Schoberov test (Sch)** – zameraný na driekovú chrbticu. Od piateho driekového stavca označíme na chrbtici smerom nahor 10 cm a toto miesto označíme. Norma: pri maximálnom predklone by sa táto vzdialenosť mala predĺžiť o 4–6 cm. Znížená ohybnosť je indikovaná, ak je predĺženie menšie ako uvedená norma.
- **Stiborov test (St)** – týka sa driekovej a hrudnej chrbtice. V stojí meriame vzdialenosť od siedmeho trňového výbežku krčného stavca po piaty driekový stavec (C7–L5). Norma: pri predklone by sa táto vzdialenosť mala predĺžiť o 7,5–10 cm. Znížená ohybnosť nastáva, ak je predĺženie menšie ako norma.
- **Ottov inklináčny a reklinačný test (Ot)** – zameraný na hrudnú chrbticu. V stojí označíme na chrbtici prvý hrudný stavec a smerom nadol odmeriame 30 cm, ktoré označíme. Norma: vzdialenosť sa pri predklone predĺži o 2–3 cm a pri záklone sa skrátí o 2,5–3 cm, pričom súčet odchýlok by mal byť 6 cm. Znížená ohybnosť je indikovaná,

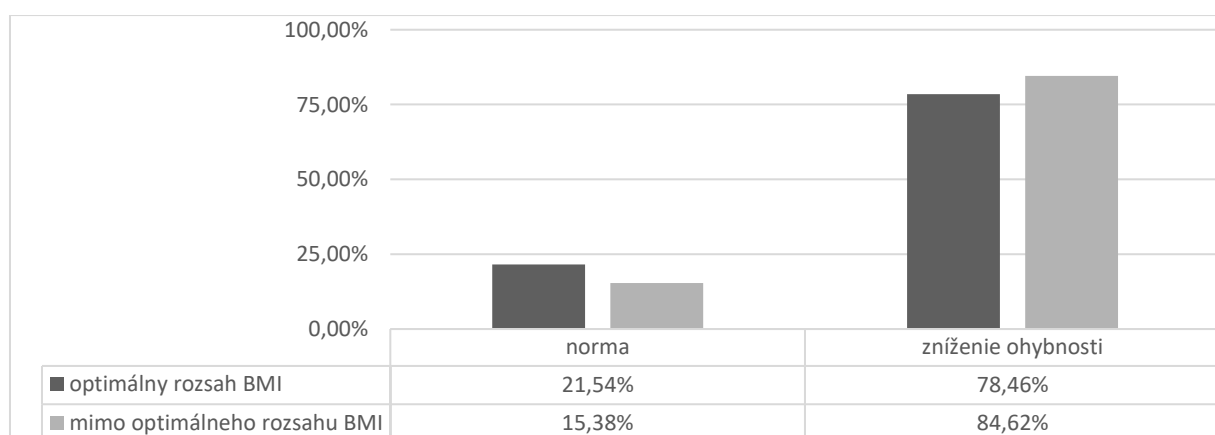
ak je súčet odchýlok menší ako uvedená norma. Súčet hodnôt predklonu a záklonu tvorí index sagitálnej pohyblivosti hrudnej chrbtice.

- **Thomayerov test (Th)** – hodnotí celkovú ohybnosť chrbtice. V stoji spojnom sa vykoná hlboký predklon s dosahom. Norma: prsty rúk sa dotknú podložky. Znížená ohybnosť je indikovaná, ak je možné odčítať chýbajúce centimetre od podložky.
- **Lateroflexia** – hodnotí ohybnosť driekovej chrbtice do strán (pravá a ľavá strana). Meria sa hĺbka úklonu doprava a doľava pomocou vzdialenosti posunu stredného prsta ruky po stehne v stoji po maximálnom úklone trupu. Fyziologická norma: 20–22 cm. Znížená ohybnosť je indikovaná, ak je predĺženie menšie ako norma, a zvýšená ohybnosť, ak je predĺženie väčšie.

Na analýzu údajov sme využili deskriptívnu štatistiku - aritmetický priemer a percentá. Rozdiely medzi skupinami sme štatisticky vyhodnotili aj pomocou chí-kvadrát testu nezávislosti pri hladinách významnosti $p < 0,01$ a $p < 0,05$.

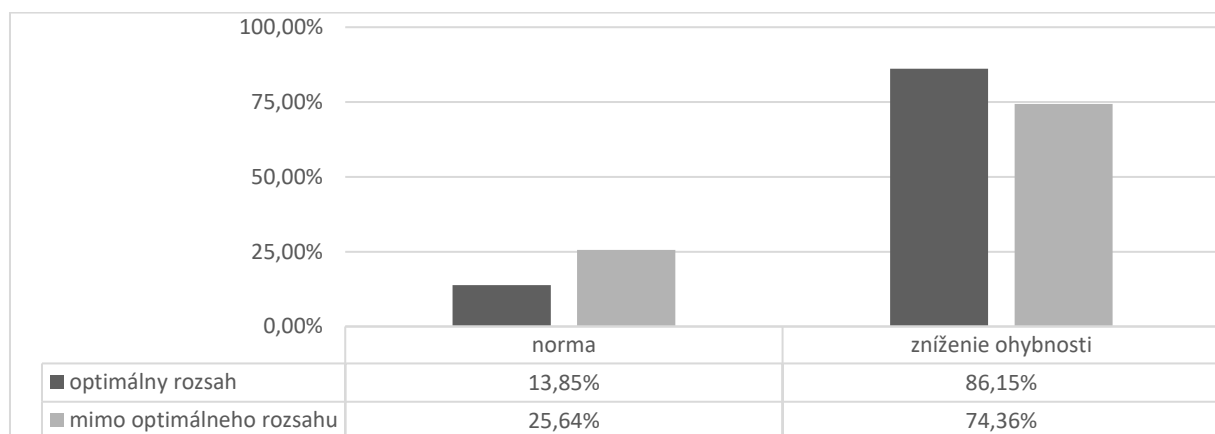
Výsledky

V Schoberovom teste, ktorý hodnotí flexibilitu driekovej chrbtice, bolo zistené, že 78,46 % študentov s optimálnym rozsahom BMI a 84,62 % študentov mimo optimálneho rozsahu BMI vykazovalo zníženú pohyblivosť chrbtice. Uvedené zistenia poukazujú na možný výskyt funkčných deficitov v oblasti driekovej chrbtice, ktoré môžu obmedziť schopnosť vykonávať predklony a tým zvýšiť riziko rozvoja chronických bolestí chrbta. Signifikantné zmeny z aspektu BMI neboli zaznamenané ($\chi^2_{(1)}=0,594$; $p=0,441$).



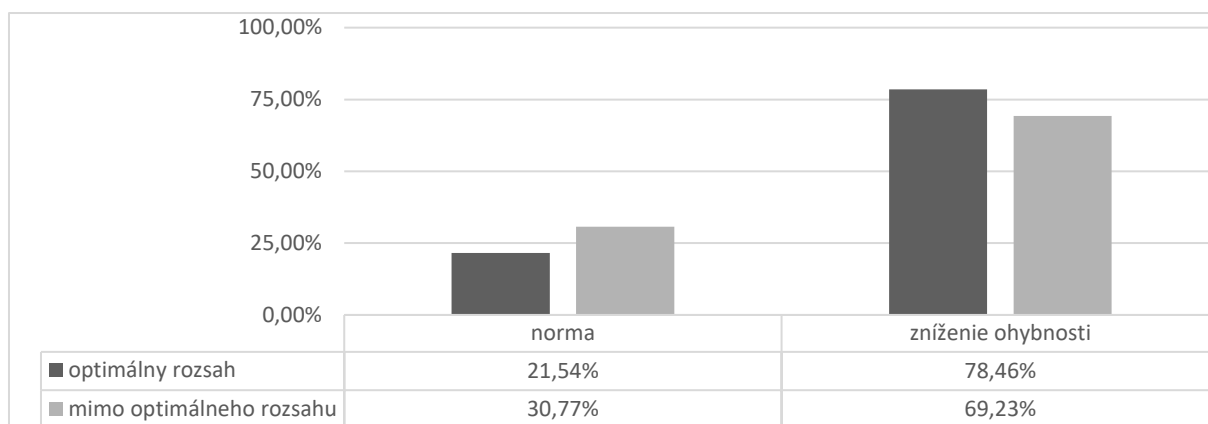
Obrázok 1 Vyhodnotenie Schoberovho testu z aspektu BMI

V Stiborovom teste, skúmajúcom flexibilitu driekovej a hrudnej chrbtice, bola znížená flexibilita zistená u 86,15 % študentov s optimálnym rozsahom BMI a u 74,36% respondentov s podváhou. Pri vyhodnotení tohto testu sme štatisticky významné rozdiely z pohľadu BMI nezaznamenali ($\chi^2_{(1)}=2,271$; $p=0,132$). Zistené údaje poukazujú na výrazné nedostatky v oblasti hrudnej a driekovej chrbtice, čo predstavuje významné riziko vzniku posturálnych problémov a ďalších muskuloskeletálnych porúch. Je dôležité si uvedomiť, že lumbálna oblasť chrbtice zohráva kľúčovú úlohu pri stabilizácii a pohybe trupu, pričom funkčné obmedzenia v tejto oblasti môžu negatívne ovplyvniť mechaniku pohybu a zaťaženie okolitých štruktúr. Z biomechanického hľadiska je lumbálna chrbtica vystavená významnému namáhaniu pri každodenných aktivitách, ako je sedenie, státie a ohýbanie. Nedostatočná funkčnosť tejto oblasti, vrátane obmedzenia pohyblivosti alebo svalovej nerovnováhy, môže viesť k neoptimálnemu rozloženiu síl počas pohybov. To môže mať za následok zvýšené napätie na medzistavcové platničky, väzy, kĺby a svaly v dolnej časti chrbta, čo je faktor, ktorý prispieva k vzniku a pretrvávaniu chronickej bolesti, resp. zvýšiť riziko degeneratívnych zmien, vrátane spondylózy alebo hernie medzistavcových platničiek.



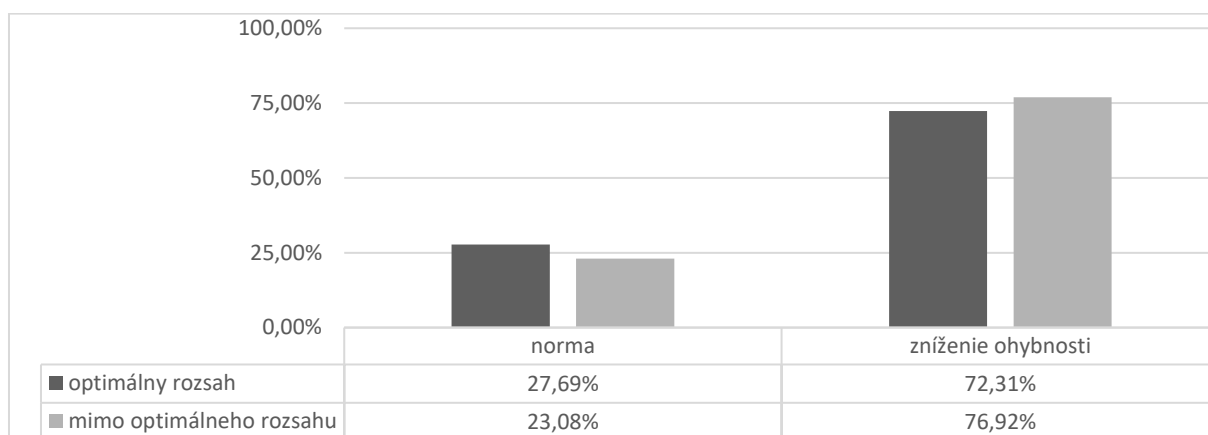
Obrázok 2 Výsledky vyhodnotenie Stiborovho testu z aspektu BMI

Výsledky Ottovho inklináčného a reklinačného testu, ktorý hodnotí pohyblivosť v hrudnej časti chrbtice, poukazujú na zníženie flexibility u väčšiny respondentov. Zníženú ohybnosť vykazovalo 78,46 % študentov s optimálnym rozsahom BMI a 69,23% študentov mimo optimálneho rozsahu BMI (chi – štatisticky nevýznamné; $\chi^2_{(1)}=1,108$; $p=0,293$), čo upozorňuje na možné funkčné deficity v predklone a záklone hrudnej chrbtice, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvniť dýchacie funkcie a celkovú biomechaniku trupu.



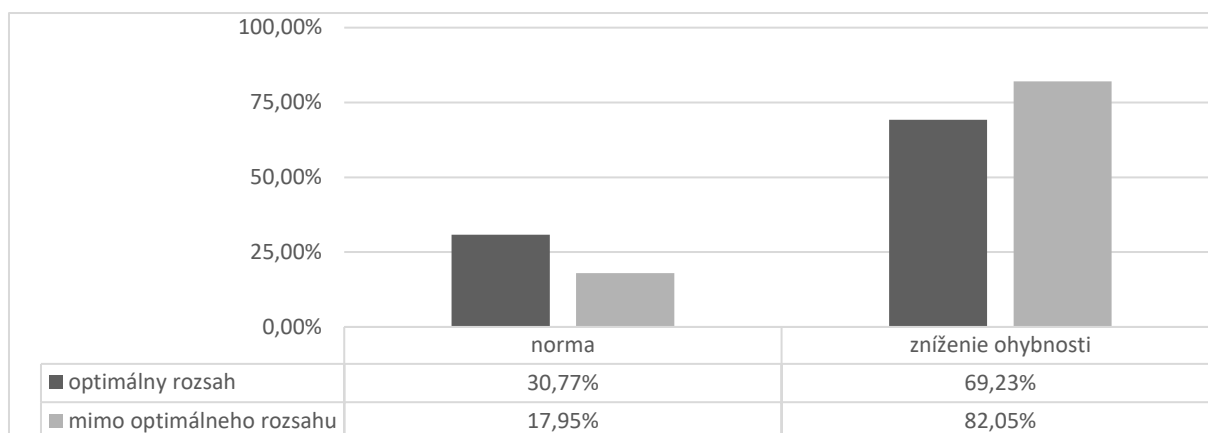
Obrázok 3 Výsledky vyhodnotenie Ottovho inklináčného a reklináčného testu z aspektu BMI

Thomayerov test, ktorý skúma celkovú flexibilitu chrbtice, odhalil zníženú ohybnosť u 72,31% študentov s optimálnym rozsahom BMI a 76,92% študentov mimo optimálneho rozsahu BMI. Znížená celková ohybnosť chrbtice môže slúžiť ako prediktor obmedzeného rozsahu pohybov vyžadujúcich komplexnú koordináciu pohybového aparátu ako celku, čo môže následne viesť k zníženiu fyzickej výkonnosti a zvýšenému riziku úrazov. Signifikantné zmeny z aspektu nami vytvorených skupín BMI neboli zistené ($\chi^2_{(1)}=0,270$; $p=0,603$).



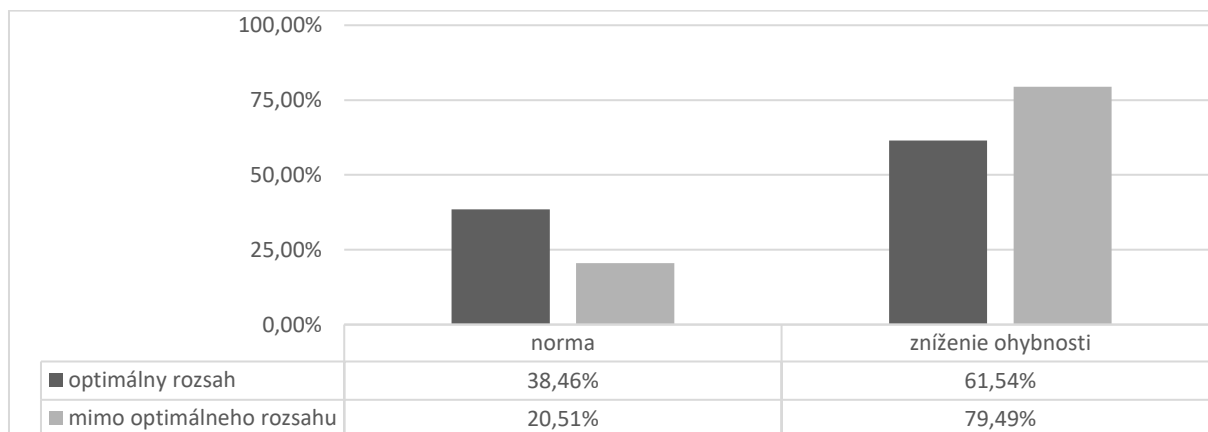
Obrázok 4 Výsledky vyhodnotenie Thomayerovho testu z aspektu BMI

Test lateroflexie, zameraný na laterálnu pohyblivosť drierkovej chrbtice bol analyzovaný zvlášť pre ľavú a pravú stranu. Zníženú ohybnosť na ľavej strane vykazovalo 69,23% študentov s optimálnym rozsahom BMI a 82,05% študentov mimo optimálneho rozsahu BMI, čo poukazuje na výrazné obmedzenia pri úklonoch doľava (chi – štatisticky nevýznamné; $\chi^2_{(1)}=2,084$; $p=0,149$).



Obrázok 5 Výsledky vyhodnotenie lateroflexie v ľavo z aspektu BMI

Na pravej strane vykazovalo zníženú ohybnosť 61,54 % študentov s optimálnym rozsahom BMI a 79,49% študentov mimo optimálneho rozsahu BMI (chi – štatisticky nevýznamné; $\chi^2_{(1)} = 3,625$; $p = 0,057$). Rozdiely medzi stranami naznačujú miernu asymetriu v ohybnosti chrbtice, pričom znížená laterálna flexibilita na oboch stranách zvyšuje riziko vzniku svalových dysbalancií a môže prispieť k bolestiam chrbta, najmä pri dlhodobom jednostrannom zaťažení akého sme u hudobníkov svedkami.



Obrázok 6 Výsledky vyhodnotenie lateroflexie v pravo z aspektu BMI

Diskusia

Výsledky testov Schoberovho, Stiborovho, Thomayerovho testu a ďalších metódik na hodnotenie flexibility chrbtice u študentov s rôznym BMI naznačujú významné funkčné obmedzenia, ktoré by mohli byť spojené s rozvojom chronických problémov s chrbticou. Znížená flexibilita bola pozorovaná u veľkej časti respondentov, pričom štatisticky významné rozdiely medzi skupinami s optimálnym rozsahom BMI a mimo optimálneho rozsahu BMI

neboli zaznamenané, pričom berieme do úvahy aj početnosť vzorky študentov. Nami zistené skutočnosti naznačujú, že BMI nemusí byť hlavným faktorom, ktorý priamo ovplyvňuje flexibilitu chrbtice, čo podporujú viaceré štúdie.

Štúdia od Gite et al. (2021) na vzorke 570 mladých dospelých (priemerný vek 20,23 rokov, 462 žien, 108 mužov) skúmala vzťah medzi BMI a flexibilitou dolnej časti chrbta a hamstringov. Zistilo sa, že neexistuje štatisticky významná korelácia medzi BMI a flexibilitou, pričom približne 90 % účastníkov vykazovalo nízku až priemernú flexibilitu bez ohľadu na BMI. Priemerná flexibilita v teste Sit-and-Reach (SRT, predklon s dosahovaním) bola $21,9 \pm 7,6$ cm, čo naznačuje nízku flexibilitu. Na druhej strane, medzi fyzickou aktivitou a flexibilitou bola zistená slabá pozitívna korelácia, čo znamená, že fyzicky aktívnejší jedinci mali lepšiu flexibilitu. Zároveň bola zaznamenaná slabá negatívna korelácia medzi fyzickou aktivitou a flexibilitou hamstringov. Z hľadiska pohlavia neboli zistené ani štatisticky významné rozdiely, aj keď muži vykazovali mierne vyššiu flexibilitu. Štúdia tiež preukázala štatisticky významnú asociáciu medzi BMI a fyzickou aktivitou, kde osoby s vyšším BMI boli menej aktívne.

Výskum od Nitecki et al. (2023) však poukazuje, že vyšší BMI je spojený s vyššou prevalenciou chronických bolestí chrbta, najmä u jedincov s nadváhou a obezitou - u jedincov s nadváhou (BMI 25,0–29,9) bolo riziko opakovaných bolestí dolnej časti chrbta zvýšené o 12%, a u obéznych jedincov (BMI ≥ 30) o 14 %. Výsledky zostali štatisticky významné aj po zohľadnení sociodemografických faktorov. Tento vzťah však nebol potvrdený u štíhlych osôb, čo naznačuje, že BMI zohráva väčšiu úlohu v rizikovej skupine osôb s vyššou hmotnosťou.

Okrem toho Segar et al. (2016) zistili na vzorke 1160 mužov a 1349 žien s priemerným vekom 50,9 rokov a priemerným BMI 27,2, že vyšší BMI bol spojený s väčšou bolesťou dolných končatín, ale nepreukázal významný vplyv na bolesť chrbtice. Uvedené zistenia podľa autorov naznačujú, že BMI má väčší vplyv na dolné končatiny než na samotnú chrbticu.

Štúdia od Lake et al. (2000) skúmala vzťah medzi obezitou a bolesťami chrbta na vzorke 4395 mužov a 4468 žien sledovaných až do veku 33 rokov. Výskum sa zamerával na vzťah medzi BMI a výskytom bolesti chrbta v rôznych obdobiach života a skúmal, či je obezita príčinou alebo dôsledkom bolestí chrbta. Zo zistení štúdie vyplýva, že ženy, ktoré boli obézne vo veku 23 rokov, mali výrazne vyššie riziko vzniku bolestí chrbta vo veku 32-33 rokov. Chronická bolesť chrbta bola spojená s vyšším prírastkom hmotnosti u žien medzi 23. a 33. rokom života pričom u mužov nebol zistený významný vzťah medzi BMI a bolesťou chrbta, čo naznačuje, že vzťah medzi obezitou a bolesťami chrbta môže byť pohlavne špecifický. Zo záverov štúdie vyplýva, že obezita v ranom dospelom veku významne zvyšuje riziko neskoršej bolesti chrbta, najmä u žien, a môže byť modifikovateľným rizikovým faktorom pre prevenciu bolestí chrbta.

Biomechanika chrbtice zohráva kľúčovú úlohu pri stabilizácii a pohybe trupu. Znížená flexibilita, či už v dôsledku svalovej dysbalancie alebo iných faktorov, môže viesť k nevhodnému rozloženiu síl a zvýšenému zaťaženiu na medzistavcové platničky a svaly, čo prispieva k vzniku chronických bolestí. Štúdia Campbell et al. (2011), ktorá sa realizovala na vzorke 109 detí (47 chlapcov a 62 dievčat) a 101 rodičov (39 otcov a 62 matiek) zo západnej Austrálie, uvádza, že faktory ako percento tuku v trupe a uhol sedenia významne ovplyvňujú svalovú výkonnosť chrbtových svalov, čo má následný vplyv na biomechaniku chrbtice. Percento tuku v trupe bolo identifikované ako najvýznamnejší fyzický faktor, ktorý ovplyvňuje výdrž chrbtových svalov, pričom vysvetľovalo až 20,9% variácie v ich výkone. Nesprávny uhol sedenia bol tiež štatisticky významne spojený so zníženou výkonnosťou chrbtových svalov, čo naznačuje, že nesprávne držanie tela pri sedení môže viesť k oslabeniu chrbtových svalov a následne k zhoršenej biomechanike chrbtice.

Na základe uvedených štúdií je možné usudzovať, že BMI priamo neovplyvňuje flexibilitu chrbtice, ale vyššie hodnoty BMI výrazne prispievajú k zvýšenému riziku chronických bolestí chrbta prostredníctvom biomechanických faktorov. Najmä obezita v ranom dospelom veku významne zvyšuje riziko neskorších bolestí chrbta, najmä u žien a môže byť modifikovateľným rizikovým faktorom pre prevenciu týchto problémov. Pre zlepšenie zdravotného stavu chrbtice a prevenciu bolestí chrbta je pre to dôležité venovať pozornosť nielen BMI, ale aj ďalším faktorom, ako je fyzická aktivita a sedavý spôsob života.

Záver

Výsledky štúdie poukazujú na alarmujúcu prevalenciu zníženej flexibility chrbtice u študentov múzických umení, pričom tento jav bol zaznamenaný nezávisle od indexu telesnej hmotnosti (BMI). Vo väčšine prípadov bola ohybnosť chrbtice obmedzená, čo predstavuje zvýšené riziko pre vznik muskuloskeletálnych porúch, bolestí chrbta a posturálnych problémov. Napriek tomu, že sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely medzi skupinami, študenti mimo optimálneho rozsahu BMI vykazovali vo všeobecnosti vyššie percento zníženej pohyblivosti chrbtice, čo môže byť spojené napr. s menšou svalovou hmotou tzn. so zníženou svalovou podporou chrbtice. Obmedzená flexibilita u študentov mimo optimálneho rozsahu BMI môže naznačovať ďalšie riziká spojené s ich fyzickým zdravím, ako napríklad nevhodnú alebo nedostatočnú výživu, ktorá by mohla negatívne ovplyvniť ich schopnosť správne stabilizovať chrbticu počas fyzickej aktivity, vrátane dlhodobého cvičenia na hudobné nástroje. Tento aspekt je dôležitý najmä vzhľadom na fyzické nároky, ktoré na nich kladie ich štúdium,

kde dlhodobé sedenie a časté cvičenie môžu viesť k jednostrannému preťaženiu tela a ďalším komplikáciám.

Rovnako je dôležité poukázať na to, že dominantne sedavý životný štýl môže byť jedným z kľúčových faktorov prispievajúcich k tejto zníženej flexibilitate, a to bez ohľadu na telesnú hmotnosť študentov. Dlhodobé a opakované pohyby spojené s cvičením na hudobné nástroje, bez kompenzačných cvičení, môžu navyše viesť k svalovým dysbalanciám a preťaženiu určitých oblastí chrbtice, čo zvyšuje pravdepodobnosť výskytu chronických bolestí chrbta a posturálnych porúch.

Z uvedených skutočností vyplýva, že je potrebné sa zamerať nielen na zníženie ohybnosti chrbtice, ale aj na komplexný prístup k náprave a k ich fyzickej kondícii a pohybovej aktivite študentov. Z výsledkov našej štúdie si napriek menšej početnosti prieskumnej vzorky študentov dovoľujeme vysloviť nasledovné odporúčania:

- ✓ pravidelné cvičenia na flexibilitu - zaviesť pravidelné cvičenia na zvýšenie pohyblivosti chrbtice;
- ✓ zlepšenie ergonomie pri hre na nástroje - vzdelávať študentov o správnej ergonómike pri hre na hudobné nástroje, čo môže znížiť tlak na chrbticu a predísť jednostrannému zaťaženiu;
- ✓ špecializované pohybové programy – realizovať pohybové programy zamerané na posilnenie svalstva a podporu chrbtice, aby sa minimalizovalo riziko úrazov a bolestivých stavov ako aj zvýšiť povedomie o dôležitosti pohybu nielen pre fyzické zdravie ale aj pre prevenciu duševných porúch, ako sú úzkosť či depresia.

Zoznam bibliografických odkazov

Büyük, A., Aksu, N., Demir, E., Yağışan, N., & Sarıkçıoğlu, L. (2023). Comparison of spinal mobility in professional musicians with and without pelvic girdle pain. *Medical Problems of Performing Artists*, 38(1), 9-15. <https://doi.org/10.21091/mppa.2023.1002>

Campbell, A., Briggs, A., O'Sullivan, P., Smith, A., Burnett, A., Moss, P., & Straker, L. (2011). An exploration of the relationship between back muscle endurance and familial, physical, lifestyle, and psychosocial factors in adolescents and young adults. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 41(7), 486-495. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3638>

Çelenay, Ş. T., Kaya, D. Ö., & Özüdoğru, A. (2015). Spinal postural training: Comparison of the postural and mobility effects of electrotherapy, exercise, biofeedback trainer in addition to

- postural education in university students. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(1), 135-144. <https://doi.org/10.3233/BMR-140501>
- Cruder, C., Barbero, M., Soldini, E., & Gleeson, N. (2021). Patterns of pain location in music students: A cluster analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22, Article 1046. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04046-6>
- Domokos, B., Beer, L., Reuther, S., Raschka, C., & Spang, C. (2023). Immediate effects of isolated lumbar extension resistance exercise (ILEX) on spine posture and mobility measured with the IDIAG spinal mouse system. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(2), Article 60. <https://doi.org/10.3390/jfmk8020060>
- Fritz, J. M., Whitman, J. M., & Childs, J. D. (2005). Lumbar spine segmental mobility assessment: An examination of validity for determining intervention strategies in patients with low back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(9), 1745-1752. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.03.028>
- Gembris, H., Menze, J., Heye, A., & Bullerjahn, C. (2020). High-performing young musicians' playing-related pain. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 564736. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.564736>
- Gite, A., Mukkamala, N., & Parmar, L. (2021). Relationship between body mass index and flexibility in young adults. *Journal of Pharmaceutical Research International*. <https://doi.org/10.9734/jpri/2021/v33i32a31723>
- Halmová, N. (2000). The level and development of coordination abilities in preschool children from the perspective of sexual dimorphism. In *Problemy dymorfizmu plciowego w sporcie cz. 6* (pp. 228-233). Katowice.
- Janda, V. (1982). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání stř. zdravot. pracovníků.
- Kanásová, J. (2005). *Držanie tela u 10 až 12 – ročných žiakov a jeho ovplyvnenie v rámci školskej telesnej výchovy*. Bratislava: PEEM.
- Kanásová, J., & Broďáni, J. (2007). Držanie tela u chlapcov na 1. stupni ZŠ v Nitre. In *Telesná výchova a šport na univerzitách II: zborník vedeckých prác* (pp. 130-135). Nitra: SPU.
- Labudová, J., & Thurzová, E. (1992). *Teória a didaktika zdravotnej telesnej výchovy*. Bratislava: FTVŠ UK.
- Lake, J., Power, C., & Cole, T. (2000). Back pain and obesity in the 1958 British birth cohort: Cause or effect? *Journal of Clinical Epidemiology*, 53(3), 245-250. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(99\)00155-9](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(99)00155-9)

- Mizrahi, J. (2021). Identifying and evaluating vocation-related neuro-musculoskeletal deficiencies in professional musicians: A review. *Applied Sciences*, 11(5), Article 2035. <https://doi.org/10.3390/APP11052035>
- Nitecki, M., Shapiro, G., Orr, O., Levitin, E., Sharshevsky, H., Tzur, D., Twig, G., & Shapira, S. (2023). Association between BMI and non-specific recurrent low back pain in over 600,000 healthy young adults. *American Journal of Epidemiology*. <https://doi.org/10.1093/aje/kwad102>
- Rodríguez-Gude, C., Taboada-Iglesias, Y., & Pino-Juste, M. (2022). Musculoskeletal pain in musicians: Prevalence and risk factors – A systematic review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*. <https://doi.org/10.1080/10803548.2022.2086742>
- Segar, A., Urban, J., Fairbank, J., & Judge, A. (2016). The association between body mass index (BMI) and back or leg pain in patients with spinal conditions: Results from the Genodisc Study. *Spine*, 41, E1237-E1243. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001606>
- Smirti, & Singh, A. (2021). Relation of BMI with balance and functional mobility in college students. *International Journal of Physiotherapy and Research*. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2021.162>
- Yar, T. (2008). Spinal shrinkage as a measure of spinal loading in male Saudi university students and its relationship with body mass index. *Saudi Medical Journal*, 29(10), 1453-1457.

Kontaktná adresa

PaedDr. Michal Marko, PhD., Faculty of Performing Arts, Academy of Arts in Banská Bystrica, Kollárova 22, 974 01 Banská Bystrica, Slovak Republic, michal.marko@aku.sk

| | |
|-------------|---|
| Názov | TELESNÁ VÝCHOVA A ŠPORT V ŽIVOTE ČLOVEKA |
| Autor | Mgr. Karin Baisová, PhD., PaedDr. Stanislav Azor, PhD. |
| Recenzenti | Doc. PaedDr. Robert Rozim, PhD., PF KU Ružomberok Mgr. Daniel Baránek, PhD., ÚTV, Žilinská univerzita v Žiline |
| Vydavateľ | VTU vo Zvolene |
| Tlač | ÚTVŠ TU vo Zvolene |
| Vydanie | prvé, november 2024 |
| Počet strán | 294 |
| Náklad | 60 výtlačkov |

Publikácia neprešla jazykovou úpravou v redakcii nakladateľstva.
Za vecnú a jazykovú správnosť diela zodpovedá autor.

ISBN 978-80-228-3441-4