

VPLYV PROSTREDIA NA DYNAMIKU CHRBTICE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON THE SPINE MOBILITY

SHTIN BAŇÁROVÁ Patrícia^{1,2,3}, OTRUBOVÁ Klaudia³, HARING Jozef³, KOVÁČOVÁ Katarína¹,
KLEIN Jiří¹

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

² *Fakulta verejného zdravotníctva, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Bratislava*

³ *Inštitút fyzioterapie, balneológie a liečebnej rehabilitácie, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Piešťany*

ABSTRAKT

Východiská: Obmedzenie dynamiky chrbtice a následná bolesť sa v súčasnosti netýkajú len staršej populácie. Veková hranica sa v dôsledku zmeny životného štýlu neustále znižuje.

Cieľ: Cieľom bolo zistiť stav dynamických parametrov chrbtice u študentov a na základe nameraných hodnôt identifikovať najčastejšie patologické zmeny v axiálnom systéme.

Metodika: Použité boli testy na vyhodnotenie dynamiky chrbtice, konkrétne Schoberova skúška, Stiborova skúška, Thomayerova skúška, Ottova skúška, skúška na vyšetrovanie lateroflexie trupu, Čepojova skúška, skúška flexie hlavy, Forestierova skúška a skúška rotácie a lateroflexie hlavy.

Súbor: Súbor tvorilo 100 študentov vo veku od 20 do 25 rokov. V sledovanom súbore bolo 58% žien a 42% mužov.

Výsledky: Výsledky prieskumu poukazujú na skutočnosť, že u ľudí vo vekovej kategórii 20-25 rokov sa vo zvýšenej miere vyskytujú problémy s krčnou chrbticou.

Záver: Vzhľadom na stúpajúci výskyt porušenej funkcie chrbtice považujeme za dôležité vytvoriť účinný preventívny program s cieľom udržať dynamiku chrbtice v optimálnom rozmedzí a predchádzať tak vzniku štrukturálnych ochorení chrbtice.

Kľúčové slová: Chrbtica. Dynamické testy. Funkčné poruchy.

ABSTRACT

Backgrounds: Restriction of spine mobility and subsequent pain are currently not limited to the elderly. The age limit is constantly decreasing due to a change in lifestyle.

Aim: The aim was to determine the state of spine mobility in the students and to identify the most frequent pathological changes in the axial system.

Methodology: There were used tests for evaluate spinal mobility. Specifically, Schober's Exam, Stibor's Exam, Thomayer's Exam, Ott's Exam, Lateral flexion, Cepoj's Exam, Forestier's Exam and tests for rotation and Lateral flexion of cervical spine.

Research sample: The research sample was consisted of 100 students (58% women and 42% men) aged 20-25.

Results: The results of the survey point to the fact that people with a 20-25-year age group have increased cervical spine problems.

Conclusion: Due to the increasing incidence of impaired spine function, it is important to create an effective preventive program to maintain optimal spinal mobility to prevent structural spine disorders.

Key words: Spine. Dynamic tests. Functional disorders.

ÚVOD

Chrbtica je definovaná ako základný nosný, ochranný a pohybový orgán tela. Patologické držanie tela a problémy s tým súvisiace, sa vo väčšine prípadov ukazujú na chrbtici. Obmedzenie dynamiky chrbtice a bolesti s tým spojené sa v súčasnosti netýkajú len staršej populácie, ale veková hranica sa neustále znižuje, a to v dôsledku zmeny životného štýlu, ktorej hlavnú príčinu môžeme nájsť najmä v technologickom pokroku, čo má výrazný negatívny dopad nielen na dynamiku chrbtice, ale aj na vznik následných funkčných porúch pohybového systému.

DYNAMIKA CHRBTICE

Chrbtica je orgánom, ktorý je vzhľadom k svojej stavbe a usporiadaniu veľmi pohyblivým orgánom, ale súčasne musí byť aj dostatočne pevná. Celková pohyblivosť chrbtice je v značnom rozsahu, avšak nie všetky úseky chrbtice sú rovnako pohyblivé. Aj napriek tomu, že je chrbtica rôzne zakrivená, pri normálnych podmienkach je pri pohybe rozloženie síl optimálne (Rychlíková, 2016). Jednotlivé úseky chrbtice sú často hypomobilné, naopak prechody ako atlantookcipitálny, cervikotorakálny, torakolumbálny a lumbosakrálny bývajú často hypermobilné a dochádza v nich k preťaženiu (Hudák, Kachlík a kol., 2013). Pohyblivosť chrbtice je daná súčtom pohybov medzi jednotlivými stavcami. Na rozsah pohybov majú vplyv výšky medzistavcových platničiek, voľnosť väzov, kĺbových puzdier a svalov (Miklošová, 2011).

Základné pohyby, ktoré môže chrbtica vykonávať jednotlivo, alebo v kombinácii, sú anteflexia a retroflexia (predklon, záklon), lateroflexia (úklon), rotácia alebo torzia (otáčanie) a pérovacie pohyby meniace zakrivenie chrbtice. Z postavenia a tvaru kĺbových plôch krčnej, hrudnej a bedrovej chrbtice vyplýva, že jednotlivé časti chrbtice sa

v pohyblivosti odlišujú. Za fyziologických podmienok pohyb axiálneho systému začína pohľadom očí za určitým podnetom a potom nasleduje pohyb hlavy, krku, trupu a nakoniec pohyb končatín (Kolář et al., 2012).

Anteflexia a retroflexia sú najväčšie v krčnej chrbtici, kde sa pohyb vykonáva najmä v atlantokcipitálnom sklbení. V hrudnej chrbtici by boli predklony a záklony veľmi výdatné, ale sú obmedzené poslednými stavcami, ktoré nie sú spojené s rebrami a hrudným košom. V bedrovom úseku je rozsah záklonu rovnaký ako v krčnej chrbtici, predklon je v omnoho menšom rozsahu (približne 23°) (Čihák 2011). Celkový rozsah pohybu do anteflexie je okolo 135° a do retroflexie je asi 105° (Rychlíková, 2016).

Lateroflexia je takmer rovnaká v krčnej a bedrovej časti chrbtice (v krčnej 30°, v bedrovej 35°). V krčnom úseku sú úklony združené s rotáciou pre šikmé postavenie kĺbových plôch. V hrudnej chrbtici sú úklony obmedzené spojením rebier s chrbticou a s hrudnou kosťou (Čihák 2011). Pri lateroflexii kĺbové plôšky na seba rýchlo narážajú a úklon by nebolo možné dokončiť. Preto vzniká rotácia stavcov v zmysle úklonu, a tým sa zväčšuje aj rozsah lateroflexie. Tento mechanizmus sa uplatňuje vtedy, keď sa úklon vykonáva pri vzpriamenom držaní tela (Rychlíková, 2016).

Rotácia je značne možná v krčnej chrbtici (60-70°), z toho 30°-35° prebieha medzi atlasom a axisom. V hrudnej chrbtici je rotácia možná do 25-35° a kĺbové plochy bedrovej chrbtice rotáciu takmer vylučujú (je možná len do 5-10°), pretože plochy pravej a ľavej strany spravidla nie sú súčasťou spoločnej rotačnej plochy (Čihák, 2011).

VOŠETRENIE DYNAMIKY CHRBTICE

Anatomické a neurologické nálezy na chrbtici sú neúplným vyšetrením, pokiaľ ich nekorelujeme s funkčným vyšetrením chrbtice. Z pohľadu stratégie terapeutického postupu a na prevenciu vertebrogénnych porúch je funkčný nález zásadný. Funkčné vyšetrenie chrbtice začíname vždy v stoji inšpekciou a pokračujeme zisťovaním základných funkčných zmien. Vyšetrenie dynamiky chrbtice je zamerané na posúdenie pohyblivosti jednotlivých úsekov chrbtice alebo celej chrbtice (Kolář et al, 2012).

Schoberovou skúškou posudzujeme dynamiku bedrovej chrbtice. Stiborova skúška poukazuje na dynamiku hrudnej a bedrovej chrbtice. Rozsah

pohyblivosti hrudnej chrbtice do predklonu a záklonu meriame pomocou Ottovej inklináčnej a reklináčnej skúšky. Pohyblivosť celej chrbtice je určená skúškou podľa Thomayera. Okrem uvedeného sa v rámci dynamických testov chrbtice meria aj lateroflexia (veľkosť úklonu do oboch strán). Osobitné merania sa popisujú pre krčnú chrbticu. Tu sa využívajú skúšky ako Forestierova skúška hodnotiaca vzdialenosť záhlavia od steny, pričom touto skúškou zisťujeme veľkosť predsumu hlavy a orientačne nás informuje o zvýšenej hrudnej kyfóze a prehlbenej cervikálnej lordóze. Čepojova vzdialenosť hovorí o rozsahu pohyblivosti krčnej chrbtice do flexie. Okrem toho sa popisuje meranie veľkosti lateroflexie, flexie a rotácie krčnej chrbtice (Haladová, Nechvátalová, 2008). Špecifickou kategóriou vyšetrenia dynamiky chrbtice sú testy na hypermobilitu a na vyšetrenie kĺbovej vôle (pohyblivosť v jednotlivých funkčných pohybových segmentoch – tzv. intersegmentálny pohyb).

CIEĽ

Hlavným cieľom prieskumu bolo zistiť stav dynamických parametrov chrbtice u študentov a na základe nameraných hodnôt identifikovať najčastejšie patologické zmeny v axiálnom systéme.

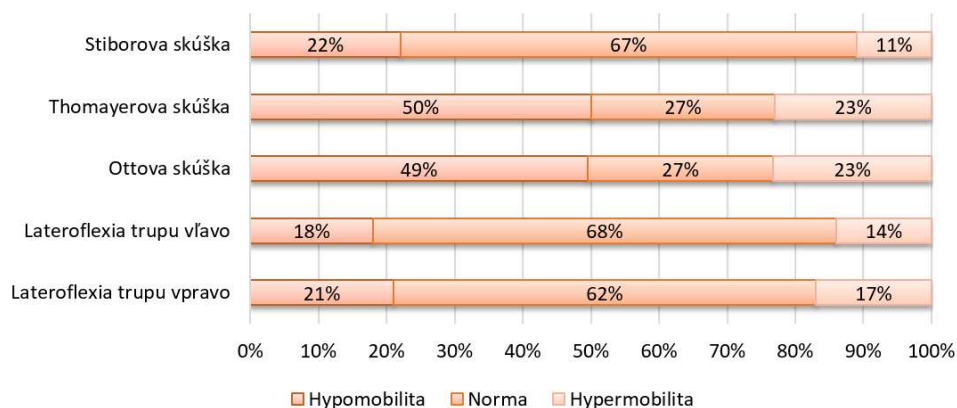
PRIESKUMNÁ VZORKA

Súbor tvorilo 100 študentov vo veku od 20 do 25 rokov. V sledovanom súbore bolo 58% žien a 42% mužov. Všetci zúčastnení sa sledovania zúčastnili dobrovoľne.

METODIKA

Použité boli praktické metódy získavania údajov, a to testy na vyhodnotenie dynamiky chrbtice, známe pod skratkou DTCH (dynamické testy chrbtice). Na posúdenie dynamiky chrbtice sme použili konkrétne Schoberovu skúšku, Stiborovu skúšku, Thomayerovu skúšku, Ottovu skúšku, skúška na vyšetrenie lateroflexie trupu, Čepojovu skúšku, skúška flexie hlavy, Forestierovu skúšku a skúška rotácie a lateroflexie hlavy. V rámci testovania sme sledovali výskyt hypomobility (nedostatočné rozvíjanie konkrétnych úsekov chrbtice), normy a hypermobility (nadmerné rozvíjanie konkrétnych úsekov chrbtice).

Vyšetrenie skúmaného súboru prebiehalo v priestoroch Inštitútu fyzioterapie, balneológie a liečebnej rehabilitácie v Piešťanoch. Vykonanie testov na dynamiku chrbtice sa uskutočnilo v priebehu mesiaca január 2018. Následne prebehlo šta-



Graf 1 Celkové vyhodnotenie dynamiky chrbtice

tistické spracovanie údajov, pričom použitá bola základná štatistika – relatívna početnosť. Pri grafickej spracovaní uvádzame vždy relatívnu početnosť.

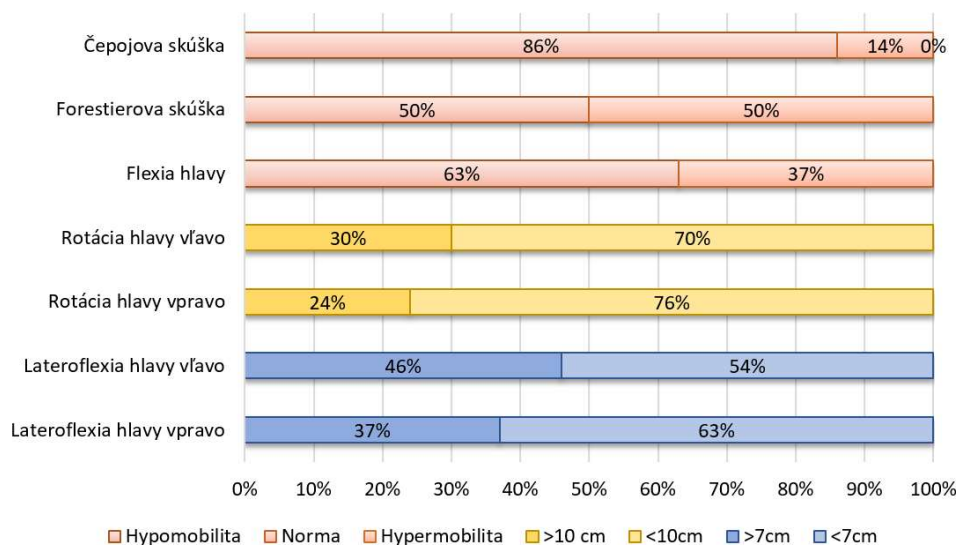
VÝSLEDKY A DISKUSIA

V nasledujúcich grafoch zaznamenávame výsledky jednotlivých skúšok. V grafe 1 sú znázornené výsledky všetkých dynamických skúšok chrbtice, ktoré sme merali u respondentov. Z grafu vyplýva, že najmenej je obmedzená pohyblivosť v oblasti bedrovej a hrudnej chrbtice (Schoberova a Stiborova skúška).

Pri testovaní Thomayerovej skúšky sme zistili obmedzenú dynamiku až u 50 % respondentov. Tento výsledok merania môže byť však skreslený aj ischiokrurálnymi svalmi, ktoré majú tendenciu ku

skrátenej a môžu tak obmedzovať rozsah pohyblivosti chrbtice do maximálneho predklonu. Pri testovaní dynamiky hrudnej chrbtice sme využili Ottovu celkovú skúšku (Ottov index), čo je skúška predklonu a záklonu. Z grafu môžeme vidieť, že takmer polovica respondentov má zníženú pohyblivosť v tejto časti chrbtice. Pri testoch lateroflexie trupu sme zistili, že 65% respondentov spĺňa normu fyziologického rozsahu pohybu.

Najhoršiu dynamiku sme zaznamenali v sektore krčnej chrbtice, kde sme zistili, že až 86% všetkých respondentov má obmedzenú pohyblivosť do flexie podľa Čepoja, 63% nedosiahne pri flexii hlavy bradou k sternu a 50% respondentov má predsunuté držanie hlavy podľa Forestiera. Nakoľko tzv. „norma“ pre rotáciu a lateroflexiu krčnej chrbtice nie je v rámci dynamických testov chrbtice jednoznačne definovaná, tak sme pri analýze výsledkov



Graf 2 Celkové vyhodnotenie dynamiky krčnej chrbtice

postupovali spôsobom, že ako prvé bola stanovená priemerná hodnota pohybu u našich respondentov a následne bola stanovená hypomobilita a hypermobilita vzhľadom na určenú priemernú hodnotu. Pri meraní rozsahu pohyblivosti krčnej chrbtice do rotácie zodpovedala priemerná hodnota 10 cm a do lateroflexie 7 cm. Výsledky dynamiky krčnej chrbtice sú zaznamenané v grafe 2.

Cieľom bolo vyšetrenie dynamických parametrov chrbtice u študentov. Zistenia dynamiky chrbtice nedopadli tak dobre ako by sme u 20-25 ročných študentov očakávali. Už v tak mladej vzorke respondentov sa nám potvrdil výskyt viacerých patologických prejavov. Najviac dynamicky obmedzený je sektor krčnej chrbtice. Veľký rozsah pohybu v krčnej chrbtici ju vystavuje nadmernému napätiu a preťaženiu. Poruchy chrbtice vznikajú pri preťažení pohybovej sústavy náhlymi pohybmi, nefyziologickými polohami a na podklade chybných pohybových stereotypov. V priemere až 5000 hodín ročne sedí mládež so sklonenou hlavou nad mobilmi, tabletmi, ale aj knihami. Počas dlhodobého sedenia v nefyziologickej polohe sa tkanivo zapáli a stáva sa bolestivým. To môže viesť k svalovým spazmom, narušeniu cievnej výživy a k zmene prirodzenej krivky krčnej chrbtice. Dr. Kenneth Hansaraj tvrdí, že obmedzením dynamiky chrbtice a s tým spojenými bolesťami trpí v priemere až 58% Američanov. Jeho výskum bol zameraný na poukázanie obmedzenej dynamiky chrbtice a jej zaťaženia pri neustálom predsunutí hlavy. Výsledky výskumu varujú pred týmto zaťažením krčnej chrbtice, ktoré môže viesť k predčasnemu opotrebovaniu chrbtice, k degenerácii a v neposlednej miere aj k chirurgickým zákrokom.

Dr. Hansaraj tvrdí, že ľudská hlava váži asi 5 kg, pričom keď ju flektujeme, váha na krčnej chrbtici sa začína zvyšovať (Lindey, 2014). Dr. James Carter, austrálsky chiropraktik, upozorňuje na nebezpečenstvo tzv. „*text neck*“. Vo svojom výskume došiel k záveru, že až 50% vyšetrených pacientov s diagnózou „*text neck*“ sú mladí ľudia do 25 rokov. Tiež tvrdí, že obmedzená dynamika chrbtice vedie okrem vyššie uvedených príznakov k depresii a úzkosti (Awford, 2015). Naše výsledky podporujú výsledky Dr. Hansaraja a Dr. Cartera. Zistili sme, že viac ako polovica nami sledovaných respondentov nespĺňa podmienky fyziologických pohybov v sektore krčnej chrbtice, a to v dôsledku svalových dysbalancií a fixácie nesprávneho pohybového stereotypu.

Pomocou Schoberovej skúšky sme hodnotili dynamiku lumbálnej chrbtice. Podľa Haladovej a Nechvátalovej (2008) a podľa Gútha (2016) by sa chrbtica pri tomto teste mala predĺžiť v priemere o 4-6 cm pri predklone. Výsledok merania poukazuje na to, že až 78% študentov splnilo normu predĺženia drierkovej chrbtice pri maximálnom predklone. U mužov sa vyskytuje vo väčšej miere hypermobilita v porovnaní so ženami. Priemerná nameraná hodnota Schoberovho príznaku bola 5,005 cm, čo spĺňa normu fyziologického predĺženia drierkovej chrbtice.

Pomocou Stiborovej skúšky bola hodnotená dynamika lumbálnej a torakálnej chrbtice. Podľa Janíkovej (1992) a Gútha (2016) je fyziologický rozsah pohybu od 7 cm do 10 cm. Na základe meraní konštatujeme, že fyziologické predĺženie spĺňa 67% respondentov. Rozdiel medzi mužmi a ženami bol zanedbateľný. Priemerná hodnota predĺženia pri Stiborovej skúške bola 7,845 cm, čo považujeme podľa Gútha a Janíkovej za fyziologické predĺženie lumbálnej a torakálnej chrbtice.

Pohyblivosť torakálnej chrbtice bola hodnotená skúškou podľa Otta. Gúth (2016), Haladová a Nechvátalová (2008) a Janíková (1992) uvádzajú, že zdravá hrudná chrbtica má pri predklone rozsah pohybu 3,5 cm a do záklonu 2,5cm. Z našich výsledkov vyplýva, že v oblasti hrudnej chrbtice sa v značnej miere vyskytuje hypomobilita. Až 49% respondentov malo obmedzenú dynamiku hrudnej chrbtice a iba 27% respondentov spĺňa kritéria normy. U mužov sa vyskytuje vo väčšej miere hypermobilita hrudnej chrbtice v porovnaní so ženami. Priemerná hodnota Ottovho inklináčného príznaku bola 2,515 cm a reklinačného príznaku 1,75 cm.

Pomocou Thomayerovej skúšky sme zisťovali dynamiku celej chrbtice. Postupovali sme podľa Haladovej a Nechvátalovej (2008), ktoré tvrdia že fyziologický rozsah pohybu je v tom prípade, ak sa vyšetrovaný dotkne podložky daktylionom. Na základe meraní konštatujeme, že až 50% študentov má nedostatočné rozvíjanie chrbtice. Meranie sme vykonávali s plne extendovanými dolnými končatinami, čo môže v určitej miere ovplyvniť výsledky meraní vzhľadom na možné skrátenie flexorov kolenného kĺbu. 27% sledovaných respondentov malo fyziologické predĺženie chrbtice a takmer rovnaké percento (23%) respondentov malo nadmernú pohyblivosť celej chrbtice. Z nášho pozorovania vyplýva, že ženy majú väčší predpoklad k hypomobilita v porovnaní s mužmi.

Pri hodnotení dynamiky trupu do lateroflexie sme postupovali podľa Gútha (2016), ktorý uvádza, že normálne rozsahy pohybov do lateroflexie sú od 20 do 25 cm. Takúto „normu“ dosiahlo až 65% sledovaných respondentov. Rozdielne hodnoty medzi pravou a ľavou stranou sú iba u 18% respondentov, pričom tolerancia rozdielu medzi stranami bola určená na ± 2 cm. Priemerná hodnota v sledovanom súbore bola 21,9 cm, čo považujeme za normu predĺženia.

Pohyblivosť krčnej chrbtice do flexie bola hodnotená pomocou Čepovej skúšky. Fyziologický rozsah pohybu je 3 cm (Haladová a Nechvátalová, 2008; Gúth, 2016) Na základe meraní konštatujeme, že tento sledovaný parameter krčnej chrbtice obstál najhoršie zo všetkých skúšok. Príčinu vidíme najmä v nadmernom preťažovaní tejto časti chrbtice. Zo 100 sledovaných respondentov až 86% nespĺňa normu fyziologického rozsahu pohyblivosti do flexie. Iba 14% spĺňa normu a žiadny študent nemá hypermobilitu krčnej chrbtice do flexie. U žien sa hypomobilita vyskytla častejšie v porovnaní s mužmi. Priemerná hodnota predĺženia bola len 1,835 cm, pričom norma predĺženia je definovaná na 3 cm. Druhou skúškou hodnotiacou pohyblivosť krčnej chrbtice do flexie bola skúška „brada – sternum“. Podľa Gútha (2016), Haladovej a Nechvátalovej (2008) a Janíkovej (1992) sa považuje za normu dotyk brady o sternum. Na základe merania sme zistili, že 63% respondentov nedosiahne pri maximálnej flexii hlavy bradou na sternum. Priemerná vzdialenosť „brada – sternum“ bola 1,474 cm, pričom fyziologická hodnota by mala byť 0 cm.

Ďalším cieľom prieskumu bolo analyzovať koľko percent respondentov má predsunuté držanie hlavy. To sme zisťovali na základe Forestierovej skúšky. Podľa Gútha (2016) a Haladovej a Nechvátalovej (2008) sa považuje za normu taký stav, kedy sa záhlavie dotýka steny. Zo 100 sledovaných respondentov sa predsunuté držanie hlavy potvrdilo u 50% prípadov. U mužov bol výskyt predsunutého držania hlavy častejší v porovnaní so ženami.

Výsledky prieskumu poukazujú na skutočnosť, že u ľudí vo vekovej kategórii 20-25 rokov sa vo zvýšenej miere vyskytujú problémy s krčnou chrbticou. Awford (2015) uvádza, že až 50% vyšetrovaných pacientov s diagnózou „text neck“ sú mladí ľudia do 25 rokov. Sme názoru, že ich výskyt bude vzhľadom na technický pokrok (smartfony, tablety, elektronické čítačky) neustále pribúdať. Preto považujeme za dôležité vytvoriť preventívny program

s cieľom udržať dynamiku krčnej chrbtice v optimálnom rozmedzí a predchádzať tak vzniku ochorenia „text neck“ a jeho komplikáciám. Zverbíková a Malay (2017, s. 47) uvádzajú, že „...v etiológii vzniku vertebrogénnych algických syndrémov sa uplatňujú faktory endogénne a exogénne, ktoré môžeme priaznivo ovplyvniť životným štýlom. Preto môžeme povedať, že vzniku vertebrogénneho algického syndrómu dokážeme aj predchádzať dodržiavaním tzv. preventívnych opatrení. Okrem životosprávy a pohybovej aktivity tu nesporne patrí aj osvojovanie si správnych posturálnych a lokomočných návykov v priebehu rastu a vývoja organizmu. Pri nedodržiavaní preventívnych opatrení môžu vzniknúť funkčné a neskôr i morfológické zmeny v pohybovej sústave vedúce k vážnym problémom pohybového aparátu.“

ZÁVER

Výskyt obmedzenej dynamiky chrbtice možno pozorovať v čoraz mladších vekových skupinách. Hlavný dôvod vidíme práve v technickom rozvoji a automatizácii v našej spoločnosti. Dopravné prostriedky, eskalátory, výtahy a pod. nahrádzajú človeku jeho najprirodzenejší pohyb – chôdzu. V súčasnosti sú už malé deti ochudobnené o prirodzený pohyb ako behanie, preliezanie, skákanie, rôzne hry s loptou. Ľuďom chýba pravidelná pohybová aktivita, svalový aparát sa vyvíja nerovnomerne a dochádza k vzniku svalových dysbalancií a tým k poruche dynamiky chrbtice. Ďalšou príčinou obmedzenia pohyblivosti chrbtice je aj dlhodobé sedenie. Nesprávny sed vedie k hyperkyfóze hrudnej chrbtice, predsunutému držaniu hlavy a v neposlednom rade k vzniku funkčných porúch. Pritom existuje množstvo cvikov a ergonomických opatrení, ktorými môžeme účinne predchádzať vzniku porúch chrbtice. Vzhľadom na stúpajúci výskyt porušenej funkcie chrbtice považujeme za dôležité vytvoriť účinný preventívny program s cieľom udržať dynamiku chrbtice v optimálnom rozmedzí a predchádzať tak vzniku štrukturálnych ochorení a ich komplikáciám.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

AWFORD, J. 2015. *The shocking 'text neck' X-rays that show how children as young as SEVEN are becoming hunch backs because of their addiction to smart phones spine* [online]. Daily Mail Australia. Associated Newspapers Ltd. Part of

- the Daily Mail [London, UK], Október 2015 [citované 13. 4. 2018]. Dostupné na: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3274835/Shocking-X-rays-teenagers-text-neck.html?ito=social-facebook>
- ČIHÁK, R. 2011. *Anatomie I*. 3. upravené a doplnené vydanie. Praha: Grada Publishing, 2011. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
- GÚTH, A. 2016. *Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii*. 4. prepracované vydanie. LIEČREH, 2016. 400 s. ISBN 978-80-88932-36-9.
- HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. 2008. *Vyšetrovací metody hybného systému*. Brno: IDVZP, 2008. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.
- HUDÁK, R., KACHLÍK, D. et al. 2013. *Memorix anatomie*. 1.vyd. Praha: Triton, 2013. 605 s. ISBN 9788073876746.
- JANÍKOVÁ, D. 1998. *Funkčná diagnostika lokomočného systému I*. Martin: Osveta 1998, 239 s, ISBN 80-8063-015-1.
- KOLÁŘ, P. et al. 2012. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
- MIKLOŠOVÁ, M. 2011. *Anatómia*. 2. prepracované vydanie. Košice: Eqilibria s.r.o, 2011, 328 s. ISBN: 978-80-7097-876-4.
- RYCHLÍKOVÁ, E. 2016. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 5. rozšírené vydanie Praha: Max Dorf Jessenius, 2016, 504 s. ISBN 978-80-7345-474-6.
- ZVERBÍKOVÁ, J., MALAY M. 2017. Vertebrogénny algický syndróm u mladých ľudí. In *Zdravotnícke listy*. 2017; 5 (2): 47-49.