

## ORIGINAL RESEARCH

# MONITORING VÝSKYTU PORÚCH OSOVÉHO ORGÁNU U ŠTUDENTOV DENTÁLNEJ HYGIENY

## MONITORING THE OCCURRENCE OF THE AXIAL ORGAN DEFECTS IN DENTAL HYGIENE STUDENTS

Wioletta Mikuľáková, Jozef Živčák, Anna Eliašová, Eva Kovaľová, Eva Labunová,  
Lucia Kendrová

Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníckych odborov

### Souhrn

**Cieľ:** Cieľom výskumu bolo pomocou zariadenia SpinalMouse® zhodnotiť zmeny zakrivenia chrbtice v základnom postavení v sagitálnej a frontálnej rovine u študentov dentálnej hygieny a zároveň porovnať kvalitu držania tela so skupinou študentov fyzioterapie.

**Súbor:** Skúmaný súbor sa skladal zo 120 vysokoškolských študentov Prešovskej univerzity v Prešove, vo veku od 21 do 34 rokov.

**Metódy:** Meranie bolo vykonané pomocou zariadenia SpinalMouse®. Zo získaných údajov boli v rámci celého súboru vypočítané percentuálne zastúpenie zmien tvaru chrbtice v základnom postavení v sagitálnej a vo frontálnej rovine v jednotlivých sektoroch chrbtice.

**Výsledky:** Najväčšie problémy boli diagnostikované vo frontálnej rovine v driekovom úseku chrbtice. U viac ako 90% vyšetrených bolo zistené patologické zakrivenie bez dôrazu na hodnotenie stupňa tohto zakrivenia.

**Záver:** Výskum poukazuje na negatívne zmeny parametrov tvaru chrbtice u vyšetrenej vzorky študentov. S cieľom predchádzať mnohým zdravotným rizikám by mala byť venovaná pozornosť spôsobu výučby zdravých návykov v práci zubných lekárov či dentálnych hygienikov.

### Klíčová slova

Spinal Mouse®, zakrivenia chrbtice, študenti dentálnej hygieny, ergonómia práce.

### Abstract

**Objective:** The aim of the research was to evaluate changes in the curvature of the spine in the basic position in the sagittal and frontal plane in dental hygiene students using SpinalMouse®, as well as comparing the quality of posture with a group of physiotherapy students.

**File:** The surveyed sample consisted of 120 Prešov University students, aged 21 to 34 years.

**Methods:** Measurements were made using the SpinalMouse® device. The percentage representation of changes in the basic shape of the spine in the sagittal and in the frontal plane in the various spine sections were calculated from the acquired data within the entire file.

**Results:** The main problems were diagnosed in the frontal plane in the lumbar section of the spine. Pathological curvature without emphasis on the assessment of the curvature degree was found in more than 90% of the examined persons.

**Conclusion:** The research highlights the negative changes in the parameters of the spinal shape in the examination sample of students. In order to prevent many health risks, attention should be paid to the method of teaching healthy habits within the work of dentists or dental hygienists.

### Keywords

Spinal Mouse®, curvature of the spine, dental hygiene students, ergonomics of work.

## Úvod

Postoj je jedným z indikátorov normálneho vývoja, statickej a dynamickej telesnej zdatnosti jedinca. Zaisťuje harmonické fungovanie tela s optimálnou využiteľnosťou všetkých jeho schopností. Motorika realizovaná optimálnou svalovou aktivitou si vyžaduje rovnováhu a koordináciu medzi jednotlivými svalovými skupinami riadenou prostredníctvom CNS [1]. Posturálna a lokomočná motorika zaisťuje pohyb tak, aby bol bezpečný, aby kĺbové plochy boli zaťažované po celej ploche a nedochádzalo k preťaženiu a predčasnému opotrebovaniu. Zároveň zabezpečuje stabilitu polohy segmentu v kľude aj v pohybe a v potrebnom rozsahu. Posturálna a lokomočná motorika tvoria jeden celok. Príkladom je individuálne charakteristické držanie tela osoby [2, 3]. Ovplyvnenie držania tela považujeme za hlavný pilier zdravého rozvoja organizmu. Aj keď fyziologické zakrivenie chrbtice sú tvarované postupne v jednotlivých etapách posturogenézy, úroveň zakrivenia chrbtice v sagitálnej rovine závisí na mnohých faktoroch napr. somatický typ, životný štýl a fyzická aktivita [4]. Prevalencia ochorení podporno-pohybového aparátu sa zvyšuje. Dôvodom je okrem iných príčin najmä nedostatočná primeraná aktívna záťaž organizmu a statické pracovné polohy. Medzi rizikové povolania pre vznik muskuloskeletárnych porúch patrí aj zubné lekárstvo. Mnohé štúdie uvádzajú vysoký výskyt bolesti chrbta medzi zubnými lekármi. Prieskum 432 zubných lekárov v Dánsku, z ktorých 90,4% využíva pozíciu v sede ukázal, že 60% z nich trpí bolesťami v krčnom a driekovom úseku chrbtice. Ďalší prieskum, na ktorom sa zúčastnilo 465 zubárov zistil, že 62,2% z nich niekedy v živote malo bolesti chrbta a šije [5]. Epidemiologické štúdie autorov McKenzie [6], Hertling a Kessler [7] poukazujú na fakt, že v etiológii vzniku bolesti chrbta podstatnú úlohu zohrávajú mechanické faktory. Wunderlich et al. [8] medzi príčiny vzniku bolesti chrbta u zubných lekárov uvádza nielen náročnú polohu pri práci, ale aj dĺžku izometrického zaťaženia svalov chrbtice. Okrem negatívnych účinkov vyplývajúcich z hlavnej - nosnej funkcie osového orgánu, existujú štúdie, ktoré potvrdzujú vplyv nevhodných polôh tela (flexia, rotácia, izometria, opakujúce sa pohyby) [9, 10, 11]. Preto cieľom vykonaného výskumu bolo pomocou SpinalMouse® zhodnotiť zmeny zakrivenia chrbtice v základnom postavení v sagitálnej a frontálnej rovine u študentov dentálnej hygieny a zároveň porovnať kvalitu držania tela so skupinou študentov fyzioterapie.

## Súbor

Sledovanie bolo realizované v roku 2013 a 2014 na Katedre fyzioterapie Fakulty zdravotníckych odborov Prešovskej Univerzity v Prešove. Skúmaný súbor sa skladal zo 120 vysokoškolských študentov (študentov

fyzioterapie, dentálnej hygieny) vo veku od 21 do 34 rokov.

## Metódy

Na diagnostiku zmien v oblasti osového orgánu sme použili zariadenie SpinalMouse®. Je to nové sofistikované elektrické meracie zariadenie. Vyvíjali ho pre špecifikovanie pozície a mobility v sagitálnych a frontálnych rovinách. V porovnaní s inými podobnými technikami merania je jedinečné čo sa týka merania, objektivity, prezentácie a nameraných hodnôt. Meranie je rýchle, efektívne, precízne a jednoduché. Najväčšou a najdôležitejšou výhodou tohto zariadenia je neinvazívne vyšetrenie, bez použitia chemikálií, radiácie a pacientovi je poskytovaný komfort. Zariadenie pozostáva z meracej hlavice - „myši“, v ktorej je umiestnený článok s tromi senzormi. Sensory zaznamenávajú roviny trojrozmerného tzv. cartesian systému na osi x, y, z. Tieto sú spracované špeciálnymi algoritmi softvéru SpinalMouse®. Meracia hlava sleduje predozadné a bočné tvary chrbtice. Záznamy hodnotí softvérový algoritmus. Údaje využíva k výpočtu klinických parametrov. SpinalMouse® prechádza po koži zhora dole a sleduje tvary a uhly chrbtice, ponúka nám možnosť posúdenia ochorenia chrbtice, držania tela a mobilitu [12]. Výsledky sa odrážajú v grafickej správe s jasnými a zrozumiteľnými informáciami o pacientovi. Správa obsahuje grafiku chrbtice s 3D zobrazením a tabuľku s uhlovými hodnotami stavcových párov, a to na segmentálnej a globálnej úrovni. Softvér vizualizuje problémové oblasti a graficky ich označí „červenými vlajkami“ ako hypomobilné a hypermobilné oblasti chrbtice, ako aj všetky odchýlky od referenčných hodnôt [13]. Výsledky ukazujú, vynikajúcu platnosť pri porovnaní s RTG [14]. Vďaka svojej jedinečnej schopnosti zaznamenáva údaje týkajúce sa držania tela [15]. Meracia hlava sleduje automaticky tvar a zaznamenáva klinicky relevantné dáta [16].

Meranie bolo vykonané jedenkrát. Sledovaný parameter bol hodnotený softvérom zariadenia podľa referenčnej hodnoty charakteristickej pre konkrétneho probanda. V sagitálnej rovine boli hodnotené parametre: uhol hrudnej kyfózy (Th1-Th12), uhol driekovej lordózy (Th12-L5) a uhol inklinácie krížovej kosti. Vo frontálnej rovine bol hodnotený: uhol zakrivenia chrbtice od vertikály v hrudnom, driekovom a krížovom sektore.

Zariadenie hodnotí uhlové hodnoty medzi jednotlivými stavcami. Pozitívne hodnoty stupňov predstavujú veľkosť kyfotického zakrivenia, negatívne hodnoty predstavujú veľkosť lordotického zakrivenia chrbtice. Posturálne parametre v sagitálnej a frontálnej rovine v jednotlivých sektoroch chrbtice uvádzame ako priemerné hodnoty a štandardnú odchýlku. Na štatistické zhodnotenie významnosti rozdielov medzi skupinami bol použitý Studentov t-test. Pre všetky výpočty

štatistická významnosť  $p < 0,05$  bola považovaná za signifikantnú s konfidenčným intervalom 95%. Výpočet frekvenčných údajov a analýzy rozptylu sme vykonali pomocou štatistického softvéru STATGRAPICS Centurion XV. Opisná štatistika sa vypočítala pomocou programu MS EXCEL XP a SPSS 15 for Windows. Daný parameter uvádzame ako fyziológiu (normu pre jednotlivého probanda) alebo ako patológiu – znížené zakrivenie, zvýšené zakrivenie chrbtice v sagitálnej rovine, odchýlka od vertikály vo frontálnej rovine. Zo získaných údajov boli v rámci celého súboru vypočítané percentuálne zastúpenia zmien tvaru chrbtice v základnom postavení v sagitálnej a vo frontálnej rovine.

## Výsledky

Percentuálne zastúpenie zmien tvaru chrbtice v sagitálnej rovine hodnotených pomocou SpinalMouse® uvádzame v tabuľke 1.

V základnom postavení najväčšie problémy u študentov fyzioterapie boli pozorované v sagitálnej rovine v hrudnej chrbtici. Až 16,6% vyšetrených malo hyperkyfotické postavenie a 26,6% plochý chrbát. V driekovom sektore chrbtice má hyperlordotické zakrivenie 13,3% vyšetrených. Zníženú krivku v tomto sektore chrbtice sme diagnostikovali u 16,6% vyšetrených (Tab.1).

Tab. 1: Percentuálne zastúpenie zmien tvaru chrbtice v sagitálnej rovine hodnotených pomocou SpinalMouse® u študentov fyzioterapie.

| Tvar chrbtice v základnom postavení v sagitálnej rovine (SpinalMouse®) |                        |                        |                        |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| jednotlivé sektory chrbtice  | znížené zakrivenie (%) | správne zakrivenie (%) | zvýšené zakrivenie (%) |
| krížový  | 13.3                   | 76.6                   | 10.0                   |
| hrudný   | 26.6                   | 56.6                   | 16.6                   |
| driekový   | 16,6                   | 70.0                   | 13.3                   |

V základnom postavení najväčšie problémy u študentov fyzioterapie boli pozorované v sagitálnej rovine v hrudnej chrbtici. Až 16,6% vyšetrených malo hyperkyfotické postavenie a 26,6% plochý chrbát. V driekovom sektore chrbtice má hyperlordotické zakrivenie 13,3% vyšetrených. Zníženú krivku v tomto sektore chrbtice sme diagnostikovali u 16,6% vyšetrených (Tab. 1).

U študentov dentálnej hygieny boli pozorované v základnom postavení najväčšie problémy v sagitálnej rovine v driekovom sektore chrbtice. Až 26,6% vyšetrených malo zníženú krivku v tomto sektore chrbtice a 20% hyperlordotické zakrivenie. V hrudnom sektore chrbtice sme diagnostikovali správne zakrivenie chrbtice u 70% vyšetrených (Tab. 2).

Tab. 2: Percentuálne zastúpenie zmien tvaru chrbtice v sagitálnej rovine hodnotených pomocou SpinalMouse® u študentov dentálnej hygieny.

| Tvar chrbtice v základnom postavení v sagitálnej rovine (SpinalMouse®) |                        |                        |                        |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| jednotlivé sektory chrbtice  | znížené zakrivenie (%) | správne zakrivenie (%) | zvýšené zakrivenie (%) |
| krížový  | 15.0                   | 60.0                   | 15.0                   |
| hrudný   | 16.6                   | 70.0                   | 13.3                   |
| driekový   | 26.6                   | 53.3                   | 20.0                   |

Hodnoty posturálnych parametrov v sagitálnej rovine v oboch sledovaných skupinách nevykazujú štatistický významný rozdiel (Tab. 3).

Tab. 3: Priemerné hodnoty posturálnych parametrov v základnom postavení v sagitálnej rovine hodnotené pomocou SpinalMouse®.

| Porovnanie posturálnych parametrov v základnom postavení v sagitálnej rovine (SpinalMouse®) |                         |                        |               |
|---|-------------------------|------------------------|---------------|
| jednotlivé sektory chrbtice   | FYZ<br>priemer $\pm$ SD | DH<br>priemer $\pm$ SD | T-test<br>(p) |
| krížový   | 19.73 $\pm$ 6.54        | 19.96 $\pm$ 6.89       | 0.176         |
| hrudný  | 38.26 $\pm$ 9.85        | 39.70 $\pm$ 7.90       | 0.633         |
| driekový  | -31.76 $\pm$ 12.01      | -32.93 $\pm$ 7.11      | 0.743         |

Tab. 4: Percentuálne zastúpenie zmien tvaru chrbtice vo frontálnej rovine hodnotených pomocou SpinalMouse® u študentov fyzioterapie.

| Tvar chrbtice v základnom postavení vo frontálnej rovine (SpinalMouse®) |           |                            |
|---|-----------|----------------------------|
| jednotlivé sektory chrbtice   | norma (%) | skoliotické zakrivenie (%) |
| krížový   | 43,3      | 56,6                       |
| hrudný  | 43,3      | 56,6                       |
| driekový  | 3,3       | 96,6                       |

Vo frontálnej rovine boli pozorované najväčšie problémy u študentov fyzioterapie v driekovom segmente chrbtice. Až 96,6% vyšetrených malo patologické zakrivenie v tomto úseku. V hrudnom a krížovom sektore chrbtice má skoliotické zakrivenie 56,6% vyšetrených (Tab. 4).

U študentov dentálnej hygieny sme diagnostikovali vo frontálnej rovine v driekovom sektore chrbtice skoliotické zakrivenie u 86% vyšetrených. Až 76,6% vyšetrených malo patologické zakrivenie v krížovom sektore chrbtice a 63,3% v hrudnom sektore (Tab. 5).

Tab. 5: Percentuálne zastúpenie zmien tvaru chrbtice vo frontálnej rovine hodnotených pomocou SpinalMouse® u študentov dentálnej hygieny.

| Tvar chrbtice v základnom postavení vo frontálnej rovine (SpinalMouse®) |           |                            |
|---|-----------|----------------------------|
| jednotlivé sektory chrbtice   | norma (%) | skoliotické zakrivenie (%) |
| krížový   | 23,3      | 76,6                       |
| hrudný  | 36,6      | 63,3                       |
| driekový  | 13,3      | 86,6                       |

Hodnoty posturálnych parametrov vo frontálnej rovine v oboch sledovaných skupinách nevykazujú štatistický významný rozdiel (Tab. 6).

Tab. 6: Priemerné hodnoty posturálnych parametrov v základnom postavení vo frontálnej rovine hodnotené pomocou SpinalMouse®.

| Posturálne parametre v základnom postavení vo frontálnej rovine (SpinalMouse®) |               |               |            |
|--|---------------|---------------|------------|
| jednotlivé sektory chrbtice  | FYZ           | DH            | T-test (p) |
| krížový  | 42.73 ± 15.18 | 55.30 ± 10.45 | 0.987      |
| hrudný   | 21.67 ± 12.02 | 21.03 ± 9.04  | 0.213      |
| driekový   | 59.20 ± 12.90 | 64.70 ± 8.59  | 0.520      |

Najväčšie problémy pozorujeme v driekovom úseku chrbtice. U vyšetrených skupín sú najvyššie priemerné hodnoty práve v tomto úseku chrbtice. U študentov dentálnej hygieny stupeň patologického zakrivenia chrbtice je najvyšší v krížovom a driekovom úseku chrbtice.

## Diskusia

Hodnotená bola kvalita posturálneho systému v základnom postavení v sagitálnej a vo frontálnej rovine u študentov dentálnej hygieny v porovnaní so študentmi fyzioterapie. Štúdia potvrdzuje nepriaznivé zmeny v oblasti tvaru osového orgánu, ktoré nie sú zanedbateľné. Najväčšie problémy boli diagnostikované vo frontálnej rovine v driekovom úseku chrbtice. U viac ako 90% vyšetrených bolo zistené patologické zakrivenie bez dôrazu na hodnotenie stupňa tohto zakrivenia. Výsledky sledovania potvrdzujú nepriaznivý trend v náraste funkčných porúch pohybového systému u mládeže a zdôrazňujú dôležitú úlohu kompenzačných cvičení [17, 18]. Alarmujúce je, že výskyt chybného držania tela stúpa, na čo poukazujú aj výsledky Kraténovej [19], ktorá vo svojej štúdii hodnotila 3520 detí vo veku 7, 11 a 15 rokov z Českej

republiky. Táto štúdia pojednáva o tom, že kým u 7 ročných detí zistila prítomnosť chybného držania tela v 33,1%, u 11 ročných v 40,6% a u 15 ročných v 40,9%. Ako najčastejšie chyby uvádza odstávajúce lopatky (49,7%), zvýšenú driekovú lordózu (31,7%) a guľatý chrbát (31,4%). Výsledky výskumu upozorňujú na zníženú kvalitu držania tela mladého pokolenia.

Vykonávané štúdie medzi študentmi zubného lekárstva poukazujú, že problémy s pohybovým systémom sa môžu objaviť v rannom období ich profesijného rastu. Konkrétne študenti zubného lekárstva sa sťažujú častejšie na bolesti spodnej časti chrbta v porovnaní so študentmi psychológie (32,5% versus 18,4%,  $p < 0,05$ ) [11]. Podľa realizovanej štúdie 61% študentov zubného lekárstva v 2, 3, 4 - ročníku uviedlo, že v uplynulom roku zažili muskuloskeletálne symptómy, z toho 48% respondentov malo bolesti krčnej chrbtice, 31% bolesti v oblasti ramena, 44% bolesti chrbta a 20% bolesti v oblasti horných končatín. V štúdií Mikuláková a kol. [20] analyzovali rozdiely v kvalite držania tela zubného lekára a dentálnych hygienikov s praxou minimálne 5 rokov a študentov dentálnej hygieny. Výskumnú vzorku tvorilo 39 zubných lekárov a dentálnych hygienikov a 39 študentov dentálnej hygieny. Vyšetrenie bolo realizované s využitím dotazníka na zistenie sociodemografických údajov vyšetovaných. Držanie tela bolo hodnotené pomocou postojových štandardov podľa Kleina, Thomasa modifikovaných Mayerom. Vyšetrenie postojových štandardov sa realizuje hodnotením: držanie hlavy a krku, hrudníka, brucha a sklonu panvy, krivky chrbtice, držanie tela vo frontálnej rovine. Jednotlivé časti tela sa hodnotia známkami 1-4. Viac bodov znamená horšiu kvalitu držania tela. Priemerná hodnota vyšetrenia kvality držania tela v skupine z praxe bola  $11,8 \pm 2,4$ , min.8, max.18, v skupine študentov  $11,5 \pm 1,9$ , min.7, max.15. Rozdiel medzi sledovanými skupinami nebol štatisticky významný ( $p = 0,453$ ). V oboch skupinách boli diagnostikovaní jedinci s chybným držaním tela a vážnymi štrukturálnymi zmenami postury. Výsledky získané v štúdií Ľukomska-Szymańska a kol. [21] ukazujú, že pri zavádzaní ergonomického štýlu práce v klinickej praxi, zohráva dôležitú úlohu edukácia. Len malé percento (9,4%) lekárov v skúmanej skupine dodržiavalo zásady ergonómie. Kovalová a kol. [22] v svojom výskume hodnotila úroveň informovanosti študentov dentálnej hygieny a zubného lekárstva v oblasti následkov nesprávnej ergonómie. Výsledky výskumu potvrdili nedostatočné vedomosti študentov z oblasti ergonómie, prevencie proti nesprávnym návykom ošetrojúceho v zubnej ambulancii.

Držanie tela prispôbené počas praxe v zubnej ambulancii sa menilo v priebehu rokov. Pôvodne zubní lekári väčšinou pri výkone stáli. So zavedením štvorročného zubného lekárstva sa od roku 1960 stala preferovanou pozícia v sede. Práca v sede bola pokusom o zredukovanie únavy a nepohodlia, ktoré bolo spájané s prácou v zubnej ambulancii. Práca



v sede s ležiacim pacientom však neeliminovala úplne nepohodlie. Rovnako ako pri práci v stoji, tak aj pri práci v sede nedodržanie zásad správneho držania tela viedli k narastaniu porúch muskuloskeletálneho aparátu [23].

Stolička ošetrojúceho by mala mať široký podklad pre sedacie svaly a stehná, pokračuje tenkým predkom nakloneným v tvare "vodopádu" na konci. Sedadlo by malo byť nastaviteľné tak, aby kolenná ošetrojúceho boli nepatrne nabok od seba. Stehná s trupom tvoria uhol 100–110 stupňov s opierkou na nohy na zemi [24]. Operadlo alebo bedrová opierka by mala byť nastaviteľná tak, aby vyhovovala spodnej časti chrbtice ošetrojúceho, kde pokračuje zakrivenie dolnej chrbtice stretávajúcej sa so stredným zakrivením v strede chrbta. Ošetrojúci by mal sedieť čo najviac vzadu a mal by využiť maximum výhod bedrovej opierky. Ak ošetrojúci používa stoličku s opierkou na ruky, opierky by mali byť voľne nastaviteľné a umožniť plné prispôsobenie sa pacientovi [24].

Rôzny tvar a štruktúra zubných nástrojov môžu byť ergonomicky nevhodné [25]. V dnešnej dobe neexistujú žiadne presné výrobné kritériá pre ergonomické nástroje. Väčšina nástrojov je približne vo veľkosti ceruzky. Keď uchopíme rúčku s malým priemerom, ošetrojúci často na uchopenie nástroja použije končeky prstov. Tento spôsob uchopenia si počas pohybu s nástrojom vyžaduje silu (napätie), ktorá koncentruje záťaž najviac vo vnútri malej skupiny svalov ruky. Väčší priemer rúčky nástroja dovoľuje ošetrojúcemu uchopiť nástroje bruškami prstov, čo vedie k rozdeleniu záťaže na väčšiu skupinu svalov [23]. Kvôli tomu výrobcovia vyvíjajú stále viac rozmanitých veľkostí rúčok, tvarov, materiálov a zložení, ktoré optimalizujú úchyt nástroja [26]. Je potrebné zaviesť obmenu a rovnováhu činností a nástrojov, aby sa práca presúvala aj do iných svalových skupín. Napríklad dokonca aj nepatrná obmena nástrojov s rôznymi veľkosťami rúčok dokáže rozdeliť svalovú aktivitu v rámci celej skupiny svalov ruky a prstov, čím sa redukuje únava [27].

Násadce by mali byť čo najľahšie a dobre vyvážené. Dĺžka hadice by mala byť čo možno najkratšia, extra dlhá hadica jej dodáva váhu. Hadice majú byť vyrobené z ľahkého materiálu. Je nevhodné používať zaťahovacie alebo stočené hadice. Napätie v hadici sa prenáša na zápästie a ruky. Najideálnejší spôsob použitia sú ohybné hadice s otočným mechanizmom v hlavni, aby bolo možné otáčať s minimálnym úsilím [28].

Veľký vplyv na polohu pri práci má výber osvetlenia ambulancie a pracovného poľa operačným svetlom zubnolekárskej súpravy. Pri vhodnom výbere a vhodnej úprave môže osvetlenie a chirurgické zväčšenie pozitívne ovplyvňovať ergonómiu pohybového aparátu. Naopak, správne vybratý ale zle upravený systém môže prispieť k dosiahnutiu alebo dokonca vytvoreniu neprijateľných pracovných pohybov [29].

## Záver

Výskum poukazuje na negatívne zmeny parametrov tvaru chrbtice u vyšetrenej vzorky študentov. Väčšina z nich mala diagnostikované zmeny v oblasti osového orgánu v sagitálnej a frontálnej rovine, čo v budúcnosti predisponuje k vzniku rôznych zdravotných problémoch. Pozornosť by preto mala byť ďalej venovaná spôsobu výučby správnej ergonómie práce zubných lekárov či dentálnych hygienikov.

## Podakovanie

„Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj, pre projekt: Ergonómia práce a jej vplyv na rast kvality života a spoločenskej praxe“, kód ITMS 26220220012, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“

Article is the result of the Project implementation: Ergonomics of work and its impact on growth of life quality and social practice, ITMS: 26220220012, supported by the Research & Development Operational Programme funded by the ERDF.“

## Literatúra

- [1] Richter, P. *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. 2011, Praha: PRAGMA, 237 s.
- [2] Véle, F. *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. 2006, Praha: Triton, 375 s.
- [3] Vojta, V., Peters, A. *Vojtův princip*. Praha: Grada Publishing, 2010, 200 s.
- [4] Lichota, M., Plandowska, M., Mil, P. *The shape of anterior – posterior curvatures of the spine in athletes practising selected sports*. In Polish Journal of Sport and Tourism, 2011, vol. 18, no. 2, p. 112-116.
- [5] Wazzan, K.A., et al. *Back & Neck Problems among Dentists and Dental Auxiliaries*. In The Journal of Contemporary Dental Practice, 2001, vol. 2, no. 3, p. 17-30.
- [6] McKenzie, R. *Léčíme si záda sami*. Praha: Agentura Grafá spol. s r. o. 2005, s. 82.
- [7] Hertling, D., Kessler, R.M. *Management of common Musculoskeletal disorders – Physical therapy principles and methods*. Philadelphia: Lippincot Williams&Wilkins, 2006.
- [8] Wunderlich, M., et al. *Rückenschmerzen und Wirbelsäulenbelastungen – Befragung des zahnmedizinischen Personals in der Bundeswehr*. In Wehrmedizinische Monatsschrift., 2009, vol. 53, p. 230–234.
- [9] Davis, K.G., Marras, W.S. *The effects of motion on trunk biomechanics*. In Clinical biomechanics, 2000, vol. 15, no. 10, 2000, pp. 703-717.
- [10] Wilke, H. et al. *Intradiscal pressure together with anthropometric data-a data set for the validation of models*. In Clinical biomechanics, 2001, vol. 16, suppl.1, p. 111-126.
- [11] Wunderlich, M. Eger, T., Rüther, T. et al. *Analysis of spine loads in dentistry – impact of an altered sitting position of the*

- dentist. In Journal of Biomedical Science and Engineering, 2010, vol. 3, no. 7, p. 664-671.
- [12] Kociová, K., Mikuláková, W. *Kineziologická analýza axiálneho systému človeka pomocou zariadenia Spinal Mouse*. In Molisa 8, 2011, Prešov, Grafotlač, s.r.o, Prešov, 2011. s. 59-66.
- [13] Laguna, M. *Spinal Mouse* [online]. 2001. [cit.2013.01.11] Dostupné na internete: <<http://www.flare.ch/aditus/main.html>>.
- [14] Ripani, M., Cesare, A., Giombini, A., Agnello, L., Fagnani, F. et al. *Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the Spinal Mouse and radiographic assessment*. In Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2008, vol. 48, no. 4, p. 488-94.
- [15] Mannion, AF., Knecht, K., Balaban, G., Dvorak, J., Grob, D. *A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature*. In European spine journal, 2004, vol. 13, no. 2, p. 122-36.
- [16] Dohi, E. *SpinalMouse®* [online]. 2013. [cit.2013.02.08] Dostupné na internete: <<http://spinalmouse.ro/en/contact/>>.
- [17] Lenková R. *Správne držanie tela, ciele a úlohy kompenzačných cvičení*. In Zdravá škola, Zborník prác zo 6. vedeckej konferencie. Prešov: Metodické centrum, 2000.
- [18] Labunová, E. a kol. *Pohybová aktivita a jej vplyv na posturálny systém mládeže*. In Fyzioterapia a hudobné aktivity, rehabilitácia, regenerácia a zdravie, Recenzovaný zborník vedeckých prác. Trenčín, 2015, s. 71-80.
- [19] Kratenová J. et al. *Výskyt vadného držení tela u detí školného veku v ČR* [online]. [cit. 2011.09.15.] 2005. Výsledky grantu IGA MZ CR NJ/7386 – 3. Dostupné na internete: <http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-16/prispevky/sdeleni/8-Kratenova.htm>
- [20] Mikuláková, w. et al. 2012. Vybrané parametre hodnotiace kvalitu posturálneho systému zubných lekárov, dentálnych hygienikov a študentov vysokých škôl. In Recenzovaný zborník [elektronický zdroj]: 7. Medzinárodný týždeň dentálnej hygieny a prevencie Slovensko 7.-9. 05. 2012: 1. Medzinárodná vedecká konferencia k projektu "Ergonómia práce a jej vplyv na rast kvality života a spoločenskej praxe", 10.-11. 5. 2012. Prešov: Akcent Print Pavol Šidelský, 2012. s. 49.
- [21] Łukomska - Szymbalska, M. a kol. *Ocena stylu pracy lekarza stomatologa ergonomicznych w warunkach*. In Protetyka stomatologiczna [online]. 2012. vol. LXII, no. 1, [cit.07.09.2012], p. 58 - 66. Dostupné na WWW: <<http://www.prot.stomat.net/upload/articles/14/1391.pdf>>.
- [22] Kovalová, E. a kol. *Porovnanie úrovne informovanosti študentov zubného lekárstva a dentálnej hygieny v oblasti následkov nesprávnej ergonómie práce*. In Stomatológ, 2014, vol. XXIV, no. 2, s. 46-49.
- [23] Martin, J. *Hand Tool Use and Design Principles*. In: The Journal of the American Dental Association, 2009, vol. 131, no. 6, p. 785-795.
- [24] Unthank, M. *Office Design*. In: The Journal of the American Dental Association, 2009, vol. 131, no. 6, p. 763-769.
- [25] Fredekind, R., Cuny. E. *Instruments Used In Dentistry. Ergonomics and the Dental Care Worker*. In: American Journal of Public Health, 2008, vol. 88, no. 7, p. 1142-1151.
- [26] Gomolka, K. *Dental Ergonomics: Instrumental Ideas for Reducing Hand and Eye Strain*. In: Dispatch, 2009, vol. 15, no. 3, p. 52-57.
- [27] Oberg, T, Karsznia, A., Sandosjo. L. *Workload, Fatigue, and Pause Patterns in Clinical Dental Hygiene*. In: Journal of Dental Hygiene, 2009, vol. 69, no. 5, p. 223-229.
- [28] Pollack, R. *The Ergo Factor: The Most Common Equipment and Design Flaws and How to Avoid Them*. In: Dentistry Today. 2009, vol. 18, no. 2, p. 112-121.
- [29] Rucker, L., Beattie C., McGregor. C. *Declination Angle and Its Role in Selecting Surgical Telescopes*. In: The Journal of the American Dental Association, 2009, vol. 130, no. 7, p. 1096-110.

PhDr. Wioletta Mikuláková, Ph.D.  
Prešovská univerzita v Prešove  
Fakulta zdravotníckych odborov  
Katedra fyzioterapie  
ul. Partizánska 1, 08001 Prešov

E-mail: [wioletta.mikulakova@unipo.sk](mailto:wioletta.mikulakova@unipo.sk)  
tel.: 051/75 62496

Dr.h.c. prof. Ing. Jozef Živčák, Ph.D.  
Prešovská univerzita v Prešove  
Fakulta zdravotníckych odborov  
Katedra fyzioterapie  
ul. Partizánska 1, 08001 Prešov

E-mail: [Jozef.Zivcak@tuke.sk](mailto:Jozef.Zivcak@tuke.sk)  
tel.: 051/75 62 498