

ČASOPIS  
ČESKÉ  
STOMATOLOGICKÉ  
KOMORY

2017 ročník 27 č.1

LKS

RECENZOVANÝ ČASOPIS. Indexováno: Bibliographia Medica Českoslovaca, Index Copernicus. ISSN 1210-3381



# HODNOCENÍ VÝSKYTU MUSKULOSKELETÁLNÍCH OBTÍŽÍ U ZUBNÍCH LÉKAŘŮ STOMATOLOGICKÉ KLINIKY LF UK A FN V HRADCI KRÁLOVÉ – PILOTNÍ STUDIE

## Původní sdělení

Nela Pilbauerová<sup>1)</sup>, Martin Kapitán<sup>1)</sup>, Zdeňka Šustová<sup>1)</sup>, Stanislav Machač<sup>2)</sup>

1) Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové a Fakultní nemocnice Hradec Králové

2) Institut sportovního lékařství v Praze, a. s., Praha

## O AUTORCE



MDDr. Nela Pilbauerová (\*1990) absolvovala v r. 2014 obor Zubní lékařství na LF UK v Hradci Králové. Obdržela cenu děkana za nejlepší absolventku magisterského studijního programu Zubní lékařství. Během studia byla na tříměsíční studijní stáži ve Sparks Dental v kanadské Ottawě. Od r. 2014 je zaměstnána na Stomatologické klinice LF UK a FN v Hradci Králové na oddělení zachovné stomatologie a endodoncie. Věnuje se převážně estetické stomatologii a endodoncii. Zajímá se o moderní postupy a technologie v zubním lékařství. Podílí se na teoretické i praktické výuce studentů v českém a anglickém jazyce. Pravidelně se účastní vědeckých kongresů a seminářů, na nichž i často přednáší. Od roku 2016 je zařazena do specializačního vzdělávání Klinická stomatologie. V rámci postgraduálního studia se věnuje výzkumu kmenových buněk zubní dřevě.

**Kontakt:** nela.pilbauerova@gmail.com  
Stomatologická klinika  
LF UK a FN v Hradci Králové  
Sokolská 58  
500 05 Hradec Králové

**SOUHRN:** Zubní lékařství je oborem lidské činnosti spojeným s častým výskytem muskuloskeletálních poruch souvisejících s výkonem povolání. Pro vyšetření pohybového aparátu je používána řada různých metod. Jednou z neinvazivních vyšetřovacích metod je vyšetření přístrojem Spinal Mouse®. Cílem této práce bylo porovnat subjektivně popisované obtíže s výsledky objektivního vyšetření. Studie se zúčastnilo 23 zubních lékařů Stomatologické kliniky LF UK a FN v Hradci Králové, kteří vyplnili dotazník zaměřený na výskyt muskuloskeletálních poruch a rizikových faktorů a byli vyšetřeni přístrojem Spinal Mouse®. Obtíže s pohybovým aparátem uvedlo 78,3 % respondentů. Nebyl zjištěn statisticky významný vliv pohlaví, věku, výšky, tělesné hmotnosti, délky praxe, zdravotního stavu, dominantní ruky ani sportovní aktivity na vznik a intenzitu muskuloskeletálních obtíží. Na výskyt obtíží měl statisticky významný vliv úhel bederní lordózy, postavení křížové kosti a velikost poměru hrudní kyfózy a bederní lordózy (T/L poměr). Studie potvrdila častý výskyt těchto onemocnění u zubních lékařů a prokázala vliv některých objektivních parametrů.

**Klíčová slova:** muskuloskeletální poruchy, Spinal Mouse®, zubní lékař.

AN EVALUATION OF THE OCCURRENCE OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS AMONG DENTISTS OF THE DEPARTMENT OF DENTISTRY, CHARLES UNIVERSITY, FACULTY OF MEDICINE IN HRADEC KRÁLOVÉ, AND UNIVERSITY HOSPITAL HRADEC KRÁLOVÉ – A PILOT STUDY

Original article

**SUMMARY:** Dentistry is a profession with a higher occurrence of work-related musculoskeletal disorders. Nowadays, there are several methods for examination of the musculoskeletal system. One of noninvasive techniques is the examination using the the Spinal Mouse® device. The goal of this study was to compare subjective symptoms with the objective data obtained by Spinal Mouse® device. The study was carried out among 23 dentists of the Dentistry, Charles University, Faculty of Medicine in Hradec Králové, and University Hospital Hradec Králové. All respondents filled out a questionnaire focused on the occurrence of musculoskeletal disorders and risk factors, and were examined with the Spinal Mouse® as well. Out of 23 dentists, 78.3% declared the occurrence of subjective complaints concerning different parts of the body. None of factors, i. e., age, gender, body height and weight, duration of the clinical practice, presence of systemic diseases, dominant hand, and individual sports activities revealed any significant influence on the occurrence and severity of detected WRMSDs. However, other factors such as lumbar lordosis angle, sacral inclination and T/L ratio, showed a significant influence. The results of the study confirmed high prevalence of musculoskeletal disorders among dentists and proved a significant correlation between the subjective complaints intensity and some objective data obtained by Spinal Mouse® device.

**Key words:** work-related musculoskeletal disorders, Spinal Mouse®, dental practitioner.

Pilbauerová N, Kapitán M, Šustová Z, Machač S. Hodnocení výskytu muskuloskeletálních obtíží u zubních lékařů Stomatologické kliniky LF UK a FN v Hradci Králové – pilotní studie. LKS, 2017, 27(1): 8–12



Obr. 1: Příklad přístroje Spinal Mouse®.

## ÚVOD

Muskuloskeletální poruchy (musculoskeletal disorders, MSDs) jsou souborem onemocnění pohybového aparátu projevujících se zejména přetrvávající bolestí a následnou poruchou funkce svalů, šlach, kloubů, nervů a podpůrných struktur. Předpokládá-li se vliv výkonu povolání na vznik a rozvoj těchto onemocnění, pak hovoříme o work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) (1).

Zahraniční studie dokládají výskyt těchto onemocnění u zubních lékařů v intervalu 50–88 % (2–6). Nejčastěji jsou popisovány bolesti krku, ramen, zad, rukou a zápěstí (7–9). Denní úkony v praxi zubního lékaře k rozvoji těchto onemocnění predisponují (7). Zubní lékařství je obor vyžadující déletrvající statický postoj, opakované jednostranné pohyby a precizní ruční práci. Negativním faktorem je i psychosociální stres doprovázející tuto činnost (3, 8).

Jelikož časté obtíže jsou právě v oblasti zad, existuje řada studií snažících se objektivně analyzovat potíže v této lokalitě. Za poslední roky bylo publikováno mnoho studií zaměřených na vyšetření páteře. Nejčastěji užívané metody využívaly rentgenové snímky, což představovalo radiační zátěž pro vyšetřované jedince (10). Jednou z neinvazivních a neradiačních metod objektivního hodnocení tvaru páteře je vyšetření

pomocí přístroje Spinal Mouse® (Idiag AG, Fehraltorf, Švýcarsko) (obr. 1).

Jedná se o zařízení, které je manuálně vedeno nad trnovými výběžky páteře vyšetřovaného. Slouží k mapování tvaru páteře a hodnocení jejího pohybového rozsahu v sagitální a frontální rovině (10). Při měření stojí vyšetřující za zády vyšetřovaného a plynule pojíždí kolečky přístroje po povrchu kůže podél páteře nad jednotlivými trnovými výběžky v rozsahu od processus spinosus C7 k začátku intergluteální rýhy, resp. předpokládané úrovni S3 (obr. 2). Během vyšetření je zaznamenáváno otáčení koleček na spodní straně přístroje a současně mění se náklon přístroje. Tato data jsou přenášena do počítače, kde je z nich rekonstruován tvar páteře. Vyšetřovaný je měřen ve 3 základních pozicích: vzpřímený stoj, maximální předklon a maximální záklon, vše bez flexe v kolenou (obr. 3). Získanými informacemi jsou tvar páteře, délka měřených úseků páteře, intersegmentální úhly, celkové zaúhlení hrudní kýfózy a bederní lordózy, rozsah pohybu celé páteře a v jednotlivých úsecích (Th1/2–L5/S1) a úhel postavení křížové kosti.

Dalším možným využitím tohoto přístroje je objektivizace svalové stabilizace páteře za statických podmínek, zjišťovaná tzv. Matthiassovým testem. Při něm vyšetřovaný drží v obou předpažených pažích zátěž 1,5 kg, přičemž je provedeno měření sagitální křivky páteře na začátku a po 30 s. Vyhodnocována je celková změna inklinace páteře, tedy odklon spojnice Th1–S1 od svislé linie (obr. 4).

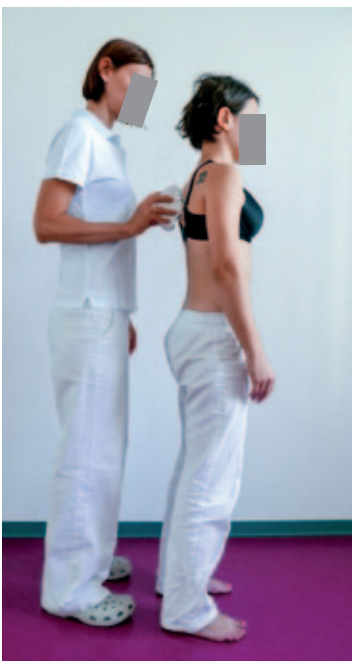
Počítač graficky zpracovává získaná data a porovnává je s referenčními hodnotami pro daný věk a pohlaví. Tyto referenční hodnoty byly získány při vývoji Spinal Mouse® ze studie 180 celkově zdravých dobrovolníků s negativní anamnézou bolesti zad (obr. 5a, b).

Cílem této pilotní práce bylo zjistit výskyt muskuloskeletálních obtíží u zubních lékařů Stomatologické kliniky LF UK a FN v Hradci Králové. Druhým cílem bylo otestovat metodu mapování páteřních křivek pomocí Spinal Mouse® před plánovanou rozsáhlejší studií a posoudit korelaci získaných dat se subjektivně udávanými symptomy.

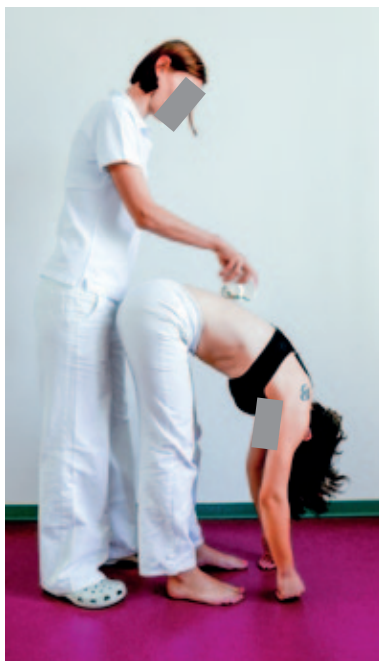
## MATERIÁL A METODIKA

Do této pilotní studie byli zařazeni někteří zubní lékaři Stomatologické kliniky LF UK a FN v Hradci Králové. Informace o provádění této studie byla v předstihu předána všem lékařům kliniky, kteří se pak mohli do studie dobrovolně přihlásit. Nikdo ze zájemců o účast ve studii nebyl odmítnut. Skupi-

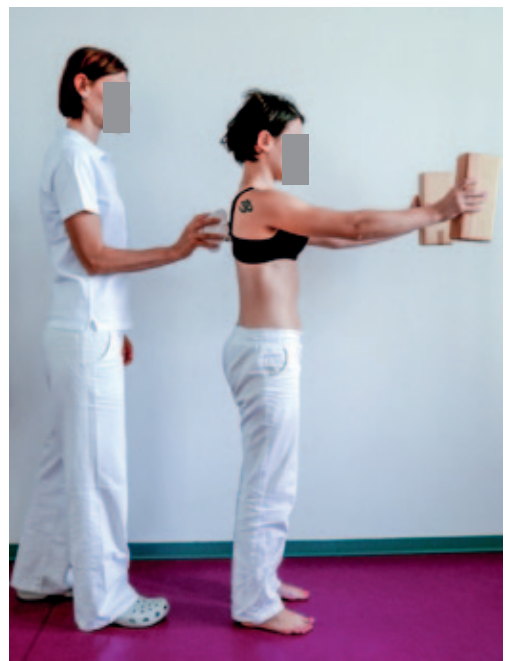
Obr. 2: Vyšetření přístrojem Spinal Mouse® ve vzpřímeném stoju.

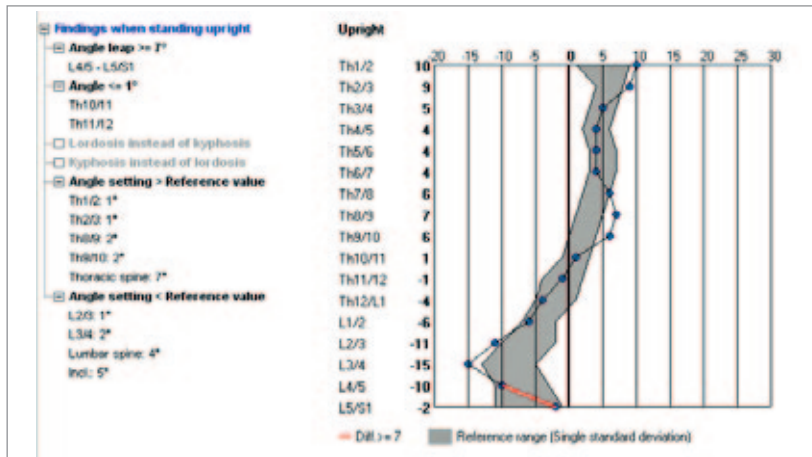
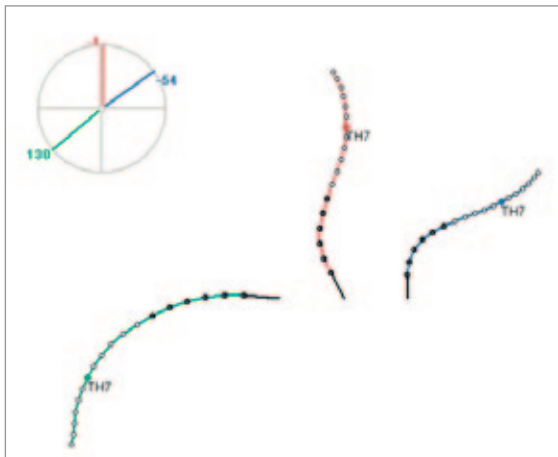


Obr. 3: Vyšetření přístrojem Spinal Mouse® v maximálním předklonu.



Obr. 4: Matthiassův test.





Obr. 5a, b: Zobrazení výsledků měření: a) tvar páteře v různých polohách těla, b) intersegmentální úhly s vyznačenými referenčními hodnotami (šedé pole).

na nebyla limitována věkem, pohlavím, výškou ani tělesnou hmotností. Jednalo se jak o zdravé jedince, tak o jedince s již vyjádřenými obtížemi pohybového aparátu. Potřebné informace o respondentech a jejich obtížích byly získávány pomocí dotazníku.

Všichni dotazovaní předem podepsali informovaný souhlas se zařazením do studie. Dotazník, který vycházel ze zahraničních a tuzemských studií (3, 4, 8, 9, 11), se skládal ze čtyř částí. V úvodu byli lékaři dotazováni na obecné informace, tzn. jejich pohlaví, věk, výšku, tělesnou hmotnost a délku praxe. Druhá část obsahovala otázky zaměřené na celkové zdraví, trvale užívané léky, dominantní ruku, sportovní aktivitu, výskyt muskuloskeletálních obtíží u jedince samotného či v rodinné anamnéze, závažná onemocnění či zranění pohybového aparátu v minulosti, současné obtíže a způsob jejich řešení, psychickou náročnost povolání zubního lékaře, a také dotaz, zda dotazovaný věděl před výběrem povolání o skutečnosti, že dva ze tří lékařů trpí muskuloskeletálními poruchami (12). Ve třetí části dotazníku byla zjišťována současná intenzita bolestí v uvedených anatomických oblastech: hlava, krční, hrudní a bederní páteř, ramena, lokty, zápěstí a ruce, kyčle, kolena, kotníky a nohy. Párové oblasti byly rozděleny v tabulce na pravou a levou polovinu. Intenzitu obtíží hodnotili respondenti na škále od 0 do 3, kde hodnota 0 znamenala žádné obtíže, hodnota 1 malé, hodnota 2 střední a hodnota 3 velké obtíže. V poslední části dotazníku respondenti subjektivně hodnotili vlastní zdravotní stav na stupnici 1 velmi dobrý, 2 dobrý, 3 uspokojivý, 4 špatný, 5 velmi špatný.

U všech respondentů bylo provedeno vyšetření páteře přístrojem Spinal Mouse® ve stoji ve vzpřímené pozici, maximál-

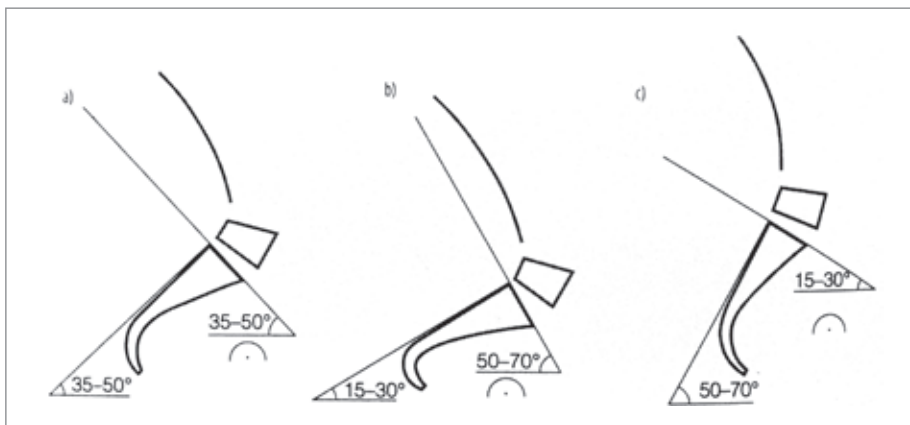
ním předklonu a záklonu. Dále byl proveden Matthiassův test.

Data byla statisticky zpracována v programu NCSS 9. Byly použity metody deskriptivní statistiky, dvouvýběrový t-test, neparametrický U Mann-Whitneyův test,  $\chi^2$  test nezávislosti v kontingenční tabulce, případně Fisherův přesný test, Spearmanův koeficient pořadové korelace, jednofaktorová analýza rozptylu s následným mnohonásobným porovnáním Fisherovým LSD testem a neparametrický Kruskal-Wallisův test ANOVA s post-hoc Dunnovým testem. Pro test statistické významnosti rozdílů byla zvolena hladina  $p = 0,05$ .

## VÝSLEDKY

Studie se zúčastnilo 23 jedinců (10 mužů a 13 žen). Průměrný věk činil 38,9 let (24–71 let), průměrná tělesná výška 173,1 cm (160–190 cm), průměrná tělesná hmotnost 66,0 kg (50–89 kg) a průměrná délka praxe 14,2 let (0–49 let). Z celkového počtu respondentů bylo 82,6 % celkově zdravých jedinců ( $n = 19$ ), 26,1 % jich bylo bez trvale užívaných léků ( $n = 6$ ). Všichni dotázaní byli nekuřáci. V souboru byl pouze jeden lékař pracující převážně levou rukou.

Celkem 52,2 % respondentů ( $n = 12$ ) odpovědělo pozitivně na otázku, zda se u jejich pokrevných příbuzných vyskytuje onemocnění pohybového aparátu. Jeden lékař (4,3 %) v souboru trpěl vrozenou muskuloskeletální vadou, jeden lékař prodělal vážnější onemocnění pohybového aparátu v minulosti. Vážnější úraz pohybového ústrojí v osobní anamnéze popisovalo 8,7 % respondentů ( $n = 2$ ). Z otázek o pohybové aktivitě vyplynulo, že 39,1 % lékařů se v minulosti věnovalo vrcholovému sportu ( $n = 9$ ), 69,6 % sportuje pravidelně alespoň jedenkrát týdně ( $n = 16$ ), a 30,4 % sportuje rekreačně méně.



Obr. 6: Postavení kostí křížové: a) fyziologické, b) horizontální typ, c) vertikální typ. Převzato z: Rychlíková E. Manuální medicína, průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch. 4. vydání, Maxdorf, Praha, 2014.

ně než jedenkrát týdně (n = 7). Celkem 78,3 % dotazovaných uvedlo výskyt MSDs (n = 18). Z nich bylo 9 mužů a 9 žen.

Statistickými metodami nebyl zjištěn statisticky významný vliv pohlaví, věku, výšky, tělesné hmotnosti, délky praxe, celkového onemocnění, dominantní ruky, sportovní aktivity ani výskytu onemocnění či úrazu pohybového aparátu na vznik a intenzitu MSDs. Nebyla nalezena závislost subjektivního hodnocení zdravotního stavu na pohlaví, věku, délce praxe, kouření či faktu, že většina respondentů považovala své povolání za psychicky náročné.

Způsoby, jakými lékaři řeší své potíže s pohybovým aparátem, znázorňuje **graf 1**.

U 34,8 % lékařů ovlivňují obtíže s pohybovým aparátem jejich životní styl (n = 8), častěji u mužů (n = 5).

**Graf 2** znázorňuje škálu intenzity obtíží v oblastech, z nichž některé byly následně vyšetřovány přístrojem Spinal Mouse®. Nejčastějšími lokalitami MSDs u zubních lékařů v naší studii byly hlava, krční, hrudní a bederní páteř. V ostatních oblastech bylo vyšší procento jedinců bez obtíží.

Celkem 98,7 % lékařů považovalo své povolání za psychicky náročné (n = 22). Celkem 69,6 % z dotázaných před výběrem povolání nevědělo o faktu, že 2 ze 3 zubních lékařů trpí obtížemi s pohybovým aparátem (n = 16). **Graf 3** ukazuje subjektivní hodnocení vlastního zdravotního stavu.

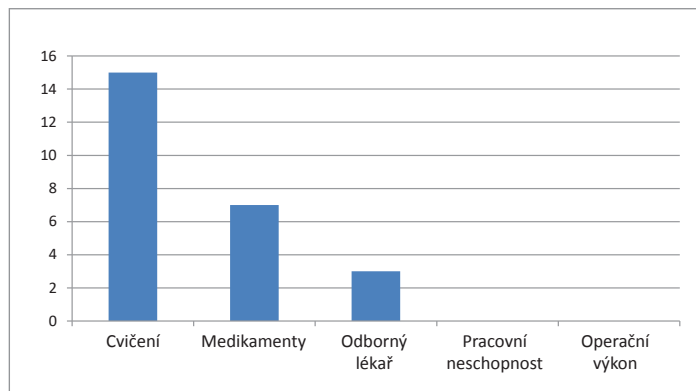
Výsledky vyšetření přístrojem Spinal Mouse® a statisticky významné rozdíly mezi sledovanými parametry jsou uvedeny v **tabulce 1**.

## DISKUZE

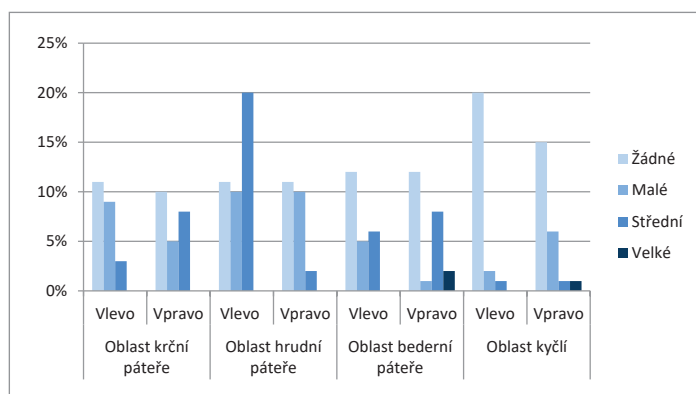
Více než tři čtvrtiny lékařů v našem souboru trpěly některou z forem MSDs. To je mírně vyšší procento, než jaké je udáváno v předchozích českých či zahraničních studiích zaměřených na zubní lékaře (3, 5, 7, 9, 13, 14). Fakt, že nebyl zjištěn statisticky významný vliv různých faktorů na výskyt těchto obtíží, byl pravděpodobně způsoben limitovanou velikostí našeho souboru, která může vést ke vzniku nechtěné chyby statistické analýzy. Mezi nejčastěji uváděné obtíže v naší studii patřily bolesti hlavy, krční, hrudní a bederní páteře. Častější výskyt obtíží v těchto lokalitách dokládají i další práce (7, 8, 11).

V objektivní analýze vlastností páteře pořízené zařízením Spinal Mouse® byl zjištěn statisticky významný vliv postavení kosti křížové, úhlu bederní lordózy a T/L poměru na výskyt MSDs.

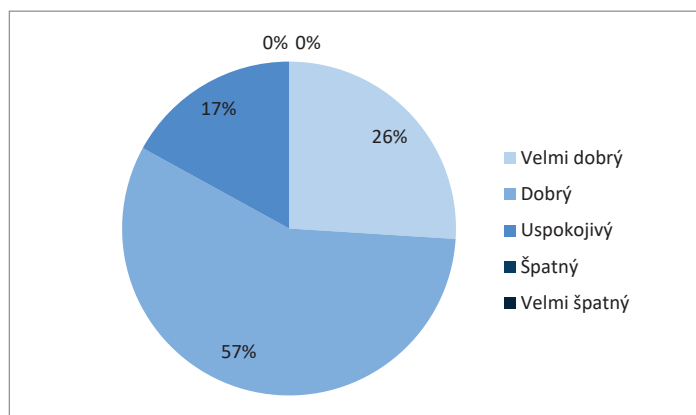
Postavení kosti křížové je významným objektivním parametrem ve statické a dynamické páteři (15). Jakákoliv její změna vyvolá změnu statiky páteře v sagitální rovině a v celkovém držení těla. Kompenzací pro udržení vzpřímeného držení těla je změna v úhlu bederní lordózy, která je této oblasti nejbližší.



Graf 1: Způsoby řešení obtíží s pohybovým aparátem



Graf 2: Intenzita obtíží v různých oblastech



Graf 3: Subjektivní hodnocení vlastního zdravotního stavu

Tabulka 1: Výsledky měření přístrojem Spinal Mouse®

	Muži	Ženy	Bez obtíží	S obtížemi
Úhel hrudní kyfózy	39,4° ± 10,6°	38,7° ± 8,0°	36,8° ± 2,2°	39,6° ± 9,5°
Úhel bederní lordózy	-25,5° ± 9,8° *	-33,2° ± 8,0°	-40,8° ± 6,9° †	-26,8° ± 7,8°
Inklinace os sacrum	13,1° ± 7,1° ‡	24,1° ± 6,4°	28,0° ± 5,7° †	16,9° ± 7,7°
Rozsah pohybu páteře	122,7° ± 16,5°	131,0° ± 20,7°	126,4° ± 10,3°	127,7° ± 21,1°
Matthiassův test	0,9° ± 1,3°	-1,0° ± 2,0°	-0,4° ± 2,3°	-1,1° ± 1,6°
T/L poměr	1,7 ± 0,8	1,2 ± 0,3	0,9 ± 0,2 *	1,6 ± 0,6

Uvedeny jsou průměry a směrodatné odchylky.

Statisticky významné rozdíly jsou označeny: \*p < 0,05; †p < 0,01; ‡p < 0,001

Při vážnějších změnách je nutná kompenzace i v oblasti hrudní páteře a to změnou úhlu hrudní kyfózy. Na **obr. 6** je patrné, že čím je kost křížová postavena vertikálněji, resp. čím menší je úhel mezi kostí křížovou a svislou linií, tím více dochází k oploštění až vymizení bederní lordózy (15). Stejně výsledky jsme zaznamenali i u zubních lékařů s MSDs v naší studii.

Dalším významným parametrem ve vztahu k subjektivně udávaným symptomům je T/L poměr, tedy poměr mezi úhly hrudní kyfózy a bederní lordózy. Pro dobrou stabilitu páteře by tento parametr neměl být vyšší než 1 (16). U zubních lékařů z naší studie s obtížemi, a to zejména s bolestmi bederní části páteře, byl T/L poměr 1,6, zatímco u lékařů bez obtíží byl T/L poměr 0,9. To potvrzuje významnost tohoto parametru.

Při neinvazivním mapování páteře přístrojem Spinal Mouse® jsme narazili na několik omezení. Na počátku každého měření je nutné palpací nalézt hraniční struktury, tedy trnový výběžek C7, a úroveň S3. Toto samotné může být spojeno s určitou chybou. Zařízení snímá projekci trnových výběžků na povrch těla, nikoliv přímo postavení obratlových těl. Zjištěné úhly tedy nemusí přesně odpovídat úhlům mezi obratlovými těly. Problematické je mapování páteře u obézních jedinců. Obtížné vyšetření bylo u některých probandů, zejména u žen, u nichž se při maximálním záklonu vyskytoval v úrovni beder velmi ostrý úhel, který zařízením nebylo možné sejmout z důvodu velikosti samotného zařízení.

Dalším úskalím je použití referenčního intervalu uváděného výrobcem. Neexistuje žádná studie, zda tyto hodnoty byly získány validní metodou. Tento referenční interval proto nebyl při analýze dat v této studii použit.

Při měření spolehlivosti zařízení Spinal Mouse® v dostupných studiích bylo zjištěno, že zařízení je spolehlivé při měření páteře jako celku, ale v jednotlivých intersegmentálních úhlech je jeho spolehlivost menší v porovnání s daty získanými pomocí rentgenových snímků (10, 17–19). Proto nebyl při analýze dat v této studii zjišťován vliv úhlů mezi jednotlivými obratli, ale pouze vliv tvaru větších úseků páteře. Naopak spolehlivost ve smyslu reliability měření dle dostupných studií je dobrá (10, 17, 20). Prováděl-li vyšetření různí lékaři, zjištěné údaje se významně neliší.

## ZÁVĚR

Tato studie potvrdila častý výskyt WRMSDs u zubních lékařů. Byla zjištěna souvislost mezi subjektivně popisovanými obtížemi a některými parametry získanými pomocí neinvazivního mapování páteřní křivky přístrojem Spinal Mouse®. Pro plánovanou rozsáhlejší studii bude nutné zvětšit soubor probandů, případně přidat testy svalově stabilizační funkce.

**Prohlášení:** Autoři nejsou v žádném vztahu s výrobcem nebo prodejcem přístroje Spinal Mouse®. Autoři děkují RNDr. Evě Čermákové z Oddělení výpočetní techniky LF UK v Hradci Králové za statistickou analýzu, společnosti Proximed za zapůjčení přístroje Spinal Mouse®, a Mgr. Tomáši Pelcovi za zaškolení v používání přístroje Spinal Mouse®.

*Práce byla podpořena výzkumným programem PRVOUK P37/13.*

## Literatura

### 1. European agency for safety and health at work.

OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU – Facts and figures. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2010.

### 2. Alexopoulos EC, Stathi IC, Charizani F.

Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. BMC Musculoskelet Disord, 2004, 9(5): 16.

### 3. Hayes MJ, Cockrell D, Smith DR.

A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. Int J Dent Hyg, 2009, 7(3): 159–165.

### 4. Hayes MJ, Smith DR, Taylor JA.

Musculoskeletal disorders and symptom severity among Australian dental hygienists. BMC Res Notes, 2013, 6: 250.

### 5. Leggat PA, Smith DR.

Musculoskeletal disorders self-reported by dentists in Queensland, Australia. Aust Dent J, 2006, 51(4): 324–327.

### 6. Sartorio F, Vercelli S, Ferriero G, D'Angelo F, Migliario M, Franchignoni M.

Work-related musculoskeletal diseases in dental professionals. Prevalence and risk factors. G Ital Med Lav Ergon, 2005, 27(2): 165–169.

### 7. Leggat PA, Kedjarune U, Smith DR.

Occupational health problems in modern dentistry. A Review. Industrial Health, 2007, 45: 611–621.

### 8. Puriene A, Janulyte V, Musteikyte M, Bendinskaite R.

General health of dentists. Literature review. Stomatologija, 2007, 9: 10–20.

### 9. Šustová Z, Hodačová L, Kapitán M, Čermáková E.

Ergonomické aspekty práce a výskyt muskuloskeletálních onemocnění u zubních lékařů v České republice. LKS, 2013, 23(7–8): 150–155.

### 10. Post RB, Leferink VJ.

Spinal mobility: sagittal range of motion measured with the Spinal Mouse, a new non-invasive device. Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124(3): 187–192.

### 11. Puriene A, Aleksejuniene J, Petrauskiene J, Balciuniene I, Janulyte V.

Self-reported occupation health issues among Lithuanian dentists. Ind Health, 2008, 46(4): 369–374.

### 12. Valachi B.

Practice Dentistry Pain-Free: Evidence – Based Strategies to Prevent Pain and Extend Your Career. Posturedontics Press, Portland, 2008.

### 13. Arig AA.

Musculoskeletal disorders among dentist in Saudi Arabia. Pakistan Orl den J, 2008, 28(1): 135–144.

### 14. Shrestha BP, Singh GK, Niraula SR.

Work related complaints among dentist. JNMA J Nepal Med Assoc, 2008, 47(17): 77–81.

### 15. Rychlíková E.

Manuální medicína, průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch. 4. vydání, Maxdorf, Praha, 2014, 20–40.

### 16. Imagama S, Matsuyama Y, Hasegawa Y, et al.

Back muscle strength and spinal mobility are predictors of quality of life in middle-aged and elderly males.

Eur Spine J, 2011, 20(6): 954–961.

### 17. Sharma P, Golchha V.

Awareness among Indian dentist regarding the role of physical activity in prevention of work related musculoskeletal disorders. Indian J dent Res, 2011, 22(3): 381–384.

### 18. Guermazi M, Ghroubi S, Kassis M, a kol.

Validity and reliability of Spinal Mouse to assess lumbar flexion. Ann Readapt Phy, 2006, 49: 172–177.

### 19. 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. Eur Spine J, 2004, 13(2): 122–136.

### 20. Barrett E, McCreesh K, Lewis J.

Reliability and validity of non-radiographic methods of thoracic kyphosis measurement: A systematic review. Manual therapy, 2014, 19: 10–17.