

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

## **RIZIKOVÉ FAKTORY VÝSKYTU BOLESTÍ POHYBOVÉHO APARÁTU ZUBNÍCH LÉKAŘŮ**

Bakalářská práce

Autor: Monika Fojtová

Studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Dagmar Dupalová, Ph.D.

Olomouc 2023



## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Monika Fojtová

**Název práce:** Rizikové faktory výskytu bolestí pohybového aparátu zubních lékařů

**Vedoucí práce:** Mgr. Dagmar Dupalová, Ph.D.

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Rok obhajoby:** 2023

### **Abstrakt:**

Bakalářská práce se věnuje rizikovým faktorům, které se podílejí na vzniku bolestí v pohybovém systému u zubních lékařů. K nejvýznamnějším rizikovým faktorům v práci stomatologa patří zejména dlouhodobé statické pozice, vibrace pracovních nástrojů a stres. V teoretické části práce jsou detailně popsány bolesti bederní, krční páteře, ramene a zápěstí. Práce se věnuje preventivním opatřením a ergonomickým zásadám, které lze využít v praxi zubního lékaře. Praktická část se skládá z kazuistiky začínající zubní lékařky, jenž pracuje a vyučuje na klinice zubního lékařství. Druhá kazuistika je věnována zubní lékařce s mnoholetou praxí v oboru.

### **Klíčová slova:**

stomatologie, muskuloskeletální bolesti, rizikové faktory, preventivní opatření, ergonomie

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

**Bibliographical identification**

**Author:** Monika Fojtová  
**Title:** Risk factors for the development of musculoskeletal pain in dentists

**Supervisor:** Mgr. Dagmar Dupalová, Ph.D.  
**Department:** Department of Physiotherapy  
**Year:** 2023  
**Abstract:**

The bachelor thesis focuses on the risk factors involved in the development of pain in the musculoskeletal system in dentists. Long-term static positions, vibrations of work tools and stress are the most significant risk factors at the workplace of a dentist. The theoretical part of the thesis describes in detail neck and lumbar spine, shoulder and wrist pain. The thesis focuses on preventive measures and ergonomic principles which may be used in a dentist's practice. The practical part is a case study of a beginner dentist who works and teaches at a university department of stomatology. The second case study describes a dentist with many years of experience in the field.

**Keywords:**

dentistry, musculoskeletal pain, risk factors, preventive measures, ergonomics

I agree the thesis paper to be lent within the library service.



Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Dagmar Dupalové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 28. dubna 2023

.....

Děkuji paní Mgr. Dagmar Dupalové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, její trpělivost a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během celého studia a pacientkám za ochotu a spolupráci při vyšetření.

## OBSAH

Obsah .....	7
1 Úvod .....	9
2 Cíle.....	10
3 Metodika .....	11
4 Přehled poznatků .....	12
4.1 Stomatologie.....	12
4.1.1 Popis práce .....	12
4.1.2 Použití nástrojů .....	13
4.1.3 Popis polohy pacienta a lékaře .....	14
4.2 Bolesti pohybového aparátu u zubních lékařů.....	16
4.2.1 Charakteristika bolesti .....	16
4.2.2 Muskuloskeletální poruchy zubních lékařů .....	16
4.2.3 Bolesti krční páteře .....	19
4.2.4 Bolesti bederní části zad .....	21
4.2.5 Bolesti ramene a zápěstí.....	22
4.3 Rizikové faktory.....	23
4.4 Preventivní opatření .....	25
4.5 Ergonomie.....	28
4.5.1 Charakteristika a cíle.....	28
4.5.2 Ergonomie ve stomatologii .....	28
4.5.3 Ergonomické aspekty pracoviště .....	28
5 Praktická část.....	34
5.1 Kazuistika 1 .....	34
5.1.1 Anamnéza .....	34
5.1.2 Kineziologický rozbor .....	34
5.1.3 KRP.....	36
5.1.4 DRP .....	36
5.2 Kazuistika 2 .....	37
5.2.1 Anamnéza .....	37

5.2.2	Kineziologický rozbor .....	37
5.2.3	KRP.....	38
5.2.4	DRP .....	38
6	Diskuze .....	39
7	Závěr.....	44
8	Souhrn .....	45
9	Summary .....	46
10	Referenční seznam .....	47
11	Přílohy .....	53
11.1	Potvrzení o překladu bakalářské práce .....	53

# 1 ÚVOD

Muskuloskeletální poruchy (Musculoskeletal disorder – MSD) patří k nejčastějším zdravotním potížím, jimiž trpí zdravotničtí pracovníci, zvláště pak zubní lékaři. Jedná se o onemocnění pohybového aparátu, jenž postihuje svaly, klouby, šlachy a nervy. V případě stomatologů se odborné studie shodují na tom, že výskyt MSD se u těchto zdravotníků vyskytuje především v oblastech krční páteře, ramene, bederní části zad a zápěstí.

Hlavními příznaky jsou často se vyskytující bolest, omezený rozsah pohybu a pokles svalové síly. Dalšími příznaky mohou být ztuhlost svalů a kloubů, mravenčení nebo pocit tepla či chladu (Kapitán, Pilbauerová, Vavříčková, Šustová, & Machač, 2018).

Tyto problémy způsobuje celá řada rizikových faktorů. Mezi ty nejzásadnější patří stále se opakující pohyby, dlouhodobé setrvávání ve statických polohách, vibraci pracovních nástrojů (ta má vliv na potíže spojené se zápěstím) a také používání neergonomického pracovního vybavení.

Z řady studií vyplývá, že nejčastěji dochází k bolestem v oblasti bederní části zad. Tyto bolesti jsou u více než 90 % zubních lékařů lehké až středně závažné. Pouze u necelých 10 % stomatologů dochází k silným bolestem. Z důvodu pouze lehkých obtíží pak zubní lékaři nevyhledávají odbornou pomoc (Gaowgzeh et al., 2015). I když se jedná pouze o lehké nebo středně závažné potíže, měli by zubní lékaři i v těchto případech vyhledat odbornou pomoc a své problémy včas řešit.

Potíže se zády souvisí zejména s polohou, ve které stomatologové pracují. Největší riziko bolesti bederní části zad hrozí zubním lékařům v pozici, kdy střídají pracovní pozici vestoje s pozicí vsedě (Macri, Flores, Stefanelli, Pegreffo, & Festa, 2023).

Existuje však značné množství doporučení a preventivních opatření, pomocí kterých se dá vzniku MSD předcházet. Jako nejdůležitější preventivní faktor zmiňují odborné texty pravidelné cvičení a protahování.

Z hlediska správné ergonomie je důležitá stolička, na níž stomatologové při práci sedí. Měla by podírat bederní část zad a také kopírovat přirozené zakřivení této části těla. (Kumar, Pai, & Vineetha, 2020).

## 2 CÍLE

Cílem překládané bakalářské práce je shrnout dosavadní poznatky o rizikových faktorech, které se podílejí na vzniku bolestí v pohybovém systému zubních lékařů. Na základě literární rešerše jsou popsány preventivní opatření a ergonomické zásady. Součástí práce jsou dvě kazuistiky zubních lékařek popisující bolesti krční páteře.

### **3 METODIKA**

Teoretická část bakalářské práce je rešerší odborné literatury. Odborné články byly vyhledávány od října 2022 do ledna 2023 a byly k tomu využity online databáze PubMed a Web of Science. Zadávána byla klíčová slova pain in the musculoskeletal system in dentists, risk factors at the workplace of a dentist, vibrations of work tools, long-term static positions, ergonomics, preventive measures v různé kombinaci dle zaměření jednotlivých kapitol. K rešerší odborné literatury bylo použito celkem 51 zdrojů z toho 4 knižní zdroje, 8 prospektivních studií, 3 kontrolované studie, 1 randomizovaná kontrolovaná studie, 1 meta-analýza, 19 průřezových studií, 5 literárních přehledů, 6 systematických přehledů a 4 původní práce.

## 4 PŘEHLED POZNATKŮ

### 4.1 Stomatologie

Název oboru stomatologie vznikl z řeckých slov *stoma* (ústa) a *logos* (věda). Zabývá se prevencí, diagnostikou a výzkumem onemocnění zaměřující se na orgány dutiny ústní (Šedý, 2020). Kumar et al. (2020) zubní lékařství charakterizuje jako náročnou profesi, u které je důraz kladen na vysokou míru přesnosti a kde stomatolog musí disponovat obsáhlou škálou dovedností. Cílem moderní stomatologie je podle Šedého (2020) především prevence předčasné ztráty zubů a motivace pacienta k zvýšení zájmu o vlastní chrup.

#### 4.1.1 Popis práce

Šedý (2020) připomíná, že zubní lékařství má oproti jiným lékařským oborům svá specifika. Prostorem práce stomatologa je intimní zóna dutiny ústní. Výkon je prováděn v oblasti s velmi obtížným přístupem, a proto je ošetření pacienta ve stomatologii považováno za jedno z fyzicky nejnáročnějších v celé oblasti lékařství (Šedý, 2020).

Ohlendorf et al. (2016) provedli výzkum, kde analyzovali držení, pohyb těla, identifikaci činnosti a dobu trvání těchto činností v rámci každodenní práce stomatologa. Studie proběhla na německé univerzitě s pomocí systému CUELA (počítačem podporované získávání a dlouhodobá analýza zátěže pohybového aparátu). Systém používá senzory pro hlavu, paže, záda a nohy k určení polohy nebo úhlu. Tím dosáhl Ohlendorf et al. (2016) kinematickou rekonstrukci pohybů subjektů. Pro každého probanda byl náhodně vybrán jeho pracovní den na měření. Ohlendorf et al. (2016) rozdělil stomatologické činnosti do tří kategorií – „léčba“ (I), „ordinace“ (II), „ostatní činnosti“ (III). Výsledky z měření poukazují na 116,4 h použitelného datového materiálu. Množství dat poté Ohlendorf et al. (2016) rozdělil do již zmíněných kategorií. Podle výzkumu nejvíce času stráví zubní lékař první kategorií (léčbou) – 41 % (2861,5 min), následuje kategorie třetí (ostatní činnosti) – 36 % (2539,4 min) a nejméně času lékař stráví lékař na kategorii číslo II (ordinace) – 23 % (1585,2 min). Výzkumníci se dále zajímali o jednotlivé kategorie podrobněji a dospěli k názoru, že nejvíce času zabírá řemeslná činnost (modelace výplní, ošetření kořenových kanálků) a práce s kolénkovým/ultrazvukovým násadcem (preparace zubů, odstranění zubního kamene) v rámci první kategorie. V druhé kategorii (ordinaci) se zubní lékař nejvíce věnuje práci na počítači (zápis do zdravotních karet pacientů, plány léčby) – 90 %. Konverzace s pacientem činí 67 % z kategorie ostatní činnosti (Ohlendorf et al., 2016).



#### 4.1.2 Použití nástrojů

Šedý (2016) klade důraz na použití vhodných nástrojů. Lékař tím předchází poškození tkání, poranění personálu nebo pacienta, nadměrnému opotřebení nebo poškození nástrojů a přetěžování až poškození muskuloskeletálního aparátu ošetřujícího (Šedý, 2016).

Kumaran, Jacob a Ganapathy (2019) doporučují, aby mezi pracovním polem (pracovním nástrojem) a očima lékaře byla vzdálenost 35-45 cm. Záleží také na výšce lékaře (Kumaran, Jacob, & Ganapathy, 2019).

Patel (2021) píše o celkem osmi faktorech, které je třeba zvážit při výběru vhodných nástrojů pro práci zubního lékaře. Jsou to rovnováha, snadná obsluha a údržba, hmotnost, celkový tvar/velikost, konstrukce z lehkých materiálů (uhlíková ocel, duté nástroje nebo pryskyřicové rukojeti), rukojeti s vroubkováním a barevné kódování nástrojů pro snadné rozpoznání nástroje. Patel (2021) zároveň podotýká, že místo klasických ručních nástrojů by měli lékaři používat odolné automatické nástroje. Další důležité doporučení pro zubní lékaře je to, aby používali ostré nástroje, protože snižují riziko používání nadměrné síly při ošetřování pacienta (Patel, 2021).

Důležité je také rozdělení pracovních činností mezi dominantní a nedominantní ruku. Pejčić, Đurić-Jovičić, Miljković, Popović a Petrović (2016) konstatují, že dominantní horní končetina má mnohem důležitější roli oproti nedominantní horní končetině. V průběhu celého výkonu provádí motoricky složitější pohyby dominantní ruka, zatímco nedominantní slouží většinou k opoře (Pejčić, Đurić-Jovičić, Miljković, Popović, & Petrović, 2016).

K optimálnímu ošetření pacienta udává Šedý (2016) uchopení a držení nástroje. Rozeznáváme tři typy držení – držení pera (rukojeť nástroje je mezi palcem a ukazovákem, prostředník je pod nástrojem), modifikované držení pera (prostředník je umístěn na nástroji z důvodu zvyšování tlaku a stabilizace nástroje) a držení v dlani (dlaňové držení) (Obrázek 1).



A)



B)



C)

Obrázek 1. Tři typy držení nástrojů – A) držení pera B) modifikované držení pera C) držení v dlani

Ruka držící nástroj musí být opřena o pevný bod. Většinou se jedná o nepohyblivou část obličeje – intraorální fixace (zub, alveol), extraorální fixace (dolní okraj mandibuly). Dále dělí Šedý (2016) fixaci na přímou a nepřímou. Dojde-li k opření ruky držící nástroj o tělo pacienta, jedná se o přímou fixaci. Nepřímá fixace tedy znamená opora ruky o vlastní ruku lékaře. Nedostatečná fixace ruky a nástroje může způsobit poranění pacienta (Šedý, 2016).

Šedý (2016) popisuje pohyb jednotlivých částí horní končetiny lékaře při ošetření. Prsty provádějí jemné, precizní práce bez vynaložení velké síly. Zápěstí je využíváno k namáhavějším výkonům o krátkém trvání. Lékař musí klást důraz na neohýbání zápěstí v průběhu výkonu, mohlo by totiž dojít k předčasné únavě. U výkonu, kde je potřeba vynaložit více síly, jako je například extrakce zubů, pracují zubní lékaři s pohybem celé horní končetiny. Pohyb je proto plynulý. Dále zde stomatologové využívají různé typy pohybů, příkladem mohou být tah, úder, posun, tlak, kombinace pohybů, rotace nástrojem, bodání nebo škrabací pohyb (Šedý, 2016).

#### **4.1.3 Popis polohy pacienta a lékaře**

Za ideální polohu lékaře při práci Patel (2021) uvádí, že je nejvhodnější neutrální držení těla. Jedná se o rovná záda, symetrii těla, zamezení předklonu, ruce podél těla, chodidla symetricky a uvolněná ramena.

K nejergonomičtější pozici lékaře a pacienta podle Šedého (2016) patří poloha, kdy pacient leží a nad ním sedí lékař. Nazývána je též jako supinační poloha. Je doporučována pro všechny druhy výkonů, převážně pro dlouhotrvající. Hodinovým ciferníkem můžeme určit rozsah pohybu u sedícího lékaře – poloha 12 (za hlavou pacienta), poloha 11, poloha 10, poloha 8-9, poloha 7-8 platí pro pravoruké lékaře (Obrázek 2). Pro levoruké lékaře jsou to polohy od čísla 1 vzhledem k hodinovému ciferníku. Každá z poloh je specializovaná na ošetření konkrétní oblasti/plochy zubů (Šedý, 2016).

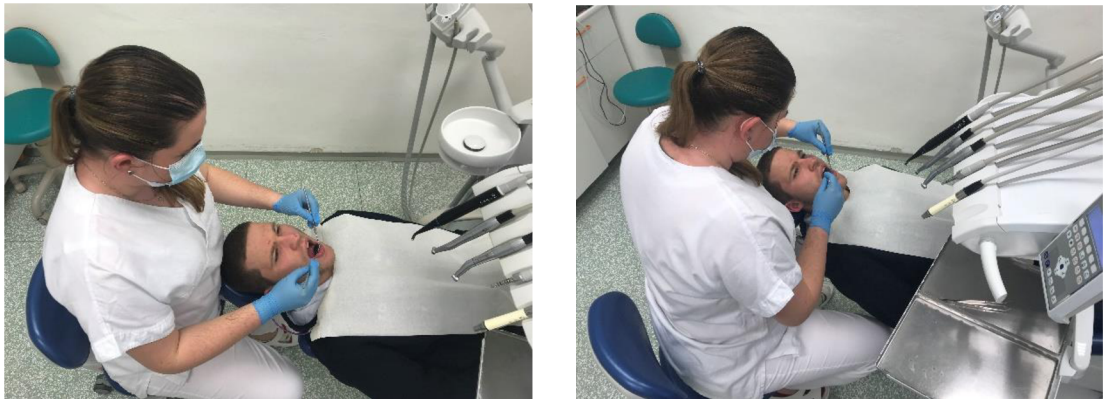
Druhou pozicí, kterou Šedý (2016) prezentuje, je sedící pacient a sedící lékař. Tato kombinace je však zcela nevhodná. Dochází totiž k neoptimálnímu náklonu k jedné straně, rotaci trupu, úklonu a rotaci hlavy. Při sezení a předklonu dochází ke zvýšenému tlaku na meziobratlové ploténky. Důsledkem je zploštění bederní křivky (Patel, 2021). Při ošetření horní čelisti je lékař nucen zvednout horní končetiny příliš vysoko. Pozice je vhodná pro konzultaci, kdy je výška očí lékaře i pacienta ve stejné výšce (Šedý, 2016).

Pro krátkodobé výkony doporučuje Šedý (2016) pozici sedící pacient a stojící lékař. Poloha vsedě je indikována především pro dušné pacienty, pacienty s problémy se zády a také pro těhotné ženy. Lékaři nastavují výšku křesla podle své tělesné výšky. Nesmí docházet

k nepřiměřenému ohnutí páteře a nepřiměřenému sklonu k pacientovi. Lokty by měly být u těla. Ošetřující si natáčí hlavu pacienta dle potřeby (Šedý, 2016).

Poloha ležící pacient a stojící lékař se v praxi nepoužívá. Používá se jedině v případě resuscitace (Šedý, 2016).

Kumaran et al. (2019) uvádějí, že pozice vestoje zubního lékaře se změnila na pozici vsedě v důsledku přítomnosti zubního asistenta. Kumaran et al. (2019) tedy rozlišují pouze dvě pozice lékaře.



Obrázek 2. Poloha sedícího lékaře znázorněna pomocí hodinového ciferníku – A) poloha 12 B) poloha 11

## **4.2 Bolesti pohybového aparátu u zubních lékařů**

### **4.2.1 Charakteristika bolesti**

Organizace IASP (International Association for the Study of Pain) definuje bolest jako *nepříjemný smyslový a emoční zážitek (někdy též prožitek, zkušenost) spojený se skutečným nebo potenciálním poškozením tkáně (-i), nebo popisovaný výrazy pro takové poškození* (Opavský, 2011).

### **4.2.2 Muskuloskeletální poruchy zubních lékařů**

Muskuloskeletální poruchy charakterizuje přítomnost dyskomfortu, přetrvávající bolest nebo postižení kloubů, šlach a svalů. Toto všechno je způsobeno opakovanými pohyby, statickými polohami, v nichž zubní lékaři pracují nebo jinými nucenými polohami (Sunil, Ganapathy, & Duraisamy, 2020).

Kawtharani, Chemeisani, Salman, Younes a Msheik (2023) rozdělují muskuloskeletální poruchy na tři typy. Jsou to poruchy asymptomatické, přechodné a dále poruchy, které mohou být velmi závažné a vyústit mohou až v invaliditu. Z těchto zmíněných poruch mohou vznikat akutní, popřípadě chronické stavy. Druhé jmenované jsou častější, a to s prevalencí 30-40 % (Kawtharani, Chemeisani, Salman, Younes, & Msheik, 2023).

Sakzewski a Naser-Ud-Din (2015) tvrdí, že muskuloskeletální poruchy související s prací (WMSD – Work Musculoskeletal Disorder) začaly být poprvé vyšetřovány v 70. letech minulého století. Od této chvíle zájem o ergonomii na pracovišti výrazně vzrůstá. I přes rostoucí informovanost o těchto zdravotních problémech se prevalence WMSD postupně zvyšovala, a i dnes je hlavní příčinou nemocí, které souvisí s výkonem zaměstnání, ve většině zemí na světě (Sakzewski & Naser-Ud-Din, 2015).

Obor, jakým je stomatologie, vyžaduje kompromisní pracovní polohu. Pracovní prostor je omezený a lékaři většinou používají nepřímý pohled. Každý kloub má svoji tzv. neutrální zónu pohybu. Pohyb mimo neutrální rozsah kloubu zvyšuje riziko vzniku zranění (Sabrish et al., 2022).

Více než polovina zubních lékařů trpí na muskuloskeletální bolesti na více než jednom místě na těle (Bhateja, Ali Hassan, Pratyusha, & Arora, 2020).

Podle Lietz, Ulusoy a Nienhaus (2020) jsou nejčastější muskuloskeletální bolesti v oblasti šíje (58,5 %), dolní části zad (56,4 %), ramene (43,1 %) a horní části zad (41,1 %) (Lietz, Ulosoy, & Nienhaus, 2020).

Mezi muskuloskeletální postižení patří postižení kloubů, svalů, kostí, nervů, cév, vazů, šlach a meziobratlových plotének. MSD spadají častěji do chronických onemocnění a tvoří 40 %

všech chronických onemocnění. Důsledkem MSD je rostoucí pracovní neschopnost, horší kvalita práce, pracovní úrazy a předčasný odchod z povolání (Lietz et al., 2020).

Das, Motghare a Singh (2018) uvádí klasifikaci MSD (Tabulka 1). Rozlišují nervové poruchy (syndrom karpálního tunelu), poruchy dolní části zad (LBP), poruchy krční páteře (tenzní krční syndrom, cervikální spondylóza, komprese brachiálního plexu, onemocnění krční ploténky), poruchy ramene (trhliny rotátorové manžety, adhezivní kapsulitida), poruchy lokte, předloktí a zápěstí (tendinitida, tenosynovitida, epikondylitida) (Tabulka 1) (Das, Motghare, & Singh, 2018).

Tabulka 1

*Příklady muskuloskeletálních poruch u zubních lékařů (Upraveno podle: Das et al., 2018, 105)*

Části těla	Příznaky	Možné příčiny	Název nemoci
Palce	Bolest na bázi palců	Kroucení a uchopení	
Prsty	Obtížný pohyb prstů, trhavé pohyby	Opakované používání ukazováčku	Skákavý prst
Ramena	Bolest, ztuhlost	Práce s rukama nad hlavou	Tendinitida rotátorové manžety
Ruce, zápěstí	Bolest, otok	Opakované nebo silné pohyby rukou a zápěstí	Tendosynovitida
Prsty, ruce	Necitlivost, brnění, popelavá kůže, ztráta citu a kontroly	Vystavení vibracím	Raynaudův syndrom (bílý prst)
Prsty zápěstí	Brnění, necitlivost, silná bolest, ztráta síly, ztráta síly na palcích, ukazovacích nebo prostředníčku či polovině prsteníku	Opakující se a náročné manuální úkoly bez času na zotavení	Syndrom karpálního tunelu
Záda	Bolest v bederní části, vystřelující bolest nebo necitlivost končetin	Nepohyblivost pánve a kyčlí, oslabení stabilizátorů bederní páteře	Postižení zad

Usman Younis et al. (2022) se ve svém výzkumu, jenž se uskutečnil formou dotazníku a zahrnoval 785 pákistánských zubních lékařů, věnovali prevalenci WMSD a zabývali se rovněž rizikovými faktory spojené s WMSD. Výzkum současně zkoumal prevalenci WMSD také mezi praktickými lékaři a právníky. Dotazník byl rozdělen do celkem čtyř částí. První část otázek se týkala sociodemografických informací (věk, hmotnost, rok ukončení studia a týdenní pracovní doba) a druhá se zabývala intenzitou muskuloskeletální bolesti (žádná, mírná, střední nebo závažná bolest), její frekvencí (nikdy, zřídka, příležitostně, často a vždy) a postiženou oblastí (dolní, střední a horní část zad, ramena, horní část paží, předloktí, zápěstí a ruka). Třetí část dotazníku zjišťovala vliv MSD na každodenní činnost respondentů, jako je čerpání nemocenské kvůli MSD, vyhledání lékařského ošetření kvůli MSD a WMSD bránící ve vykonávání běžných každodenních činností. Čtvrtá, poslední část vyžadovala od respondentů odpověď na to, zdali vnímají svou práci na zubní klinice jako příčinu svého MSD a jaké faktory mohly hrát roli ve způsobení jejich MSD (pracovní poloha, typ stomatologického výkonu, počet hodin praxe, počet let praxe nebo také celkový zdravotní stav každého respondenta). Kompletně vyplněný dotazník odevzdalo přesně 600 stomatologů a výsledky výzkumu ukázaly, že většina respondentů (přesně 58,1 %) zažila středně závažnou až závažnou MSD. Nejčastěji uváděnou částí těla postiženou MSD pak byla oblast dolní části zad (hlásilo ji celkem 51,3 % respondentů), druhou nejvíce zasaženou částí byla oblast krční páteře/horní část zad (stěžovalo si na ni 21,3 % dotázaných). Na třetím místě zubní lékaři z Pákistánu uváděli bolesti ramene (17,6 %). Většina zubních lékařů (72,6 %) přiznala bolest horní a dolní části zad a dyskomfort, které je ve srovnání s profesemi, jako jsou například praktičtí lékaři (14 %) nebo právníci (12,3 %) velmi vysoké. Studie tak prokázala značnou predispozici zubních lékařů na WMSD (Younis et al., 2022).

Výsledky studií ukazují, že zubní lékaři jsou náchylní k muskuloskeletálním poruchám krční páteře a horních končetin, které souvisí s jejich prací. Autoři se zaměřili na prevalenci muskuloskeletálních problémů způsobených výkonem povolání (Feng, Liang, Wang, Andersen, & Szeto, 2014).

Odkazují na studie z Nového Zélandu a Spojených států amerických. Výzkum novozélandských vědců prokázal, že prevalence muskuloskeletálních obtíží v oblasti šíje byla 57 %, v oblasti dolní části zad pak 54 % a v rameni to bylo celkem 52 % mezi populací zubních lékařů. Americká studie přinesla zjištění, že bolestmi šíje trpělo 48 % lékařů, 44 % zubních lékařů trápila bolest zad a 20 % zubních lékařů si stěžovalo na bolest rukou. Obě tyto studie pak jasně ukazují vysokou frekvenci poruch krční páteře a ramen mezi zubními lékaři, které je mohou omezovat v běžném životě. Čínští výzkumníci dodávají, že dlouhodobé statické a nepohodlné držení těla vede ve většině případů k chronické únavě svalů, dyskomfortu nebo bolesti. Mnohem

horší variantou je pak podle výzkumného týmu to, že neustálé statické zatížení kloubů a svalů s největší pravděpodobností povede k adaptivním změnám normálních struktur měkkých tkání, jako je například zkrácení nebo některé jiné patologické účinky.

Šetření bylo provedeno v souboru celkem 52 nemocnic ve čínském městě Guangzhou. Výzkumníci vytvořili tým, jenž byl složen ze 17 studentů fyzioterapie. Tito studenti pak následně rozdávali dotazníky stomatologům, a také dohlíželi na to, aby respondenti dotazník správně vyplnili. Z 304 distribuovaných dotazníků bylo vráceno 272 vyplněných. První část dotazníku obsahovala sadu otázek týkající se pohlaví, věku, úrovně vzdělání a pracovní pozice, druhá se věnovala faktorům osobního životního stylu, jako je například kouření, kvalita spánku, frekvence cvičení a anamnéza. Třetí a čtvrtá část se zaměřovala na pracovní podmínky zubních lékařů. Dotazovala se na délku pracovní doby, držení těla a používání nástrojů. Předposlední část zjišťovala přítomnost WMSD včetně oblasti těla a intenzitu a důsledky symptomů. Poslední šestá část chtěla znát odpovědi na otázky ohledně psychosociálních faktorů souvisejících s prací. Mezi nejvíce zkoumané psychosociální faktory patřil například stres, který lékaři v práci zažívají.

Autoři studie na základě dotazníků zjistili, že nejčastějšími oblastmi bolesti jsou oblasti krční páteře a ramene. Právě bolest krční páteře uvedlo v dotazníku celkem 83,8 % všech dotázaných lékařů. Na stupnici od 0 do 10, kdy 0 znamenala žádnou a 10 bolest maximální, hodnotili zubní lékaři bolest krční páteře průměrně známkou 4,45. Z této skupiny si 88 % respondentů myslelo, že bolest souvisí s prací a že se po práci bolest ještě zhoršila. Dále v pořadí pak následovala bolest ramen, na kterou si stěžovalo více než 70 % dotázaných, bolest zápěstí pak uvádělo přes 40 % respondentů a bolesti lokte byly zjištěny přesně u 30 % lékařů, kteří na dotazníky odpovídali. Čínský výzkumný tým tak potvrdil závěry studií, které také uváděly za nejčastější místo bolesti u zubních lékařů oblast šíje a horních končetin (Feng et al., 2014).

#### **4.2.3 Bolesti krční páteře**

Vznik bolesti je dán několika faktory. Obratle krční páteře mají největší rozsah pohybu z celé páteře. Psychogenní faktor způsobuje hypertonus ve svalech v oblasti krčního úseku páteře, následujícím projevem může být cervikokraniální nebo cervikobrachiální syndrom. Cervikalgie jsou dalším pojmem pro bolest bez omezení rozsahu hybnosti C páteře. Cervikago neboli lidově označovaný „ústřel“ je bolest krku, šíje a omezení hybnosti v tomto úseku. Časté bolesti vznikají v oblasti krční páteře, které bývají spojené s bolestí hlavy nebo dalších částí páteře. Nejčastěji bolesti mají název jako tzv. vertebrogenní algický syndrom (VAS) (Opavský, 2011).

Deep Gupta, Aggarwal, Gupta B., Gupta M. a Gupta N. (2013) zmiňují, že bolest krční páteře postihuje v určité fázi života asi 70 % lidí. Každý rok se s bolestí krční páteře potýká přibližně 30 % dospělých občanů a 5-10 % bude v důsledku silných bolestí krční páteře negativně zdravotně ovlivněno. Ačkoliv je bolest krční páteře považována za nepříliš vážný zdravotní problém, spotřebovává velkou část finančních zdrojů zdravotní péče (Deep Gupta, Aggarwal, Gupta B., Gupta M., & Gupta N., 2013).

ZakerJafari a YektaKooshali (2018) o bolestech krční páteře tvrdí, že je způsobena převážně předklonem hlavy po velmi dlouhou dobu a také opakováním pohybů, jež vedou k nesouměrné kontrakci svalů. Dále pak autoři zmiňují i asymetrické zapojení svalů, které fixují rameno a horní část těla a svaly, které touto částí pohybuje. Závažným problémem souvisejícím s bolestí krční páteře je pak bolest v trapézovém svalu dominantní ruky z důvodu dlouhotrvající aktivity svalu během udržování polohy při vyplňování kazu pacienta (ZakerJafari & YektaKooshali, 2018).

Muskuloskeletální poruchy bývají velmi častou příčinou pracovní neschopnosti, přičemž jejich léčba je finančně velmi nákladná. Mezi všemi zdravotnickými pracovníky patří zubní lékaři mezi ty, kdo jsou muskuloskeletálními poruchami spojenými s krční páteří postiženi nejvíce. Chronická muskuloskeletální bolest v oblasti krční páteře se podle autorů objevuje již v počátcích zubařské kariéry. První náznaky muskuloskeletálních potíží se objevují u více než 70 % studentů třetího ročníku lékařských fakult. Bolesti krční páteře vznikají podle Deep Gupta et al. (2013) u zubních lékařů z celé řady důvodů, mezi něž autoři řadí prodloužené statické držení těla nebo opakované pohyby (Deep Gupta et al., 2013).

Gandolfi, Zamparini, Spinelli, Risi a Prati (2021) uvádějí, že krční páteř je nejvíce exponovanou oblastí těla pro rozvoj muskuloskeletálních potíží. Podle autorů je tomu tak především proto, že zubní lékaři pracují většinu času s předkloněnou hlavou o více než 15-20 stupňů. Takové předklonění hlavy má za následek nadměrnou aktivaci extenzorů šíje (drží krk proti gravitaci) a ovlivňuje i křivku krční lordózy. Vyhazení krční lordózy nejčastěji způsobuje bolest a protruzi meziobratlové ploténky v krční páteři (Gandolfi, Zamparini, Spinelli, Risi, & Prati, 2021).

Výzkumný tým, který vedla Macrì et al. (2023), zjistil, že nejčastěji dochází k bolestem krční páteře u těch zubních lékařů, kteří ošetřovali pacienty tak, že střídali polohu vsedě s polohou vestoje (Macrì et al., 2023).

Mimo bolesti krční páteře pak dále trpí zubní lékaři i vyšší citlivostí obličejových svalů, což ve své odborné práci uvádí Zhou et al. (2021). Za příčinu vzniku považují především neergonomické polohy, jako je například udržování rotace hlavy, ohýbáním šíje nebo také opakované konstantní statické zatížení svalů a kloubů (Zhou et al., 2021).



#### **4.2.4 Bolesti bederní části zad**

Mohseni-Bandpei, Rahmani, Halimi a Farooq (2017) ve své práci upozorňují na to, že bolesti dolní části zad jsou ve spoustě zemí jednou z nejvíce rozšířených muskuloskeletálních poruch souvisejících s výkonem zubařského povolání. Nejvíce postižená MSD jsou u zubních lékařů právě záda, převážně pak jejich bederní část. I přes výrazný technický pokrok v práci stomatologů jsou podle zmíněných výzkumníků tito lékaři vystaveni stále vyššímu riziku rozvoje bolesti bederní části zad (Mohseni-Bandpei, Rahmani, Halimi, & Farooq, 2017).

Gaowgzeh et al. (2015) označují jako možnou příčinu bolesti bederní části zad související s prací stomatologů nerovnováhu ve svalech mezi zmíněnou bederní oblastí a břišními svaly. Tento nepoměr nastává převážně v poloze vsedě. Autoři dále upozorňují, že opakované naklánění se k pacientovi může u zubního lékaře vést k namáhání a přetěžování svalů dolních extenzorů zad a rovněž dochází k oslabení hlubokých stabilizačních břišních svalů. Zároveň však platí, že pokud je přímý břišní sval dostatečně zapojen, bolest zad se snižuje. Studie uvádí, že 90,5 % dotazovaných uvedlo, že trpí mírnými až středně závažnými bolestmi, zatímco 9,5 % respondentů si stěžovalo na velmi závažnou bolest bederní oblasti. Vysoké procento respondentů uvádí pouze lehké obtíže, z toho důvodu nevyhledávají odbornou pomoc fyzioterapeutů a ortopedů. Většina z nich nemá potřebu své zdravotní problémy řešit, poněvadž jsou pouze lehké nebo středně závažné (Gaowgzeh et al., 2015).

Macrì et al. (2023) ve své studii popsali bolest bederní oblasti v souvislosti s pozicí, ve které stomatologové pracují. Nejvyšší prevalence výskytu muskuloskeletálních potíží v oblasti beder byla zjištěna v poloze, kdy zubní lékaři pracují napůl vsedě a napůl vestoje (Macrì et al., 2023).

Gangaraju, Kumar, Reddy V.C., Prasant a Reddy V.P. (2021) výzkumný tým zjistili, že ze zkoumaného vzorku 106 zubních lékařů mělo celkem 76,4 % prevalenci alespoň jednoho symptomu MSD. Na oblast bederní části zad si z tohoto zkoumaného vzorku stěžovalo celkem 59,4 %. To dokazuje, že bederní část zad patří mezi jedno z nejčastějších míst, které je během výkonu zubařské praxe postiženo MSD (Gangaraju, Kumar, Reddy V.C., Prasant, & Reddy V.P., 2021).

#### **4.2.5 Bolesti ramene a zápěstí**

Jedním z rizikových faktorů vzniku syndromu karpálního tunelu je výkon zubařské praxe (Khosrawi, Kelishadi, Sajadieh, Badrian, & Haghghat, 2012).

Alhusain et al. (2019) ve své průřezové studii provedené na vzorku 223 zubních lékařů pracujících v Rijádu zjistili, že zhruba 30 % těchto zkoumaných stomatologů mělo závažné nebo mírné příznaky syndromu karpálního tunelu.

Podle Šedého (2016) se syndrom karpálního tunelu objevuje u 5-10 % stomatologů ve věku 40-60 let.

Tento syndrom se řadí mezi nejběžnější periferní neuropatie nervu medianu, která způsobuje bolest, parestézii a necitlivost v oblasti palce, ukazováčku, prostředníčku a poloviny prsteníčku. Bolest většinou narůstá převážně v době výkonu zubařské profese nebo také v noci. Stomatologové trpí syndromem karpálního tunelu hned z několika důvodů. Mezi ty nejzásadnější patří opakované ohýbání zápěstí, násilné zachycení nástroje s ulnární deviací ruky nebo například opakovaný tlak na dlaň (Khosrawi et al., 2012).

Abichandani, Shaikh a Nadiger (2013) dodává, že mezi další rizikové faktory vzniku syndromu karpálního tunelu patří nadměrně silný úchop nástroje, nevhodná poloha ruky a vibrace používaných zubařských nástrojů.

Umývání rukou studenou vodou a práce v chladné místnosti podle Šedého (2016) přispívá také ke vzniku syndromu karpálního tunelu.

V zubařské praxi se zmíněné pohyby, především pak opakované pohyby zápěstím, používají během čištění kanálků. Tyto pohyby mohou stlačit nervus medianus (Khosrawi et al., 2012).

Co se týče predispozic vzniku syndromu karpálního tunelu, zmiňuje Abichandani et al. (2013) celkem tři možné predispozice. První je predispozice genetická. Druhou predispozicí ke vzniku syndromu karpálního tunelu jsou příliš často opakované pohyby během ošetření pacienta a tou poslední může být zranění nebo trauma, jako je například podvrtnutí nebo zlomenina zápěstí (Abichandani et al., 2013).

Bolest ramene je podle Gandolfi et al. (2021) přítomná celkem u 43,3 % dotázaných zubních lékařů. Potíže s ramenem jsou způsobeny hned několika faktory. Patří mezi ně například značná námaha během prováděných zdravotnických úkonů, opakované pohyby a také dlouhotrvající abdukce ramene s flektovaným a pronovaným loktem s izometrickou a excentrickou kontrakcí, únava a napětí deltoideu, supraspinatu, trapeziu a serratu anterior (Gandolfi et al., 2021). Vyšší procento WMSD v rameni podle Gandolfiho et al. (2021) vykazovaly ženy.

### 4.3 Rizikové faktory

Kawtharani et al. (2023) mluví ve své studii o rizikových faktorech jako o prvcích, které mohou zvýšit riziko zranění nebo jakékoliv jiné poruchy mezi zubními lékaři během výkonu jejich pracovní činnosti. Autoři se odkazují na American Dental Association, která za rizikové faktory vzniku MSD považuje stále se opakující pohyby, mechanickou námahu, držení těla, stres a vibrace jemných pracovních nástrojů.

Duševní, fyzické soustředění a hektický pracovní rozvrh v zubní ordinaci nutí lékaře setrávat v nesprávné pracovní poloze, která vede také ke vzniku MSD. Dlouhodobé statické držení těla a kumulativní trauma patří podle Patela (2021) mezi nejčastější příčiny vzniku muskuloskeletálních poruch u zubních lékařů.

Do kumulativních traumat patří kontakt lékaře s tvrdými a ostrými předměty, příkladem jsou nezaoblené hrany stolu, které mohou zhoršit funkci nervů a průtok krve. Patří sem i opakující se pohyby, silové výkony při extrakci zubů a používání vibrujícího ručního nástroje (Patel, 2021). Detailněji mluví například o již zmíněné vibraci Kawtharani et al. (2023). Upozorňují na správnou frekvenci vibrace zařízení. Ta by se podle autorů měla pohybovat v rozmezí od 20 do 80 Hz, ve skutečnosti se však pohybuje od 5000 až do 10 000 Hz.

Kumar et al. (2020) ve své odborné práci uvádí, že většina jimi zkoumaných zubních lékařů, konkrétně 65,6 %, kombinovala při ošetřování svých pacientů pozici vsedě a vestoje. Tento jimi zjištěný parametr však nijak nekoreloval s výskytem muskuloskeletálních obtíží. Autoři však ve studii zároveň upozorňují na skutečnost, že korelační vztah se objevil mezi počtem ošetřených pacientů za jeden den a výskytem MSD. U stomatologů, kteří ošetřovali více než pět pacientů denně, hrozilo vyšší riziko vzniku muskuloskeletálních bolestí. Výzkumníci ve svém textu zároveň upozorňují na další provedené studie, které přinesly zjištění, že většina zubních lékařů své pacienty ošetřovala vsedě (Kumar et al., 2020).

Čínští výzkumníci Feng et al. (2014) upozorňují, že dlouhodobé statické a nepohodlné držení těla vede ve většině případů k chronické únavě svalů, nepohodlí nebo bolesti. Neustálé statické zatížení kloubů a svalů s největší pravděpodobností vede k adaptivním změnám normálních struktur měkkých tkání, jako je například zkrácení nebo některé jiné patologické účinky (Feng et al., 2014).

Vznikající svalové přetížení z důvodu dlouhodobé polohy vede k snížení průtoku krve a zvýšení tlaku na klouby a kosti. Za důležité se považuje délka trvání výkonu, neoptimální držení těla a také statické držení těla (Patel, 2021).

Jedna z hlavních příčin vzniku poruch pohybového aparátu je ztráta bederní lordózy, která nastává při nesprávném sedu a předklonu při práci. Můžeme sem zařadit i chybějící flexi v kyčli v sedu lékaře (Hodačová et al., 2022).

Statický a neergonomický postoj při výkonu je vždy udržitelný pouze 40 minut, po jejichž uplynutí je odborník vystaven bolestem šíje a zad (Bhateja et al., 2020).

Pîrvu, Pătraşcu, Pîrvu a Ionescu (2014) porovnávají ve své studii statickou a dynamickou práci. Statická je podle zjištění výzkumného týmu únavnější než dynamická, i přes skutečnost, že vyžaduje nižší spotřebu kyslíku. Zároveň však upozorňují, že ve statickém držení těla (hlavně pokud je tělo drženo nesprávně) může dojít k ovlivnění zásobování svalů kyslíkem. Tento stav se rychle začne projevovat svalovou nevykonností a může se objevovat i bolest (Pîrvu, Pătraşcu, Pîrvu, & Ionescu, 2014).

Věk, genetické predispozice, nedostatek fyzické aktivity, obezita a kouření spadá do dalších rizikových faktorů výskytu muskuloskeletální bolesti (Hodačová et al., 2022).

Ve studii, která předcházela výzkumu Hodačové et al. (2022), zmiňuje Bakhsh et al. (2021) jako další rizikové faktory vzniku MSD také například nevhodnou ergonomii.

Stomatologie je podle studie Ramaswami et al. (2020) v současnosti jedním z nejméně nebezpečných lékařských oborů, avšak existují určitá rizika, která tuto skutečnost stále zpochybňují. Tato rizika se dělí do tří kategorií. Jsou to faktory fyzické (poranění ostrým předmětem při chirurgickém zákroku), chemické (infekce) a fyziologické (neergonomické pozice) (Ramaswami et al., 2020)

Z hlediska pohlaví jsou MSD postihovány častěji zubní lékařky. To je způsobeno především hormonálními změnami a vyšším výskytem osteoporózy (Meisha, Alsharqawi, Samarah, & Al-Ghamdi, 2019). Ženský muskuloskeletální systém dokáže vyprodukovat pouze dvě třetiny svalové síly oproti mužskému systému. Vyšší výskyt MSD u zubních lékařek lze také vysvětlit citlivějším vnímáním bolesti (Ohlendorf et al., 2020).

Faktory podmiňující bolesti zad můžeme rozdělit na biologické, sociální a psychologické. U chronických bolestí je nutné se zaměřit i na faktory sociální a psychické při celkovém posuzování. K chronicitě vertebrogenních obtíží mohou přispívat stresové situace vyšší intenzity nebo delšího trvání. Do biologických faktorů patří faktory somatické (výška, hmotnost), biomechanické, biochemické a imunitní (zánět, imunitní změny), neurofyziologické (svalové dysfunkce a dysbalance, porucha senzomotoriky). Psychologické faktory hrají také velkou roli. Negativně působí například deprese a katastrofizace. Závislost na kouření hraje roli na výskytu chronické bolesti zad. Častěji se vyskytuje u kuřáků, kteří mají vyšší četnost i dalších bolestí pohybového aparátu (Opavský, 2011).

#### 4.4 Preventivní opatření

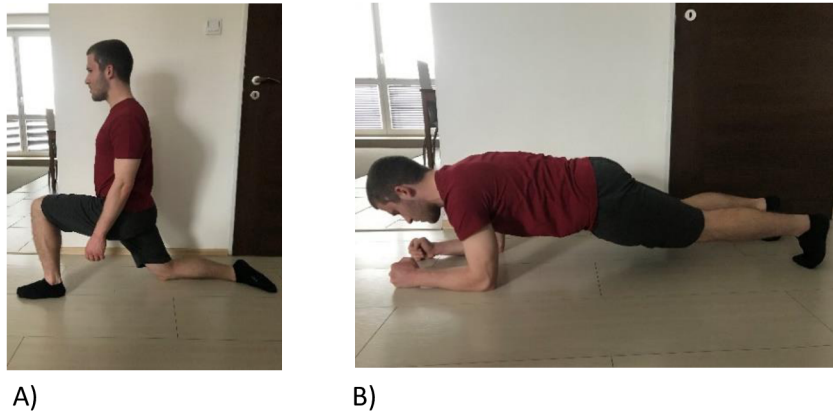
Poruchám spojených s MSD se lze podle Alaqila, Alshoubi, Almansour a Alqurashi (2020) vyhnout pomocí dodržování několika jednoduchých a účinných preventivních opatření. Výzkumníci sem řadí například pravidelný cvičební režim, který podle autorů snižuje rizika vzniku MSD o celých 52 %. Zvýšený důraz klade Alaqil et al. (2020) na aerobní a protahovací cvičení, která jsou považována za klíčový prvek v předcházení vzniku onemocnění muskuloskeletálního systému. Dále je zubním lékařům ve studii doporučeno, aby redukovali míru stresu způsobeného jejich pracovní náplní. Svalem nejvíce reagujícím na stres je sval trapézový. Výzkumný tým zjistil, že stomatologové, jenž byli vystaveni nadměrnému stresu, mají asi 2,63krát vyšší pravděpodobnost vzniku a rozvoje muskuloskeletální poruchy než zubní lékaři, kteří ve své práci nadměrný stres nezažívají (Alaqil, Alshoubi, Almansour, & Alqurashi, 2020).

Celou řadu preventivních opatření zmiňují ve své odborné práci i Abichandani et al. (2013). Stomatologům doporučují, aby během své práce drželi zápěstí v uvolněné poloze, aniž by jej zcela ohýbali do flexe nebo extenze. V souvislosti s držetím pracovních nástrojů výzkumníci zubním lékařům radí, aby používali uvolněný úchop a v průběhu ošetření používali méně síly rukou a prstů. Zcela zásadní a klíčové je pak správné držení těla, a to především proto, aby nedocházelo k útlaku nervů svaly ramenního pletence. Posledním a zároveň sekundárním preventivním opatřením je pak používání speciální dlahy na zápěstí, jež zmírňuje bolest v postižené oblasti. Zápěstí by mělo být v dlaze upevněno v neutrální poloze, aby se nervy mohly plně zotavit. Tuto dlahu pak lze nosit buď celých 24 hodin, nebo pouze v noci (Abichandani et al., 2013).

Efektivními preventivními opatřeními proti vzniku muskuloskeletálního onemocnění jsou podle Gasibat a Aymen (2022) také strečink během pracovních přestávek, omezení opakujících se pohybů, střídání pozic, ve kterých zubní lékaři ošetřují své pacienty nebo vyhýbání se neergonomickému sedu (Gasibat & Aymen, 2022).

Bhateja et al. (2020) spolu s dalšími autory popisuje, jak by mělo vypadat efektivní cvičení, které, pokud je správně provedeno, je významným prvkem prevence vzniku muskuloskeletálních potíží. Prvním z celé řady doporučovaných cviků je opření se zády a rovnou stěnu, kdy jsou paty, hýžděové svaly, ramena a zadní část hlavy co možná nejbližší u zdi. Břišní svaly cvičícího jsou lehce stažené. Horní končetiny jsou v zevní rotaci tlačeny co nejvíce ke stěně a posouvány směrem dolů. Druhým preventivním cvičením je protažení hrudníku, které slouží k protažení pektorálních svalů, které bývají nejvíce kontrahovány při práci vsedě. Cvičení spočívá v tom, že stomatolog zvedne horní končetiny tak, aby byl mezi paží a trupem vytvořen pravý úhel, a protahuje sval po dobu třiceti sekund. Tento cvik by měli zubní lékaři opakovat nejméně dvakrát denně. Při

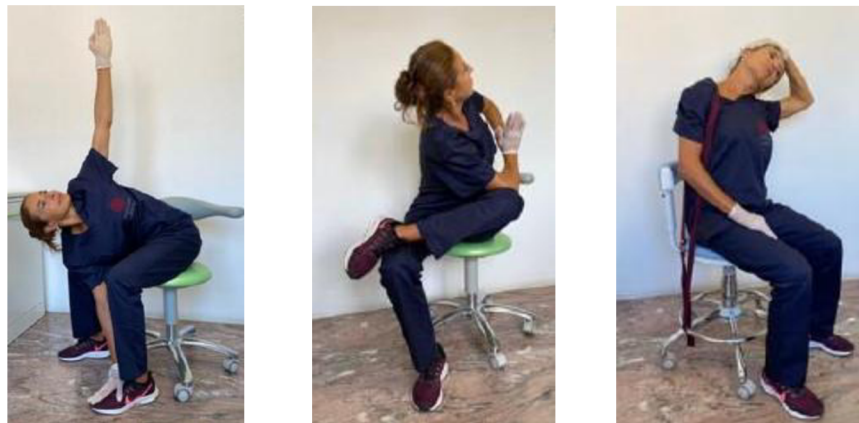
ošetřování pacientů jsou rovněž namáhány i flexory kyčle. Proto by měli zubní lékaři zařazovat protahování i těchto svalových skupin, a to sice tak, že vysunou jednu dolní končetinu směrem dozadu, rukama se opřou o přední koleno a postupně lehce přenášejí váhu těla na přední pokrčenou dolní končetinu tak, aby došlo k protažení flexorů kyčle na zadní dolní končetině (Obrázek 3). Dále autoři popisují cvik, kterým mohou zubní lékaři posílit oslabený střed těla, jenž má za následek bolest dolní části zad. Tento cvik se jmenuje plank (Obrázek 3) a provádí se tak, že cvičící osoba položí nohy na podlahu a lokty přímo pod ramena. Jakmile je tělo v této pozici, dochází ke zvednutí kolen, boků a hrudníku ze země. Tělo by mělo být v jedné linii od dolních končetin až po hlavu. V této poloze by měl stomatolog vydržet tak dlouho, dokud se jeho tělo nezačne třást, přičemž vydržet by měl nejméně třicet vteřin a postupně dobu strávenou v planku zvyšovat (Bhateja et al., 2020).



Obrázek 3. Příklady cviků – A) cvik na protažení flexorů kyčle, B) plank

Gandolfi, Zamparini, Spinelli a Prati (2023) vypracovali studii, která si kladla za cíl navrhnout takový druh cvičení jógy, jenž je speciálně navržen nejen pro zubní lékaře, ale také pro další pracovníky zabývající se dutinou ústní, což jsou například dentální hygienistky nebo zubní asistentky, zaměřený na mobilizaci a uvolnění kloubů (Obrázek 4). Toto cvičení je zaměřeno převážně na horní část těla, konkrétně pak na krční a hrudní páteř, ramenní pletenec a zápěstí. Těmto částem těla totiž nejvíce hrozí postižení MSD (Gandolfi, Zamparini, Spinelli, & Prati, 2023).





Obrázek 4. Příklady protahovacích pozic z jógy určené pro zubní lékaře (Gandolfi et al., 2023, 5-9).

Pozitivní dopad na prevalenci MSD mezi zubními lékaři má také celá řada dalších opatření jako například fyzická aktivita (jóga nebo fitness kurzy), fyzikální terapie nebo také alternativní medicína (Lietz et al., 2020).

Kawtharani et al. (2023) doporučují, aby stomatologové často měnili pozici svého těla, snižovali statickou svalovou aktivitu a měli dostatečné množství přestávek.

Khosrawi et al. (2012) se svými spolupracovníky připomínají důležitost vhodného výběru ochranných rukavic používaných během ošetření pacienta. Pozor by si zubní lékaři měli dát především na dostatečnou velikost používaných rukavic a také na jejich flexibilitu (Khosrawi et al., 2012).

Pracovní rizika související s prací zubního lékaře uvádějí Al-Aslami et al. (2018) ve studii, jež hodnotila úroveň informovanosti o pracovních rizicích u studentů stomatology a odborníků, kteří pracují na fakultě zubního lékařství Jazan University v Saudské Arábii. V již zmíněné studii výzkumníci zjistili, že 58 % studentů používá během svých pracovních úkonů ochranné brýle, jejichž používání zabraňuje vzniku pracovních úrazů (práce s dentálními vytvrzovacími světly a vysokorychlostními rotačními nástroji). Zhruba 93 % stomatologů a 81 % studentů zubního lékařství bylo v pravidelném kontaktu s amalgámem. Prevencí by tak mělo být upozornění personálu na riziko otravy rtutí. S tím je spojeno také pravidelné hodnocení hladiny rtuťových par, jež je také důrazně doporučováno (Al-Aslami et al., 2018).

## **4.5 Ergonomie**

### **4.5.1 Charakteristika a cíle**

Pojem ergonomie je definovaný Světovou zdravotnickou organizací (WHO). Corrales Zúniga et al. (2022) charakterizují ergonomii jako vědu snažící se o maximální výkon pracovníka a klade si za cíl snížení rizika lidských chyb. Dodržováním správných ergonomických zásad pracující předcházejí únavě a eliminují riziko vzniku muskuloskeletálních onemocnění (Corrales Zúniga et al., 2022).

Do speciální oblasti ergonomie patří myoskeletální ergonomie. Zabývá se prevencí profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu. Konkrétně onemocnění páteře a horních končetin. Znalost tohoto typu ergonomie je důležitá na uplatnění ergonomických zásad (tzv. škola zad, intervenční programy) při návratu do zaměstnání, instrukce pacienta v mimopracovních činnostech a na prevenci poškození vlastního zdraví (polohování pacientů, činnosti s přetížením horních končetin). Do speciální oblasti ergonomie spadá navíc psychosociální, participační (účastnická) a rehabilitační ergonomie (Gilbertová & Matoušek, 2002).

### **4.5.2 Ergonomie ve stomatologii**

V profesi zubního lékaře dochází k muskuloskeletálním poruchám, které jsou způsobeny nepohodlným a statickým držením těla. Správné držení těla lékaře je během vyšetření opomíjeno. Důvodem opomíjení je získání optimálního výhledu do úst pacienta a dosah na nástroje (Ohlendorf et al., 2021). Dalším důvodem nesprávného držení těla lékaře je dlouhá pracovní doba a zároveň fyzická a psychická soustředěnost (Das et al., 2018). Je proto důležité a nutné, aby lékaři dodržovali určité zásady, pomocí kterých mohou zdravotním potížím snadno předcházet.

Šedý (2016) považuje ergonomii ve stomatologii za „soubor preventivních opatření, zabraňujících poškození zdraví ošetřujícího personálu, pacienta a všech osob, které se účastní dění ve stomatologické ordinaci.“

### **4.5.3 Ergonomické aspekty pracoviště**

Při návrhu zubní ordinace dle ergonomických zásad je důležité dbát na individuální vlastnosti zubního lékaře. Příkladem je dominantní ruka, tělesná hmotnost a výška. Řadíme sem navíc styl práce, počet hodin pracujících vsedě, typ křesla, výběr nástrojů a zda je využíván asistent (Suciu, Repanovici, Cotoros, Druga, & Serban, 2019).



#### 4.5.3.1. Křeslo

Zcela zásadní součástí pracovního prostředí v zubní ordinaci je křeslo. První komfortní polohovatelné křeslo k výhodné fyziologické poloze pacienta zkonstruoval doktor Anderson z Chicaga. Inspiroval se sedadlem dálkových pilotů. Mezi další vlastnosti patří odpovídající nosnost vhodná pro pacienty s nadměrnou hmotností. Musí být nastavitelné na práci vsedě i vestoje. Většina křesel je vyráběna pro pravoruké ošetřující, avšak na zakázku je možné si pořídit křeslo pro levoruké ošetřující. Povrch by měl být hladký, bez ostrých hran zabraňující vzniku úrazů, popřípadě k jemnému očištění křesla dezinfekcí (Šedý, 2016). Výhodou zubařského křesla je obepínající podpěra a bezešvé čalounění (Patel, 2021).

#### 4.5.3.2. Přídavné rameno pro ošetřujícího

Přídavné rameno je součást křesla připojená kloubním mechanismem. Ten umožňuje přídavné rameno nastavit do výhodné pozice pro ošetřujícího například nad pacienta nebo vedle něj. Slouží na odkládání přístrojů. Zařízení musí mít snadné ovládání. Pult s nástroji musí být stabilní. Mezi nedostatky přídavného ramene patří nesnadné vrácení nástroje na původní místo a obtížné zacházení s pultem při navrácení do původní polohy. Nedostatky způsobují nadměrné zatížení prstů a celé ruky kvůli těžkým hadicím (Šedý, 2016).

#### 4.5.3.3. Stolička

Lietz et al. (2020) ve své práci upozorňují na to, že používání ergonomické stoličky v zubním lékařství prokázalo lepší výsledky při fyziologickém držení těla než používání běžných neergonomických stoliček.

Dable et al. (2014) ve svém výzkumu přišli se závěrem, že ergonomická zubařská stolička by měla podepřít bederní oblast a zároveň také zachovat zakřivení, které je přirozené pro dolní část zad. Autoři dále podotýkají, že pokud nebudou univerzity své studenty školit v tom, jak používat správnou ergonomickou techniku, budou studenti vystaveni vysokému riziku vzniku MSD (Dable et al., 2014).

Za ideální stoličku považují Kumar et al. (2020) ve své studii takovou stoličku, která lékaři umožňuje mít stehna v rovnoběžné pozici s podlahou a chodidla ležící celou svou plochou na podlaze. Dále Kumar et al. (2020) zdůrazňují, aby stolička měla bederní opěrku, se kterou je možné pohybovat (Kumar et al., 2020).

Huppert et al. (2021) provedli velký test zubařských stoliček. Zkoumali celkem šest stoliček (Obrázek 5), které se lišily svým designem a nastavením. Židle číslo 1, 2, 3, 5, 6 byly vybrány kvůli tomu, že jsou běžně používány německými zubními lékaři. Výjimkou byla židle s číslem 4, která se ve stomatologii nepoužívá a není pro ni ani určena. Deset studentů zubního lékařství židle vyzkoušelo a následně odpovídali na otázky týkající se jejich spokojenosti s testovanými židlemi. Testování studenti na židlích seděli ve dvou různých polohách sedu a hodnotili je na stupnici od 1 do 6 podle pohodlí, kdy 1 znamená nejlepší a 6 nejhorší. První pozice vypadala tak, že chodidla se dotýkala podlahy a ruce byly položeny na stehnech, sed byl vzpřímený. Druhá poloha měla představovat stomatologickou pracovní pozici. Trup byl nakloněn lehce ventrálním směrem o zhruba 10 stupňů v kyčelních kloubech. Student držel ve svých rukou nástroj a hlavu měl mírně nakloněnou směrem dolů. Výzkumníci určili výšku sedu tak, aby v kolenním kloubu vznikl úhel mezi 90 a 135 stupni. Celkové výsledky ukázaly, že použití ergonomických stoliček z těch, které byly zkoumány, nemá vůbec žádný klinicky významný vliv na postavení horní části těla. Zároveň výzkumníci nepotvrdili žádné subjektivní zlepšení (Huppert et al., 2021).



Obrázek 5. Zubařské stoličky z výzkumu Huppert et al. (2021, 5).

#### 4.5.3.4. Lupové brýle

Zubní lékaři dosahují ergonomických, muskuloskeletálních a optických výhod využíváním zvětšovacích pomůcek. Hodnocení měkkých a tvrdých tkání, výplní, zlepšení diagnostiky je popsáno na mnohem vyšší úrovni (Urlic, Pavan, Verzak, Karlovic, & Negovetic Vranic, 2021).

Lietz et al. (2020) tvrdí, že dřívější zavedení zvětšovacích lupových brýlí při práci vede k efektivnější a výhodnější pracovní poloze. Zvětšovací lupové brýle také pomáhají ke zvyšování

kvality práce, protože zubním lékařům pomáhají v lepší orientaci v pacientově ústní dutině (Lietz et al., 2020).

Vliv zubních lup na vznik muskuloskeletálního onemocnění zkoumali ve své studii Alaqil et al. (2020) Tento výzkumný tým dospěl k závěru, že používání kvalitních lupových brýlí jednoznačně snižuje riziko vzniku MSD. Výsledek výzkumu potvrdil výhodu používání zubních lup. Drtivá většina zubních lékařů, celkem 83 %, v dotazníku uvedlo, že při používání lupových brýlí nepociťovali prakticky žádnou svalovou bolest, a to díky rovnému držení těla. Naproti tomu 70 % oslovených stomatologů nepoužívajících lupové brýle trpělo muskuloskeletální poruchou (Alaqil et al., 2020).

#### 4.5.3.5. Správný sed lékaře

V současné době je poloha vsedě považována za nejpohodlnější a nejergonomičtější polohu v zubním lékařství (Suciu et al., 2019).

Ergonomické nastavení stoličky nestačí, důležitý je také správný sed. Ošetřující zatěžuje stoličku rovnoměrně. Nohy směřují mírně od sebe. Chodidla se dotýkají podlahy a lokty jsou v úrovni pacienta. Snaha o udržení loktů nejbližší k boku pacienta lékaře chrání před namáháním pažního pletence a páteře (Šedý, 2016).

Správnému sedu zubního lékaře se ve své odborné práci věnovali i Cosoroaba et al. (2019) v simulované laboratoři zubní ordinace na katedře dentální ergonomie na univerzitě v Rumunsku. Cílem jejich studie bylo vyhodnotit svalovou námahu pomocí termovizního zobrazování, kterou zubní lékaři zažívají během své práce v souvislosti s polohou jejich těla. Výzkumníci zkoumali celkem čtyři pozice těla zubního lékaře při práci (Obrázek 6) (Cosoroaba et al., 2019).



Obrázek 6. Pozice těla zubního lékaře při práci (Cosoroaba et al., 2019, 248).

Zkoumaná místa na těle byla oblast krční, bederní páteře a pravé paže. Tyto oblasti odpovídají m. trapezius, m. triceps brachii a paravertebrálním svalům, jelikož jsou tato místa při

výkonu zubního lékaře vystavena velké zátěži a častým zraněním. První a poslední poloha těla představuje v současnosti doporučenou formu sedu zubního lékaře. Druhá a třetí pozice těla jsou chybné z důvodu zvýšeného zatížení pravé paže, velkého úhlu sklonění hlavy a krku a předloktí je drženo příliš vysoko. I přesto, že se jedná o chybné polohy těla, jsou tyto pozice často využívány (Cosoroaba et al., 2019).

Ošetřující by měl mít prostor na pohyb nohou pod hlavou a opěrkou hlavy pacienta (Patel, 2021).

Podle studie provedené Kumaranem et al. (2019), která zahrnovala 150 studentů ve věku od 18 do 24 let, je ideální pracovní prostředí nezbytné pro správné dodržování ergonomických zásad. Výzkumníci nechali své probandy poslepu hledat nejvhodnější polohu jejich těla, ve které byly testované osoby schopny optimálního ošetření pacienta bez toho, aniž by vnímaly vybavení kolem. Výsledkem bylo zjištění, že by lékař měl sedět s rovnými zády bez použití opory. Měl by být schopen si podat nástroje bez vychýlení těla z optimálního postavení, nástroje tedy musí být vhodně umístěny (Kumaran et al., 2019).

#### *4.5.3.6. Správný stoj*

V současné době považují Suciú et al. (2019) polohu vestoje za neergonomickou, avšak někteří lékaři ji využívají i nadále. Doporučené je využívat polohu vsedě a polohu vestoje. Změna polohy přispívá k zapojení různých svalových skupin (Suciú et al., 2019).

U správného stoje by měl mít lékař mírně rozkročené nohy a ploché břicho. Dochází k respektování přirozených křivek páteře a k optimálnímu zapojení flexorů a extenzorů (Suciú et al., 2019).

#### *4.5.3.7. Poloha ošetřujícího*

Přivu et al. (2013) popisují ideální polohu stomatologa jako takovou, která lékaři poskytuje na jedné straně ideální pracovní podmínky, jako jsou například snadný přístup, viditelnost a kontrola v ústech. Na straně druhé je to pak fyzické a také psychické pohodlí po celou dobu trvání vyšetření. Poloha, která odpovídá všem ergonomickým zásadám, poskytuje stomatologovi více pracovní energie, nižší hladinu stresu, vyšší pohodlí, minimalizuje bolest a snižuje svalové napětí. Naopak postoj, který je s ergonomickými pravidly v rozporu, s sebou nese určitá rizika, jakými mohou být předčasná únava, bolest, stres, riziko vyhoření a enormní možnost vzniku MSD, což vede ke snížené kvalitě práce zubního lékaře. Výzkumníci také rozlišují dva typy vyváženého držení těla. Tím prvním je aktivní vyvážené držení těla, jeho hlavní charakteristickým rysem je to, že zubní lékař podpírá svá záda rovně pouze pomocí aktivního zapojení

paravertebrálních svalů. Naproti tomu pasivní vyvážené držení těla se od toho aktivního liší používáním bederní podpory, jež je poskytována opěradlem u stoličky (Pírva et al., 2013).

Poloha ošetřujícího je nejdůležitější aspekt v ergonomii. Podmínka spočívá v ošetření pacienta v poloze, která není pro lékaře namáhavá a nezpůsobí bolesti páteře a horních končetin. Dříve byla preferovaná poloha vestoje u křesla, nyní je vykonávaná práce prováděna převážně vsedě. Výjimkou je například dynamické polohování. Jedná se o průběžnou změnu polohy. V našem případě ze sedu do stoje v průběhu ošetření. Další výjimka je konzultace, popřípadě některé chirurgické zákroky a mnohé jiné.

Jako nejvhodnější poloha lékaře se popisuje sed za hlavou pacienta. Tato poloha je náročná a potřebuje dostatečný nácvik, neboť se jedná o práci v nepřímém pohledu (Šedý, 2016).

#### 4.5.3.8. Poloha pacienta v zubařském křesle

Poloha pacienta je důležitá pro hladký průběh vyšetření. Podhlavník křesla musí být umístěn vždy pod hlavou. Není-li podhlavník umístěn správně, pacient nemá pocit stability hlavy. Může se domnívat, že mu hlava padá mimo křeslo. Poloha celého těla je dnes nejvyužívanější převážně vleže. Polohování v průběhu návštěvy v zubní ordinaci ocení starší lidé, lidé nezvyklí být ošetřeni vleže a pacienti s problémy s páteří. Pro ošetření zubů v horní čelisti se používá maxilární poloha. Pacient má hlavu níže než zbytek těla a má ji v mírném záklonu. Druhá poloha je mandibulární (Obrázek 7). V již zmíněné poloze dochází k ošetření dolní čelisti. Dolní část křesla je níže než horní část křesla, brada je skloněna (Šedý, 2016).



A)



B)

Obrázek 7. Poloha pacienta v zubařském křesle – A) maxilární poloha B) mandibulární poloha

## 5 PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část se skládá ze dvou kazuistik zubních lékařek. Dle diagnostiky je vypracován krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán.

### 5.1 Kazuistika 1

Iniciály: HA

Pohlaví: žena

Věk: 24

#### 5.1.1 Anamnéza

**Osobní anamnéza:** kongenitální adrenální hyperplázie, zlomenina 5. žebra vpravo (2021), operace plastika (štěp z hamstringu) ACL vpravo, ruptura PCL vlevo (2015) konzervativní léčba, vymknuté pravé zápěstí – (2019) – konzervativní léčba (ortéza)

**Rodinná anamnéza:** matka – obstřiky zad, arytmie; otec – benigní nádor na hrudní páteři, hypertenze, diabetes mellitus 2. typu

**Farmakologická anamnéza:** Hydrocortison

**Alergologická anamnéza:** neguje

**Pracovní anamnéza:** zubní lékař vyučující na klinice zubního lékařství, právák

**Sociální anamnéza:** bydlí v panelovém domě v 6. patře s výtahem, svobodná

**Sportovní anamnéza:** běh, lyže, brusle, kolo

#### Nynější onemocnění:

Pacientka má bolesti hrudní páteře trvající zhruba půl roku (VAS 4), jedná se o difúzní bolest. Před třemi měsíci se přidala bolest krční páteře (VAS 2) objevující se při sezení u počítače. Pacientka udává oslabení svalů v oblasti pravého zápěstí. Důvodem je úraz na kole. Po déletrvajícím výkonu v práci se objevuje mírná bolest zápěstí (VAS 1). Momentálně pacientka navštěvuje fyzioterapii kvůli bolestem hrudní a krční páteře.

#### 5.1.2 Kineziologický rozbor

Aspekce:

- pohled zezadu: levé rameno výš, asymetrické taile (levá uží), paravertebrální val výraznější na levé straně, pánev symetrická, infragluteální rýha vpravo ostřejší a



hlubší, mírná zevní rotace v KYK, hypertrofické pravé lýtko, paty ve valgózním postavení

- pohled z boku: anteverze pánve
- pohled zepředu: levé rameno výš, mírná zevní rotace v KYK, břišní typ dýchání

Palpace:

- hypertonus v paravertebrálních svalech a levatoru scapulae, mezižební prostory palpačně citlivé (3.-4. mezižebří), m. piriformis vpravo citlivější, m. quadratus lumborum citlivější na obou stranách (tender point), výška cristy pravé a levé je stejná
- Kiblerova řasa: snížená posunlivost tkání v hrudní oblasti
- Brániční test: insuficience HSS (asymetrické zapojení břišních svalů, minimální rozvíjení hrudníku laterálně)
- Vyšetření dýchání: dolní typ dýchání
- Vyšetření hypermobility dle Jandy: v normě
- Funkční testy páteře: Thomayerova zkouška – pacientka se dotkla podlahy dlaněmi, ostatní testy v normě
- Vyšetření joint play SI skloubení: bez blokády
- Stereotyp abdukce RAK: nedostatečná stabilizace pravé lopatky (rychleji provádí zevní rotaci vzhledem k levé)

Neurologické vyšetření:

- Vyšetření hlavových nervů, mozečkových funkcí, vyšetření krku (meningeální syndrom, kořenová symptomatika) – v normě
- Paretické jevy na DK a HK negativní
- Lasègue, obrácený Lasègue negativní
- Tinelův, Phalenův, obrácený Phalenův test negativní
- Vyšetření povrchového, hlubokého čítí na DK a HK v normě
- Méně vybavitelný tricipitový reflex na pravé horní končetině ve srovnání s levou horní končetinou, ostatní reflexy symetricky vybavitelné
- Vyšetření stoje: Romberg I, II. v normě, Romberg III. mírná titubace trupu a hra šlach extenzorů bérce
- Trendelenburgova zkouška: v normě

- Vyšetření chůze: plynulá chůze, symetrická délka kroků, mírná zevní rotace KYK, souhyb horních končetin, chůze po patách a po špičkách nečiní problém

### **5.1.3 KRP**

- měkké a mobilizační techniky (ošetření bolestivých bodů – dle vyšetření, ošetření thorakolumbální fascie)
- aktivace HSS
- kondiční cvičení
- fyzikální terapie – kombinovaná terapie na paravertebrální svaly a quadratus lumborum, Träbertovy proudy EL 3 – analgetický účinek
- korekce postury a zlepšení stereotypu RAK

### **5.1.4 DRP**

- ergonomie sedu v zaměstnání
- škola zad
- relaxační cvičení
- kompenzační cvičení
- podporování v pohybové aktivitě



## 5.2 Kazuistika 2

Iniciály: HV

Pohlaví: žena

Věk: 48

### 5.2.1 Anamnéza

**Osobní anamnéza:** astma – remise, úraz kostrče – rehabilitace (1998), tenisový loket na pravé končetině (2019), Raynaudova choroba

**Rodinná anamnéza:** nerelevantní

**Farmakologická anamnéza:** neguje

**Alergologická anamnéza:** pyl, kovy, 2x po anafylaktickém šoku

**Pracovní anamnéza:** zubní lékařka

**Sociální anamnéza:** bydlí v domě s rodinou, svobodná

**Sportovní anamnéza:** běh, posilovna, běžky, zumba, turistika, procházky

**Nynější onemocnění:**

Pacientka má dlouhodobé bolesti krční páteře (VAS 6). Bolesti začaly zhruba před 10 lety, vznikají při dlouhodobém sezení v práci, zejména při sezení z boku u pacienta. Pacientka momentálně navštěvuje fyzioterapii.

### 5.2.2 Kineziologický rozbor

Aspekce

- pohled zezadu: levé rameno výš, levá taile užší, levá infragluteální rýha ostřejší
- pohled z boku: protrakce ramen, mírné předsunuté držení hlavy
- pohled zepředu: levé rameno výš, břišní typ dýchání

Palpace

- RZ v m. levator scapulae a m. trapezius (tender point)
- Kiblerova řasa: bez snížené posunlivosti tkání
- Brániční test: symetrické zapojení svalů, minimální rozvíjení hrudníku laterálně
- Vyšetření dýchání: dolní typ dýchání
- Vyšetření hypermobility dle Jandy: v normě
- Funkční testy páteře: v normě

- ROM: omezení rozsahu pohybu ROT, LF v Cp (aktivně a pasivně) – bolest a obava pacientky
- Vyšetření joint play SI skloubení: bez blokády
- Stereotyp abdukce RAK: nedostatečná stabilizace levé lopatky (rychleji provádí zevní rotaci vzhledem k pravé)

Neurologické vyšetření:

- Vyšetření hlavových nervů, mozečkových funkcí, vyšetření krku (meningeální syndrom, kořenová symptomatika) – v normě
- Paretické jevy na DK a HK negativní
- Lasègue, obrácený Lasègue negativní
- Tinelův, Phalenův, obrácený Phalenův test negativní
- Vyšetření povrchového, hlubokého cití na DK a HK v normě
- Reflexy symetricky vybavitelné
- Vyšetření stoje: Romberg I, II. v normě, Romberg III. mírná titubace trupu a hra šlach extenzorů
- Trendelenburgova zkouška: v normě
- Vyšetření chůze: plynulá chůze, symetrická délka kroků, souhyb horních končetin, chůze po patách a po špičkách zvládne

### **5.2.3 KRP**

- měkké techniky na oblast krční páteře
- zvýšení rozsahu pohybu v Cp
- cviky na krční páteř dle Mojžíšové
- fyzikální terapie – Träbertovy proudy EL2 pro analgetický účinek, kombinovaná terapie na m. levator scapulae a m. trapezius
- ergonomie pracovní polohy

### **5.2.4 DRP**

- ergonomie při práci
- škola zad
- pokračování v kondičním cvičení, podpora v pohybové aktivitě
- kompenzační cvičení

## 6 DISKUZE

Muskuloskeletální poruchy patří mezi nejčastější zdravotní problémy spojené s prací zubních lékařů. Mezi nejčastější oblasti, které jsou muskuloskeletálními poruchami postiženy, patří oblast krční páteře, bederní část zad, zápěstí a také rameno. Za vznikem těchto bolestí stojí celá řada rizikových faktorů a také nedodržování správných ergonomických zásad. V průběhu let byla napsána řada odborných studií, které se snažily tyto problémy popsat a přijít s řešeními, která by tyto zdravotní potíže výrazně redukovala. Závěry autorů se však do určité míry liší. Odlišné jsou také i pohledy na to, v jaké pozici by zubní lékaři měli správně pracovat, aby se vzniku MSD dařilo předcházet.

Co se týče pracovní polohy stomatologů Macrì et al. (2023) konstatuje, že dochází k bolestem krční páteře právě u těch lékařů, kteří ošetřují své pacienty tak, že střídají polohu vsedě s polohou vestoje. V textu Bakhsh et al. (2021) stojí, že střídání pozic zubního lékaře nemá žádný vliv na rozvoj muskuloskeletálních obtíží. Podle autorů tak nezáleží na tom, zdali zubní lékaři pracují vsedě, nebo vestoje. S těmito výzkumníky však nesouhlasí Gasibat & Aymen (2022). Tito dva výzkumníci naopak střídání pracovních pozic stomatologů doporučují. Jedná se podle nich o efektivní preventivní opatření, díky kterému se daří lékařům muskuloskeletálním obtížím ve většině případů předcházet. S Gasibatem & Aymenem (2022) souhlasí také Kawtharani et al. (2023), který vedle změn pracovních poloh dále doporučuje, aby zubní lékaři snižovali statickou svalovou aktivitu a měli mezi ošetřováním jednotlivých pacientů dostatečně dlouhé přestávky. Stejného názoru jsou i Suciú et al. (2019), podle kterých je důležité střídat polohu vsedě s polohou vestoje. Díky takovému střídání dochází k zapojování různých svalových skupin. Následkem toho tak nebudou přetěžovány žádné části těla. Podle většiny autorů je střídání polohy pro zubního lékaře vhodné jako preventivní opatření před vznikem MSD. Velmi zřídka se zde objevuje názor, že střídání pozic nemá žádný vliv na rozvoj MSD.

V otázce správné ergonomické polohy zubního lékaře existuje několik pohledů, které se do určité míry odlišují. Kumar et al. (2020) uvádí, že více než 60 % stomatologů pracuje tak, že střídá pozici vsedě s pozicí vestoje. Zároveň však autoři doplňují, že pracovní pozice stomatologů neměla vliv na vznik a rozvoj MSD. Podle nich však existuje souvislost mezi počtem ošetřených pacientů a vznikem MSD. Čím více pacientů zubní lékaři denně ošetřili, tím náchylnější ke vzniku MSD byli.

Naproti tomu Pirvu et al. (2013) považují správnou a ergonomickou pracovní pozici zubního lékaře za naprosto zásadní. Tuto pozici charakterizují jako maximálně pohodlnou s dostatečným rozhledem, která zároveň umožňuje dobrý přístup k ústní dutině pacienta. Díky správné pracovní pozici se stomatologům daří redukovat stres, poskytuje jim vyšší komfort při

práci a snižuje míru bolesti. Pokud zubní lékaři pracují v neergonomických pozicích, hrozí jim předčasná únava a vznik bolesti. Pracovní pozice je tak ten nejdůležitější preventivní faktor, pomocí kterého se zubním lékařům daří vzniku MSD efektivně předcházet.

Odlisný je pohled na počet pozic pacienta a lékaře. Zatímco Šedý (2016) rozlišuje čtyři polohy, Kumaran et al. (2019) uvádí pouze dvě. Podle Šedého (2016) je z hlediska ergonomie nejvhodnější poloha sedící lékař a ležící pacient. Vedle této pozice doplňuje Šedý (2016) ještě polohu vhodnou pouze pro konzultaci – sedící lékař a sedící pacient. Třetí pozice je indikovaná pro pacienty s bolestmi zad nebo pro těhotné ženy – sedící pacient a nad ním stojící lékař. Poloha stojícího lékaře a ležícího pacienta je využívána jen v případě nutné resuscitace.

Pozice vsedě se pak nejčastěji začala využívat z důvodu přítomnosti zubního asistenta. V důsledku toho nemusí zubní lékař měnit postavení těla, tím pádem nedochází k vychýlení ze vzpřímeného držení těla lékaře. Zde se názory na spolupráci se zubním asistentem liší.

Mohseni-Bandpei et al. (2017) upozorňuje, že práce bez asistenta může vést k rozvoji MSD, zejména pak v bederní části zad a doporučuje, aby zubní lékaři pomoc asistenta během své práce využívali. Spolupráci se zubním asistentem však zpochybňuje Suciú et al. (2019). Uvádí, že práce s asistentem snižuje počet pohybů lékaře, čímž podporuje delší setrvávání v jedné statické pozici. Zubní lékař má vlivem přítomnosti asistenta tendenci vynechávat pravidelné přestávky mezi ošetřováním jednotlivých pacientů.

Ve věci rizikových faktorů se Hodačová et al. (2022) shoduje s Bakhshem et al. (2021) v tom, že mezi faktory způsobující MSD patří například věk. Také většina dalších studií zmiňuje podobné rizikové faktory vzniku MSD. Mezi ty nejzásadnější řadí autoři dlouhodobé statické polohy, opakované pohyby, stres a neergonomickou pozici zubního lékaře. K poslednímu zmíněnému faktoru Macri (2023) dodává, že příliš velký úklon a rotace hlavy do stran, či předklon nad pacienta vede u lékaře k vyhlazení krční a bederní lordózy. De Grado, Denni, Musset a Offner (2019) upozorňují na další polohy, která zubním lékařům způsobuje MSD. Řadí mezi ně elevaci ramen, nepřírozené zakřivení páteře a flexi krční páteře, která je ovlivněna používáním lupových brýlí.

Nejčastější části těla postižená MSD jsou podle většiny autorů bederní část zad a oblast krční páteře. Za těmito dvěma oblastmi následují ramena, hrudní páteř a zápěstí. Podle Lietz et al. (2020) je nejvíce postižená právě krční páteř. Younis et al. (2022) naproti tomu tvrdí, že během výkonu zubařské profese nejvíce trpí bederní část zad. Deep Gupta et al. (2013) uvádí, že právě bolest krční páteře je ve světě velmi rozšířená. Podle těchto autorů se s bolestí krční páteře setká minimálně jednou přibližně 70 % dospělé populace.

Krční páteř je nejvíce postiženou oblastí také proto, že stomatologové ji během své práce zapojují nejvíce. Největší námahu způsobuje flexe hlavy. Takový pohyb, je-li stále opakován, vede po čase k velmi pravděpodobnému rozvoji MSD (Gandolfi et al., 2021).

Podle Gangaraju et al. (2021) je naopak MSD nejvíce postižena bederní část zad. Vyplývá to ze studie, podle které si na bolest v této oblasti zad stěžovalo necelých 60 % zubních lékařů.

S výše zmíněnými problémy souvisí také to, že více než polovina zubních lékařů trpí MSD na více než jednom místě na těle (Bhateja et al., 2020).

Další typickou bolestivou oblastí u zubních lékařů je zápěstí. Nadměrně silný úchop, nevhodná poloha ruky a vibrace nástrojů podle Abichandani et al (2013) přispívá k vzniku bolesti a poté k syndromu karpálního tunelu. Stejného názoru je Khosrawi (2012), který ovšem připomíná, že důležitým faktorem ke vzniku MSD oblasti zápěstí jsou především opakující se pohyby.

Zubní lékařky trpí oproti mužům častěji bolestmi ramen, přičemž bolest ramen uvádělo 23,7 % zubních lékařek. Bolesti ramene potvrdilo v dotazníku pouze 11,6 % mužů z celkového počtu 284 zubních lékařů (Gandolfi et al., 2021). Oproti tomu De Grado et al. (2019) uvádí, že ženy ve srovnání s muži více trpí bolestmi v oblasti krční páteře. U bederní části zad pak nebyly zjištěny žádné výrazné rozdíly. Celkově si však zubní lékařky oproti mužům stěžovaly na daleko intenzivnější bolest, což by vzhledem k budoucnosti mělo být velkým varováním, neboť se stomatologie stává čím dál víc převážně ženským oborem.

Jedno z efektivních preventivních opatření, pomocí kterých mohou stomatologové předcházet vzniku muskuloskeletálních poruch, je podle Lietz et al. (2020) pravidelné cvičení. Autoři studie doporučují například jógu, fitness kurzy, fyzikální terapii nebo rovněž alternativní medicínu.

S opačným tvrzením přichází tým německých výzkumníků Rickert et al. (2021). Tito autoři zkoumali, jak a případně jakým způsobem ovlivňuje cvičení vznik a rozvoj muskuloskeletálních potíží. Výzkumný vzorek tvořilo celkem 229 stomatologů. Z těchto zubních lékařů celkem 85 (34 žen a 51 mužů) uvedlo, že pravidelně cvičí nebo se účastní jiných sportovních aktivit. 37 zubních lékařů (14 žen a 24 mužů) oznámilo, že žádný pravidelný pohyb není součástí jejich volného času. Zbytek zubních lékařů žádné informace týkající se sportu a cvičení neposkytnul. Ve studii nebyly zjištěny žádné rozdíly v indexu bolesti mezi těmito dvěma skupinami. Podle autorů z Německa tak pravidelné cvičení nemá vliv na rozvoj muskuloskeletálních obtíží.

Cvičení naopak doporučuje i Gandolfi et al. (2023). Tato skupina výzkumníků dokonce navrhla speciální typ jógy určené nejen pro zubní lékaře, ale také pro další specialisty, jakou jsou například zubní hygienisté nebo zubní asistenti. Také Bhateja et al. (2020) doporučují, aby zubní lékaři jako prevenci proti vzniku muskuloskeletálních poruch přistoupili k pravidelnému

cvičení. Ve své studii na sérii cviků konkrétně popisují, jak by mělo takové cvičení vypadat. Pravidelný pohyb jako stěžejní preventivní opatření zmiňuje Alaqil et al. (2020). Díky pravidelnému a správně prováděnému pohybu mohou lékaři redukovat míru rizika vzniku MSD až o více než 50 %. Také podle De Grada et al. (2019) je cvičení dobrou prevencí proti vzniku MSD. Zároveň však upozorňuje, že pro potvrzení této teorie by bylo potřeba provést další studie, které by o přínosu cvičení dodaly více důkazů. Alespoň krátký strečink během pracovních přestávek doporučují Gasibat a Aymen (2022).

Důležitým vybavením každé ordinace by měla být stolička, která splňuje správné ergonomické požadavky.

Z hlediska ergonomie podle odborného textu, jehož autoři jsou Alghadir, Zafar a Igbal (2015) vedou otočné židle k vyšším muskuloskeletálním bolestem krční páteře a ramen. Naproti tomu židle, které byly vybaveny oporou pro opření rukou (vhodné pro psaní karet a práci s mikroskopem), vedly k menším bolestem než židle, jejichž součástí tato opora nebyla. Podle Dable et al. (2014) by správná ergonomická stolička měla podpírat bederní část zad a kopírovat zakřivení této části těla. Naopak studie provedená Huppertem et al. (2021) uvádí, že použití ergonomických stoliček nemá vůbec žádný vliv na to, jestli bolesti zubních lékařů vznikají, nebo nevznikají. Autoři studie zkoumali celkem šest stoliček a neprokázali, že by sezení na ergonomických stoličkách vykazovalo snížení bolesti u zubních lékařů. Používání ergonomických stoliček namísto těch neergonomických naopak doporučují také Lietz et al. (2020). Jejich studie přinesla lepší výsledky v otázce fyziologického držení těla, což potvrdilo efektivitu ergonomických stoliček jako preventivní opatření proti vzniku MSD.

Právě pozici vsedě považuje Suciú et al. (2019) za nejpohodlnější a nejvíce ergonomickou. Správný sed by měl proto podle Šedého (2016) vypadat následovně: váha na stoličce musí být rozložena rovnoměrně, nohy směřují mírně od sebe, chodidla jsou celou svou plochou položena na podlaze a lokty jsou zdviženy na úroveň pacienta. Cosoroaba et al. (2019), která se ve věci správného sedu shoduje s Šedým (2016), zkoumala celkem čtyři pracovní pozice vsedě. Z těchto pozic nakonec vybrala dvě (Obrázek 6 – první a poslední poloha), které jsou momentálně nejvíce doporučovány jako prevence před vznikem MSD. V obou případech má lékař narovnaná záda a lokty přibližně ve stejné výšce, jako je hlava pacienta. Obdobně správný sed charakterizuje výše zmíněný Šedý (2016).

Vyhýbání se neergonomickému sedu by mělo podle Gasibata a Aymena (2022) být vedle omezení opakujících se pohybů důležitým preventivním opatřením proti vzniku MSD.

Zásadním problémem pro předcházení vzniku MSD u zubních lékařů je nedostatečná informovanost studentů zubního lékařství o správné ergonomii. Aboalshamat (2020) upozorňuje na nedostatečnou informovanost o správné ergonomii. Z 322 studentů dokázalo pouze 4,82 %

správně popsat vhodnou ergonomii v jejich oboru. Více byly o správné ergonomii informovány ženy. O nezbytné znalosti ergonomických zásad svědčí i to, že celkem 81,33 % studentů mělo zkušenosti s bolestmi různých částí těla.

## 7 ZÁVĚR

Zubní lékařství je považováno za náročné povolání, kde je kladen důraz na preciznost a soustředěnost lékaře. Nejčastější oblastí výskytu MSD u zubních lékařů je krční a bederní páteř, ramenní pletenec a zápěstí.

Hlavním rizikovým faktorem vzniku MSD je kumulativní trauma, věk, genetická predispozice, nedostatek fyzické aktivity a obezita. Řadí se sem i specifické rizikové faktory, jako jsou opakované pohyby zápěstí, vibrační nástroje, nadměrně silný úchop nástroje, dlouhodobé statické pozice, používání neergonomického zařízení.

Nejergonomičtější polohu, kterou lékař může volit pro dlouhotrvající výkony, je ležící pacient/sedící lékař. Do ergonomických zásad pro zubní lékaře patří také například výběr správné stoličky. Důležitá je bederní opěra u stoličky, která je schopna zachovat bederní zakřivení a je pro bederní páteř nejvhodnější. Mimo jiné je důležité dbát na výšku stoličky, aby byl dodržen správný sed. Mezi další ergonomické doporučení patří používání lupových brýlí, které přispívají ke vzpřímenému držení těla a tím předcházejí vzniku MSD.

Důležitá jsou preventivní a režimová opatření, která snižují riziko vzniku MSD. Příkladem je dodržování přestávek mezi pacienty, omezení denní doby ošetřování pacientů a vkládání strečinku do pracovních přestávek. Pro zubní lékaře je vhodné zařadit do svého volného času preventivní a kompenzační cvičení s cílem posílení oslabených svalů.



## 8 SOUHRN

Předkládaná bakalářská práce shrnuje problematiku rizikových faktorů způsobujících vznik muskuloskeletální bolesti různých částí těla zubních lékařů.

V teoretické části je představena práce stomatologa a jeho pozice během výkonu, přičemž je současně vysvětlena i poloha ošetřovaného pacienta. Další kapitoly se věnují bolestem krční a bederní páteře, ramenního pletence a zápěstí. Ze studií vyplývá, že mezi klíčové rizikové faktory vzniku muskuloskeletální bolesti u stomatologů patří dlouhodobé statické pozice, vibrace pracovních nástrojů a stres. Zmíněna jsou rovněž preventivní opatření, díky nimž je možné muskuloskeletální bolestem efektivně předcházet. Velká část bakalářské práce je věnována ergonomickým zásadám v oboru zubního lékařství.

Praktická část se skládá ze dvou kazuistik zubních lékařek. První z nich popisuje absolventku zubního lékařství s roční praxí. Naproti tomu druhá kazuistika je zaměřena na zubní lékařku s mnoholetou praxí v oboru. Součástí je podrobné vyšetření a návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu.

## 9 SUMMARY

The presented bachelor thesis summarizes risk factors leading to musculoskeletal pain in various parts of body in dentists.

The theoretical part describes the work of the dentist and the body position during the procedures. Furthermore, it explains also the position of the treated patient. Further chapters deal with pain in the cervical and lumbar spine, shoulder girdle and wrist. Studies show that long-term static positions, vibration of work tools and stress are the key risk factors for the development of musculoskeletal pain in dentists. The thesis mentions also preventive measures, which may effectively prevent musculoskeletal pain. A large part of this bachelor thesis focuses on the ergonomic principles in the field of dentistry.

The practical part provides two case studies of female dentists. The first one describes a female dental graduate, with experience in the field of one year. In contrast, the second case report focuses on a female dentist with many years of experience in the field. The thesis provides a detailed examination and a proposal for a short-term and long-term physiotherapy plan.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Abichandani, S., Shaikh, S., & Nadiger, R. (2013). Carpal tunnel syndrome – An occupational hazard facing dentistry. *International Dental Journal*, 63(5), 230-236. <https://doi.org/10.1111/idj.12037>
- Aboalshamat, K. T. (2020). Nordic Assessment of Occupational Disorders among Dental Students and Dentists in Saudi Arabia. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 10(5), 561-568. [https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD\\_142\\_20](https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_142_20)
- Alaqil, F. E., Alshouibi, E. N., Almansour, L. A., & Alqurashi, A. M. (2020). The effect of number of patients treated, dental loupes usage, stress, and exercise on musculoskeletal pain among dentists in Jeddah. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 10(3), 336-340. [https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD\\_2\\_20](https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_2_20)
- Al-Aslami, R. A., Elshamy, F. M. M., Maamar, E. M., Shannaq, A. Y., Dallak, A. E., & Alroduni, A. A. (2018). Knowledge and awareness towards occupational hazards and preventive measures among students and dentists in Jazan dental college, Saudi Arabia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 6(9), 1722-1726. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.345>
- Alghadir, A., Zafar, H., & Iqbal, Z. A. (2015). Work-related musculoskeletal disorders among dental professionals in Saudi Arabia. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(4), 1107-1112. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1107>
- Alhusain, F. A., Almohrij, M., Althukeir, F., Alshater, A., Alghamdi, B., Masuadi, E., & Basudan, A. (2019). Prevalence of carpal tunnel syndrome symptoms among dentists working in Riyadh. *Annals of Saudi Medicine*, 39(2), 104-111. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2019.07.03.1405>
- Bakhsh, H. R., Bakhsh, H. H., Alotaibi, S. M., Abuzaid, M. A., Aloumi, L. A., & Alorf, S.F. (2021). Musculoskeletal Disorder Symptoms in Saudi Allied Dental Professionals: Is there an Underestimation of Related Occupational Risk Factors? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19),10167. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910167>
- Bhateja, S., Ali Hassan, S., Pratyusha, F., & Arora, G. (2020). Exercises to reduce musculoskeletal disorders in dentist: A review. *Journal of Oral Medicine, Oral Surgery, Oral Pathology and Oral Radiology*, 6(1), 32-35. <https://doi.org/10.18231/j.jooo.2020.009>

- Corrales Zúniga, I. A., Saucedo Malespín, N. L., Vega Vílchez, A. L., Duarte Frenky, O. J., Hong, G., & Vanegas Sáenz, J. R. (2023). Evaluation of the ergonomic sitting position adopted by dental students while using dental simulators. *Journal of Dental Sciences, 18*(2), 526-533. <https://doi.org/10.1016/J.JDS.2022.09.007>
- Cosoroaba, M. R., Cirin, L., Anghel, M. D., Talpos-Niculescu, C. I., Argesanu, V., Farkas, A. Z., & Negrutiu, M. L. (2019). The use of thermal imaging in evaluating musculoskeletal disorders in dentists. *Journal of Medicine and Life, 12*(3), 247-252. <https://doi.org/10.25122/jml-2019-0017>
- Dable, R. A., Wasnik, P. B., Yeshwante, B. J., Musani, S. I., Patil, A. K., & Nagmode, S. N. (2014). Postural assessment of students evaluating the need of ergonomic seat and magnification in dentistry. *Journal of Indian Prosthodontist Society, 14*(1), 51-58. <https://doi.org/10.1007/s13191-014-0364-0>
- Das, H., Motghare, V., & Singh, M. (2018). Ergonomics in dentistry: Narrative review. *International Journal of Applied Dental Sciences, 4*(4), 104-110. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7325813.v2>
- Deep Gupta, B., Aggarwal, S., Gupta, B., Gupta, M., & Gupta, N. (2013). Effect of deep cervical flexor training vs. conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain. *Journal of Clinical and Diagnostic Research, 7*(10), 2261-2264. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/6072.3487>
- De Grado, G. F., Denni, J., Musset, A. M., & Offner, D. (2019). Back pain prevalence, intensity and associated factors in French dentists: a national study among 1004 professionals. *European Spine Journal, 28*(11), 2510–2516. <https://doi.org/10.1007/s00586-019-06080-41>
- Feng, B., Liang, Q., Wang, Y., Andersen, L. L., & Szeto, G. (2014). Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms of the neck and upper extremity among dentists in China. *BMJ Open, 4*(12). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006451>
- Gandolfi, M. G., Zamparini, F., Spinelli, A., & Prati, C. (2023). Āsana for neck, shoulders, and wrists to prevent musculoskeletal disorders among dental professionals: In-office yoga protocol. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 8*(1), 26. <https://doi.org/10.3390/jfmk8010026>
- Gandolfi, M. G., Zamparini, F., Spinelli, A., Risi, A., & Prati, C. (2021). Musculoskeletal disorders among Italian dentists and dental hygienists. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(5), 2705. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052705>
- Gangaraju, B., Kumar, R. K., Reddy, V. C., Prasant, P., & Reddy, V. P. (2021). Prevalence of musculoskeletal disorders among dental practitioners in Nellore City: A cross-sectional

- study. *Journal of Indian Association of Public Health Dentistry*, 19(2), 129-133.  
[https://doi.org/10.4103/jiaphd.jiaphd\\_26\\_20](https://doi.org/10.4103/jiaphd.jiaphd_26_20)
- Gaowgzeh, R. A., Chevidikunnan, M. F., Al Saif, A., El-Gendy, S., Karrouf, G., & Al Senany, S. (2015). Prevalence of and risk factors for low back pain among dentists. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(9), 2803-2806. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2803>
- Gasibat, Q., & Aymen, A. (2022). Disorders among dentists: Working posture needs to be improved. *The Open Dentistry Journal*, 16, 1874-2106. <https://doi.org/10.2174/18742106-v16-e2204100>
- Gilbertová, S., & Matoušek, O. (2002). *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada.
- Hodačová, L., Pilbauerová, N., Čermáková, E., Machač, S., Schmidt, J., Hodač, J., & Kapitán, M. (2022). The prevalence and development of neck and lower back pain and associated factors in dentistry students – A long-term prospective study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8539. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19148539>
- Huppert, F., Betz, W., Maurer-Grubinger, C., Holzgreve, F., Fraeulin, L., Filmann, N., ... Ohlendorf, D. (2021). Influence of design of dentist's chairs on body posture for dentists with different working experience. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 462. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04334-1>
- Kapitán, M., Pilbauerová, N., Vavříčková, L., Šustová, Z., & Machač, S. (2018). Prevalence of Musculoskeletal Disorders Symptoms among Czech Dental Students. Part 1: a Questionnaire Survey. *Acta Medica (Hradec Králové)*, 61(4), 131-136. <https://doi.org/10.14712/18059694.2018.131>
- Kawtharani, A. A., Chemeisani, A., Salman, F., Younes, A. H., & Msheik, A. (2023). Neck and musculoskeletal pain among dentists: A review of the literature. *Cureus*, 15(1). <https://doi.org/10.7759/cureus.33609>
- Khosrawi, S., Kelishadi, A., Sajadieh, S., Badrian, H., & Haghighat, A. (2012). Prevalence of clinical findings of carpal tunnel syndrome in Isfahanian dentists. *Advanced Biomedical Research*, 1(1), 13. <https://doi.org/10.4103/2277-9175.96069>
- Kumar, M., Pai, K. M., & Vineetha, R. (2020). Occupation-related musculoskeletal disorders among dental professionals. *Medicine and Pharmacy Reports*, 93(4), 405-409. <https://doi.org/10.15386/mpr-1581>
- Kumaran, G. V., Jacob, C., & Ganapathy, D. (2019). Ergonomic use of dental operator chair among dental graduates using anthropometric data. *Drug Invention Today*, 11(9), 2043- 2048. Retrieved from

<https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=2e4a44ab-f792-49aca279-4dfd0e7d429d%40redis>

- Lietz, J., Ulusoy, N., & Nienhaus, A. (2020). Prevention of musculoskeletal diseases and pain among dental professionals through ergonomic interventions: A systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3482. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103482>
- Macrì, M., Flores, N. V. G., Stefanelli, R., Pegreffì, F., & Festa, F. (2023). Interpreting the prevalence of musculoskeletal pain impacting Italian and Peruvian dentists likewise: A cross-sectional study. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1090683>
- Meisha, D. E., Alsharqawi, N. S., Samarah, A. A., & Al-Ghamdi, M. Y. (2019). Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic practice among dentists in Jeddah, Saudi Arabia. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 11, 171-179. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S204433>
- Mohseni-Bandpei, M. A., Rahmani, N., Halimi, F., & Farooq, M. N. (2017). The prevalence of low back pain in Iranian dentists: An epidemiological study. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(2), 280-284. <https://doi.org/10.12669/pjms.332.11519>
- Ohlendorf, D., Erbe, C., Hauck, I., Nowak, J., Hermanns, I., Ditchen, D., ... Groneberg, D. A. (2016). Kinematic analysis of work-related musculoskeletal loading of trunk among dentists in Germany. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1288-0>
- Ohlendorf, D., Fraeulin, L., Haenel, J., Betz, W., Erbe, C., Holzgreve, F., ... Groneberg, D. A. (2021). Ergonomic comparison of four dental workplace concepts using inertial motion capture for dentists and dental assistants. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19). <https://doi.org/10.3390/IJERPH181910453>
- Ohlendorf, D., Naser, A., Haas, Y., Haenel, J., Fraeulin, L., Holzgreve, F... Groneberg, D. A. (2020). Prevalence of musculoskeletal disorders among dentists and dental students in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8740. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238740>
- Opavský, J. (2011). *Bolest v ambulantní praxi: od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů*. Praha: Maxdorf.
- Patel, D. P. K. (2021). *Ergonomics and dentistry: A brief review*. *Journal of MAR Dental Sciences*, 2(3). Retrieved from [https://www.medicalandresearch.com/journals/view\\_article/325](https://www.medicalandresearch.com/journals/view_article/325)

- Pejčić, N., Đurić-Jovičić, M., Miljković, N., Popović, D. B., & Petrović, V. (2016). Posture in dentists: Sitting vs. Standing positions during dentistry work – an EMG study. *Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo*, 144(3-4), 181-187. <https://doi.org/10.2298/SARH1604181P>
- Pîrvu, C., Pătraşcu, I., Pîrvu, D., & Ionescu, C. (2014). The dentist's operating posture-ergonomic aspects. *Journal of Medicine and Life*, 7(2), 177-182. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25184007/>
- Ramaswami, E., Nimma, V., Jakhete, A., Lingam, A., Contractor, I., & Kadam, S. (2020). Assessment of occupational hazards among dentists practicing in Mumbai. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(4), 2016-2021. [https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_1180\\_19](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_1180_19)
- Rickert, C., Fels, U., Gosheger, G., Kalisch, T., Liem, D., Klingebiel, S., ... Schorn, D. (2021). Prevalence of Musculoskeletal Diseases of the Upper Extremity Among Dental Professionals in Germany. *Risk Management and Healthcare Policy*, 11(14), 3755-3766. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S316795>
- Sabrish, S., Gaur, R., Mahajan, P., Gupta, S., Gowda, S., & Mathew, S. (2022). Effectiveness of an educative ergonomic plan in reducing musculo-skeletal disorders among dental practitioners. *Brazilian Dental Science*, 25(2). <https://doi.org/10.4322/bds.2022.e2483>
- Sakzewski, L., & Naser-Ud-Din, S. (2015). Work-related musculoskeletal disorders in Australian dentists and orthodontists: Risk assessment and prevention. *Work*, 52(3), 559-579. <https://doi.org/10.3233/WOR-152122>
- Suciu, A., Repanovici, A., Cotoros, D., Druga, C., & Serban, I. (2019). Experimental device for monitoring dentists' posture during work. *Procedia Manufacturing*, 32(2019), 596-599. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2019.02.258>
- Sunil, N. S. B. M. A., Ganapathy, D., & Duraisamy, R. (2020). Prevalence of Musculoskeletal Pain among dental student. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 13(8), 363- 368. <https://doi.org/10.21786/bbrc/13.8/164>
- Šedý, J. (2016). *Kompendium stomatologie II*. Praha: Stanislav Juhaňák – Triton.
- Šedý, J. (2020). *Somatické vyšetření ve stomatologii*. Praha: Galén.
- Urlic, I., Pavan, J., Verzak, Z., Karlovic, Z., & Negovetic Vranic, D. (2021). The best dentistry professional visual acuity measured under simulated clinical conditions provides keplerian magnification loupe: A cross-sectional study. *Dentistry Journal*, 9(6), 69. <https://doi.org/10.3390/dj9060069>
- Younis, U., Shakoor, A., Chaudhary, F. A., Din, S. U., Sajjad, S., Younis, M., ... Alam, M. K. (2022). Work-related musculoskeletal disorders and their associated risk factors among Pakistani

dental practitioners: A Cross-Sectional Study. *BioMed Research International*, 2022.  
<https://doi.org/10.1155/2022/4099071>

ZakerJafari, H. R., & YektaKooshali, M. H. (2018). Work-related musculoskeletal disorders in Iranian dentists: A systematic review and meta-analysis. *Safety and Health at Work*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.06.006>

Zhou, Y., Zhou, W., Aisaiti, A., Wang, B., Zhang, J., Svensson, P., & Wang, K. (2021). Dentists have a high occupational risk of neck disorders with impact on somatosensory function and neck mobility. *Journal of Occupational Health*, 63(1). <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12269>



# 11 PŘÍLOHY

## 11.1 Potvrzení o překladu bakalářské práce



Translation and Interpreting | Language School | Localisation

### CONFIRMATION

We hereby confirm that our company Skřivánek s.r.o. has carried out a translation of the document (Abstract and Summary of Thesis - Risk factors for the development of musculoskeletal pain in dentists) from Czech to **English** for **Ms Monika Fojtová** based on order No. **2304-03979** of **17 April 2023**.

The translation corresponds to the original text.

Skřivánek s.r.o. is a certified provider of translation services.

In Zlín, date 21 April 2023

on behalf of Skřivánek s.r.o.

**SKŘIVÁNEK**  
Skřivánek s.r.o.  
Na Dolinách 22  
147 00 Praha 4 - Podolí  
IČ: 60715235, DIČ: CZ60715235

Petra Filipiová

Page 1/1

Skřivánek s.r.o.  
Veveří 102  
CZ 616 00, Brno  
  
Tel.: +420 543 210 518  
GSM: +420 737 273 537  
brno@skrivanek.cz

Certified in accordance with EN ISO 9001, EN ISO 14001,  
ČSN ISO/IEC 27001 and EN 17100  
Registered seat: Na dolinách 153/22, 147 00 Prague 4 – Podolí

Business ID No.: 60715235, Tax ID No.: CZ60715235  
Bank: KB Vyškov, IBAN: CZ750100000864134100267  
The company was registered in the Commercial Register at the  
Municipal Court in Prague, Section C, File 232789, on 20 July  
1994, with Business ID No. 607 15 235.

