

# Prevalencija mišićno-koštane boli u stomatologa u Republici Hrvatskoj

---

**Pantalón, Petra**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Dental Medicine and Health Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:243:269963>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2023-03-30**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Dental Medicine and Health Osijek  
Repository](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**  
**OSIJEK**

**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**  
**Dentalna medicina**

**Petra Pantalon**

**PREVALENCIJA MIŠIĆNO –**  
**KOŠTANE BOLI U**  
**STOMATOLOGA U REPUBLICI**  
**HRVATSKOJ**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**  
**OSIJEK**

**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**  
**Dentalna medicina**

**Petra Pantalon**

**PREVALENCIJA MIŠIĆNO –**  
**KOŠTANE BOLI U**  
**STOMATOLOGA U REPUBLICI**  
**HRVATSKOJ**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

Rad je ostvaren na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek, Integrirani preddiplomski i diplomski studij Dentalne medicine.

Mentorica rada: doc. dr. sc. Anđela Grgić, dr. med.

Komentorica rada: dr.sc. Jelena Jakab, dr. med.

Rad ima 47 listova i 9 tablica.

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo

**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Znanstvena grana:** Fizikalna medicina i rehabilitacija

## **ZAHVALA**

Želim se zahvaliti svojoj obitelji, roditeljima i braći, na bezuvjetnoj ljubavi, potpori i pomoći tijekom cijelog studija. Zahvaljujem se i mom Ivanu bez kojeg studiranje nebi bilo isto. Njima posvećujem svoj rad.

Zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Anđeli Grgić i komentorici dr.sc. Jeleni Jakab na trudu, potpori i stručnim savjetima tijekom pisanja ovog diplomskog rada i na čitavom prenesenom znanju tijekom studija.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Mehanizam nastanka mišićno-koštanih poremećaja kod stomatologa .....	1
1.2. Prevalencija mišićno-koštanih poremećaja u stomatologa .....	5
1.3. Prevencija i rehabilitacija mišićno-koštanih bolesti kod stomatologa.....	6
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	11
3. ISPITANICI I METODE.....	12
4. REZULTATI.....	14
4.1. Opći i sociodemografski podaci .....	14
4.2. Radna obilježja ispitanika .....	16
4.3. Pojavnost mišićno – koštane boli .....	18
5. RASPRAVA .....	26
6. ZAKLJUČAK .....	30
7. SAŽETAK .....	31
8. SUMMARY .....	32
9. LITERATURA.....	33
10. ŽIVOTOPIS .....	42

## 1. UVOD

Mišićno-koštani poremećaji velika su i česta skupina profesionalnih bolesti te uvelike pogađaju i stomatologe. Poremećaji mišićno-koštanog sustava povezani s radom prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji definiraju se kao oštećenja lokomotornog sustava mišića, ligamenata, tetiva, živaca, krvnih žila, kostiju i zglobova, a nastaju kao posljedica rada i radnog okruženja. Ovi poremećaji najčešće nastaju kao posljedica kumulativnih trauma (1). Naime, stomatolozi često ne mogu izbjeći dugotrajne statične položaje, stoga je nepravilno držanje tijekom rada glavni uzrok mišićno-koštanih poremećaja kod stomatologa (2 – 4).

U različitim zanimanjima, uključujući i stomatologiju, poremećaji mišićno-koštanog sustava povezani s radom glavni su razlog gubitka radnog staža, povećanja troškova rada, ljudskih ozljeda i odsutnosti s posla (5). U tom smislu, prijeko je potrebno identificirati čimbenike rizika i moguće posljedice. Ovi se poremećaji najčešće prepoznaju po bolu i disfunkciji leđa, vrata, šaka i prstiju (1). Problemi povezani s mišićno-koštanim poremećajima širokog su raspona te uključuju bol, slabost i parestezije, ishemiju mišića, neravnotežu, smanjen raspon pokretljivosti zglobova, herniju ili degeneraciju diska kralježnice i mnoge druge. Više od nekoliko studija (6 – 11) opisalo je prevalenciju mišićno-koštanih poremećaja kod stomatologa i dentalnih higijeničara, a prevalencija ovih poremećaja među stomatolozima kreće se od 46 % do 97,9 % diljem svijeta.

### 1.1. Mehanizam nastanka mišićno-koštanih poremećaja kod stomatologa

Usna šupljina predstavlja vrlo malo područje rada kojem je jako teško pristupiti i raditi unutar. Stomatolozi moraju imati dobru vidnu oštrinu, sluh, percepciju dubine, psihomotoričke vještine i manualnu spretnost, kao i sposobnost održavanja radnog položaja tijekom dugog razdoblja te tijekom svog rada moraju primijeniti precizne motoričke vještine s koncentriranom koordinacijom oka i ruke za izvođenje stomatoloških zahvata u dinamičnom okruženju usne šupljine (12).

Na radni položaj stomatologa snažno utječe odnos njegova tijela i različitih elemenata njegove radne stanice, tako da pogrešno dizajnirano radno mjesto i/ili neispravno upotrebljavano radno mjesto također utječu na držanje. Pod radnom stanicom podrazumijevaju se svi prostorni i okolišni elementi s kojima stomatolog ima interakciju tijekom rada. Među prostornim elementima stomatološke radne stanice mogu se izdvojiti: stomatološki stolac (radna jedinica),

položaj pacijenta u stolcu, sastavni dijelovi stomatološke jedinice (terapeutski stol, lampa, vakuumski sustav i kontrolna pedala), fiksni elementi koji okružuju radni prostor (fiksni namještaj, lebdeći element i sav alat i oprema koji se na njemu nalaze), sva ostala upotrijebljena oprema te prisutnost dentalnog asistenta i radni odnos uspostavljen s njim. Mnoštvo ovih stavki odražava u kojoj mjeri se stomatolog može uvjetovati i ograničiti na svom radnom mjestu, što može dovesti do povećanog fizičkog i psihičkog stresa, što se često manifestira osjećajem „frustracije“ koja se doživljava tijekom svih radnih faza (13).

Kao predisponirajući čimbenici rizika za razvoj mišićno-koštanih poremećaja u stomatologa navode se:

- nepravilno držanje
- česti pokreti ramena i ruke
- stajanje ili sjedenje tijekom duljeg perioda vremena
- loša fleksibilnost
- stres
- nedovoljno uzimanje stanki tijekom radnog vremena
- neadekvatan ergonomske dizajn terapeutskog stolca
- neadekvatan ergonomske dizajn i kalibracija optičkih pomagala (npr. binokularnih lupa)
- česta izloženost nasadnim vibrirajućim instrumentima
- loša osvjetljenost radnog polja (5, 12, 14).

Držanje opisano u „ISO standardu 11226 Ergonomija –evaluacije statičkih radnih položaja“ preporučuje se stomatolozima i naziva se uravnoteženim ili neutralnim držanjem (15). Uravnoteženo ili neutralno držanje referentna je točka za ispravan radni položaj i preporučuje se održavanje u granicama koje nameću uvjeti rada, tijekom svih faza kliničkih radnji. Ovo je sjedeći položaj – prirodan, bez prisile i simetričan – koji uzima u obzir lokomotornu fiziologiju ljudskog tijela. Neutralno držanje rezultat je općih ergonomske istraživanja prilagođenih potrebama stomatološke ordinacije. Ovo držanje je udobno (pod pretpostavkom minimalnih kontrakcija i mišićnih napetosti), stabilno (stabilizira sve segmente tijela i zglobove) i simetrično – element koji definira posturalnu ravnotežu. Pojam „neutralnog“ proizlazi iz činjenice da svaki zglob tijela ima neutralnu zonu u kojoj započinju pokreti i čije bi ponavljajuće prekoračenje moglo izazvati prenaprezanje zgloba i mišića. Uravnoteženo ili neutralno držanje



rezultat je složenog pozicioniranja različitih segmenata tijela, tj. svaki od njih unutar svojih neutralnih granicama i bez rizika (16, 17).

Optimalan terapijski pristup i uspješnost rada podrazumijevaju posebne uvjete rada stomatologa i njegova tima u ergonomskom okruženju. Idealno držanje stomatologa pruža s jedne strane optimalne uvjete rada (pristup, vidljivost i kontrola u ustima), a s druge strane, tjelesnu i psihičku sigurnost tijekom cijelog izvođenja kliničkih radnji. „Dobro“ držanje stomatologu osigurava više radne energije, smanjenu razinu stresa, povećanu udobnost, nedostatak bolova i mišićne napetosti te manji rizik od terapijskih pogrešaka. Brojni stomatološki zahvati, posebice restaurativni i endodontski zahvati poput izrade kaviteta i postave ispuna ili preparacije korijenskog kanala zahtijevaju statične položaje tijela, koji se definiraju kao položaji tijela koji se održavaju duže od četiri sekunde. Stomatolozi često biraju neudobne i asimetrične položaje dok balansiraju glavu prema naprijed i rotiraju u stranu s rukama ispruženim iz tijela. Iako se tema držanja stomatologa obrađuje s velikom pažnjom i česta je tema predavanja na stručnim tečajevima i tečajevima kontinuirane edukacije o ergonomiji u stomatologiji, mnogi stomatolozi ne poznaju dovoljno dobro ni temu ni teoretsku problematiku, a time ni praktičnu primjenjivost. Rizik i perspektiva mišićno-koštanih poremećaja povezanih s neuravnoteženim držanjem trebaju potaknuti stomatologe da poduzmu posturalne korektivne radnje i mjere kompenzacije kako bi se ograničili negativni učinci rada u nebalansiranom položaju (13, 18, 19).

Kao položaji koji najčešće uzrokuju devijaciju od balansiranog položaju navode se:

- pretjerano savijanje glave operatera i opseg vrata, rotacija i nagnjanje glave
- nagnjanje i rotacija torza na jednu stranu
- podignute ruke (dominantne, nedominantne ili obje) bez dovoljne potpore trupa
- podizanje jednog ili oba ramena
- povećanje torakalne zakrivljenosti i smanjenje lumbalne zakrivljenosti
- kut između bedara i potkoljenica ispod 90°.

Ukoliko se ovi položaji drže dulje vrijeme, utoliko mogu preopteretiti mišiće i zglobove, osobito mišiće i zglobove vrata, ramena i leđa, što dovodi do simptoma mišićno-koštanih poremećaja (13, 20, 21). Što je još gore, kontinuirano statičko opterećenje mišića i zglobova može rezultirati adaptivnim promjenama u normalnim strukturama mekih tkiva, kao što su skraćivanje mišića ili neki drugi patološki mehanizmi (22). Tijekom izometričke kontrakcije

dolazi do kompresije krvnih žila u mišićnom tkivu, što rezultira smanjenim protokom krvi i u konačnici smanjenim kisikom u mišićima. Nadalje, otpadne tvari nakupljaju se u mišićima i rezultiraju umorom i bolovima u mišićima, a protok krvi smanjuje se proporcionalno intenzitetu i trajanju opterećenja (22, 23). Čak i u optimalnim sjedećim položajima, više od polovice tjelesnih mišića izometrički je kontrahirano, a pokretni su i zglobovi kralježaka.

Položaj glave „prema naprijed“ (eng. *forward head position*) uobičajen je položaj tijekom kliničkog rada stomatologa, pri kojem stomatolog vrat i glavu pozicionira u neuravnoteženom položaju naprijed kako omogućila bolja vidljivost tijekom kliničkog postupka. Za vrijeme ovog položaja, kralješci ne mogu pravilno poduprijeti kralježnicu, a mišići vratne i gornje torakalne kralježnice moraju se često kontrahirati kako bi podržali težinu glave u prednjem držanju. Ovo držanje može dovesti do određenog obrasca bola, koji se često naziva „sindromom napetosti vrata“. Ovaj sindrom može uzrokovati glavobolje i kronične bolove u vratu, ramenima i području između lopatica, a ponekad bol zrači i u ruke. Konstantna kontrakcija cervikalnih mišića također uzrokuje slabljenje diskova kralježnice, uz moguću degeneraciju diska ili herniju. Stoga je važno često opuštanje i istezanje mišića vrata, jačanje dubokih posturalnih cervikalnih mišića te očuvanje cervikalne lordoze u ispravnom držanju u svim aktivnostima, uključujući spavanje i vožnju (3).

U većini stomatoloških postupaka upotrebljavaju se nasadni vibrirajući instrumenti i dolazi do prekomjernog ponavljanja pokreta i statičke ravnoteže nepravilnog držanja tijekom dugog razdoblja. „Vibracije“ mogu igrati ulogu u dugoročnom razvoju sindroma karpalnog tunela i smanjenoj taktilnoj osjetljivosti, a mogu pogodovati i nastanku vibracijskog sindroma. Postoje abnormalnosti u prepoznavanju temperature i vibracija nakon upotrebe visokofrekventnih ručnih instrumenata. Dugotrajna upotreba ovih instrumenata može biti povezana s oštećenjem živčanih vlakana. Osim toga, uski ručni satovi i usko pripijene rukavice također mogu stegnuti strukture karpalnog tunela i prstiju kod stomatologa (24 – 26).

Upotreba optičkih pomagala (naočale i korektivne leće, lupe i teleskopi, operacijski mikroskop) zaslužuje posebnu pozornost jer bi moglo imati ozbiljne implikacije na držanje tijela stomatologa. Pravilno odabrani i prilagođeni, sustavi povećanja mogu spriječiti savijanje glave stomatologa i razvoj mišićno-koštanih poremećaja. S druge strane, pogrešna upotreba i prilagodba može imati štetne učinke, primjerice povećanje rizika od ozljeda mišićno-koštanog sustava ili pogoršanje postojećih ozljeda i stanja (13, 27).

## 1.2. Prevalencija mišićno-koštanih poremećaja u stomatologa

Sustavni pregled literature (28) koji uključuje 41 studiju navodi da su prevalencije mišićno-koštanih bolesti i boli među stomatolozima u zapadnim zemljama (Sjeverna Amerika, Europa, Australija) varirale od 10,8 % do 97,9 %. Najviša stopa prevalencije (97,9 %) zabilježena je u studiji Hodacovea i suradnika (29) iz 2015. Ohlendorf i suradnici (2020.) (30) dokumentirali su prevalenciju mišićno-koštanih poremećaja u posljednjih 12 mjeseci od 92 %. Najviše zahvaćena područja tijela uključivala su vrat (70,9 %) i ramena (55,6 %). Slične rezultate su pronašli Gandolfi i suradnici (14) među talijanskim stomatolozima i dentalnim higijeničarima. Najviše zahvaćena područja tijela u njihovoj studijskoj populaciji također su bila vrat (59,9%) i ramena (43,3 %), a zatim lumbalna regija (52,1 %), područje leđa (37,7 %) i zapešća (30,6 %). U svakom dijelu tijela mogu se utvrditi različite povezanosti i čimbenici rizika za mišićno-koštane poremećaje. Najvažniji uzročnici vjerojatno su loše držanje i radne navike (31), dok su Won i sur. (32) istaknuli da položaj koji se primjenjuje tijekom stomatološkog rada određuje mjesto bola na koji se stomatolozi žale. Osim studija koje su se bavile mišićno-koštanim poremećajima kod stomatologa, neka istraživanja (12, 33 – 35) bila su usmjerena na probleme kod studenata stomatologije i dentalne higijene. U usporedbi s diplomiranim stomatolozima, studenti su imali nižu prevalenciju mišićno-koštanih poremećaja, što ukazuje da će se prevalencija poremećaja povećati kada studenti diplomiraju i započnu razvijati svoje profesionalne stomatološke karijere.

Najčešći mišićno-koštani poremećaji u stomatologa se dijele na:

- A. poremećaje živca: sindrom karpalnog tunela, ulnarna neuropatija
- B. poremećaje u području vrata: sindrom napetosti vrata (miofascijalni bolni sindrom ili cervikobrahijalni sindrom), cervikalna spondiloza (osteoarthritis vratne kralježnice), bolest cervikalnog diska (cervikalna radikulopatija)
- C. poremećaje u području ramena: mialgija *m. trapeziusa*, sindrom bolnog ramena, sindrom subakromijalnog sraza, adhezivni kapsulitis
- D. poremećaje u području lakta, podlaktice i zapešća: De Quervainov sindrom, tendinitis i tenosinovitis lakta, lateralni epikondilitis
- E. poremećaje u području ruke: vibracijski sindrom (Raynaudov sindrom)
- F. poremećaje u području leđa: sindrom bolnih križa, bol u gornjem dijelu leđa, posturalni sindrom (36, 37).

### **1.3. Prevencija i rehabilitacija mišićno-koštanih bolesti kod stomatologa**

Simptomi povezani s mišićno-koštanim poremećajima mogu se učinkovito prevenirati ili ublažiti primjenom višestranog pristupa koji uključuje, tehnike posturalne kontrole, strategije pozicioniranja, povremene pauze i istežanje, vježbanje i dodatnu edukaciju o postojećem stanju. Za učinkovitu prevenciju ozljeda potrebna je sama svijest o strategijama prevencije, što dodatno ističe važnost edukacije. Primjena ergonomije u stomatološkoj praksi pruža sigurnosne prednosti i poboljšava ciljeve izvedbe uz veću produktivnost (38). Dobro držanje stomatologu osigurava više radne energije, nižu razinu stresa, povećanu udobnost, nedostatak bola i mišićne napetosti te manji rizik od terapijskih pogrešaka (39).

#### **1.3.1. Tehnike posturalne kontrole:**

##### **1.3.1.1. Održavanje prirodne fiziološke zakrivljenosti donjih leđa**

Održavanje prirodne fiziološke zakrivljenosti donjih leđa prilikom sjedenja može reducirati i/ili prevenirati bol u donjem dijelu leđa. Prilikom rada stomatolog bi trebao biti što bliže pacijentu, nagib terapijskog stolca bi trebao biti pet do 15 stupnjeva prema naprijed kako bi se naglasila zakrivljenost donjeg dijela leđa, a *m. transversus abdominis* potrebno je kontrahirati kako bi se stabilizirala zakrivljenost donjih leđa. Da bi to bilo moguće, potrebno je sjediti uspravno s blagom krivinom u donjem dijelu leđa, zatim izdahnuti, povući pupak prema kralježnici ne dopuštajući da se zakrivljenost donjeg dijela leđa izravna. Koljena treba pozicionirati ispod naslona stomatološke radne jedinice ako klinički zahvat to dopušta. Za neke stomatologe ovo pozicioniranje može uzrokovati podizanje ramena ili abdukciju ruke. U takvim slučajevima treba zauzeti drugačiji radni položaj. Preporučuje se i upotreba terapijskog stolca poput sedla, čiji ergonomski dizajn održava fiziološku zakrivljenost donjeg dijela leđa povećavajući kut između kukova na 130 stupnjeva, poželjno je i da stolac ima podesivu lumbalnu potporu. Prilikom sjedenja, kukovi bi se trebali nalaziti više od koljena, a stopala bi trebala biti čvrsto na podu kako bi se tjelesna masa jednakomjerno distribuirala. Prilikom zakretanja, kretanja bi trebala biti u području kukova, a ne struka (3, 40 – 42).

##### **1.3.1.2. Uporaba optičkih pomagala**

Kao što je navedeno, pravilni odabir, prilagodba i uporaba optičkih pomagala povezani su sa smanjenjem simptoma mišićno-koštanih poremećaja jer omogućuju stomatolozima da zadrže bolje držanje (13, 27). Radna duljina treba omogućiti održavanje optimalnog držanja, s

opuštenim ramenima i laktovima uz tijelo. Kut deklinacije opsega trebao bi vam omogućiti održavanje fleksije vrata manje od 20 stupnjeva. Rad u položajima iznad 20 stupnjeva savijanja vrata povezuje se s pojačanim bolom u vratu (3, 43, 44).

### **1.3.2. Strategije pozicioniranja**

#### **1.3.2.1. Izbjegavanje statičkih položaja**

Iako se važno koristiti ergonomski ispravnim položajima, neka istraživanja (40, 45) sugeriraju da bi nekoliko početnih položaja moglo biti bolje od jednog. Redovita promjena položaja oko glave pacijenta važna je strategija za premještanje mišićnog opterećenja s jednog područja na drugo. Preporučuje se osloniti podlaktice na stomatološki stolac ako je moguće (46).

#### **1.3.2.2. Pozicioniranje pacijenta na odgovarajuću visinu**

Česta greška među stomatolozima je pozicioniranje pacijenta previsoko, što uzrokuje podizanje ramena i abdukciju ruku. Ovaj položaj dovodi do produljene statičke napetosti mišića vrata i ramena. Upotreba optičkih pomagala omogućuje stomatolozima održavanje veće radne duljine i postavljanje pacijenata na odgovarajuću visinu, s opušenim ramenima i podlakticama približno paralelnim s podom. Stomatolozi bi trebali odvojiti vrijeme kako bi svoje pacijente pravilno postavili za zahvate u mandibuli i maksili. Općenito, pacijente treba postaviti u poluležeći položaj za zahvate u mandibuli i ležeći položaj za zahvate u maksili (38).

#### **1.3.2.3. Promjena radnog položaja**

Tijekom kliničkog rada stomatolog može zauzeti ortostatski (stojeći) položaj ili sjedeći položaj. Stajanjem se koristi različitim mišićnim skupinama za razliku od sjedenja; stoga se izmjenom dvaju položaja jedna skupina mišića odmara, dok se opterećenje prebacuje na drugu skupinu mišića. Izmjenjivanje stajanja i sjedenja također može biti učinkovito sredstvo u prevenciji ozljeda. Stomatolozi koji rade isključivo u sjedećem položaju imaju jače bolove u lumbalnoj regiji od onih koji izmjenjuju stajanje i sjedenje. Suptilne promjene položaja stopala mogu premjestiti opterećenje s jedne skupine mišića donjeg dijela leđa na drugu, omogućujući odmor preopterećenim mišićima. (45, 47).

#### 1.3.2.4. Izbjegavanje pretjerane rotacije torza

Kad je moguće, stomatolozi bi trebali postaviti instrumente na dohvata ruke, kako bi se izbjegla pretjerana rotacija torza. Ako se stomatolog mora okrenuti kako bi dohvatio instrumente ili nasadne instrumente, trebao bi zakrenuti terapijski stolac ravno prema području umjesto da uvija torzo. Ponavljano jednostrano uvijanje u jednom smjeru može dovesti do neravnoteže mišića ili oštećenja strukture tkiva, što dovodi do bola u donjem dijelu leđa (46, 48).

#### 1.3.3. Povremene pauze i istezanja

Većini stomatologa teško je izbjeći prolongirane statičke položaje. Istezanja koja se izvode u suprotnom smjeru od statičkih položaja mogu spriječiti neravnotežu mišića koja može dovesti do bola i razvoja mišićno-koštanih poremećaja. Smjerno istezanje može se uključiti u dnevnu rutinu koja olakšava uravnoteženo mišićno-koštano zdravlje. Smjerno istezanje uključuje komponentu rotacije, bočnog savijanja ili ekstenzije koja je općenito u suprotnom smjeru od onoga u kojem stomatolog često radi. Česte pauze za istezanje rješavaju štetne fiziološke promjene koje se mogu razviti tijekom rada stomatologa, npr. ishemije, *trigger* točke (miogeloze), hipomobilnost zglobova. Nadalje, istezanje povećava dotok krvi u mišiće; povećava proizvodnju zglobne sinovijalne tekućine; smanjuje stvaranje trigger točaka; održava normalan raspon pokreta zglobova; stvara relaksacijski odgovor u središnjem živčanom sustavu; zagrijava mišiće prije početka rada i identificira čvrste strukture koje mogu biti predisponirane za ozljede. Kako bi se spriječio nastanak ozljede mišića i drugih tkiva, stomatolog bi trebao imati razdoblja odmora. Ako su ovi prekidi rada predaleko jedan od drugog, stopa oštećenja će biti veća od brzine oporavka tkiva, što u konačnici rezultira razgradnjom tkiva. Stoga bi stomatolozi trebali izvoditi usmjerena istezanja redovito tijekom dana, u radnom okruženju i izvan njega. Također mogu imati koristi od hodanja ili obavljanja drugih aktivnosti koje uključuju kretanje tijekom dužih pauza (49, 50).

##### 1.3.3.1. Masaža *trigger* točke / miofascijalna terapija *trigger* točki

Ponekad se bol ne može ublažiti istezanjem, nego se time pogoršava. Ovaj bol može biti uzrokovan trajnom kontrakcijom unutar čvrstog pojasa mišića poznatog kao *trigger* točka, koja se osjeća kao mali tvrdi čvor. Primjenom čvrstog pritiska, *trigger* točke mogu biti bolne i mogu prenositi bol na drugo područje. Ne dopuštaju da se mišićna vlakna skupe ili opuste; stoga učinkovito smanjuju fleksibilnost i smanjuju dotok krvi u mišiće. Važno je opuštanje *trigger* točke što je prije moguće. Različiti profesionalci mogu pomoći u terapiji *trigger* točaka:

fizioterapeut obučen za terapiju *trigger* točke ili tehniku kontrakcije i opuštanja; neuromuskularni terapeut; terapeut za masažu obučen za terapiju *trigger* točke; liječnik osposobljen za tehniku raspršivanja i istezanja (*spray and stretch technique*), ili injekciju u *trigger* točku. Također, stomatolog samostalno može provesti terapiju *trigger* točke s pomoću teniske loptice ili druge male loptice između leđa i zida ili s pomoću alata za samomasažu *trigger* točke (49, 51).

#### **1.3.4. Vježbanje**

##### **1.3.4.1. Vježbe snage**

Mišićno-koštani poremećaji u stomatologiji često počinju zamorom mišića trupa i ramena koji stabiliziraju držanje. Budući da se ti mišići zamaraju, stomatolozi imaju tendenciju pada u loše držanje, postavljajući idealne uvjete za nastanak ozljeda. Stomatolozi bi trebali izvoditi posebne vježbe jačanja trupa i ramenog pojasa kako bi poboljšali zdravlje i integritet kralježnice, zadržali dobro radno držanje, optimizirali funkciju ruku i šaka te spriječili ozljede. Područja koja je potrebno jačati uključuju mišiće za stabilizaciju trupa, prvenstveno poprečne i kose trbušne mišiće, stabilizirajuće mišiće ramenog obruča (srednji i donji trapezni mišići). Stomatolozi bi trebali izbjegavati pretjerano jačanje prsnog koša i prednje vratne muskulature, deltoidnih mišića i gornjih trapeznih mišića, jer to može pogoršati mišićnu neravnotežu kojoj su skloni. Prilikom istezanja posebnu pažnju treba obratiti na mišiće prsnog koša, mišiće koljena, mišiće donjeg dijela leđa, mišiće stražnjice (piriformne) i mišiće pregibača kuka (*m. iliopsoas*). Ova kombinacija jačanja i istezanja rješava jedinstveni obrazac mišićne neravnoteže koji se mogu razviti među stomatolozima (52).

##### **1.3.4.2. Aerobne vježbe**

Jedan od glavnih čimbenika koji pridonosi mišićno-koštanim poremećajima je smanjen dotok hranjivih tvari i kisika u mišiće. Aerobne vježbe, kao što ime sugerira, više se koncentriraju na poboljšanje transporta kisika povećanjem protoka krvi u tkivima i time povećavaju njihovu učinkovitost. Budući da se brzina protoka krvi povećava, oni također ispiru trigliceride iz krvi. Također poboljšavaju kardiovaskularnu i respiratornu funkciju, smanjuju puls i krvni tlak te povećavaju toleranciju na stres. Program vježbanja treba sadržavati zagrijavanje, razdoblje vježbanja i razdoblje hlađenja. Aerobne vježbe trebale bi se izvoditi tri puta na tjedan u trajanju od najmanje 20 minuta.

### **1.3.4.3. Kontrola stresa**

Općenito je prihvaćeno da je stomatologija može stresno zanimanje. Stres može izazvati mišićnu kontrakciju i bol, osobito u trapeznom mišiću. Stomatolozi se mogu koristiti različitim tehnikama smanjenja stresa kako bi smanjili mišićnu napetost uzrokovanu stresom. Oni uključuju tehnike disanja, progresivno opuštanje, vizualizaciju, masažu, aerobne vježbe, meditaciju ili jogu (49, 52, 53).

### **1.3.5. Edukacija**

Kao profesionalci, stomatolozi razumiju koncept cjeloživotnog učenja kako bi mogli održati svoje znanje u kliničkim tehnikama koje koriste njihovim pacijentima. Za zaštitu vlastitog zdravlja, stomatolozi trebaju istražiti i obrazovati se o mišićno-koštanom zdravlju, prevenciji ozljeda i ergonomiji u stomatologiji. U idealnom slučaju, ovo obrazovanje treba započeti tijekom studiranja i nastaviti tijekom profesionalnog života stomatologa. Međutim, većina stomatologa nije obučena u tim područjima i nisu razvili vještine i znanja potrebna za ispravan ergonomski rad. Ovaj nedostatak obuke dijelom je posljedica potrebe za više istraživanja i boljim nastavnim alatima te bolje informiranim i obučenim predavačima.

Stomatologe se može naučiti kako učinkovito postupati s ozljedama, kao i njihovoj prevenciji. Oni mogu educirati sebe i svoje osoblje koristeći se višečimbeničnim pristupom koji uključuje preventivnu edukaciju, posturalne strategije i strategije pozicioniranja, pravilan odabir i korištenje ergonomske opreme te česte pauze s tehnikama istezanja i jačanja prije pojave bolnih epizoda. Strategije prevencije trebale bi biti jednostavne za korištenje kako bi se osigurao dugoročni uspjeh (49, 54, 55).



## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Opći cilj istraživanja:

- Ispitati prevalenciju mišićno – koštane boli među stomatolozima na području Republike Hrvatske.

Specifični ciljevi istraživanja:

- Ispitati prevalenciju mišićno – koštane boli s obzirom na dob.
- Ispitati prevalenciju mišićno – koštane boli s obzirom na spol.
- Ispitati prevalenciju mišićno – koštane boli s obzirom na indeks tjelesne mase (ITM).
- Ispitati prevalenciju mišićno – koštane boli s obzirom na različite segmente tijela.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1. Ustroj studije

U razdoblju od svibnja do lipnja 2022. godine provedeno je istraživanje čiji je cilj bio utvrditi prevalenciju boli mišićno – koštanog sustava te ispitati čimbenike povezane s boli među stomatolozima na području Republike Hrvatske. Istraživanje je ustrojeno kao presječna studija (56).

#### 3.2. Ispitanici

Ispitanici su stomatolozi na području Republike Hrvatske, uključujući i muški i ženski spol. Ispitanici su punoljetni i dobrovoljno su pristali sudjelovati u istraživanju.

#### 3.3. Metode

Istraživanje je provedeno putem online upitnika platforme Google Forms, bez prikupljanja osobnih podataka ispitanika, te je time osigurana anonimnost. Anketni upitnik o prevalenciji mišićno – koštane boli u stomatologa na području Republike Hrvatske je modificirana verzija standardiziranog nordijskog upitnika o mišićno – koštanoj boli koji je javno dostupan te je njegova upotreba besplatna i pokrivena CC BY licencijom (57).

Da bi pristupili ispunjavanju upitnika, ispitanici su prvo odgovorili na pitanje pristaju li sudjelovati u istraživanju. Anketni upitnik sastojao se od 30 pitanja u dva dijela. Prvi dio anketnog upitnika sastoji se od 12 pitanja o sociodemografskim podacima (dob, spol, visina, težina) i pitanjima vezanim za radno iskustvo, način rada, broj radnih sati tjedno, lomovima i bolestima unutar mišićno-koštanog sustava. Visina i težina ispitanika upotrijebljene su kod izračuna indeksa tjelesne mase (ITM) koji se dobiva na sljedeći način:  $ITM = \frac{\text{težina (kg)}}{\text{visina (m}^2\text{)}}$

Drugi dio upitnika sastoji se od 18 pitanja o prevalenciji boli u različitim dijelovima tijela (vrat, rame, lakat, zapešće, gornji i donji dio leđa, kuk, koljeno i gležanj) i njezinoj pojavi u

posljednjih sedam dana i posljednjih dvanaest mjeseci. Da bi se za svakog ispitanika dobila mjera kojom bi se izrazile njegove manje ili veće teškoće u obavljanju posla zbog boli u mišićno-koštanom sustavu primijenjen je sustav bodovanja težine boli za svaki pojedini dio tijela. Manji broj bodova znači manje boli, veći broj bodova znači više boli. Teoretski minimalni broj bodova je 0 bodova, a maksimalni 27 bodova.

### **3.4. Statističke metode**

Tijekom ovog istraživanja primijenjeni su postupci obrade podataka sukladno postavljenim problemima. Deskriptivnim metodama statistike opisan je uzorak, pri čemu su kategorijski podaci opisani apsolutnim i relativnim frekvencijama. Numerički podaci prikazani su standardnom devijacijom i aritmetičkom sredinom u slučajevima normalne razdiobe podataka, dok su u ostalim slučajevima opisani medijanom i interkvartilnim raspršenjem. Kolmogorov-Smirnovljev test upotrijebljen je za provjeru normalnosti razdiobe. Zbog neispunjavanja kriterija te tri ili više kategorija, razlike numeričkih varijabli analizirane su s pomoću Kruskal-Wallisova H-testa te Mann-Whitneyjeva U-testa. Za ispitivanje povezanosti između varijabli upotrijebljena je Pearsonova i Spearmanova korelacija. Zaključci u vezi s razlikama i povezanostima između varijabla doneseni su na uobičajenoj razini značajnosti od 0,05, odnosno uz pouzdanost od 95 %. Podaci su uvršteni u Excel datoteku i konvertirani su u SPSS datoteku. Na osnovi SPSS datoteke izvedene su statističke analize programom IBM SPSS Statistics 25 (Chicago, SAD, 2017.).

## 4. REZULTATI

Istraživanjem pojavnosti mišićno-koštanog bola kod stomatologa obuhvaćeno je 213 ispitanika, radno aktivnih stomatologa s područja Republike Hrvatske. Bio je primijenjen veći prigodni uzorak (n = 213), a anketa je provedena krajem svibnja i početkom lipnja 2022. godine. Rezultati istraživanja vezanog uz ispitivanje prevalencije mišićno – koštane boli kod stomatologa na području Republike Hrvatske nalaze se u sljedećim tablicama.

### 4.1. Opći i sociodemografski podaci

U Tablici 1. su navedene frekvencije (apsolutne i relativne) odgovora ispitanika na pojedina opća pitanja o njima. Uzorak ispitanika činilo je 47 muškaraca (22 %) i 166 žena (78 %). Dob ispitanika iznosi približno prosječno 42 godine.

20 – 35 godina	69	32 %
35 – 45 godina	55	26 %
45 – 55 godina	43	20 %
55 – 70 godina	34	15 %

Visina ispitanika varira između 158 i 195 cm, prosječno iznosi 172 cm. Polovina ispitanika ima visinu od 171 cm i manje, dok druga polovina ispitanika ima visinu od 171 cm i više (medijan). Najčešća visina je 170 cm, standardna devijacija je 7,73 cm što daje vrlo nizak koeficijent varijacije od 4 %.

Težina ispitanika varira između 45 i 130 kg cm, prosječno iznosi 71,5 kg. Polovina ispitanika ima težinu od 69 kg i manje, dok druga polovina ispitanika ima težinu od 69 kg i više (medijan). Najčešća težina je 75 kg, standardna devijacija je 15,06 kg što daje umjereni koeficijent varijacije od 22 %.

Nakon izračuna ITM-a svaki je ispitanik svrstan u jednu od četiri grupe prema visini ITM-indeksa, ali uzimajući u obzir i dob prema podjeli u Tablici 2.

Za promatranih 213 ispitanika dobivena je sljedeća podjela prema indeksu tjelesne mase:

Pothranjeni	45	21 %
Idealna težina	115	54 %
Prekomjerna težina	43	20 %
Pretilost	10	5 %

Tablica 1. Ispitanici prema općim podacima (u apsolutnim i relativnim frekvencijama) n = 213

Varijabla i oblik varijable	Broj ispitanika	% ispitanika
Spol:		
muški	47	22
ženski	166	78
Ukupno	213	100
Dob ispitanika:		
20 – 24	5	2
25 – 29	28	13
30 – 34	36	17
35 – 39	35	16
40 – 44	20	9
45 – 49	31	15
50 – 54	24	11
55 – 59	16	8
60 – 64	15	7
65 - 69	3	1
Ukupno	213	100

Tablica 2. Grupe ispitanika na osnovi ITM-a i dobi

Dob	Grupe ispitanika prema ITM-u				
	Pothranjenost	Idealna težina	Prekomjerna težina	Pretilost	Jaka pretilost
18 - 24	< 19	19 - 24	24 - 29	29 - 39	> 39
25 - 34	< 20	20 - 25	25 - 30	30 - 40	> 40
35 - 44	< 21	21 - 26	26 - 31	31 - 41	> 41
45 - 54	< 22	22 - 27	27 - 32	32 - 42	> 42
55 - 64	< 23	23 - 28	28 - 33	33 - 43	> 43
65+	< 24	24 - 29	29 - 34	34 - 44	> 44

#### 4.2. Radna obilježja ispitanika

Tjedni broj sati rada ispitanika varira između pet i 62 sata, prosječno iznosi 36 sati. Polovina ispitanika radi 40 sati i manje, dok druga polovina ispitanika radi 40 sati i više (medijan). Najčešća tjedni broj sati rada je 40, standardna devijacija je 12,93 sati što daje umjereni koeficijent varijacije od 35 %.

Tjedni broj sati rada svrstan je u četiri grupe:

5 – 33 sata	56	26 %
34 – 40 sati	111	52 %
41 – 49 sati	18	9 %
50 i više sati	28	13 %

Prema tome, prekovremeno radi 46 ispitanika odnosno 22 %.

Radno iskustvo ispitanika je svrstano u četiri grupe:

0 – 5 godina	47	22 %
5 – 15 godina	66	31 %
15 – 30 godina	74	35 %
30 i više godina	26	12 %

Prosječno približno radno iskustvo ispitanika iznosi 16 godina.

Tablica 3. Ispitanici prema čimbenicima rizika (u apsolutnim i relativnim frekvencijama) n = 213

Radno iskustvo (u godinama):		
0 – 5	47	22
6 – 10	35	16
11 – 15	31	15
16 – 20	28	13
21 – 25	24	11
26 – 30	22	10
31 – 35	14	7
36 – 40	10	5
41 – 45	2	1
Ukupno	213	100
Položaj pri radu:		
radi sjedeći	35	16
radi stojeći	63	30
radi sjedeći i stojeći	115	54
Ukupno	213	100
Dominantna ruka:		
lijeva	7	3
desna	206	97
Ukupno	213	100
Primarna upotreba dominantne ruke pri radu:		
da	205	96
ne	8	4
Ukupno	213	100

### 4.3. Pojavnost mišićno – koštane boli

Na pitanje u anketi „Jeste li ikad imali lom ili operaciju u nekom dijelu mišićno-koštanog sustava?“ dobiven je odgovor kako je takve događaje imalo 63 ispitanika, odnosno njih 30 %. Na sljedeće pitanje u anketi „Bolujete li od neke mišićno-koštane bolesti koju je dijagnosticirao liječnik specijalist (npr. reumatoidni artritis, giht, degenerativna bolest zglobova)?“ potvrdnih odgovora dobiveno je od 23 ispitanika, odnosno njih 11 %.

Ostala pitanja u anketi odnose se na bolove u pojedinim dijelovima tijela, njih devet:

- a) u vratu
- b) u ramenu
- c) u laktu
- d) u ruci/zapešću
- e) u gornjem dijelu leđa
- f) u donjem dijelu leđa
- g) u kuku/bedru
- h) u koljenu
- i) u gležnju/stopalu

Cjelokupna distribucija broja bolnih dijelova tijela prikazana je u Tablici 4. Vidljivo je da devet ispitanika uopće nema bolne neke od navedenih devet dijelova tijela (najpovoljniji slučaj). Drugi ekstrem je da ispitanik ima bolove u svim navedenim dijelovima tijela. Takovih je bilo dvoje ispitanika. Prebrojavanjem broja bolnih mjesta kod ispitanika dobivena je nova izvedena numerička diskontinuirana varijabla.

Iz Tablice 4. vidljivo je da je distribucija broja bolnih mjesta na tijelu desnostrano asimetrična, a prema Kolmogorov-Smirnovljevu testu nije slična normalnoj distribuciji ( $z = 0,115$   $P < 0,001$ ). Prosječno su ispitanici imali po 3,7 bolnih dijelova tijela. Polovina ispitanika ima četiri bolna mjesta i manje, dok druga polovina ispitanika ima četiri bolna mjesta i više (medijan). Najčešći broj bolnih mjesta je tri (mod), standardna devijacija je 1,92 cm što daje povećanu disperziju od 52 %. Prema kumulativnim postocima proizlazi da npr. četiri bolna mjesta i manje imaju dvije trećine ispitanika (65,3 %), dok četiri bolna mjesta i više ima 53,5 % ispitanika.



Tablica 4. Distribucija broja bolnih dijelova tijela kod uzorka od 213 ispitanika

Broj bolnih dijelova tijela	Broj ispitanika	% ispitanika	Kumulativni % prema dolje	Kumulativni % prema gore
0	9	4,2	4,2	100,0
1	17	8,0	12,2	95,8
2	31	14,6	26,8	87,7
3	42	19,7	46,5	73,2
4	40	18,8	65,3	53,5
5	38	17,8	83,1	34,7
6	20	9,4	92,5	16,9
7	8	3,8	96,2	7,5
8	6	2,8	99,1	3,8
9	2	0,9	100,0	0,9
Ukupno	213	100,0	-	-

Ispitanici su na osnovu vrijednosti kvartila ( $Q_1 = 2$   $Q_3 = 5$ ) podijeljeni u tri kategorije (slično normalnoj krivulji) s obzirom na broj bolnih mjesta na tijelu:

- manji (0 - 2)      57 ispitanika odnosno 27 %
- srednji (3 – 5)    120 ispitanika odnosno 56 %
- veći (6 – 9)      36 ispitanika odnosno 17 %.

Kada se za svako bolno mjesto uzme u obzir i trajanje bolova (posljednjih sedam dana, posljednjih godinu dana) mogu se razlikovati težine boli te razlikovanje akutnih od kroničnih bolova, što omogućuje precizno razlikovanje sljedeća četiri slučaja kod svake vrste boli, pa i bodovanje tih pojmova:

Opis	Kategorija bolova	Broj bodova
Nepostojanje bolova	nepostojanje bolova	0
Bolovi koje postoje	lakši oblik bolova	1
Bolovi koje postoje u posljednjih 7 dana koje onemogućuju obavljanje posla ili svakodnevne aktivnosti	teži oblik akutnih bolova	2
Bolovi koje postoje u posljednjih godinu dana koje onemogućuju obavljanje posla ili svakodnevne aktivnosti	teži oblik kroničnih bolova	3

Iz Tablice 5. može se izračunati da približno 58 % dijelova tijela ispitanika nije zahvaćeno sa boli ( $1120/1917 = 0,58$ ), da kod 29 % dijelova tijela postoji lakši oblik boli, kod 2 % teži akutni oblik boli, te kod 10 % teži kronični oblik boli. Vratni dio tijela najčešće je zahvaćen sa boli (kod 75 % ispitanika), zatim donji dio leđa (63 %), gornji dio leđa (56 %) te rame (55 %). Nakon primjene opisanog sustava bodovanja svih ispitanika utvrđen je svakome od njih ukupan broj bodova. Tako je utvrđen stvarni broj bodova. Njegov minimum je 0 bodova, a maksimum 27 bodova, što su i teoretske vrijednosti. Zbrajanjem bodova kod svakog ispitanika dobivena je još jedna nova izvedena numerička diskontinuirana varijabla. Cjelokupna distribucija broja bodova za mišićno-koštane bolove navedena je u Tablici 6., a deskriptivni pokazatelji te distribucije navedeni su ispod tablice. Dobivena je distribucija bodova koja je prikazana u Tablici 8., na osnovi nje izračunati su deskriptivni pokazatelji u Tablici 9.

Tablica 5. Raspodjela bolova ispitanika s obzirom na bolni dio tijela i s obzirom na težinu (kategoriju) boli za n = 213

Bolni dio tijela	Kategorija boli				Svega
	bez boli 0	Lakša bol 1	teža akutna bol 2	teža kronična bol 3	
a) u vratu	54	115	7	37	213
b) u ramenu	95	83	9	26	213
c) u laktu	189	18	1	5	213
d) u ruci/zapešću	122	63	4	24	213
e) u gornjem dijelu leđa	93	84	6	30	213
f) u donjem dijelu leđa	78	83	11	41	213
g) u kuku/bedru	150	47	3	13	213
h) u koljenu	164	37	2	10	213
i) u gležnju/stopalu	175	28	1	9	213
a) Ukupno	1120	558	44	195	1917

Tablica 6. Ispitanici prema broju bodova za pojavu boli u mišićno-koštanom sustavu (n = 213)

Broj bodova	Broj ispit.
0	9
1	12
2	17
3	31
4	27
5	25
6	22
7	18
8	11
9	8

Broj bodova	Broj ispit.
10	8
11	6
12	3
13	3
14	5
15	2
16	2
17	-
18	1
19	1

Broj bodova	Broj ispit.
20	-
21	-
22	-
23	-
24	1
25	-
26	-
27	1
Svega	213

Distribucija bodova za bolove u mišićno-koštanom sustavu ima aritmetičku sredinu 5,8 bodova, medijan je 5, a mod 3 (najčešći broj bodova). Standardna devijacija je 4,19 bodova što daje povećanu disperziju od 72 %. Iz Tablice 6. vidi se da je distribucija broja bodova za bolove desnostrano asimetrična i prema Kolmogorov-Smirnovljevu testu nije slična normalnoj distribuciji ( $z = 0,150$   $p < 0,001$ ).

Za potrebe inferencijalne statističke analize ispitanici su na osnovu vrijednosti kvartila ( $Q1 = 3$   $Q3 = 7$  bodova) podijeljeni u tri kategorije:

- |   |                                     |                             |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|
| - | manje bolova (0 - 3 boda)           | 69 ispitanika, odnosno 32%  |
| - | osrednji broj bolova (4 – 7 bodova) | 92 ispitanika, odnosno 43%  |
| - | veći broj bolova (8 – 27 bodova)    | 52 ispitanika, odnosno 24%. |

Provedeno je devet testova za varijablu broj bolnih dijelova tijela (rezultati prikazani u Tablici 7.) i za varijablu broj bodova za mišićno-koštane bolove (rezultati prikazani u Tablici 8.).

Tablica 7. Rezultati usporedbe medijana broja bolnih dijelova tijela s pomoću Mann-Whitneyjeva U-testa i Kruskal-Wallisova H-testa za n = 213

	Testna kategorija (nezavisna) varijabla	Podskup ispitanika	Broj ispitanika	Sredine rangova	U odnosno H	z odnosno df	P <sup>1)</sup>
1.	Spol	muški	47	101,50			
		ženski	166	108,56	U = 3642	z = - 0,702	0,483
2.	Dob u četiri grupe	20-35	69	106,25			
		35-45	55	110,09			
		45-55	55	99,02			
		55-70	34	116,43	H = 1,913	df = 3	0,591
3.	ITM	pothranjenost	45	105,19			
		idealna težina	115	104,27			
		prekomjerna težina	43	108,13			
		pretilost	10	141,70	H = 3,536	df = 3	0,316
4.	Radno iskustvo	0-5	47	105,65			
		5-15	66	109,92			
		15-30	74	106,40			
		30 i više	26	103,73	H = 0,258	df = 3	0,968
5.	Tjedni sati rada	5-33	56	119,79			
		34-40	111	101,88			
		41-49	18	111,78			
		50 i više	28	98,66	H = 3,893	df = 3	0,273
6.	Položaj pri radu	sjedeći	35	95,71			
		stojeći	63	102,69			
		sjedeći i stojeći	115	112,80	H = 2,561	df = 2	0,278
7.	Dominantna ruka	lijeva	7	138,29			
		desna	206	105,94	U = 502	z = -1,383	0,167
8.	Lomovi i operacije	da	63	116,36			
		ne	150	103,07	U = 4135	z = -1,454	0,146
9.	Dijagnosticirane bolesti	da	23	115,26			
		ne	190	106,00	U = 1995	z = -0,689	0,491

Tablica 8. Rezultati usporedbe medijana broja bodova za mišićno-koštane bolove s pomoću Mann-Whitneyjeva U-testa i Kruskal-Wallisova H-testa za n = 213

	Testna kategorija (nezavisna) varijabla	Podskup ispitanika	Broj ispitanika	Sredine rangova	U odnosno H	z odnosno df	p <sup>1)</sup>
1.	Spol	muški	47	98,81			
		ženski	166	109,32	U = 3516	z = -1,037	0,300
2.	Dob u četiri grupe	20-35	69	100,78			
		35-45	55	117,40			
		45-55	55	100,81			
		55-70	34	112,82	H = 3,158	df = 3	0,368
3.	ITM	pothranjenost	45	97,24			
		idealna težina	115	108,35			
		prekomjerna težina	43	109,06			
		pretilost	10	126,55	H = 2,258	df = 3	0,521
4.	Radno iskustvo	0-5	47	93,65			
		5-15	66	118,65			
		15-30	74	106,61			
		30 i više	26	102,67	H = 4,740	df = 3	0,192
5.	Tjedni sati rada	5-33	56	110,02			
		34-40	111	104,84			
		41-49	18	115,72			
		50 i više	28	103,91	H = 0,708	df = 3	0,871
6.	Položaj pri radu	sjedeći	35	87,80			
		stojeći	63	98,01			
		sjedeći i stojeći	115	117,77	H = 8,328	df = 2	<b>0,016</b> *
7.	Dominantna ruka	lijeva	7	142,71			
		desna	206	105,79	U = 471	z = -1,566	0,117
8.	Lomovi i operacije	da	63	115,06			
		ne	150	103,62	U = 4217	z = -1,242	0,214
9.	Dijagnosticirane bolesti	da	23	117,67			
		ne	190	105,71	U = 1939	z = -0,884	0,377

Napomena: \*statistička značajnost do 5%; † statistička značajnost do 1%; ‡ statistička značajnost do 0,1%

Iduću skupinu analiza čine bivarijatni koeficijenti korelacije i to Spearmanov koeficijent (rs). Izračunata su tri koeficijenta koji su navedeni u Tablici 9.

Tablica 9. Rezultati korelacijske analize (n = 213)

R b	Varijable	Pearsonov koeficijent korelacije r	P
1.	Broj bolnih mjesta na tijelu Broj bodova za bolove	0,81	<0,001**
2.	Doba grupa Broj bolnih mjesta na tijelu	0,01	0,924
3.	Dobna grupa Broj bodova za bolove	0,03	0,687

Napomena: n = broja parova vrijednosti;\* statistička značajnost do 5%; †statistička značajnost do 1%

Prvi koeficijent korelacije u Tablici 9. pokazuje da su novoformirane dvije diskontinuirane numeričke varijable u jačoj pozitivnoj korelaciji koja je statistički značajna. To znači da su razmatrane novoformirane varijable slične kvalitete pa su tako i upotrijebljene ravnopravno kod U, odnosno H-testova. Drugi koeficijent od 0,01 pokazuje nepostojanje korelacije između dobnih grupa i broja bolnih mjesta na tijelu, što je u skladu s rezultatima u Tablicama 7. i 8. o nepostojanju statistički značajnih razlika o pojavnosti boli po dobnim grupama. Treći koeficijent od 0,03 pokazuje nepostojanje korelacije između dobnih grupa i broja bodova za bolove u mišićno-koštanom sustav

## 5. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja je opisati prevalenciju boli i čimbenike povezane s mišićno – koštanom boli među stomatolozima na području Republike Hrvatske. U Republici Hrvatskoj nisu provedena nikakva prijašnja istraživanja, a malo se zna o najzahvaćenijim dijelovima tijela ili o tome koji čimbenici rezultiraju značajnom povezanosti s pojavom mišićno-koštane boli. Veći broj članaka objavljenih posljednjih desetljeća o poremećajima mišićno-koštanog sustava kod stomatologa i ostatka stomatološkog tima ukazao je na važnost ovog problema javnog zdravstva i medicine rada koje još uvijek nije u potpunosti riješeno (9, 12, 14, 23, 25, 28, 30, 35, 58, 59).

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju činilo je 47 muškaraca (22 %) i dosta veći broj žena – 166 (78 %). U ispitivanju povezanosti spola i prevalencije mišićno – koštane boli ispitanici muškog spola imaju niži broj bolnih mjesta na tijelu u odnosu na žene, kao i manji broj bodova za mišićno-koštane bolove. Razlozi ovog problema su vjerojatno niži mišićni tonus te veća sklonost osteoporozi zbog hormonske podloge (60, 61). Rezultati koreliraju s rezultatima istraživanja u Njemačkoj i Litvi (12, 62). S druge strane, istraživanje Prudhvija i Murthy navodi manju pojavnost boli kod ženskih ispitanika (63). Iako bi se neravnomjernost u distribuciji spola mogla protumačiti kao ograničenje ovog istraživanja, s obzirom na to da populacija u ovoj studiji vrlo dobro odgovara stvarnoj distribuciji spolova u ovoj skupini zanimanja, ovo se također može smatrati pozitivnom značajkom studije (64).

Dob ispitanika u ovom istraživanju se pretežno kreće između 30 i 40 godina života. Ispitanici u najstarijoj dobnoj grupi (55 – 70 g.) imaju najveći broj bolnih mjesta na tijelu u odnosu na ostale dobne grupe. Isto vrijedi i za broj bodova za mišićno-koštane bolove. No, statističkom analizom utvrđeno je da razlika među dobnim grupama nije statistički značajna, što se podudara s rezultatima ostalih istraživanja koja pokazuju da su mlađi ispitanici (20 – 29 godina) manje skloni mišićno-koštanim poremećajima i pojavom boli u odnosu na starije (iznad 40 godina) (65, 66). Ova pojava može se pripisati tomu da su mlađi stomatolozi svjesniji ergonomske položaja, važnosti izvođenja vježbi istezanja, upotrebe bolje ergonomske orijentiranog stolca u usporedbi sa starijim stomatolozima. Među ostalim, važno je i za stomatologe koji idu prema starijoj dobi pratiti svoje tijelo s obzirom na bolove, kao i poduzimati mjere rehabilitacije boli. Nasuprot tome, istraživanja u Saudijskoj Arabiji i Novom Južnom Walesu opisala su smanjenje mišićno – koštane boli s godinama (65, 67).



Visina i težina ispitanika upotrijebljene su kod izračuna indeksa tjelesne mase (ITM). Izračunom ITM-a 20 % ispitanika ima prekomjernu težinu, a 5 % je pretilih. Ispitanici koji su prema ITM-u pretili imaju najveći broj bolnih mjesta, kao i najveći broj bodova za bolove mišićno-koštanog dijela tijela. Međutim, razlika između pothranjenih, onih koji su idealne težine, prekomjerne težine ili su pretili u pojavnosti boli nije statistički značajna. Moguće objašnjenje za to je da je viši ITM povećao mehaničke zahtjeve i metaboličke čimbenike. Povećani ITM također povećava sile u zglobovima, posebno u zglobovima koji nose tjelesnu težinu (68). Ovo je sukladno istraživanju Prudhvija i Murthy (63) koji su naveli da je došlo do značajnog povećanja prevalencije bola u donjem dijelu leđa s povećanjem ITM-a, te istraživanju Moreira-Silve i sur. (69) gdje navode da ispitanici s prekomjernom tjelesnom težinom ili pretilošću imaju višu prevalenciju mišićno-koštane boli i povezane simptome u posljednjih 12 mjeseci.

Statističkom analizom u ovom istraživanju utvrđeno je da ispitanici sa najmanje radnog iskustva (0 – 5 g.) imaju najmanje problema zbog boli u mišićno – koštanom sustavu, dok ih najviše imaju oni sa radnim iskustvom između pet i 15 godina. Niža prevalencija boli kod ispitanika s najmanje radnog iskustva može se pripisati tomu da sama mišićno-koštana bol nastaje kao posljedica kumulativne traume, što korelira s višom prevalencijom boli kod ispitanika s duljim radnim iskustvom. Međutim, razlika u učestalosti boli kod različite četiri grupe ispitanika s obzirom na radno iskustvo nije statistički značajna. Ispitanici sa najvećim brojem tjednih radnih sati (50 i više sati) imaju najmanje problema s boli u mišićno-koštanom sustavu. Razlika u prevalenciji boli s obzirom na tjedne sate rada ispitanika nije statistički značajna. Slične rezultate imala su i istraživanja u Brazilu i Saudijskoj Arabiji (61, 70), dok je istraživanje u Italiji (71) pokazalo najveću prevalenciju boli kod stomatologa koji rade više od 40 sati na tjedan.

Ispitanici koji rade pretežno u sjedećem položaju imaju najmanje problema sa pojavom boli, dok oni koji rade sjedeći i stojeći imaju najviše problema. Međutim, razlika u broju bolnih mjesta kod stomatologa s obzirom na položaj pri radu nije statistički značajna. Nekoliko istraživanja pokazuje da rad u sjedećem položaju tijekom duljeg perioda vremena može biti povezan s pojavom mišićno-koštanih poremećaja i boli (72 – 74). Istraživanje Valachi i Valachi pokazalo je da se tijekom produljenog rada u stojećem položaju mogu javiti bolovi u lumbalnom području, proširene vene, loše držanje te ravna stopala (22). Rafeemanesh i suradnici proveli su istraživanje o radnim položajima i mišićno-koštanim poremećajima kod stomatologa i zaključili

da održavanje ravnoteže u stojećem položaju tijekom dentalnog zahvata predstavlja najveći rizik od razvoja simptoma mišićno-koštanih poremećaja (75).

Ispitanici koji rade desnom rukom kao dominantnom u odnosu na one koji su ljevaci imaju manji broj bolnih mjesta. Međutim, razlika između ljevaka i dešnjaka nije statistički značajna. U istraživanju koje su proveli Canacki i suradnici objavljeno je da su prosječne negativne sile prilikom struganja i poliranja zubnih korijenova bile značajno veće kod ljevorukih stomatologa nego kod stomatologa dešnjaka (76). Stoga se može sugerirati da je ljevoruki stomatolog uložio veći napor od stomatologa dešnjaka. Uzrok može biti i rad ljevorukog stomatologa na radnim jedinicama predviđenim za dešnjake (77).

Ispitanici koji nisu imali lomove ili operacije na mišićno-koštanom sustavu imali su (očekivano) manje problema sa bolovima, ali razlika među njima nije statistički značajna. Ispitanici koji nisu imali dijagnosticirane bolesti mišićno-koštanog sustava imali su, sasvim očekivano manje problema s bolovima. Međutim, ta razlika među njima nije statistički značajna. U ovom istraživanju samo devet ispitanika od 213 (4,22 %) nije navelo pojavu boli u mišićno – koštanom sustavu, dakle pojavu boli navelo je 204 ispitanika (95, 78 %). Slično istraživanje u Sloveniji (23) obuhvatilo je 87 stomatologa, dentalnih tehničara i dentalnih asistenata, od kojih je 79,8 %, navelo pojavu boli u mišićno-koštanom sustavu, odnosno samo njih 20,2 % nikad nije osjetilo mišićno-koštanu bol, nešto viša prevalencija boli opisana je u istraživanju kod stomatologa i dentalnih higijeničara na području Italije te iznosi 84,9 %. U usporedbi s talijanskim i slovenskim stomatolozima, stomatolozi na području Republike Hrvatske navode veću pojavnost mišićno-koštane boli. Još neka prethodna istraživanja pokazala su prevalenciju od 87,2 % kod stomatologa u Australiji (78), od 86,5 % kod stomatologa u Litvi (62) i od 85,6 % kod stomatologa u Kini (79).

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da se mišićno-koštana bol kod ispitanika najčešće javlja u području vrata (75 % ispitanika). Ova pojava očekivana je jer je *m. trapezius* mišić koji se najviše napreže tijekom uobičajenih stomatoloških zahvata (80). Sljedeća mjesta prema učestalosti mišićno – koštane boli su donji dio leđa (63 % ispitanika), gornji dio leđa (56 % ispitanika) te područje ramena (55 % ispitanika). Područja vrata i leđa uobičajena su područja boli u kojima se manifestiraju mišićno-koštani poremećaji i općenito su regije sklone simptomatskim ozljedama (81, 82). U istraživanju provedenom u svrhu utvrđivanja osnovnih epidemioloških podataka o kroničnoj boli utvrđeno je da je prevalencija boli u vratu, gornjem dijelu leđa i donjem dijelu leđa najviša među svim dijelovima tijela (83). Ova područja smatraju

se područjima sklonim ozljedama jer su pokretljivija unutar lumbalne i cervikalne krivulje i samim time mogu biti lakše zahvaćena (84). Uz područje vrata, ramena i leđa vrlo često se mišićno-koštana bol ispitanika razvija i u kuku/bedru, ruci/zapešću te u području lakta. Rezultati ovog istraživanja koreliraju s rezultatima prethodnih istraživanja (5, 12, 14, 23, 25, 85).

Rezultati ovog istraživanja ograničeni su zbog primjene upitnika koji se temelji na samoprocjeni ispitanika. Također, nisu uključene razina tjelesne aktivnosti, upotreba optičkih pomagala, učestalost stanki, ali bi se trebale uzeti u obzir u budućim istraživanjima. Glavno ograničenje studije je to što upotrijebljeni ustroj presječne studije nije mogao uspostaviti vremenski odnos između prevalencije mišićno-koštanih boli i radnih obilježja.

## 6. ZAKLJUČAK

Sveukupno, istraživanje pokazuje da mišićno-koštana bol predstavlja značajan teret za stomatologe u Hrvatskoj. Opisana je visoka prevalencija mišićno-koštane boli kod stomatologa u Republici Hrvatskoj. Najčešća područja mišićno-koštane boli među stomatolozima su se vrat, gornji dio leđa, donji dio leđa i područje ramena. Statistički značajna korelacija između prevalencije mišićno-koštane boli i spola, dobi, indeksu tjelesne mase nije potvrđena. Rezultati također sugeriraju potrebu za edukacijom stomatologa o prevenciji mišićno-koštanih poremećaja i boli da bi se spriječila mišićno-koštana bol i tijekom obrazovnih i profesionalnih godina.

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Prevalencija mišićno-koštane boli kod stomatologa na području Republike Hrvatske je 95,78 %.
- S obzirom na spol, muški ispitanici u odnosu na ženske imaju nešto niži broj bolnih mjesta na tijelu ( $101,50 < 108,56$ ), kao i manji broj bodova za mišićno-koštane bolove ( $98,81 < 109,32$ ). No, ta razlika nije statistički značajna ( $P = 0,483$ , odnosno  $P = 0,300$ ).
- S obzirom na dob, ispitanici u najstarijoj dobnoj grupi (55 – 70 g.) imaju najveći broj bolnih mjesta na tijelu u odnosu na ostale dobne grupe. Isto vrijedi i za broj bodova za mišićno-koštane bolove. No, ta razlika među dobnim grupama nije statistički značajna ( $P = 0,591$  odnosno  $P = 0,368$ ).
- Ispitanici koji su prema ITM-u pretili imaju najveći broj bolnih mjesta kao i najveći broj bodova za bolove mišićno-koštanog dijela tijela. Međutim, razlika između pothranjenih, onih koji su idealne težine, prekomjerne težine ili su pretili u pojavnosti boli nije statistički značajna ( $P = 0,316$  odnosno  $P = 0,521$ ).
- Mišićno-koštana bol najčešće se javlja u području vrata (75 % ispitanika), donjem dijelu leđa (63 % ispitanika), gornjem dijelu leđa (56 % ispitanika) te u području ramena (55 % ispitanika).

## 7. SAŽETAK

**Cilj:** Cilj ovog istraživanja je utvrditi prevalenciju boli mišićno – koštanog sustava te ispitati čimbenike povezane s boli među stomatolozima na području Republike Hrvatske

**Ispitanici i metode:** Istraživanje je provedeno u obliku presječne studije. Istraživanje je provedeno u razdoblju od svibnja do lipnja 2022. putem *online* upitnika platforme Google Forms. Upitnik je modificirana verzija standardiziranog nordijskog upitnika koji je javno dostupan. U istraživanju je sudjelovalo 213 ispitanika (radno aktivnih stomatologa). Svi su ispitanici punoljetni i dobrovoljno su sudjelovali u istraživanju koje je potpuno anonimno.

**Rezultati:** Uzorak ispitanika u ovom istraživanju činilo je 47 muškaraca (22 %) i 166 žena (78 %). Dob ispitanika kretala se između 24 i 69 godina. Većina ispitanika (95,78 %) ispitanika prijavila je bol u barem jednom dijelu mišićno-koštanog sustava. Bol se najčešće javlja u području vrata (75 %), donjem dijelu leđa (63 %), gornjem dijelu leđa (56 %) te u području ramena (55 %).

**Zaključak:** Zapažena je visoka prevalencija mišićno-koštane boli kod stomatologa na području Republike Hrvatske. Najčešća područja mišićno-koštane boli među stomatolozima su vrat, gornji dio leđa, donji dio leđa i područje ramena. Statistički značajna korelacija između prevalencije mišićno-koštane boli i spola, dobi, indeksu tjelesne mase nije potvrđena.

**Ključne riječi:** mišićno-koštana bol; mišićno-koštani poremećaji; profesionalni rizici; stomatolozi

## 8. SUMMARY

### **Prevalence of musculoskeletal pain among the Dentists in Republic of Croatia**

**Aim:** The aim of this research is to determine the prevalence of pain in the musculoskeletal system and to examine factors related to pain among dentists in the Republic of Croatia.

**Materials and methods:** The research was conducted in the form of a cross-sectional study. The research was conducted in the period from May to June 2022 through the online questionnaire of the Google Forms platform. The questionnaire is a modified version of a standardized Nordic questionnaire that is publicly available. Two hundred and thirteen respondents (working dentists) participated in the research. All respondents are of legal age and voluntarily participated in the research, which was anonymous.

**Results:** The sample of respondents in this research consisted of 47 men (22 %) and 166 women (78 %). The age of the respondents ranged between 24 and 69. The vast majority of the respondents (95.78 %) reported pain in at least one part of the musculoskeletal system. Pain most often occurs in the neck area (75 %), lower back (63 %), upper back (56 %), and shoulder area (55 %).

**Conclusion:** A high prevalence of musculoskeletal pain among dentists in the Republic of Croatia was observed. The most common areas of musculoskeletal pain among dentists are the neck, upper back, lower back, and shoulder area. A statistically significant correlation between the prevalence of musculoskeletal pain and gender, age, and body mass index was not confirmed.

**Keywords:** musculoskeletal pain; musculoskeletal disorders; professional risks; dentists

## 9. LITERATURA

1. Hayes MJ, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *Int J Dent Hyg.* 2009;7(3):159–65.
2. Sanders MJ, Turcotte CA. Ergonomic strategies for dental professionals. *Work.* 1997;8(1):55–72.
3. Valachi B, Valachi K. Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry: strategies to address the mechanisms leading to musculoskeletal disorders. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(12):1604–12.
4. Lietz J, Ulusoy N, Nienhaus A. Prevention of Musculoskeletal Diseases and Pain among Dental Professionals through Ergonomic Interventions: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(10).
5. Alexopoulos EC, Stathi IC, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskelet Disord.* 2004;5:16.
6. Leggat PA, Kedjarune U, Smith DR. Occupational Health Problems in Modern Dentistry: A Review. *Ind Health.* 2007;45:611–21.
7. Hayes MJ, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *Int J Dent Hyg.* 2009;7(3):159–65.
8. Morse T, Bruneau H, Dussetschleger J. Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in the dental professions. *Work.* 2010 Jan 1;35(4):419–29.
9. Sonum S, Vikash C, Aadil Ameer A. Prevalence of low back pain among the Dentists of Karachi, Pakistan. *Open J Pain Med.* 2021;020–3.
10. Gaowgzeh RA, Chevidikunnan MF, al Saif A, El-Gendy S, Karrouf G, al Senany S. Prevalence of and risk factors for low back pain among dentists. *J Physical Ther Sci.* 2015;27(9):2803–6.

11. Kumar M, Pai KM, Vineetha R. Occupation-related musculoskeletal disorders among dental professionals. *Med Pharm Rep.* 2020;93(4):405.
12. Ohlendorf D, Naser A, Haas Y, Haenel J, Fraeulin L, Holzgreve F, i sur. Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Dentists and Dental Students in Germany. *Int J Environ Res.* 2020;17(23):8740.
13. Pîrvu C, Pătraşcu I, Pîrvu D, Ionescu C. The dentist's operating posture – ergonomic aspects. *J Med Life.* 2014;7(2):177.
14. Gandolfi MG, Zamparini F, Spinelli A, Risi A, Prati C. Musculoskeletal Disorders among Italian Dentists and Dental Hygienists. *Int J Environ Res.* 2021;18(5):2705.
15. ISO - ISO 11226:2000 - Ergonomics — Evaluation of static working postures. Dostupno na adresi: <https://www.iso.org/standard/25573.html>. Datum pristupa:1.6.2022.
16. Sachdeva A, Bhateja S, Arora G. Ergonomics in Dentistry: A Comprehensive Review. *J Dent Res.* 2020;32–5.
17. Larbi HA, Ye Suyetenkov D. Musculoskeletal dysfunction in dental practice. *Saratov J Med Sci Res.* 2011;1(1):256–9.
18. Nowak J, Erbe C, Hauck I, Groneberg DA, Hermanns I, Ellegast R, i sur. Motion analysis in the field of dentistry: a kinematic comparison of dentists and orthodontists. *BMJ Open.* 2016;6(8):011559.
19. Ohlendorf D, Erbe C, Hauck I, Nowak J, Hermanns I, Ditchen D, i sur. Kinematic analysis of work-related musculoskeletal loading of trunk among dentists in Germany. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17(1):1–11.
20. Barghout NH, Al-Habashneh R, AL-Omiri MK. Risk Factors and Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Jordanian Dentists Musculoskeletal Disorders among Jordanian Dentists. *J Med J.* 2011;45(2): 195-204.



21. Ayers KMS, Thomson WM, Newton JT, Morgaine KC, Rich AM. Self-reported occupational health of general dental practitioners. *Occup Med.* 2009;59(3):142–8.
22. Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(10):1344–50.
23. Ščepanović D, Klavs T, Verdenik I, Oblak Č. The Prevalence of Musculoskeletal Pain of Dental Workers Employed in Slovenia. *Workplace Health Saf.* 2019;67(9):461–9.
24. Dantas FFO, de Lima KC. The relationship between physical load and musculoskeletal complaints among Brazilian dentists. *Appl Ergon.* 2015;47:93–8.
25. Meisha DE, Alsharqawi NS, Samarah AA, Al-Ghamdi MY. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic practice among dentists in Jeddah, Saudi Arabia. *Clin Cosmetol Dent.* 2019;11:171.
26. Moodley R, Naidoo S, van Wyk J. The prevalence of occupational health-related problems in dentistry: A review of the literature. *J Occup Health.* 2018; 60(2):111-125.
27. Aboalshamat K, Daoud O, Mahmoud LA, Attal S, Alshehri R, bin Othman D, i sur. Practices and Attitudes of Dental Loupes and Their Relationship to Musculoskeletal Disorders among Dental Practitioners. *Int J Dent.* 2020; 2020: 8828709.
28. Lietz J, Kozak A, Nienhaus A. Prevalence and occupational risk factors of musculoskeletal diseases and pain among dental professionals in Western countries: A systematic literature review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13(12):0208628.
29. Hodacova L, Sustova Z, Cermakova E, Kapitan M, Smejkalova J. Self-reported risk factors related to the most frequent musculoskeletal complaints among Czech dentists. *Ind Health.* 2015; 53(1):48–55.
30. Ohlendorf D, Haas Y, Naser A, Haenel J, Maltry L, Holzgreve F, i sur. Prevalence of Muscular Skeletal Disorders among Qualified Dental Assistants. *Int J Environ Res.* 2020; 17(10).

31. Leggat PA, Kedjarune U, Smith DR. Occupational health problems in modern dentistry: a review. *Ind Health*. 2007; 45(5):611–21.
32. Won IJ, Kwon KR, Pae A, Choi DG. An influence of operator's posture on the shape of prepared tooth surfaces for fixed partial denture. *J Korean Acad Prosthodont*. 2011; 49(1):38–48.
33. Melis M, Abou-Atme YS, Cottogno L, Pittau R. Upper body musculoskeletal symptoms in sardinian dental students. *J Can Dent Assoc*. 2004;70(5).
34. Smith DR, Wei N, Ishitake T, Wang RS. Musculoskeletal Disorder among Chinese Medical Students. *Kurume Med J*. 2005;52(4):139–46.
35. Hashim R, Salah A, Mayahi F, Haidary S. Prevalence of postural musculoskeletal symptoms among dental students in United Arab Emirates. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2021; 22(1):1–5.
36. Das H, Motghare V, Singh M. Ergonomics in dentistry: Narrative review. *Int J Appl Dent Sci*. 2018; 4(4):104–10.
37. Vodanović M. Ergonomija i profesionalne bolesti stomatologa. *Hrvatski stomatološki vjesnik*. 2006;29–34.
38. Jodalli PS, Kurana S, Shameema, Ragher M, Khed J, Prabhu V. Posturedontics: How does dentistry fit you? *J Pharm Bioallied Sci*. 2015;7(2):393–7.
39. Jahanimoghadam F, Horri A, Hasheminejad N, Nejad NH, Baneshi MR. Ergonomic Evaluation of Dental Professionals as Determined by Rapid Entire Body Assessment Method in 2014. *J Dent*. 2018;19(2):155.
40. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics part I: review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther*. 1999; 22(9):594–609.

41. Wu J, McCullough M, Panisset MG, Galea MP. Prevention of work-related musculoskeletal disorders among dental professionals: A scoping review. *Work*. 2022;72(1):91–108.
42. Plessas A, Bernardes Delgado M. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders. A systematic review. *Int J Dent Hyg*. 2018;16(4):430–40.
43. Ariëns GAM, Bongers PM, Douwes M, Miedema MC, Hoogendoorn WE, van der Wal G, i sur. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2001;58(3):200.
44. Roll SC, Tung KD, Chang H, Sehremelis TA, Fukumura YE, Randolph S, i sur. Prevention and rehabilitation of musculoskeletal disorders in oral health care professionals: A systematic review. Vol. 150, *Journal of the American Dental Association*. *J Am Dent Assoc*. 2019; 150(6):489-502.
45. Callaghan JP, McGill SM. Low back joint loading and kinematics during standing and unsupported sitting. *Ergonomics*. 2001;44(3):280–94.
46. Gupta S. Ergonomic applications to dental practice. *Indian J Dent Res*. 2011;22(6):816.
47. Ratzon N, Kanner T, Yaros T, Mizlik A. Musculoskeletal symptoms among dentists in relation to work posture. *Work*. 2000;15(3):153–8.
48. Torén A. Muscle activity and range of motion during active trunk rotation in a sitting posture. *Appl Ergon*. 2001;32(6):583–91.
49. Chopra A. Musculoskeletal Disorders in Dentistry-A Review. *JSM Dent*. 2014;2(3):1032.
50. Gupta A, Ankola A, Hebbal M. Dental Ergonomics to Combat Musculoskeletal Disorders: A Review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2015;19(4):561–71.

51. Barbero M, Schneebeil A, Koetsier E, Maino P. Myofascial pain syndrome and trigger points: evaluation and treatment in patients with musculoskeletal pain. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2019;13(3):270–6.
52. Kumar DK, Rathan N, Mohan S, Begum M, Prasad B, Prasad ERV. Exercise Prescriptions to Prevent Musculoskeletal Disorders in Dentists. *J Clin Diagnostic Res*. 2014; 8(7):13-16.
53. Letafatkar A, Rabiei P, Alamooti G, Bertozzi L, Farivar N, Afshari M. Effect of therapeutic exercise routine on pain, disability, posture, and health status in dentists with chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health*. 2020; 93(3):281–90.
54. Koni A, Kufersin M, Ronchese F, Travan M, Cadenaro M, Larese Filon F. Approach to prevention of musculoskeletal symptoms in dental students: an interventional study. *Med Lav*. 2018; 109(4):276.
55. Santucci NM, Jellin J, Davenport TE. Dental and physical therapy faculty collaborate in assessing and educating dental students on musculoskeletal disorders. *J Dent Educ*. 2021; 85(1):53–9.
56. Marušić M. Uvod u znanstveni rad u medicini. 1 izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2000.
57. López-Aragón L, López-Liria R, Callejón-Ferre ángel J, Gómez-Galán M. Applications of the standardized nordic questionnaire: A Review. *Sustainability*. MDPI; 2017.
58. Rickert C, Fels U, Gosheger G, Kalisch T, Liem D, Klingebiel S, i sur. Prevalence of Musculoskeletal Diseases of the Upper Extremity Among Dental Professionals in Germany. *Risk Manag Healthc Policy*. 2021; 14:3755-3766.
59. Singh J, Sharma D, Gupta A, Vaid P, Singh R. Prevalence of Neck and Back Musculoskeletal Disorders among Dentists in Punjab: A Questionnaire Study. *Int J Sci Study*. 2021;9(4):50–4.

60. Khan SA, Yee Chew K. Effect of working characteristics and taught ergonomics on the prevalence of musculoskeletal disorders amongst dental students. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14(1):1–8.
61. Alzayani M, Salama K, Zafar M. Work-related Musculoskeletal Disorders Among Dental Staff in Armed Force Hospital in Dhahran, Saudi Arabia. *Int J Prev Med.* 2021;12(1).
62. Puriene A, Aleksejuniene J, Petrauskiene J, Balciuniene I, Janulyte V. Self-Reported Occupational Health Issues among Lithuanian Dentists. *Ind.* 2008 Jul;46(4):369–74.
63. Prudhvi K, Murthy KR. Self-reported musculoskeletal pain among dentists in Visakhapatnam: A 12-month prevalence study. *Indian J Dent Res.* 2016;27(4):348.
64. Surdu S, Mertz E, Langelier M, Moore J. Dental Workforce Trends: A National Study of Gender Diversity and Practice Patterns. *Med Care Res Rev.* 2021;78:30-39.
65. Sahu D, Tandon S, Dhingra S, Chinmaya B, Prasad S, Bali E, i sur. Prevalence of musculoskeletal disorders among dentists: A pilot cross-sectional survey. *J Indian Assoc Public Health Dent.* 2015;13(3):307.
66. Meenakshi S, Raghunath N. Work Related Musculoskeletal Disorders among General Dental Practitioners of Mysore District, Karnataka - A Questionnaire Survey. *Int J Health Sci.* 2014; 4(10).
67. Meisha DE, Alsharqawi NS, Samarah AA, Al-Ghamdi MY. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic practice among dentists in Jeddah, Saudi Arabia. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2019; 11:171–9.
68. Rechartd M, Shiri R, Karppinen J, Jula A, Heliövaara M, Viikari-Juntura E. Lifestyle and metabolic factors in relation to shoulder pain and rotator cuff tendinitis: a population-based study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11.

69. Moreira-Silva I, Santos R, Abreu S, Mota J. Associations Between Body Mass Index and Musculoskeletal Pain and Related Symptoms in Different Body Regions Among Workers. *SAGE Open Med.* 2013; 3(2):1–6.
70. Barbosa De Souza F, Braga Costa IR, Silva Pinto LL, Cabral De Melo MMD. Musculoskeletal disorders associated to dentists work activities in Brazilian primary health care. *Rev Estomatol Herediana.* 2017 Dec 19;27(4):210.
71. Gandolfi MG, Zamparini F, Spinelli A, Risi A, Prati C. Musculoskeletal disorders among italian dentists and dental hygienists. *Int J Environ Res.* 2021;18(5):1–20.
72. Hayes MJ, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *Int J Dent Hyg.* 2009;7(3):159–65.
73. de Sio S, Traversini V, Rinaldo F, Colasanti V, Buomprisco G, Perri R, i sur. Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review. *PeerJ.* 2018; 6(1):4154.
74. Huppert F, Betz W, Maurer-Grubinger C, Holzgreve F, Fraeulin L, Filmann N, i sur. Influence of design of dentist’s chairs on body posture for dentists with different working experience. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021; 22(1):1–21.
75. Rafeemanesh E, Jafari Z, Kashani FO, Rahimpour F. A study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *Int J Occup Med Environ Health.* 2013;26(4):615–20.
76. Canakci V, Tan U, Orbak R, Tezel A. Right- and left-handed dentists in periodontal therapy. *Int J Neurosci.* 2002;112(1):1–14.
77. Tezel A, Kavrut F, Tezel A, Kara C, Demir T, Kavrut R. Musculoskeletal disorders in left- and right-handed Turkish dental students. *Int J Neurosci.* 2005;115(2):255–66.
78. Leggat PA, Smith DR. Musculoskeletal disorders self-reported by dentists in Queensland, Australia. *Australian Dent J.* 2006;51(4):324–7.

79. Yi J, Hu X, Yan B, Zheng W, Li Y, Zhao Z. High and specialty-related musculoskeletal disorders afflict dental professionals even since early training years. *J Appl Oral Sci.* 2013;21(4):376–82.
80. Pope-Ford R, Jiang Z. Neck and shoulder muscle activation patterns among dentists during common dental procedures. *Work.* 2015;51(3):391–9.
81. Dajpratham P, Ploypetch T, Kiattavorncharoen DDS S, Boonsiriseth DDS K. Prevalence and Associated Factors of Musculoskeletal Pain among the Dental Personnel in a Dental School. *J Med Assoc Thai.* 2010;93(6).
82. Diniz de Carvalho MV, Soriano EP, de Franca Caldas Jr A. Work-related musculoskeletal disorders among Brazilian dental students. *J Dent Educ.* 2009;73(5):624–30.
83. Andersson HI, Ejlertsson G, Leden I, Rosenberg C. Chronic pain in a geographically defined general population: studies of differences in age, gender, social class, and pain localization. *Clin J Pain.* 1993;9(3):174–82.
84. Norkin C, Levangie P. *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis.* 1. izd. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2011; str. 92–104.
85. Lietz J, Kozak A, Nienhaus A. Prevalence and occupational risk factors of musculoskeletal diseases and pain among dental professionals in Western countries: A systematic literature review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13(12).