

Sindrom karpalnog tunela: profesionalna bolest među stomatolozima

Maja Perkušić¹
izv.prof.dr.sc. Dinko Vidović,
prim, dr.med²

[1] Studentica četvrte godine, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
[2] Katedra za kirurgiju, Klinika za traumatologiju, KBC Sestre
milosrdnice

SAŽETAK

Muskuloskeletni poremećaji gornjih ekstremiteta spadaju u najčešće ograničavajuće profesionalne bolesti stomatologa, a među njima se ističe sindrom karpalnog tunela (eng. carpal tunnel syndrome; CTS). Sindrom nastaje zbog kompresije živca medijanusa prilikom prolaska kroz karpalni tunel zapešća te je najčešći kanalikularni sindrom. Pacijenti primjećuju gubitak snage u šaci, trnce ili ukočenost, noćnu bol te jutarnje oticanje. Prevalencija sindroma karpalnog tunela u općoj populaciji iznosi 0.5-5%, dok je prevalencija klinički i elektrodijagnostički dokazanog CTS-a među stomatolozima 4,8%. CTS generalno ima veću učestalost s dobi, prevalencija je tri puta veća kod žena te može biti posljedica brojnih zdravstvenih stanja (traume zapešća, dijabetesa, pretilosti, hipertireoze, reumatoidnog artritisa, trudnoće, kongenitalno malog karpalnog tunela). U faktore rizika vezane uz stomatologiju ubrajamo stato-dinamička naprezanja, oblik instrumenta i stisak prstiju, položaj ručnog zgloba, izloženost vibracijama, radno vrijeme te specijalizaciju. Precizna dijagno-

za postavlja se kombinacijom kliničkih kriterija (simptomi, Tinelov i Phalenov test, test elevacije ruke) i elektrofizioloških ispitivanja (elektroneurografija, elektromiografija). Prva linija liječenja je promjena navika (modificiranje tempa rada i ergonomija) te konzervativna terapija (ortoza za ručni zglob, injekcija kortikosteroida, laserska terapija). U slučaju pojave recidiva potrebna je kirurška intervencija koja je češći i definitivni način liječenja. Kirurška dekompresija može se izvesti otvorenom ili endoskopskom tehnikom te su obje jednako su učinkovite. Komplikacije zahvata su rijetke (osjetljivost u području ožiljka, prolazna neuropraksija, nepotpuna dekompresija, kompleksni regionalni bolni sindrom). Stomatolozi koji su izloženi svakodnevnom, vrlo intenzivnom radu ručnim vibrirajućim instrumentarijem trebaju raditi prije svega na prevenciji ovog i sličnih poremećaja.

MeSH ključne riječi:

Sindrom karpalnog tunela; Profesionalne bolesti; Stomatologija / statistika i brojeći podaci

UVOD

Muskuloskeletni poremećaji gornjih ekstremiteta spadaju u najčešće ograničavajuće profesionalne bolesti stomatologa (1). Među njima se ističe sindrom karpalnog tunela (eng. carpal tunnel syndrome; CTS) koji je najčešći i naširoko proučavan

sindrom kompresije živca (2,3). Sindrom nastaje zbog kompresije živca medijanusa prilikom prolaska kroz karpalni tunel zapešća. Karakteriziraju ga senzorni i, rjeđe, motorički simptomi u području periferne distribucije medijanusa. Izne-

nađujuće je da u istraživačkom okruženju, CTS još uvijek nema standardizirane dijagnostičke kriterije, niti je njegova patofiziologija u potpunosti shvaćena (4). Zbog visoke incidencije sindroma u dentalnoj profesiji važno je identificirati različite čim-

benike rizika te razumjeti njihov utjecaj na kliničku praksu, da bi se mogle osmisliti i provesti odgovarajuće intervencijske mjere za prevenciju CTS-a te bolje ishode liječenja (5).

ANATOMIJA

Karpalni tunel je uski prolaz u volarnom dijelu distalnog dijela podlaktice koji povezuje zapešće s dlanom. Štiti živac medianus i devet fleksornih tetiva. Dno karpalnog tunela građen je od dva reda karpalnih kostiju, a njegov krov čini vezivna pregrada retinaculum flexorum. Živac medianus u zapešću nalazi se površno ispod retinakula. (Slika 1) Zbog uskog anatomskog prostora te patoloških, degenerativnih promjena koje nastaju u ovom tunelu nastupa kompresivna neuropatija koja se očituje simptomima i znakovima poznatim kao sindrom karpalnog tunela (5,6).

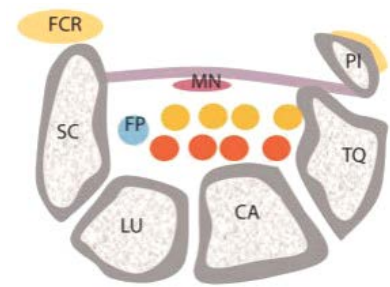
UZROCI

Sindrom karpalnog tunela najčešći kanalikularni sindrom, odnosno sindrom kompresije perifernog živca. Točan uzrok ovih neuropatija uglavnom je nepoznat i najvjerojatnije se radi o multifaktorijalnoj etiologiji pa je zapravo ovaj sindrom idiopatski (2). Ipak, jedan od mogućih uzroka se konzistentno pojavljuje, a to je prije svega vanjski pritisak te relativna ishemija kratkog segmenta živca prouzročena najčešće određenim obrascima manualnog rada. Normalni tlak karpalnog tunela manji je od 5 mm Hg sa zglobovom u neutralnom položaju. Pritisak se povećava s aktivnošću te produljenom flek-

sijom i ekstenzijom. Poremećaj prokrvljenosti živca medijanusa javlja se pri tlaku od 20 do 30 mm Hg. Kada je medianus opterećen više od svoje fiziološke tolerancije, javljaju se simptomi. Rezultat je fokalna neuropatija živca medijanusa s prvotnom senzornom demijelinizacijom, zatim motoričkom demijelinizacijom i na kraju degeneracijom senzornih i motornih aksona (7).

ETIOLOGIJA I PREDISPONIRAJUĆI ČIMBENICI

Prevalencija sindroma karpalnog tunela u općoj populaciji iznosi 0.5-5%, ovisno o tome je li definicija CTS-a uključivala potvrdu mononeuropatije medijanusa elektrodijagnostičkim testiranjem (8). Prijavljena prevalencija i incidencija sindroma karpalnog tunela uvelike varira o dijagnostičkim kriterijima korištenim u različitim studijama. Korištenje kliničkih kriterija u dijagnozi rezultira višom procjenom nego korištenje elektrofizioloških kriterija, što dovodi do varijabilnosti u nalazima prevalencije. Prema istraživanju Atroshi et al. (1999), prevalencija boli, utrnulosti ili peckanja u distribucijskom području medijanusa iznosila je 14,4% u odnosu na prevalenciju klinički i elektrofiziološki potvrđenog sindroma karpalnog tunela od 2,7% (2). Smatra se da su čimbenici na radnom mjestu uzročni elementi u 47% svih slučajeva (9). Medijan dana provedenih na bolovanju za sindrom karpalnog tunela iznosi 27, u usporedbi s 20 za prijelome i 18 za amputacije (4).



Slika 1. Crtež karpalnog tunela. FCR, flexor carpi radialis; SC, os scaphoideum; LU, os lunatum; CA, os capitatum; TQ, os triquetrum; PI, os pisiforme; MN, n. medianus; FP, flexor pollicis longus. (preuzeto iz 6)

Prevalencija klinički i elektrodijagnostički dokazanog CTS-a među stomatolozima iznosi 4,8% što je razmjerno viša incidencija nego u općoj populaciji. Također, čak 28% stomatologa prijavilo je utrnulost ruke ili prstiju, trnce ili bol na kraju dana (8). U usporedbi sa stomatolozima, dentalni higijeničari imaju 7,5 puta veću vjerojatnost muskuloskeletnih bolesti te 4,9 puta veću vjerojatnost pojave pet ili više simptoma povezanih sa sindromom karpalnog tunela (9).

FAKTORI RIZIKA KOJI NISU POVEZANI S PROFESIJOM

Dob

CTS generalno ima veću učestalost s dobi, no incidencija kod žena doseže vrhunac u 45-54 godini (menopauza), a zatim opada (4). Prevalencija CTS-a kod stomatologa mlađih od 40 godina je 1,9%, naspram 2,9% među stomatolozima između 40 i 60 godina i starijih od 60 godina od 3,4% (8). Mlađi sto-

matolozi imaju više akutnih muskuloskeletnih tegoba od starijih što može biti posljedica manjka iskustva ili zanemarivanja određenih mjera zaštite, kao što je ispravan ergonomski rad. Također, stomatolozi mlađi od 40 godina većinom imaju preopterećen (više od osam sati) dnevni raspored rada, često u vremenskim tjesnacima s rijetkim i nepravilno raspoređenim stankama (10).

Spol

Prevalencija sindroma karpalnog tunela tri puta je veća kod žena (11). Žene općenito imaju uži karpalni tunel od muškaraca, ali iste veličine tetiva što rezultira manjim volumenom karpalnog tunela a time i povećanom učestalosti (4). Rezultati istraživanja u Švedskoj pokazala su da oba spola imaju povećan rizik od sindroma ako su izloženi vibracijama, no u tom slučaju veća je pojavnost u muškaraca što se može objasniti jačom silom stiska. Postoji visok udio žena koje imaju sindrom karpalnog tunela bez izloženosti vibracijama, što ukazuje da osim vibracija i drugi čimbenici u žena igraju ulogu (12). Neka istraživanja naglašavaju da nema značajne razlike između ženskih i muških stomatologa u prevalenciji, već da postoji jednak rizik među spolovima kada su radni zadaci (izloženost) slični (5). Žene su izložene većem riziku, dijelom zbog većeg broja žena u visokorizičnim zanimanjima (npr. 1990. godine 98,4% zubnih higijeničara bile su žene) (13).

Zdrastveno stanje i antropometrijski čimbenici

Sindrom karpalnog tunela može biti posljedica brojnih stanja, uključujući upalne ili neupalne artropatije, traume zapešća, šećerne bolesti, pretilosti, hipotireoze, reumatoidnog artritisa, aneurizme ili arterio-venske malformacije, anomalije mišića ili tetiva, infekcije, krvarenje, kongenitalno mali karpalni tunel, neurofibrom, hemangiom, lipom, ganglion i sl. Ove bolesti ili stanja obično se dijagnosticiraju mnogo ranije od pojave simptoma karpalnog tunela (8,14,15). Ovaj sindrom je primjerice dosta čest u trudnoći. Trudnoća povećava rizik od sindroma karpalnog tunela kombinacijom edema i hormonalnih promjena. Epidemiološki podaci pokazuju da je incidencija sindroma karpalnog tunela povezanog s trudnoćom visoka (7-43% kada se dijagnosticira elektrofiziološki, a 31-62% kada se dijagnosticira samo na temelju anamneze i nalaza kliničkog pregleda). Simptomi često nestanu nakon poroda, no ako ne nestanu, treba tražiti druge uzroke. **Prekomjerna tjelesna težina** povećava rizik od sindroma karpalnog tunela 1,5 puta, a pretilost povećava rizik dva puta (2). Stomatolozi s BMI ≥ 30 imaju veću vjerojatnost pojave simptoma te je prema istraživanju 43% pretilih stomatologa imalo simptome (5). **Dijabetes** je poremećaj koji se najčešće povezuje s CTS-om, pri čemu je njegova učestalost u bolesnika s karpalnim sindromom do 20% (4). Međutim, dijabetes, kao i pretilost, za sada

nema jasnog mehanizma kojim djeluje na nastanak ovog sindroma (2). Pozitivan faktor rizika je i **omjer promjera zapešća** $> 0,7$, koji se računa dijeljenjem anteriorno-posteriorne dubine sa širinom zapešća (11). Pokazalo se da **ljevoruki** stomatolozi imaju značajno veću vjerojatnost CTS simptoma nego dešnjaci (63% : 29%), te nema značajne razlike između dominantne i nedominantne ruke u pogledu učestalosti sindroma karpalnog tunela (5,16). **Pušači** s CTS-om obično imaju gore simptome i sporije se oporavljaju od nepušača (17). **Vrsta rukavica** koje su stomatolozi obično nosili nije značajno utjecala na prisutnost kompresivne neuropatije medijanusa (8).

FAKTORI RIZIKA VEZANI UZ DENTALNU PROFESIJU

Stato - dinamička napreznja

Procjenjuje se da svake godine oko 70% stomatologa ima različite vrste muskuloskeletnih tegoba. Dominantni simptom je bol najčešće u donjem dijelu leđa, u ramenima i vratu.

Stomatolozi često zauzimaju takve statične položaje, koji zahtijevaju kontrakciju više od 50% mišića kako bi držali tijelo nepomično dok se odupire gravitaciji. Pokazalo se da statičke sile koje proizlaze iz ovih položaja puno više opterećuju muskulo - skeletni sustav od dinamičkih sila (10). Sjedenje pri radu donekle smanjuje učestalost simptoma i intenzitet, no mijenja se lokacija boli. Pri sjedenju,

bol se javlja ne samo u leđima, već i u vratu, ramenima i rukama. Stajanje češće uzrokuje bol u donjem dijelu leđa (65,7%) i određene cirkulatorne bolesti npr. proširene vene (66,7 %) (18).

Oblik instrumenta

Važan čimbenik rizika za razvoj sindroma karpalnog tunela je snažan stisak prstiju koji stomatolozi rade često, pogotovo tijekom parodontnih zahvata kao što je uklanjanje tvrdih i mekih zubnih naslaga. Dosadašnje spoznaje predlažu razvoj i primjenu ergonomski dizajniranih instrumenata koji bi mogli pomoći u smanjenju prevalencije sindroma karpalnog tunela među stomatolozima. Rezultati takvih istraživanja su pokazali da je drška instrumenta suženog, okruglog oblika i promjera 10 mm te male težine (oko 15 g) zahtijevala najmanje mišićnog opterećenja i sile stiskanja pri izvođenju simuliranog parodontnog rada. Promjeri veći od 10 mm nisu pokazali dodatne koristi. Određeni oblik instrumenta koji ergonomski poboljšava položaj prstiju oko instrumenta također može smanjiti silu stiska. Ove razlike značajno utječu na pojavnost simptoma kod svakodnevnog i intenzivnog rada (19,1). Na silu stiska utječe i tekstura drške, poboljšava trenje te sposobnost kliničara da drži instrument laganim hvatom uz održanu kontrolu, posebno u vlažnom okruženju (17).

Položaj ruke / ručnog zgloba
Redovita i dugotrajna uporaba ručnih vibracijskih alata povećava

va rizik od sindroma karpalnog tunela. Opetovana fleksija i ekstenzija ručnog zgloba više nego udvostručuje rizik od CTS-a, dok fleksija ili ekstenzija ručnog zgloba barem pola radnog dana predstavlja posebno visok rizik (3). Upravo su glavni rizični čimbenici, vezani uz određena zanimanja, ponavljajuće snažno stiskanje i dugotrajni prenapregnuti, terminalni položaji zapešća (19). Literatura o ergonomskom dizajnu dentalnih instrumenata bez napajanja je prilično oskudna i ograničena. Većina istraživanja odnosila se na endodontske instrumente. Uklanjanje zubnog kamenca zahtijeva pokrete rukom koji se razlikuju od onih koji se koriste u endodontskom liječenju; instrument se povlači, a ne rotira. Međutim, obje vrste instrumenata zahtijevaju preciznost i prilično jak stisak (1). Povećanje normalnog tlaka karpalnog tunela događa se pri fleksiji i ekstenziji zgloba od 90° do prosječnih 79,5 mmHg odnosno 101,2 mmHg (4).

Izloženost vibracijama

Evaluacijom profesionalnih i neprofesionalni čimbenika rizika pokazalo se da najveći rizik za sindrom karpalnog tunela nosi svakodnevni rad vibrirajućim instrumentarijem duljim od 2 sata (11). Stomatolozi, zubni tehničari i zubni higijeničari izloženi su visokofrekventnim oscilatornim vibracijama rotirajućih nasadnika ili ultrazvučnih uređaja za uklanjanje kamenca. Jedna od glavnih prednosti korištenja većih brzina rotacijskih instrumenata je da se intenzitet

vibracija smanjuje kako se povećava frekvencija. Nekoliko je studija pokazalo povišene razine vibrotaktilne percepcije kod stomatologa, što je pokazatelj ozljede malih živčanih vlakna ili mehanoreceptora. Ultrazvučni uređaji za uklanjanje kamenca i rotacijski uređaji rade s visokim frekvencijama od 6 000 do 40 000 Hz (20). Pretpostavlja se da negativan učinak lokalnih vibracija nastupa između 5-100 Hz, pri čemu su najštetnije vibracije niske frekvencije, odnosno vibracije ispod 16 Hz (10). Vibracije frekvencija iznad 100 Hz ne mogu se učinkovito prenijeti na ruke i gornji dio tijela (21). Točna etiologija i patološki mehanizam koji uzrokuje sindrom karpalnog tunela je još uvijek nejasan, ali se vjerojatno radi o sinergističkom učinku vibracija i ergonomskih čimbenika. Neuralni edem, uzrokovan vibracijama s kompresivnom neuropatijom živca medijanusa zbog kombinirane izloženosti, može biti objašnjenje za relativno visok rizik sindroma već pri niskoj izloženosti vibracijama. Štoviše, pokazalo se da je kirurško liječenje sindroma karpalnog tunela slabijih rezultata kod osoba kronično izloženih vibracijama (12).

Radno vrijeme i rad s pacijentima

Stomatolozi s više godina iskustva imaju veću vjerojatnost pojave simptoma CTS-a. Tijekom istraživanja je 71,4% ispitanika s dijagnozom CTS-a prijavilo 17-23 godina rada u stomatologiji (16). Sudionici istraživanja s više od 8 sati dnevno rada s pacijen-

tima imali su veću vjerojatnost pojave sindroma karpalnog tunela (44%), u odnosu na sudionike koji su bili u kontaktu s pacijentima manje od 8 sati (28%) (5).

Specijalizacija

Nije pronađena značajna povezanost između prevalencije sindroma karpalnog tunela i specijalizacije stomatologa (11). U istraživanju iz 2019. stomatolozi koji se primarno bave pedodontijom prijavljivali su simptome češće nego ostali (43%), opći stomatolozi 38% te stomatolozi koji se primarno bave restaurativom i endodontijom 10%. To nije u skladu s nalazima drugih studija koje naglašavaju prevalenciju simptoma pri endodontiji (5). Stalna uporaba ultrazvučnih uređaja za uklanjanje kamenca može **parodontologe** predisponirati, ne samo zbog pojačanih vibracija i ponavljajućih pokreta, već i zbog neergonomskog rada tijekom duljeg razdoblja (17). Rad u **pedodontiji** također često uključuje neergonomske položaje tijela pri radu zbog nedostatka suradnje mlađih pacijenata. Nadalje, male usne šupljine veći su izazov za terapeute, što rezultira lošim držanjem i većim pritiskom na zapešća (11). Specijalisti **restaurativne dentalne medicine i endodontije** satima su izloženi rotacijskim kretnjama uz stiskanje prstiju oko sitnih instrumenata pri biomehaničkom oblikovanju korijenskih kanala što može stomatologa predisponirati za ovaj poremećaj. **Prostetičarima** statičko naprezanje tijekom preparacije zuba može također predisponirati, kao i **oralnim kirurzima**, pogotovo

ako koriste stare nasadnike s malim brzinama. Oni su dizajnirani s vrlo teškim motorima na jednom kraju i stoga zahtijevaju mišićnu protusilu za kontrolu neuravnotežene težine tijekom svakog stomatološkog zahvata. Modernim nasadnicima je lakše rukovati jer su kraći, izrađeni od lakših, izdržljivih materijala i često teže oko 85 g, dvije trećine manje od starijih modela. U modernom dizajnu težina je ravnomjerno raspoređena po cijeloj dužini nasadnika, a ne koncentrirana na spoju na kraju crijeva, što olakšava rukovanje (17).

SIMPTOMI

Pacijenti sa sindromom karpalnog tunela osjećaju bol i parestezije u inervacijskom području medijanusa, što uključuje palmarni dio palca, kažiprsta i srednjeg prsta te radijalnu polovicu prstenjaka (22). Najčešće se pojavljuje gubitak snage u šaci, trnci ili ukočenost, dok 80% pacijenata primjećuje nespretnost (ispadanje predmeta), noćnu bol te 60% pacijenata jutarnje oticanje (9). Pacijenti se često bude sa simptomima te protresu ruku u nadi da će to dovesti do olakšanja. Ovo je poznato kao Flickov znak, 93% je osjetljiv i 96% specifičan za navedeni sindrom. Budući da su senzorna vlakna osjetljivija na kompresiju od motornih vlakana, parestezije i bol obično prevladavaju u ranim stadijima bolesti. U težim slučajevima zahvaćena su motorička vlakna, što dovodi do slabosti pri abdukciji i opoziciji palca. Pacijenti opisuju poteškoće pri držanju predmeta, otvaranju staklenki ili zakopčavanju

košulje. Nestanak boli je kasni nalaz koji podrazumijeva trajni gubitak osjeta (22). Bol nije uvijek prisutna (52%), ali je važan simptom i ne smije se zamijeniti s neuropatskim senzornim abnormalnostima (npr. parestezije, utrnulost ili trnci) koje se također mogu prijaviti. Postavljanje definitivne dijagnoze zahtijeva i odgovarajuće simptome i abnormalne rezultate testova brzine provođenja živaca (2).

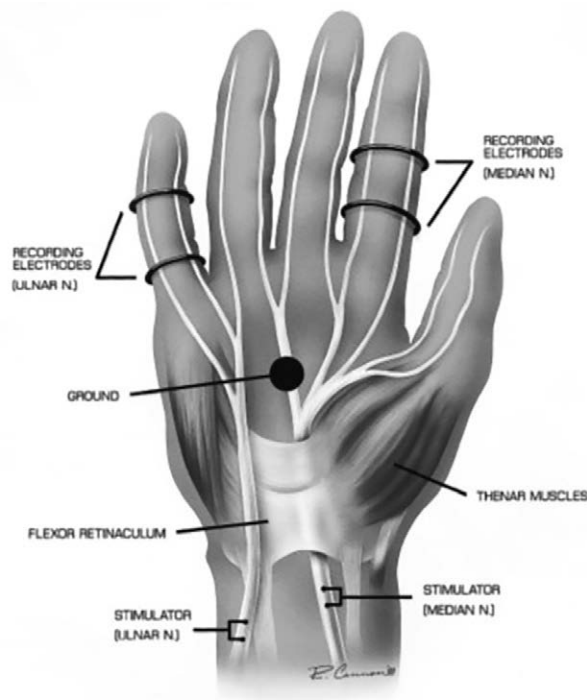
PREGLED I DIJAGNOSTIČKE PRETRAGE

U većini istraživanja dijagnoza se temeljila na kombinaciji simptoma i neurofizioloških abnormalnosti, no točno primijenjeni kriteriji varirali su između ispitivanja. Korištenje kliničkih kriterija u dijagnozi rezultira višom procjenom nego korištenje elektrofizioloških kriterija (3). Klinički pregled se smatra zlatnim standardom. Postoje kontroverze u pogledu potrebe mjerenja živčane provodljivosti, elektromiografije i ultrazvuka živaca u donošenju odluka o liječenju (2). **Hoffmann-Tinelov znak** se izvodi tako da se napravi perkusija zapešća. Pozitivnim testom se smatra ako se prilikom perkusije pojavi iradirajuća parestezija u inervacijskom području živca medijanusa. **Phalenov znak** je pozitivan ako se pojave parestezije unutar 60 sekundi od kontinuirane fleksije zapešća. Ova dva testa se najčešće izvode u kliničkom pregledu pacijenta ali sami po sebi nisu dovoljno osjetljivi ili specifični (14). Osjetljivost Tinelovog i Phalenovog testa je između 32%

i 93%, a njihova specifičnost kreće se od 45% do 100%, različito u studijama različitih autora (4). **Nedostatak diskriminacije između dvije točke** očituje se kao nemogućnost razlikovanja osjeta između točaka udaljenih manje od 6 mm. U težim oblicima bolesti dolazi do trajnih osjetnih i motoričkih poremećaja. Pacijenti mogu imati smanjen osjet boli (hipalgeziju) na palmarnoj strani kažiprsta u usporedbi s ipsilateralnim malim prstom na zahvaćenoj ruci. **Test elevacije ruke** ima sličnu osjetljivost i specifičnost kao Phalenov i Tinelov test. Za izvođenje testa elevacije ruke, pacijent podiže svoje ruke iznad glave jednu minutu, pojava simptoma označava pozitivan test (22). Neka istraživanja sugeriraju da se **magnetska rezonantna neurografija i ultrazvuk** mogu koristiti u dijagnostici. Međutim, nisu se pokazali točnijim od elektrodijagnostičkih testova u randomiziranim studijama (14).

Elektrofiziološka ispitivanja

Iako se klinička dijagnoza temelji na pacijentovoj povijesti bolesti i kliničkim simptomima, elektrodijagnostički test dodaje objektivan dokaz nespecifičnom kliničkom prikazu (16). Elektrofiziološke pretrage su osjetljive za sindrom karpalnog tunela, jednostavne za izvođenje, jeftine, a nedostatak je da su ponekad bolne. U uznapredovalim slučajevima rezultati mogu biti očiti, ali u ranim slučajevima mogući su lažno negativni rezultati. Prednosti elektrofizioloških pretraga su brojne, potvrđuju ili isključuju dijagnozu sindroma



Slika 2.
Anatomija
karpalnog tunela
s postavljenim
elektrodama.
(preuzeto iz 8)

karpalnog tunela, definiraju stupanj kompresije, opisuju osnovni status motoričkih i osjetnih vlakana medijanusa. Također otkrivaju moguću intraoperativnu leziju ili neadekvatnu dekompresiju živca (15).

Elektroneurografija

Testovi živčane provodljivosti temelje se na principu stimulacije živaca kroz područje interesa (15). Ulnarni živac i medijanusa stimuliraju se na udaljenosti od 14 cm od prstenastih elektroda postavljenih oko 2. i 5. prsta. (Slika 2) Vrijeme latencije medijanusa oduzima se od ulnarne latencije (pretpostavlja se zdravo provođenje ulnarisa) te se dobije srednja ulnarna latencija. Za referentno vrijeme uzima se 0,5 ms ili 0,8 ms. Prisutnost mononeuropatije medijanusa u zapešću nije sinonim za dijagnozu sindroma karpalnog tunela. Tek 32% stomatologa s mononeuropatijom (prema

granici od 0,5 ms) prijavilo je i simptome potrebne za kliničku dijagnozu sindroma karpalnog tunela. Ako pacijent ima pozitivnu kliničku sliku, a negativne rezultate provodljivosti živca, liječnik treba razmotriti određene diferencijalne dijagnoze kao što su primjerice cervikalna spinalna radikulopatija ili tendinitis. Valja naglasiti da manje od 10% pacijenata s klinički manifestnim sindromom karpalnog tunela ima normalne rezultate elektroneurografije (8).

Elektromiografija

Elektromiografija iglom (EMG) je komplementarna, ali ne i obavezna pretraga uz elektroneurografiju. Pogodnija je za otkrivanje drugih živčanih lezija u zahvaćenoj ruci kada neurografski nalazi nisu u skladu sa sindromom karpalnog tunela (15). Postoje okolnosti u kojima bi bilo poželjno napraviti EMG iglom tijekom

evaluacije sindroma karpalnog tunela, primjerice: 1. rezultati testa provodljivosti živaca su abnormalni te pacijent pokazuje kliničku slabost mišića tenara ili je nalaz testa provodljivosti medijanusa značajno abnormalan, 2. sumnja na drugu moguću dijagnozu ili neuropatski proces uz sindrom karpalnog tunela npr. dijabetes, 3. u anamnezi navedena akutna ozljeda prignječanjem ili neka druga velika trauma distalnog dijela podlaktice, 4. postoje proksimalni simptomi (npr. ukočenost vrata, iradirajuća bol) koji upućuju na moguću prisutnost cervikalne radikulopatije (14).

DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA CTS-A

Cervikalna radikulopatija primarni je poremećaj koji se može zamijeniti sa sindromom karpalnog tunela. Elektromio-

grafija iglom i snimanje vratne kralježnice korisni su u razlikovanju cervikalne radikulopatije od sindroma karpalnog tunela, ako su klinička slika i anamneza atipične. Ostale bolesti koje se mogu uzeti u obzir u diferencijalnoj dijagnozi su polineuropatije te osteoartritis, kod kojeg je bol glavni simptom, a parestezije i drugi neuropatski simptomi obično nisu prisutni (2).

LIJEČENJE I PROGNOZA

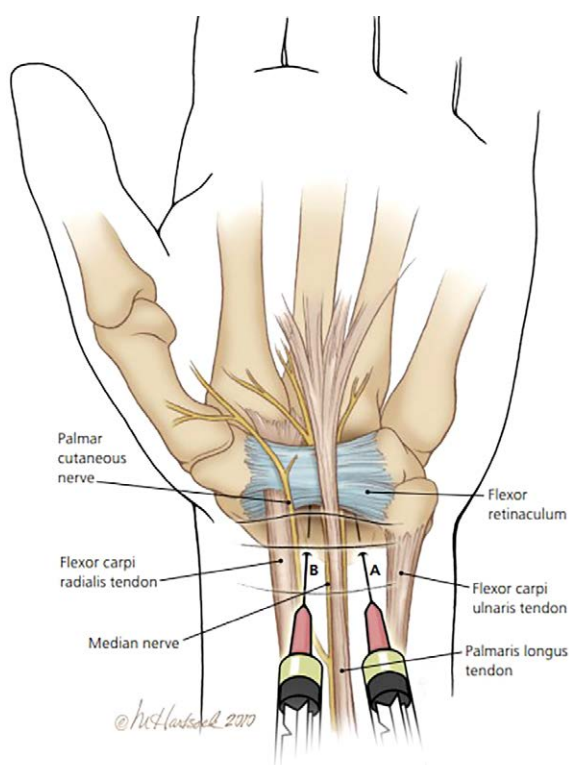
Konzervativno liječenje

Prva linija liječenja trebala bi biti edukacija pacijenta te promjena navika (npr. ograničavanje pokreta zapešća, smanjenje teških radnih aktivnosti, korištenje ergonomski prihvatljivih radnih alata u svrhu smanjenja stresa na živac u karpalnom tunelu (23). Konzervativna terapija obično smanjuje intenzitet

simptoma za dva do šest tjedana i postiže maksimum nakon tri mjeseca. Ako pak nema poboljšanja nakon šest tjedana, treba razmotriti drugu mogućnost liječenja (22). Zabilježeno je da oko 82% pacijenata reagira na konzervativnu terapiju. Ipak, u 80% njih će se pojaviti recidiv nakon godinu dana, što zahtijeva kiruršku intervenciju koja je prema tome češći i definitivni način liječenja (15).

Ortoza za ručni zglob

Ortoza sprječava ekstremne fleksije i ekstenzije ručnog zgloba tijekom spavanja i tako smanjuje pritisak na medijanusa (8). Postavljanje ortoze je prva linija liječenja kod blagog do umjerenog sindroma zbog svoje jednostavnosti i niske cijene. Primjena ortoze preporučljiva je u reverzibilnim slučajevima, primjerice sindroma karpalnog tunela u trudnoći, a može se i kombinirati s drugim modalitetima liječenja (22). Osim smanjenja boli i poboljšanja sna, upotreba ortoze pomaže nekim pacijentima da postanu svjesniji ergonomskog rada rukom dok čekaju odluku o liječenju na temelju svojih individualnih potreba ili čekaju pregleda specijalista (7). Mogući mehanizam djelovanja ortoze uz razgibavanje je suzbijanje edema (2). Neutralni položaj zapešća noću i povremeno tijekom rada pokazali su se učinkovitima u smanjenju simptoma, povećanju snage stiska i poboljšanju živčane provodljivosti. Istraživanja pokazuju da 30% do 70% pacijenata reagira povoljno nekoliko mjeseci od primjene (14). Odgovor na or-



Slika 3.
Tradicionalna
metoda kod
primjene injekcije
kortikosteroida
podrazumijeva
ubrizgavanje
medijalno od
tetive palmarisa
longusa (A), dok
je alternativa
ubrizgavanje
lateralno od tetive
palmarisa longusa
(B). (preuzeto iz 22)

tozu trebao bi se pojaviti unutar osam tjedana od njegove uporabe. Valja napomenuti da teži oblici kompresivne neuropatije ne reagiraju na primjenu ortoze te je ova metoda u tom slučaju praktično neučinkovita (15).

Injekcija kortikosteroida

Dosadašnja istraživanja ishoda liječenja predlažu injekciju kortikosteroida i operacijsko liječenje kao najbolje metode (7). Temeljni mehanizam djelovanja je sposobnost kortikosteroida da smanjuju edem i pomažu kod resorpcije eventualno prisutnih priraslica među tetivama čime se povećava prostor između karpalnog tunela, živca i tetiva (2). Kod umjerene kompresije pozitivan odgovor može se primijetiti nekoliko dana nakon injekcije. Druga injekcija steroida preporučuje se najmanje šest mjeseci nakon prve i samo ako je odgovor na nju bio klinički zadovoljavajući. Ako postoji potreba za trećom injekcijom, treba ozbiljno razmotriti kiruršku dekompresiju (15). Novija istraživanja pokazuju poboljšanje koje traje od 10 tjedana do više od jedne godine. Injekcije kortikosteroida također mogu odgoditi potrebu za operacijom. Valja napomenuti da je tehnika ubrizgavanja pod kontrolom ultrazvuka u pravilu učinkovitija od ubrizgavanja "na slijepo". (Slika 3) Iako je injekcija općenito sigurna, postoji rizik od ozljede živca i rupture tetive (22). Pacijenti koji primjećuju dramatično poboljšanje simptoma tjednima ili mjesecima nakon injekcije, ali im se zatim pojavljuju recidivi, mogu se smatrati kandidatima za kirurško liječenje (14).

Oralni lijekovi

Oralni prednizon u dozi od 20 mg dnevno tijekom 10 do 14 dana poboljšava simptome i funkciju u usporedbi s placebom; poboljšanje traje do osam tjedana (22). Ipak, oralni kortikosteroidi se ne preporučuju. Iako može postojati kratkoročna korist od oralnih steroida, rizik od ozbiljnih nuspojava (npr. avaskularna nekroza) vjerojatno nadmašuje koristi. Nesteroidni protuupalni lijekovi, diuretici i vitamin B6 nisu učinkovite terapije (14).

Laserska terapija

Laserska terapija koja izlaže tkivo niskim razinama crvenog i bliskog infracrvenog svjetla, jedna je od nekirurških opcija za liječenje sindroma karpalnog tunela. Laserska terapija može poboljšati funkciju, simptome i elektrofiziološke mjere u kratkom roku, ali za definitivnu ocjenu učinkovitosti ove terapije potrebna su daljnja istraživanja (2).

Modificiranje tempa rada i ergonomija

U većini slučajeva pacijent može nastaviti raditi tijekom konzervativnog liječenja. Smanjenje intenziteta radnih zadataka, kada je to izvedivo, može spriječiti napredovanje sindroma karpalnog tunela i potaknuti oporavak živca medianusa (14). Za ovakav učinak potrebno je da stomatolog uzima kratke pauze koje su pravilno raspoređene, posebice između dva zahtjevna zahvata. Ako promjena posla nije moguća ili ako pacijent ne može nastaviti raditi unatoč konzervativnom liječenju, tada se kao opcija liječenja treba razmotriti kirurški zahvat

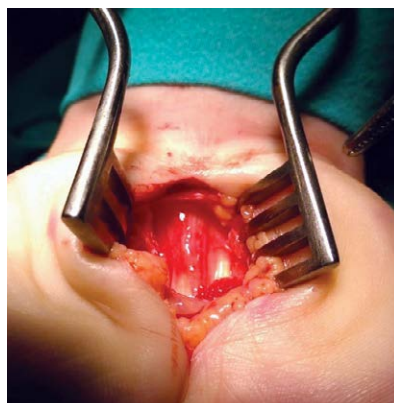
(8). U stomatologiji se preporučuje ergonomske rad koji uključuje korištenje podesivog sjedala s potporom, pravilno osvjetljenje te pozicioniranje stomatologa i pacijenta, neizravan rad pomoću zrcala, povećanje (upotreba lupa), korištenje ergonomske oblikovanih instrumenata i uzimanje redovitih pauza za odmor uz razgibavanje šake i ručnog zgloba te istežanje mišića (24).

Kirurško liječenje

Kirurška dekompresija karpalnog tunela daje trajan i dobar ishod u 70% do 90% slučajeva (22). Smatra se najučinkovitijim, dugotrajnim rješenjem te pacijenti koji se podvrgavaju kirurškoj dekompresiji imaju dvostruko veću vjerojatnost da će nakon zahvata imati normalne nalaze živčane provodljivosti uz prihvatljivo nizak rizik komplikacija. Kirurška dekompresija može se izvesti tradicionalnom **otvorenom tehnikom** (duga uzdužna incizija zapešća i izravna vizualizacija transverzalnog karpalnog ligamenta), **minimalno invazivnim pristupom** (kratki rez na zapešću) ili **endoskopskom tehnikom**. Bilo koja od ovih tehnika podrazumijeva presijecanje fleksornog retinakula (Slika 4), a time i dekompresiju karpalnog tunela (Slika 5). Studije su pokazale da u pogledu dugoročnog funkcionalnog ishoda, nema značajne razlike između otvorenog i endoskopskog otpuštanja. Endoskopska tehnika pokazuje kraće postoperativno razdoblje oporavka, smanjenu osjetljivost ožiljaka i omogućuje raniji povratak na posao od otvorene tehnike. Međutim, endoskopsko



Slika 4. Incizija fleksorinog retinakula. (Ljubazno ustupio izv. prof.dr.sc. Dinko Vidović, prim. dr.med)



Slika 5. Dekomprimirani živac medianus. (Ljubazno ustupio izv. prof.dr.sc. Dinko Vidović, prim. dr.med)

oslobađanje je skuplje i povezano je s višim stopama prolaznog oštećenja ili trajnog oštećenja živca (2). Endoskopske i otvorene tehnike jednako su učinkovite, međutim pacijenti se vraćaju na posao u prosjeku osam dana ranije nakon endoskopskog zahvata nego nakon otvorenog. U većine pacijenata dolazi do značajnog poboljšanja već nakon jednog tjedna i mogu se vratiti normalnim aktivnostima za dva tjedna. Međutim, nekim pacijentima a osobito onima s teškim i dugotrajnim sindromom karpalnog tunela treba i do godinu dana da se potpuno oporave. Postoperativna primjena ortoze ne poboljšava ishode i može negativno utjecati stvaranjem priraslica koje smanjuju opseg pokreta

ručnog zgloba (22). Također se istraživanjem utvrdilo da kirurški zahvat ima lošiji ishod kod osoba izloženih dugotrajnim i svakodnevnim vibracijama, što se osobito odnosi na stomatologe i slična zanimanja (12). Iako su neki rezultati istraživanja proturječni, čini se da pacijenti koji su bili podvrgnuti dekompresiji karpalnog tunela s normalnim ili gotovo normalnim rezultatima testa provodljivosti živaca imaju lošije rezultate operacije od onih s elektrodijagnostičkim dokazanom kompresivnom neuropatijom. Stoga postoje određeni kriterij na temelju kojih se postavlja indikacija za dekompresiju karpalnog tunela: klinička slika je u skladu sa sindromom karpalnog tunela, elektrodijagnostički kri-

teriji su ispunjeni te pacijent nije reagirao na konzervativno liječenje koje je uključivalo ortoza i/ili injekciju kortikosteroidima (14).

Komplikacije kirurškog zahvata

Dekompresija karpalnog tunela danas je rutinski zahvat koji se u pravilu izvodi u bljednoj stazi i provodnoj anesteziji, najčešće na bazi jednodnevne kirurgije. Komplikacije, osobito one teže, su rijetke. Učestalost ozbiljnih komplikacija koje se sastoje od strukturalnih oštećenja živaca, arterija ili tetiva nije veća od 0,5% (0,49% za otvorenu tehniku i 0,19% za endoskopske metode). Jedna potencijalno teška komplikacija operacije karpalnog tunela je kompleksni regionalni bolni sindrom, čija učestalost nakon dekompresije varira od 2,1% do 5%. Ostale komplikacije su osjetljivost u području ožiljka, osjetljivost blizu mjesta otpuštanja ligamenta, prolazna neuropraksija i nepotpuna dekompresija (2). Kod otvorene tehnike češće je stvaranje bolnog ožiljaka. Recidivi nakon otvorene kirurgije su rijetki i obično su posljedica nepotpune transekcije fleksorinog retinakuluma ili ijtrogene traume živca koja je pak češća kod endoskopske tehnike (15).

ZAKLJUČAK

Kod stomatologa sa sindromom karpalnog tunela koji se pravodobno liječe, bilo konzervativno ili kirurški uz naknadnu rehabilitaciju, oporavak do pune funkcije i radne sposobnosti je u pravilu uspješan. Stomatolozi koji su izloženi svakodnevnom, vrlo intenzivnom radu ručnim vibrirajućim instrumentarijem trebaju raditi prije svega na prevenciji ovog i sličnih poremećaja. Dobra organizacija posla odnosno pauze između zahvata, bolja ergonomska rješenja i individualiziran kineziterapijski program mogu uvelike prevenirati sindrom karpalnog tunela (10).

LITERATURA

1. Dong H, Barr A, Loomer P, LaRoche C, Young E, Rempel D. The effects of periodontal instrument handle design on hand muscle load and pinch force. *The Journal of the American Dental Association*. 2006 Aug;137(8):1123-30.
2. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *The Lancet Neurology*. 2016 Nov;15(12):1273-84.
3. Palmer KT, Harris EC, Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occupational Medicine*. 2006 Aug 23;57(1):57-66.
4. Falkiner S, Myers S. When exactly can carpal tunnel syndrome be considered work-related?. *ANZ Journal of Surgery*. 2002 Mar;72(3):204-9.
5. Alhusain FA, Almohrij M, Althukeir F, Alshater A, Alghamdi B, Masuadi E, et al. Prevalence of carpal tunnel syndrome symptoms among dentists working in Riyadh. *Ann Saudi Med*. 2019 Mar;39(2):104-11.
6. Derbali W, Peetrons P. Carpal Tunnel Syndrome. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2013 Mar 13;17(01):028-33.
7. Wang L. Guiding Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2018 Nov;29(4):751-60.
8. Hamann C, Werner RA, Franzblau A, Rodgers PA, Siew C, Gruninger S. Prevalence of carpal tunnel syndrome and median mononeuropathy among dentists. *J Am Dent Assoc*. 2001 Feb;132(2):163-70; quiz 223-4.
9. Rice VJ, Nindl B, Pentikis JS. Dental Workers, Musculoskeletal Cumulative Trauma, and Carpal Tunnel Syndrome: Who is at Risk? A Pilot Study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 1996 Jan;2(3):218-33.
10. Nemes D, Amaricai E, Tanase D, Popa D, Catan L, Andrei D. Physical therapy vs. medical treatment of musculoskeletal disorders in dentistry--a randomised prospective study. *Ann Agric Environ Med*. 2013;20(2):301-6.
11. Maghsoudipour M, Hosseini F, Coh P, Garib S. Evaluation of occupational and non-occupational risk factors associated with carpal tunnel syndrome in dentists. *WOR*. 2021 May 26;69(1):181-6.
12. Vihlborg P, Pettersson H, Makdoui K, Wikström S, Bryngelsson I, Selander J, et al. Carpal Tunnel Syndrome and Hand-Arm Vibration. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 2022 Mar;64(3):197-201.
13. McDiarmid M, Oliver M, Ruser J, Gucer P. Male and Female Rate Differences in Carpal Tunnel Syndrome Injuries: Personal Attributes or Job Tasks?. *Environmental Research*. 2000 May;83(1):23-32.
14. Franklin GM, Friedman AS. Work-Related Carpal Tunnel Syndrome. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2015 Aug;26(3):523-37.
15. Kanaan N, Sawaya RA. Carpal tunnel syndrome: modern diagnostic and management techniques. *Br J Gen Pract*. 2001 Apr;51(465):311-4.
16. Borhan Haghighi A, Khosropanah H, Vahidnia F, Esmailzadeh S, Emami Z. Association of dental practice as a risk factor in the development of carpal tunnel syndrome. *J Dent (Shiraz)*. 2013 Mar;14(1):37-40.
17. Abichandani S, Shaikh S, Nadiiger R. Carpal tunnel syndrome – an occupational hazard facing dentistry. *International Dental Journal*. 2013 Oct;63(5):230-6.
18. Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2003 Oct;134(10):1344-50.
19. Dong H, Loomer P, Barr A, LaRoche C, Young E, Rempel D. The effect of tool handle shape on hand muscle load and pinch force in a simulated dental scaling task. *Applied Ergonomics*. 2007 Sep;38(5):525-31.
20. Cherniack M, Brammer A, Nilsson T, Lundstrom R, Meyer J, Morse T, et al. Nerve conduction and sensorineural function in dental hygienists using high frequency ultrasound handpieces. *Am J Ind Med*. 2006 May;49(5):313-26.
21. Xu XS, Dong RG, Welcome DE, Warren C, McDowell TW, Wu JZ. Vibrations transmitted from human hands to upper arm, shoulder, back, neck, and head. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2017 Nov;62:1-12.
22. Wiperman J, Goerl K. Carpal Tunnel Syndrome: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2016 Dec 15;94(12):993-9.
23. Hayes M, Cockrell D, Smith D. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *International Journal of Dental Hygiene*. 2009 Aug;7(3):159-65.
24. Harris ML, Sentner SM, Doucette HJ, Brillant MGS. Musculoskeletal disorders among dental hygienists in Canada. *Can J Dent Hyg*. 2020 Jun 1;54(2):61-7.