

# FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA KOD POREMEĆAJA TEMPOROMANDIBULARNOG ZGLOBA

---

**Popović, Martina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Applied Sciences Ivanić-Grad / Veleučilište Ivanić-Grad**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:258:431786>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of University of Applied Sciences Ivanić-Grad](#)



**VELEUČILIŠTE IVANIĆ-GRAD**

**PRIJEDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE**

(stručni prvostupnik fizioterapije; bacc. physioth.)

**Martina Popović**

**FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA KOD POREMEĆAJA  
TEMPOROMANDIBULARNOG ZGLOBA**

Završni rad

**Mentor:**

**Josip Šubarić, dipl. physioth., pred.**

---

(potpis studenta)

---

(potpis mentora)

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u digitalni repozitorij Veleučilišta Ivanić-Grad.

## **FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA KOD POREMEĆAJA TEMPOROMANDIBULARNOG ZGLOBA**

### **Sažetak**

Cilj je ovog rada približiti poteškoće pacijenata s bolnim promjenama u temporomandibularnom području.

Temporomandibularni zglob je parni zglob koji predstavlja poveznicu između gornje i donje čeljusti. Sastoji se od kondila mandibule, udubljenja na maksili u koje ulazi kondil, a između tih dviju koštanih struktura nalazi se artikulacijski disk. Na samom zglobu nalaze se hvatišta žvačnih mišića. Zbog svoje važnosti i svakodnevnih opterećenja taj je zglob često izvor tegoba koje pacijent osjeća u svakodnevnom životu.

Skup poremećaja kao što su bol, zvukovi, krepitacije i slični u tom području opisan je kao temporomandibularni poremećaji. Uzroci mogu biti razni, npr. autoimune bolesti, nedostatak zubi, bruksizam, stres i psihološke tegobe, traume i slično.

Dijagnosticiranje poremećaja u tom području bitno je zbog toga što se tim zglobom teško ne koristiti jer je aktivan pri svakom otvaranju usta, žvakanju hrane, govoru itd. Kako uzroci poremećaja mogu biti razni, tako se u dijagnosticiranju i liječenju ovih tegoba preklapa više struka. Pacijent koji osjeti simptome u temporomandibularnom području može se obratiti stomatologu, fizioterapeutu, fizijatru, liječniku opće prakse, otorinolaringologu itd. Stoga je važno pravilno dijagnosticirati uzrok poremećaja.

Kod pacijenata s bolovima u temporomandibularnom zglobu fizioterapeut djeluje konzervativno, odnosno ublažava simptome. Najčešći načini za to su masaža i istezanje mišića, uređaji (ultrazvuk, laser, TENS) i pokazne vježbe.

Temporomandibularni poremećaji sve su češća pojava, najviše zbog današnjeg načina života koji je sve ubrzaniji i stresniji, a stres se navodi kao najčešći miogeni uzrok pojave bolova u ovom području.

**Ključne riječi:** temporomandibularni poremećaj, fizioterapeut, terapija

## **PHYSIOTHERAPY IN PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS**

### **Abstract**

Aim of this work is to address discomfort that patients with temporomandibular disorders (TMD) have.

Temporomandibular joint (TMJ) is a twin joint which is responsible for connecting upper and lower jaw. Condyle from mandible, fossa (dent) in maxilla and in between them disc make TMJ. Big chewing muscles start or end in this area. Because of this specific task and the amount of daily activations of TMJ, it is quite often source of discomfort that patients feel in everyday situation.

Symptoms, such as pain, clicking sound or crepitations in this area are defined as temporomandibular disorders. Cause for this disorders can be autoimmune diseases, bruxism, stress, psychological problems, trauma etc.

To diagnose and to address symptoms in this particular area is really important because TMJ is active almost during whole day, when we open our mouth, when we chew, when we speak etc. Given that reasons for TMD can be various, patients with symptoms can go to general dentist, physiotherapist, psychiatrist, general doctor, otolaryngologist etc. Because of this wide area of specialty, it is important that the cause is narrowed down.

Patients that have pain in TMJ physiotherapist act symptomatic, conservatively, mainly to reduce symptoms. Most used way for that is massage and stretching of the muscles, devices (ultrasound, LLL Laser, TENS) and demonstrative exercises.

TMD are becoming more often today, mostly because of today's habits and more tense and stressful way of living. Stress is the most common cause for muscle pain in this particular area.

**Key words:** temporomandibular disorders, physiotherapy, symptoms

## Sadržaj

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEMPOROMANDIBULARNI ZGLOB.....</b>	<b>3</b>
2.1. Anatomija temporomandibularnog zgloba .....	3
2.2. Temporomandibularni poremećaji (TMP).....	4
2.3. Uzroci i dijagnoza temporomandibularnih poremećaja .....	5
2.4. Liječenje temporomandibularnih poremećaja .....	8
<b>3. FIZIOTERAPIJSKE METODE LIJEČENJA TMP-a.....</b>	<b>10</b>
3.1. Fizioterapijska procjena.....	10
3.2. Manualne fizioterapijske metode kod TMP-a .....	11
3.3. Uređaji u terapiji temporomandibularnih poremećaja.....	17
<b>4. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>19</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>20</b>

## 1. UVOD

Fizioterapija ili fizikalna terapija je usluga koju obavlja, vodi ili nadgleda fizioterapeut a sastoji se od procjene, utvrđivanja funkcionalnog statusa (fizioterapeutska dijagnoza), planiranja, intervencije i evaluacije („Što je fizikalna terapija?“).

Temporomandibularni zglob je vrlo kompleksan zglob koji povezuje gornju i donju čeljust. Svakodnevno je vrlo često u funkciji žvakanja, govora, gutanja hrane itd. Zbog takve građe uzroci poremećaja (najčešće boli) mogu biti raznog podrijetla a sama dijagnoza je time otežana i preklapa se između više različitih grana medicine.

Temporomandibularni poremećaji (TMP) drugi su najčešći uzrok kroničnih bolova u ljudskome koštano-mišićnom sustavu, odmah nakon bolova u području donjih leđa. Tri glavna simptoma TMP-a uključuju: bol u temporomandibularnom zglobu, ograničenja u pokretu zgloba i kreptacije. Temporomandibularne poremećaje možemo podijeliti na akutne (udarac, iščašenje) i kronične. Kronični, koji je daleko češći, definira se kao kronična primarna orofacijalna bol koja može biti miofascijalna ili artralgična. Nesanirana denticija, malokluzija, bruksizam, stres, ostali psihološki faktori, trauma, individualne predispozicije, sistemska bolest itd. samo su neki od najčešće opisanih uzroka kroničnih temporomandibularnih poremećaja. Simptomi kod kroničnog TMP-a dijele simptome s drugim poremećajima, kao što su fibromialgija i jake glavobolje (Ferrillo i sur., 2022).

Poremećaji u temporomandibularnom zglobu uzrokuju tegobe koje utječu na svakodnevni život jer se kod nekih pacijenata razvijaju ozbiljniji simptomi kao što su tinitus i jake glavobolje. Neki od problema s kojima se pacijenti s ovim stanjem svakodnevno susreću jesu otežano gutanje, disanje, verbalna i emotivna komunikacija. Upravo zbog učestalosti tih neugodnih simptoma ovaj poremećaj postaje društveni problem s visokim troškovima liječenja i izostancima s posla. Kako je, u velikoj većini slučajeva, uzrok problema nepoznat, konzervativne metode, kao što su manualne fizikalne vježbe, razgibavanje zgloba, medikamenti, okluzalni splintovi itd. su prvi izbor za liječenje temporomandibularnih poremećaja (Zhang i sur., 2021).

Glavni ciljevi kod TMP-a su: redukcija boli, povećanje opsega pokreta zgloba i smanjenje mišićnog spazma (Ferrillo i sur., 2022).

Prevalencija temporomandibularnih poremećaja varira od države do države, što jasno ovisi o razvijenosti upućenosti i znanja, i pacijenata i terapeuta. Nekakva generalna prevalencija u Europi iznosi 10 – 15 % u odrasloj dobi i 4 – 7 % kod adolescenata. Ovakva vrsta poremećaja se javlja češće kod žena nego kod muškaraca te se prevalencija povećava s višom dobi (List i Jensen, 2017).

Suvremeni interdisciplinski pristup problemu TMP-a uključuje općeg stomatologa, specijalista protetike, specijalista ortodontije, fizioterapeuta i psihologa, a pacijentu su najčešće potrebne fizioterapijske vježbe, dentalni okluzalni splint, protuupalni lijekovi i drugo kako bi mu se povećala kvaliteta života i olakšala svakodnevica (Piech, Pihut i Kulesa-Mrowiecka, 2020).

Istraživanje koje je provedeno među građanima Ujedinjenog Kraljevstva pokazalo je da bi se pacijenti sa simptomima TMP-a, odnosno u tome području, prvo odlučili javiti fizioterapeutu ili svome stomatologu (Fernández-de-Las-Peñas i Von Piekartz, 2020; Rashid, Matthews i Cowgill, 2013).

Dokaz da fizioterapeuti imaju sve veću ulogu u liječenju TMP-a pokazuje i način tretiranja ovih tegoba kroz povijest. Tako se prije 1980. godine kao glavni uzrok TMP-a navodio malokluzija te su se oni liječili isključivo ortodontskim pomagalicama. Tijekom devedesetih godina 20. stoljeća povećan je broj istraživanja u kojima se pokazalo da uzroci mogu biti puno širi te se područje terapije značajno širi i odstupa se od isključivo ortodontske terapije. Od 2000. do 2010. godine nekakvu središnju terapeutsku ulogu preuzimaju kirurzi te su samim time metode izbora pri liječenju bile invazivnije, kao npr. kirurški zahvati i artrocenteza. No, već krajem tog desetljeća počeli su se pojavljivati prvi dokazi, kroz istraživanja i praćenja pacijenata na duži period, da su rezultati oporavka zapravo bolji kod neinvazivnih, konzervativnijih metoda. U posljednja dva desetljeća veliki iskorak se napravio u dijagnozi i terapiji pacijenata s ovakvim tegobama. Prije svega veća pozornost se pridaje razlozima nastanka poremećaja i pristup terapiji postaje multidisciplinarnan. Glavni fokus je da se pacijentu olakša svakodnevica što brže, lakše i jeftinije. Pacijentima je uvijek lakše prihvatiti takvu vrstu terapije, nego npr. kiruršku. Veliku ulogu tu preuzimaju fizioterapeutske vježbe i uređaji koji postaju sve dostupniji. Uz fizioterapeuta, veliku ulogu ima i stomatolog koji ima mogućnost izrade okluzalnog splinta, koji također spada u vrlo uspješne konzervativne metode terapije. Uspješnost takve, konzervativne metode terapije, samo potvrđuje ispravan pomak terapije u tom smjeru u posljednja dva desetljeća (Gil-Martínez, Paris-Aleman, López-de-Urálde-Villanueva i La Touche, 2018).

Zahvaljujući sve širim i obuhvatnijim istraživanjima, temporomandibularni poremećaji te njihovo pravilno dijagnosticiranje, a zatim i liječenje postaju sve češća tema u granama medicine koje se bave područjem glave i vrata a pogotovo među fizioterapeutima.



## 2. TEMPOROMANDIBULARNI ZGLOB

### 2.1. Anatomija temporomandibularnog zgloba

Sastavni dijelovi zgloba su: zglobni nastavak donje čeljusti (*condylus mandibulae*), zglobna jamica sljepoočne kosti (*fossa articularis, glenoidalis*) s pripadajućom kvržicom (*tuberculum articulare*) i zglobna pločica (*discus articularis*). Strukture su međusobno povezane tetivama mišića, ligamentima te zglobnom čahuricom, koja ih ujedno i obavija.

*Articulatio temporomandibularis* podijeljen je u dva dijela s pomoću pločice, *discus articularis*. Zglobna tijela čine s jedne strane *caput mandibulae*, a s druge strane *fossa mandibularis* s *tuberculum articulare*.

*Discus articularis* predstavlja za glavu mandibule prenosivu pločicu. Sprijeda je *discus articularis* čvrsto povezan sa zglobnom čahuricom i infratemporalnom glavom lateralnoga pterigoidnog mišića.

*Capsula articularis* je relativno labava i tanka, a pojačana je osobito na lateralnoj strani s *lig. laterale*. Osim toga, *lig. stylomandibulare* i *lig. sphenomandibulare* djeluju kao sveze, vodiči. Sinovijalna tekućina ima važnu, dvostruku, ulogu. Budući da zglobne površine nisu prokrvljene, služi kao metabolički medij te kao sredstvo za lubrikaciju zglobnih površina tijekom funkcije na dva načina, prva, primarna lubrikacija događa se kada se zglob pomiče, pri čemu se sinovijalna tekućina premješta iz jednog u drugi prostor te tako sprječava trenje u zglobu koji se pomiče. Sekundarna, lubrikacija oplahivanjem, odnosi se na sposobnost artikulirajućih površina da apsorbiraju malu količinu sinovijalne tekućine. Pomaže u smanjivanju trenja u stlačenom zglobu, ali ne u zglobu u pokretu (Begović, 2015).

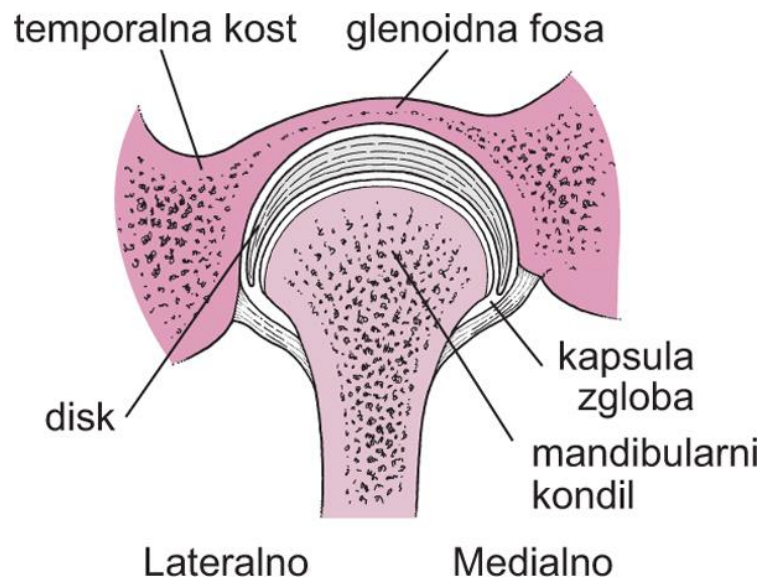
Zglobna čahura povezuje i obavija artikulirajuće površine. Građena je od vanjske, fibrozne i unutrašnje, sinovijalne opne. Nema je na medijalnoj polovici prednjeg dijela čeljusnog zgloba, stoga je sinovijalna membrana, koja prekriva prednji dio zglobnog prostora, pričvršćena samo labavim vezivnim tkivom.

Četiri para mišića čine skupinu mastikatornih mišića, a to su: maseterični, temporalni, medijalni i lateralni pterigoidni.

Većinu inervacije daje *n. auriculotemporalis*, a dodatnu inervaciju pružaju i *n. temporalis profundus* i *n. massetericus* (Begović, 2015).

Funkcionalno je čeljusni zglob kombinacija dvaju zglobova. Pritom je jedan zglob između zglobne pločice i glave mandibule, a drugi između zglobne pločice i *fossa mandibularis*. Pri aktivnom otvaranju uvijek se događa obrtno gibanje u donjem dijelu, a klizno gibanje prema

naprijed u gornjem dijelu zgloba. Osim pokreta otvaranja dolazi i do lateralnih gibanja, pokreta mljevenja. Čeljusni zglob, odnosno oblik njegovih zglobnih tijela, ovisi o razvoju zubala te o životnoj dobi. Ako nedostaju zubi, *fossa mandibularis* je plosnata, a *tuberculum articulare* je neprimjetan (Werner, 2011).



Slika 1. Temporomandibularni zglob

## 2.2. Temporomandibularni poremećaji (TMP)

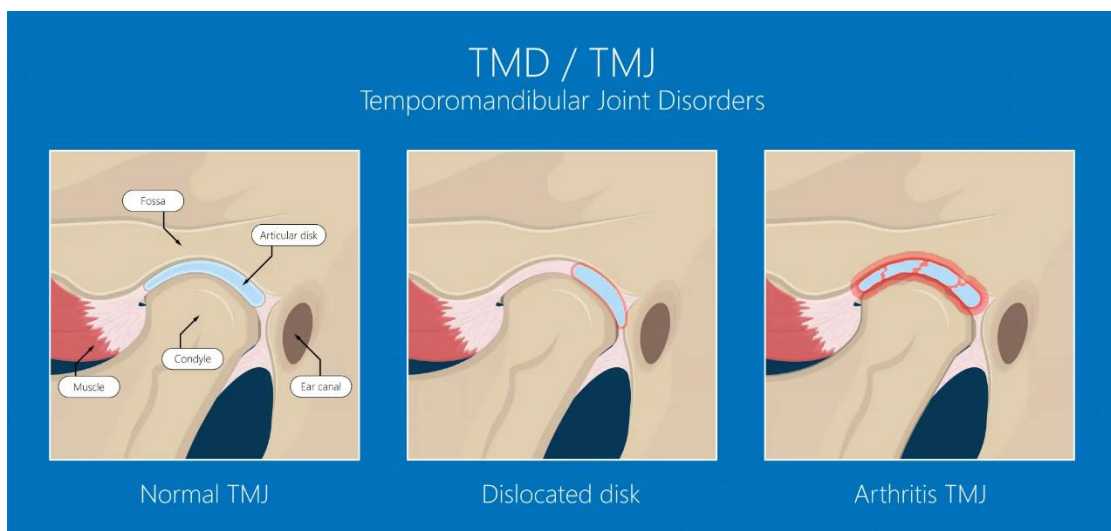
Costen je 1934. godine opisao skupinu simptoma koji zahvaćaju područje uha i temporomandibularnog zgloba. Američko dentalno udruženje poslije je, 1997. godine, prihvatilo te simptome kao „temporomandibularne poremećaje“.

Klasifikacija orofacijalnog bola koji je Okeson (2008) opisao dijeli se u dvije skupine, kao fizička i psihološka. Temporomandibularni poremećaji mogu biti upalni, traumatski, infektivni, urođeni, razvojni ili dio neoplastičnih bolesti. Isto tako mogu biti uzrokovani malokluzijom, parafunkcijskim navikama kao što su bruksizam, griženje usnice, anksioznost, stres ili promjene unutar diska.

Prevalencija temporomandibularnih poremećaja je oko 40 do 75 %. Istraživanja su pokazala da 76 % osoba u dobi između 18 i 25 godina ima više od jednog simptoma povezanoga s TMP-om, dok njih 24 % ima barem jedan simptom. Zvukovi u temporomandibularnom zglobu te devijacije pri otvaranju pojavljuju se kod približno 50 % pacijenata, dok samo 5 % traži medicinsku pomoć.

Tri su glavna simptoma TMP-a: bolovi (akutni ili kronični) u zglobu, ograničeni pokreti zgloba i krepitacije, odnosno zvukovi u zglobu.

Temporomandibularni poremećaji zahtijevaju višedisciplinski pristup. Razlog tomu je sama anatomska kompleksnost zgloba, kao i njegov položaj, u čemu se isprepleće više specijalizacija i grana medicine. Sastav zgloba uključuje koštane, mišićne, ligamentne i hrskavične strukture, te problem može biti na bilo kojem dijelu zgloba. Gotovo 85 do 90 % TMP-a mišićnog je podrijetla. Poremećaji se mogu liječiti neinvazivnim medicinskim postupcima, nekirurškim i reverzibilnim intervencijama. Kod pacijenata koji od tri do šest mjeseci ne reagiraju na nekiruršku terapiju potrebno je uzeti u obzir kiruršku intervenciju. Nekirurška terapija može se primjenjivati kod svih simptomatskih pacijenata s internim promjenama ili osteoartritisom. Ona može pomoći i pacijentima s jačim bolovima i poremećajima. Kako uzrok može biti različit, tako i terapija varira od psihološke, fizikalne, farmakoterapije, bihevioralne medicine, stomatologije te kirurške terapije (Piech i sur., 2020; Chellappa i Thirupathy, 2020).



*Slika 2. Temporomandibularni poremećaji*

### 2.3. Uzroci i dijagnoza temporomandibularnih poremećaja

Temporomandibularni poremećaj mogu prouzročiti različiti čimbenici te gotovo nikada nije jednostran, već dolazi u kombinaciji s drugim komorbiditetima kao što su glavobolje, fibromialgija, sindrom iritabilnog crijeva, tinitus, kroničan umor, poremećaji sna, dentalni problemi (parafunkcije) itd. (Kapos, Exposto, Oyarzo i Durham, 2020).

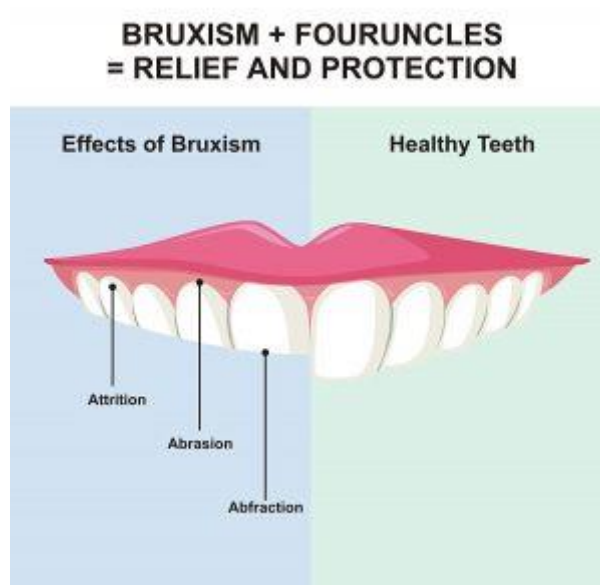
S obzirom na osnovni uzrok poremećaja, TMP se može podijeliti na: a) miogeni poremećaj (uzrok u žvačnim mišićima), b) artrogeni poremećaj (uzrok u samom zglobu). Oba uzroka mogu

biti prisutna istodobno, što otežava dijagnostički postupak. Miogeni uzrok puno je češći; postoje brojni etiološki čimbenici za njegov nastanak, od kojih su najčešći bruksizam te stiskanje zuba u stresnim i anksioznim situacijama. Posljedica tih štetnih navika su spazam žvačne muskulature i mišićna hiperfunkcija (napetost mišića). Artrogeni uzrok poremećaja koji se najčešće javlja je dislokacija diska (s redukcijom ili bez nje), a potom degenerativne promjene zgloba. Dislokacija diska u većini slučajeva događa se prema naprijed, te se disk pomiče između kondila mandibule i izbočenja (tuberkula) temporalne kosti (Belušić-Gobić, Juretić, Rogić i Cerović, 2014).

Osobe koje se najčešće javljaju sa simptomima su većinom poslovni ljudi, mladi ljudi (učenici, studenti), dakle osobe koje su izložene većim količinama stresa. Osim njih, među najčešću skupinu spadaju i sportaši koji, osim što su također više izloženi stresu, imaju veću šansu za traumatsku ozljedu u tom području, naročito u kontaktnim sportovima (Starr, C. L., i sur.,2023). Najčešći doticaj s takvom vrstom pacijenata, pogotovo onih sa simptomima koji se javljaju pri otvaranju i zatvaranju usta, imaju stomatolozi i fizioterapeuti, te je njima najvažnije dijagnosticirati poremećaj i pravilno ga liječiti. Nekoliko je načina za točnu dijagnozu, no najčešće se počne s kliničkim pregledom (procjenom), rendgenskim snimkama i ciljanim pitanjima.

Klinički pregled osobe s tegobama u temporomandibularnom zglobu kod fizioterapeuta ne razlikuje se previše od kliničkog pregleda kod stomatologa. Palpiraju se mišići glave i vrata te sam zglob, no kod fizioterapijskog pregleda potrebno je napraviti cjelokupnu fizioterapijsku procjenu, dok je stomatolog više usredotočen na mogući intraoralni uzrok promjena u zglobu. Važno je napraviti cjelokupnu procjenu kako bi se pacijenta moglo dobro uputiti stomatologu ako se isključe mišićni uzroci.

Određene promjene na zubima ili nedostatak zubi u bočnoj regiji, pogotovo jednostrano, mogu ići u prilog temporomandibularnim poremećajima jer takvi pacijenti najčešće nadoknađuju jedenjem na drugu stranu i tako je preopterećuju. Brukseri, pacijenti koji noću škripe zubima, imaju veću mogućnost za TMP zbog snižene vertikalne dimenzije, odnosno zbog potrošenosti zubi mijenja se odnos kondila prema disku i to može dovesti do promjena u samom zglobu. Takve pacijente se često može prepoznati i procijeniti po tome što su mu zubi jako teško vidljivi pri govoru te ima prepoznatljive, jake obraze (*m. masseter*) u području *angulusa mandibule*.



*Slika 3. Učinak kod bruksizma*

Radiološke snimke također mogu imati značajnu ulogu u dijagnostici temporomandibularnih poremećaja. U većini slučajeva potrebno je učiniti rendgensku snimku obaju temporomandibularnih zglobova s otvorenim i zatvorenim ustima (ortopantomogram). Iako imaju ograničenja, tave slike su dosta jednostavne, jeftine, mogu se napraviti na više mjesta bez čekanja te mogu biti dobre kvalitete (digitalne). Na takvim snimkama može se vrednovati koštana struktura te se mogu vidjeti eventualne erozije, osteofiti, skleroza kosti, remodeliranje kondila i slično. U složenijim slučajevima, kada je potrebno vidjeti i mekotkivne, uz koštane, strukture potrebno je učiniti magnetsku rezonanciju (MR) kojom se može utvrditi točan položaj diska, promjene na njemu te njegova pokretljivost (Belušić-Gobić i sur., 2014; Li i Leung, 2021).



*Slika 4. Radiološka snimka, ortopantomogram*

Pitanja koja mogu pomoći pri dijagnozi, uz klinički pregled, jesu:

- a) Jeste li imali bolove u području zgloba s jedne ili na obje strane? Ako da, koliko su trajali u zadnjih 30 dana?
- b) Jeste li u zadnjih 30 dana imali bolove ili osjećaj napetosti u čeljusti kod buđenja?
- c) Uzrokuje li vam jedenje tvrde hrane u zadnjih 30 dana promjene, u bilo kojem pogledu, povezane sa stanjem u vašoj čeljusti?
- d) Osjećate li bol u području lica, sljepoočnice, zgloba ili čeljusti jednom tjedno ili češće?
- e) Osjećate li bol jednom tjedno ili češće kada otvarate usta ili žvačete?
- f) Zaključa li vam se ili zakoči čeljust jednom tjedno ili češće?

Jako je bitno na vrijeme otkriti i liječiti rane poremećaje i simptome jer su prognoze oporavka bolje do 50 % ako se u prvih nekoliko mjeseci od pojave bolova počne s terapijom (Kapos i sur., 2020; Belušić-Gobić i sur., 2014).

#### 2.4. Liječenje temporomandibularnih poremećaja

Temporomandibularni poremećaj s miogenim uzrokom liječi se isključivo konzervativno. Liječenje podrazumijeva izobrazbu pacijenta uz osvještavanje neprimjerenih navika te ograničavanje opterećenosti zgloba (mekana i kašasta hrana, izbjegavanje žvakaćih guma itd.). U liječenju se koristi nesteroidnim antireumaticima uz anksiolitike (ako su potrebni). Stomatolozi izrađuju splintove (udlage) kako bi držali mišiće u opuštenom položaju, bez mogućnosti njihova jakoga, nesvjesnog stiskanja (bruksizam). Među konzervativne metode pripadaju i fizioterapijske vježbe i uređaji. Od ostalih konzervativnih metoda opisane su akupunktura i botoks, no nema dovoljno podataka da bi se moglo sa sigurnošću reći da pomažu u liječenju. Pri jačim bolovima i neugodama pacijentima se propišu lijekovi. Najčešće se koriste nesteroidni protuupalni analgetici, diazepam, antidepressivi te u nekim slučajevima i anti epileptici (List i Jensen, 2017).

Kod artrogenog uzroka bolova najčešće je potrebno učiniti i neku od najmanje invazivnih kirurških tehnika. Tu pripadaju artrocenteza (ispiranje) i artroskopija. Kod artrogenog uzroka TMP-a također se započinje s konzervativnim metodama liječenja, no ako one ne daju rezultate tijekom nekoliko mjeseci (najčešće tri mjeseca), indicirane su artrocenteza i artroskopija temporomandibularnog zgloba. U nekim slučajevima kirurške su tehnike indicirane i prije (Belušić-Gobić i sur., 2014).

Doktori dentalne medicine, posebice specijalisti dentalne protetike, mogu pacijentu napraviti relaksacijsku terapijsku (*Michigan*) udlagu koja dokazano pomaže, naročito u kombinaciji s drugim fizioterapijskim vježbama te spada u neinvazivne metode liječenja temporomandibularnih poremećaja. Relaksacijsku udlagu pacijent nosi noću kada su najčešće, nesvjesne, parafunkcijske kretnje te su zbog toga žvačni mišići napeti. Cilj relaksacijske udlage je držati žvačne mišiće u opuštenom položaju i onemogućiti njihovu jaku kontrakciju (Jelić, 2016).



*Slika 5. Relaksacijska (Michigan) udlaga*

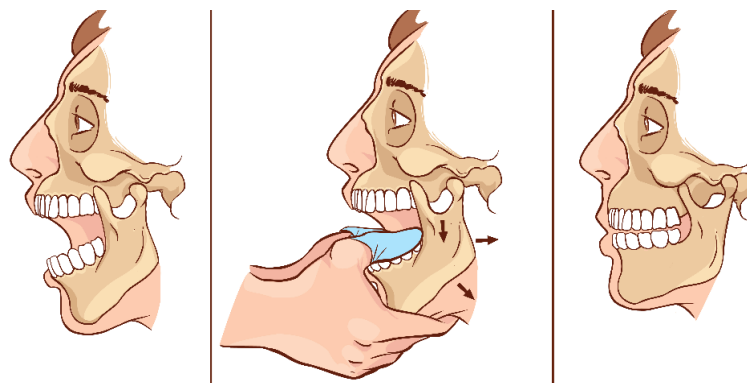
### 3. FIZIOTERAPIJSKE METODE LIJEČENJA TMP-a

#### 3.1. Fizioterapijska procjena

Fizioterapijska procjena kod pacijenta koji navodi tegobe, odnosno promjene u temporomandibularnom zglobu, započinje jednako kao i kod svakoga drugog pacijenta.

U području temporomandibularnog zgloba pregled se može podijeliti na procjenu mobilnosti zgloba, razne dinamičke i statičke testove te na osluškivanje zvukova i osjet krepitacija u zglobu.

Pri palpaciji temporomandibularnog zgloba namjeste se prsti na kondile te se zamoli pacijenta da otvara i zatvara usta. Tada se prati simetričnost pokreta obaju kondila, postoje li razlike u njihovu kretanju i vraćaju li se u početni položaj jednako i bez promjena (procjena mobilnosti zgloba). Usput se osluškuje proizvodi li se kakav zvuk i osjete li se krepitacije. Zatim se pacijenta zamoli da maksimalno otvori usta te se ravnalom mjeri koliko su usta otvorena od gornjih do donjih sjekutića. Pri otvaranju prati se skreće li mandibula u lijevu ili desnu stranu (statički testovi). Kod maksimalno otvorenih usta pacijentu se pokušava prstima još malo spustiti dolje mandibulu da bi se vidjelo proizvodi li taj pokret bol. Isti pokret napravi se pri pacijentovim lateralnim kretanjama. Primjerice, ako pri pomicanju mandibule udesno terapeut pomakne mandibulu nasilu još malo u istu tu stranu, a bol se pojavi u lijevom zglobu, onda je to pokazatelj promjena u lateralnim ligamentima lijevog zgloba (dinamički testovi). Ako se pri otvaranju proizvodi zvuk u zglobu, znači da je disk pomičan te on prelazi preko kondila pri pomicanju kondila prema naprijed, a taj preskok kondila preko diska proizvodi zvuk. Bitno je sve zabilježiti u početnom stanju kako bi se pratio napredak tijekom terapije. Tako je bitno zapisati koliko pacijent može otvoriti usta, u kakvom su stanju mišići, ako se čuju zvukovi ili osjete krepitacije te kakve simptome osjeća i koliko traju (Kapos i sur., 2020).



Slika 6. Prikaz terapijske procjene



### 3.2. Manualne fizioterapijske metode kod TMP-a

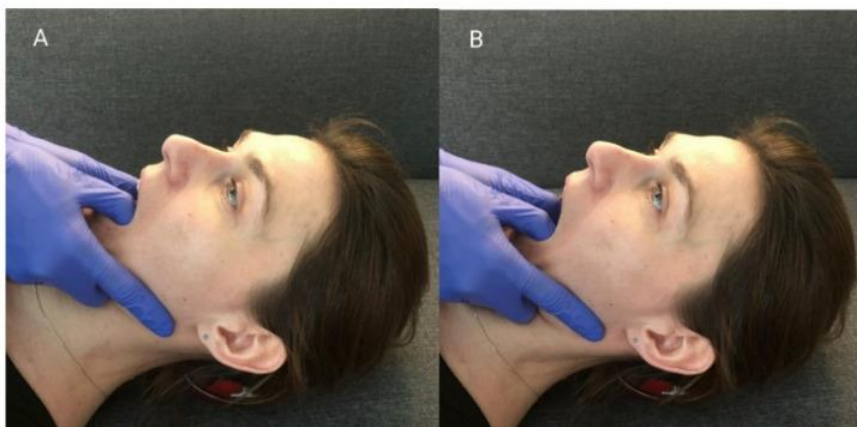
Prema suvremenoj definiciji manualna fizioterapeutska terapija smatra se „specijaliziranim područjem fizioterapije koja se bavi neuromuskularnim poremećajima, temelji se na kliničkom rasuđivanju i aplikaciji visoko specijaliziranim metodama, uključujući manualne i terapeutske vježbe (Huijbregts, 2010).

Fizioterapijske metode dijele se na manualne i terapije uređajima. Manualne metode uključuju masažu, mobilizaciju zglobova, *dry needling*, post-izometrijsko istežanje mišića (pasivno i aktivno), opuštanje mišićnih fascija te pokazne vježbe koje bi pacijent trebao raditi kod kuće (Kapos i sur., 2020).

Masiraju se mišići koji su povezani sa zglobom, a to su *m. masseter*, *m. temporalis* i *m. sternocleidomastoideus*. *M. masseter* masira se tako da se palci stave u usta, smješteni prema kutu donje čeljusti, te se masira poprečno i paralelno s unutrašnjim i vanjskim vlaknima mišića. Ako se naiđe na okidač (*trigger* točku), usredotočuje se na njega. *M. temporalis* masira se cirkularno te ravno uzduž vlakana prema hvatištu koje je na samom zglobu. *M. sternocleidomastoideus* masira se i isteže dok je pacijent okrenut licem prema stolu te u sjedećem položaju. On je bitan jer je odgovoran za položaj glave, a hvatište mu je blizu zgloba te napetost u njemu može biti povezana s bolovima u samom zglobu (Urbański, Trybulec i Pihut, 2021).

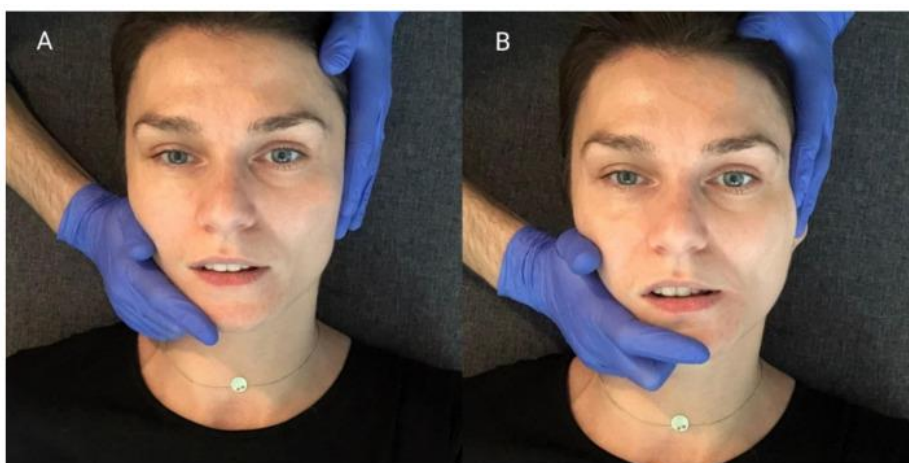
Većina znanstvenih radova naglašavaju ulogu masaže žvačnih mišića u terapiji tegoba u području mekih tkiva, tako što povećava protok krvi, opseg pokreta, smanjuje trizmus, relaksira mišiće i smanjuje bol (Gębska, Dalewski, Pałka i Kołodziej, 2023).

Post-izometrijska relaksacija (PIR) je jedna od najpoznatijih i najzastupljenijih mobilizacijskih tehnika koja radi na principu ekscitacije i inhibicije mišića. Smanjuje napetost pojedinačnog mišića ili cijele grupe mišića jer inhibira motoneurone mišića i time dovodi do refleksne relaksacije. Smanjenjem napetosti dolazi do povećanja mobilnosti i smanjenja boli (Gębska i sur., 2023). Pasivno istežanje i relaksacija mišića aduktora radi se tako da se palci stave za stražnje zube donje čeljusti i lagano se kaudalno vuče čeljust dok se kažiprst i srednji prst ne mogu staviti između prednjih zubi. Istežanje uz otpor radi se pri otvaranju i zatvaranju zubi te pri lateralnim kretnjama. Kod pokreta otvaranja kaže se pacijentu da otvori usta koliko može, palci se stave na molare, te se pruža lagani otpor šest sekundi, zatim se pacijent opušta šest sekundi i ta se vježba ponavlja tri do pet puta



*Slika 7. a) Početni položaj, b) pasivna adukcija mandibule*

Opuštanje mišića odgovornih za lateralne kretnje izvodi se tako da pacijent ima lagano otvorena usta, mandibula se pomakne u stranu jednom rukom dok je druga ruka naslonjena malo iza kondila zgloba suprotne strane te se radi otpor lateralnoj kretnji šest do deset sekundi, zatim se pacijent odmara te se i ta vježba ponavlja tri do pet puta na obje strane (Urbański i sur., 2021).



*Slika 8. a) Početni položaj, b) pasivna lateralna kretnja mandibule*

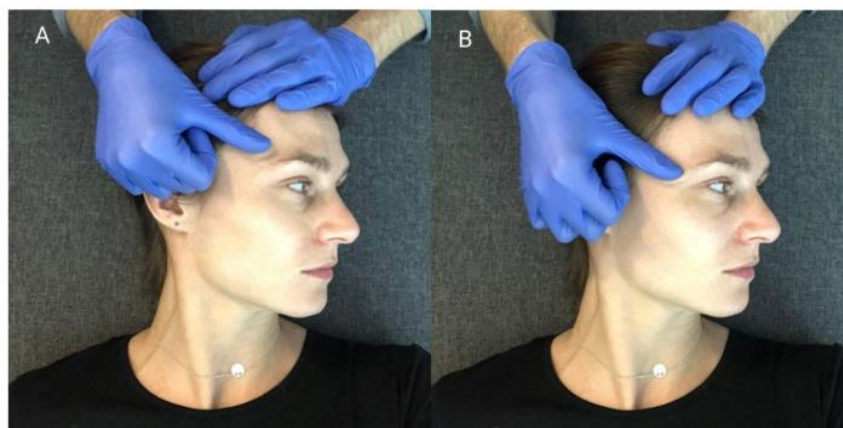
Mobilizacija zglobova radi se po dužinskoj osi te klizanjem naprijed. Po dužinskoj osi radi se tako da je pacijent u sjedećem položaju, ruka se stavi na suprotnu stranu od zahvaćenog zgloba, palac je na zadnjem molaru te se lagano palcem pritišće prema dolje i to se ponovi nekoliko puta. Klizanje naprijed izvodi se slično, odnosno sličan je položaj ruku terapeuta na glavi pacijenta, a mandibula se lagano rasteže i vuče prema naprijed. Zglob se može istežati po lateralnoj i medijalnoj liniji. Kod lateralnog klizanja palac se stavi lingvalno na zadnji molar te se mandibula pomiče lateralno drugom rukom. Kod medijalnog klizanja palac terapeuta na

lateralnoj je strani zadnjeg molara zahvaćene strane, a kliže se medijalno (Miernik, Wieckiewicz, Paradowska i Wieckiewicz, 2012).

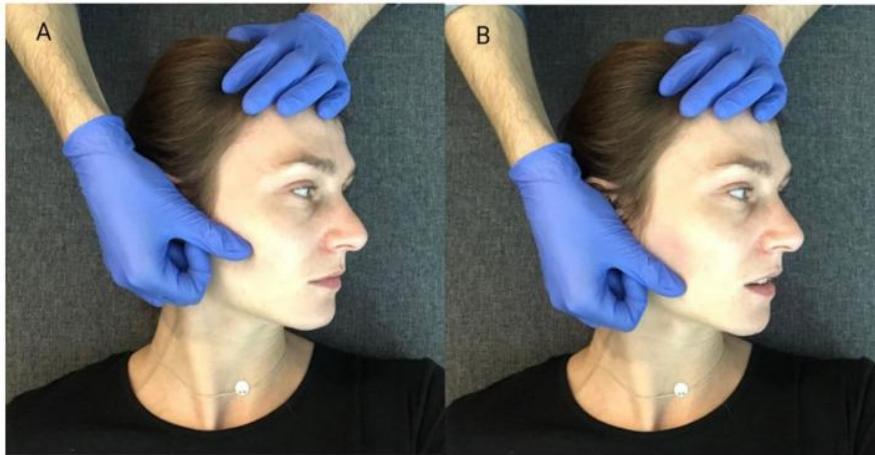


*Slika 9. Manualna fizioterapeutska terapija*

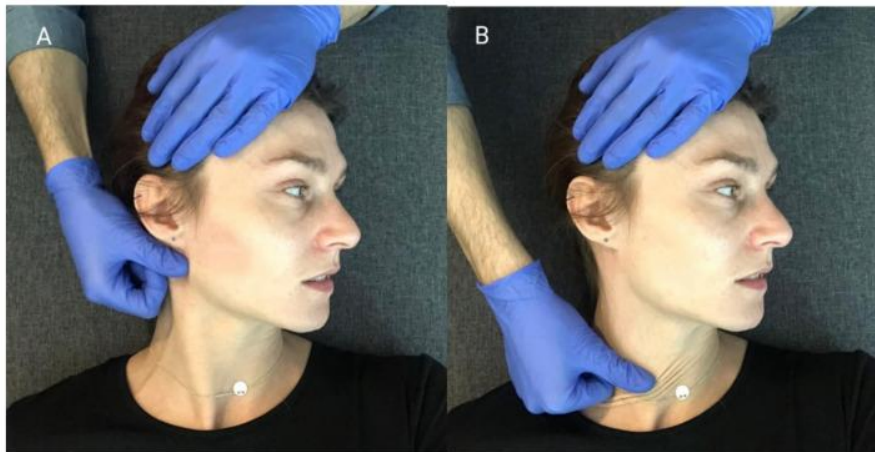
Opuštanje mišićnih fascija izvodi se na lateralnim strana *m. temporalis*, *m. masseter* i *m. sternocleidomastoideus*. Pacijent je u ležećem položaju, glava se nagne na stranu, palac se pozicionira na zahvaćeni mišić (uglavnom se krene od *m. temporalis*) te se izvodi pokret povlačenja mekog tkiva prema dolje dok se drugom rukom pridržava glava. I na preostala dva mišića pokret se izvodi na sličan način, palac se pozicionira tako da pokret istezanja ide od hvatišta prema donjem dijelu mišića (Urbański i sur., 2021).



*Slika 10. a) Početni položaj, b) pokret istezanja fascija m. temporalis*



*Slika 11. a) Početni položaj, b) pokret istezanja fascija m. masseter*



*Slika 12. a) Početni položaj, b) pokret istezanja fascija m. sternocleidomastoideus*

Osim masaže mišića te vježbi istezanja fizioterapeut pacijentu može pokazati vježbe koje može sam izvoditi kod kuće kako bi ubrzao oporavak. Nekoliko je vrsta vježbi kojima se koristi radi poboljšanja stanja pacijenata s temporomandibularnim poremećajima. Najpoznatije su vježbe Rocabado koje su poznate i kao 6 x 6 vježbe jer se sastoje od šest vježbi koje bi se trebale izvoditi šest puta dnevno:

1. Postaviti vrh jezika na nepce te vršiti lagani pritisak jezikom.
2. Postaviti vrh jezika na nepce te polako otvarati i zatvarati mandibulu.
3. Postaviti oba palca na vrh brade te ponoviti prethodni pokret.
4. Istezati vrat. Podizati i spuštati bradu kao da se kima glavom.
5. Stisnuti lopatice skupa dok se dižu i spuštaju prsa.
6. Uvući bradu prema vratu (kao da se radi podbradak) te je izbaciti van (Wadhokar i Patil, 2022; Batz, 2023).



*Slika 13. Vježbe Rocabado*

Druga vježba, uz Rocabado program, je takozvana *Goldfish* vježba. To je motorna kontrolna vježba za temporomandibularni zglob. Izvodi se tako da pacijent stavi jednu ruku na bradu a drugu na zahvaćenu stranu TMZ-a (ispred uha). Jezik se stavi na nepce i lagano se ostvari pritisak na nepce. Zatim se pacijentu kaže da otvara usta do limita boli i mogućnosti. Dok se vježba izvodi, lagani pritisak se ostvaruje s obje ruke i jezikom na nepce. Vježba se ponovi nekoliko puta.



*Slika 14. Goldfish vježba*



Opuštanje mišićnih fascija dokazana je metoda koja pomaže u smanjivanju bolova u zahvaćenom području kada se primjenjuje lagani pritisak i isteže fascija (Wadhokar i Patil, 2022).

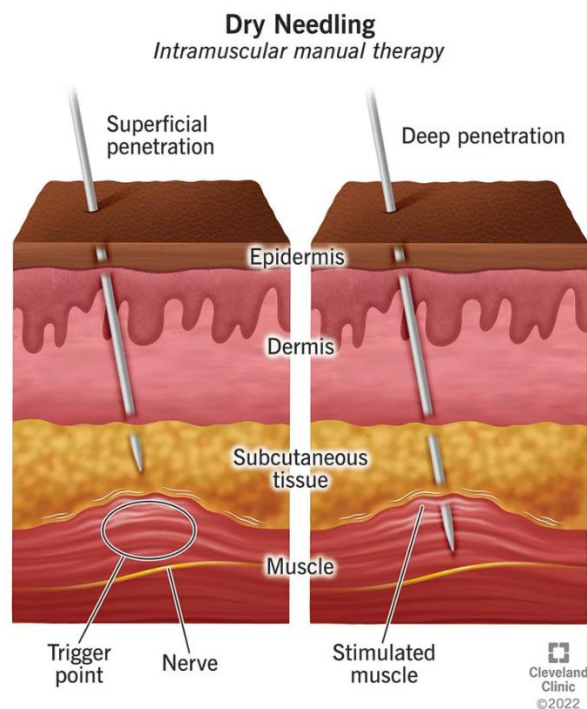
Istraživanja su pokazala da fizioterapijske vježbe poput ovih značajno utječu na povećanje opsega pokreta temporomandibularnog zgloba što u konačnici djeluje motivacijski na pacijenta i poboljšava mu kvalitetu svakodnevnice. Važno je da pacijent navedene vježbe doma izvodi ispred ogledala i pravilno kako bi imao kontrolu izvođenja pokreta. Dakle prvi korak fizioterapeutu je uvijek biti siguran da pacijent u ordinaciji izvodi pravilno vježbe, da je svjestan problema i da u mogućnosti izvesti samostalno vježbe bez nadzora. Nepravilno izvođenje opisanih vježbi, ne držanje uputa, forsiranje i izvođenje prekomjernog broja ponavljanja vježbi često dovodi do povećanja boli i pogoršanja stanja (Mangulkar, Patil i Jaiswal, 2022; Fernández-de-Las-Peñas i Von Piekartz, 2020).

Istraživanja su pokazala da masaža, skupa s vježbama istezanja i relaksacije i vježbama doma dovode do smanjenja bioelektričnih signala u mišićima u mirovanju i u vježbi. Ariji i sur. su proveli studiju gdje su mjerili stanje *m. masseter* i utjecaj masaže na njega. Pokazalo se da, nakon masaže, debljina mišića se smanji značajno (do 85 %), kao i razina boli. Povezanost razine boli u području TMZ-a i terapijskih metoda tema su brojnih istraživanja i znanstvenih radova (Wewege i sur., 2018; Butts i sur., 2017). Prema istraživanju Gomesa i sur., u kojem istražuje kombinaciju terapije masažom mišića i izradu okluzijskog splinta. Zaključak je da je učinak u grupi koja je koristila obje metode puno bolji, u vidu povećanog opsega pokreta zgloba i smanjenja boli. S druge strane, Shousha i sur. su u sličnom istraživanju, koje je trajalo šest tjedana, zaključili da je za inicijalnu terapiju i brži efekt smanjenja razine boli bolji fizioterapijski pristup manualnim metodama masaže i relaksacije mišića od okluzijskog splinta. Najveći nedostatak kod brojnih istraživanja u ovom području je taj što rezultati znaju varirati od studije do studije te što su najčešće u kraćem periodu praćenja. No, praćenjem i pregledom sistematskih radova može se sa sigurnošću zaključiti da manualna terapija, terapijske vježbe i edukacija pacijenta značajno i uspješno dovode do smanjenja boli i uznapredovale funkcije kod pacijenata s TMP-om (Gębska i sur., 2023).

Vježbe disanja, dinamička neuromuskularna stabilizacija (DNS) je manualni i rehabilitacijski pristup koji se koristi za pripremu i rehabilitaciju sustava organa za pokretanje. Prema DNS metodi primjenjujemo trbušno disanje koje ima važnu ulogu pri aktivaciji najdubljeg sloja trbušnih mišića, dubokih leđnih mišića, zdjeličnog dna i ošita. Trbušnim disanjem, koje je prisutno u male djece, povisuje se intraabdominalni tlak i postiže stabilnost trupa što omogućuje slobodno kretanje tijela u prostoru, bez opterećenosti zglobova i kralježnice. Istraživanja su

pokazala povezanost kod pacijenata koji imaju problema s kralježnicom i TMP-om. Problemi kao što su loše držanje i razna kompenzacijska stanja u korelaciji s ostalim predisponirajućim (najčešće bruksizam) stanjima mogu uzrokovati probleme u TMZ-u (Abe i sur., 2022). Pacijenti, koji su uz ostale fizioterapijske kućne vježbe, izvodili i vježbe disanja imaju vrlo dobre rezultate oporavka u vidu povećanja opsega pokreta (Mangulkar i sur., 2022).

*Dry needling* u zadnje se vrijeme sve više primjenjuje, pa je tako opisano nekoliko slučajeva u kojima se, uz ostale metode, koristilo tim načinom i kod terapije bolova u temporomandibularnom području. To je metoda kod koje se tankom filiformnom iglom prodire kroz kožu i tako se stimulira fascijalne okidače (*trigger* točke), mišiće i vezivno tkivo (Navarro-Santana i sur., 2022; Pessoa i sur., 2018).



Slika 15. *Dry needling*

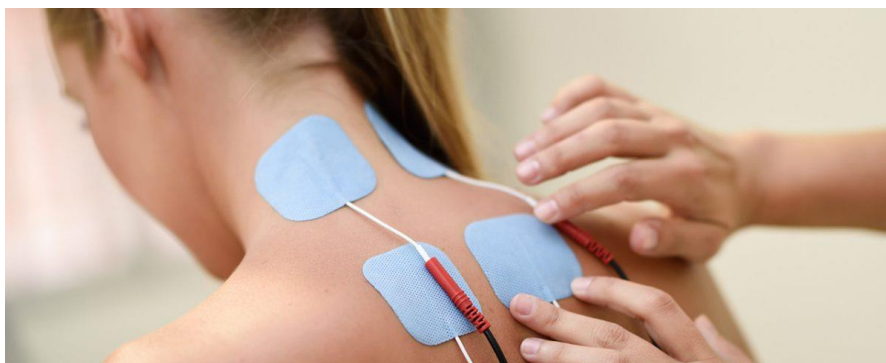
### 3.3. Uređaji u terapiji temporomandibularnih poremećaja

Postoje razni uređaji kojima se koristi u fizioterapiji, no za terapiju u temporomandibularnom području najčešće se rabe ultrazvuk (UZV), laser (LLL) i transkutani elektrostimulator (TENS). Ultrazvuk je uređaj koji odašilje ultrazvučne valove visokih frekvencija do ciljanog tkiva. Time dolazi do termalnoga i mehaničkoga učinka na tkivo što uzrokuje povećanje lokalnog metabolizma tkiva, cirkulaciju i regeneraciju. U ovom slučaju može se primjenjivati na *m*.

*masseter*, *m. temporalis* te *m. sternocleidomastoideus* koji su povezani s temporomandibularnim zglobom.

Laser, točnije laser niske jakosti (*low-level laser*, LLL), nailazi na sve veću primjenu jer je lagan za upotrebu i ima jako malo kontraindikacija. U načelu laser je netermalni izvor svjetlosti čiji je zadatak smanjiti upalu i povećati proizvodnju enzima energije, adenzin-trifosfata (ATP-a), poboljšati lokalnu mikrocirkulaciju, smanjiti edem i povećati protok limfe.

Transkutani elektrostimulator (TENS) jedna je od najčešće primjenjivanih metoda u fizioterapiji. Električna stimulacija primjenjuje se na kožu kako bi se ublažilo bol. Sigurna je, neinvazivna, učinkovita i brza metoda analgezije (Ebadi i sur., 2020; Ferrillo i sur., 2022).



*Slika 16. Terapija TENS-om*



*Slika 17. Terapija laserom niske jakosti*



#### 4. ZAKLJUČAK

Bol u temporomandibularnom području jako je nelagodno stanje jer pacijenti svakodnevno mnogo puta aktiviraju taj zglob i mišiće koji ga okružuju. To izaziva stres i dosta dekoncentrira pacijenta u svakodnevnom životu te bitno utječe na njegovu kvalitetu.

Fizioterapeuti imaju bitnu ulogu u simptomatskome, konzervativnom liječenju takvih pacijenata, pogotovo kada su miogeni uzroci temporomandibularnih poremećaja. Istraživanja su pokazala da metode kojima se koristi u fizioterapiji, kao što su masaža i istežanje mišića te primjena pomoćnih uređaja, znatno utječu na poboljšanje tegoba pacijenata s temporomandibularnim poremećajima. Naročito se smanjuje bol i povećava pokretljivost zgloba. Taj je segment važan jer pacijent uvijek bolje i zdravije reagira kada se osjeti pomak, zbog čega je motiviraniji i za kućne vježbe koje su također iznimno važne. Zbog toga je taj edukacijski dio prema pacijentu ponekad od ključne važnosti za uspjeh terapije. Iako veliki broj ljudi danas imaju probleme s TMZ-om ili žvačnim mišićima, vrlo mali dio ljudi je upoznat s mogućnostima terapija u tom području.

Često je potrebno raditi višedisciplinski na rješavanju ovih tegoba, kao npr. uz fizikalnu terapiju usmjeriti pacijenta da kod stomatologa napravi noćnu relaksacijsku udlagu. Takvi pristupi daju najbolje rezultate ako je uzrok miogeni. Jednako je važno prepoznati, ili bar posumnjati, na mogući drugi uzrok, kako bi se pacijenta uputilo na daljnju obradu i dijagnozu.

## LITERATURA

- Abe, S., Kawano, F., Matsuka, Y., Masuda, T., Okawa, T. i Tanaka, E. (2022). Relationship between Oral Parafunctional and Postural Habits and the Symptoms of Temporomandibular Disorders: A Survey-Based Cross-Sectional Cohort Study Using Propensity Score Matching Analysis. *Journal of clinical medicine*, 11(21), 6396. Dostupno na <https://doi.org/10.3390/jcm11216396>.
- Batz, P. (2023, July 21). *TMJ Pain? Try Rocabado's 6x6 Exercise Routine*. Athletico Physical Therapy. <https://www.athletico.com/2023/07/21/tmj-pain-try-rocabados-6x6-exercise-routine/>.
- Begović, D. (2015). *Poremećaji temporomandibularnog zgloba* (diplomski rad). Preuzeto s: repozitorij SFZG-a.
- Belušić-Gobić, M., Juretić, M., Rogić, M. i Cerović, R. (2014). Temporomandibularni poremećaj – mogućnosti liječenja minimalno invazivnim kirurškim metodama: artrocenteza i artroskopija. *Medicina fluminensis*, 50(3), 311–316. Dostupno na <https://hrcak.srce.hr/file/186614>.
- Byra, J., Kulesa-Mrowiecka, M. i Pihut, M. (2020). Physiotherapy in hypomobility of temporomandibular joints. *Folia medica Cracoviensia*, 60(2), 123–134.
- Chellappa, D. i Thirupathy, M. (2020). Comparative efficacy of low-Level laser and TENS in the symptomatic relief of temporomandibular joint disorders: A randomized clinical trial. *Indian J Dent Res*, 31(1), 42–47.
- Ebadi, S., Henschke, N., Forogh, B., Nakhostin Ansari, N., van Tulder, M. W., Babaei-Ghazani, A. i Fallah, E. (2020). Therapeutic ultrasound for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*, 7(7), CD009169. doi:10.1002/14651858.CD009169.pub3.
- Fernández-de-Las-Peñas, C. i Von Piekartz, H. (2020). Clinical Reasoning for the Examination and Physical Therapy Treatment of Temporomandibular Disorders (TMD): A Narrative Literature Review. *Journal of clinical medicine*, 9(11), 3686. Dostupno na <https://doi.org/10.3390/jcm9113686>.
- Ferrillo, M., Giudice, A., Marotta, N., Fortunato, F., Di Venere, D., Ammendolia, A., ... de Sire, A. (2022). Pain Management and Rehabilitation for Central Sensitization in Temporomandibular Disorders: A Comprehensive Review. *Int J Mol Sci*, 23(20), 12164. doi:10.3390/ijms232012164.
- Gębska, M., Dalewski, B., Pałka, Ł. i Kołodziej, Ł. (2023). Evaluation of the efficacy of manual soft tissue therapy and therapeutic exercises in patients with pain and limited mobility

- TMJ: a randomized control trial (RCT). *Head & face medicine*, 19(1), 42. Dostupno na <https://doi.org/10.1186/s13005-023-00385-y>.
- Gil-Martínez, A., Paris-Aleman, A., López-de-Uralde-Villanueva, I. i La Touche, R. (2018). Management of pain in patients with temporomandibular disorder (TMD): challenges and solutions. *Journal of pain research*, 11, 571–587. Dostupno na <https://doi.org/10.2147/JPR.S127950>.
- Jelić, K. (2016). *Laboratorijska izrada okluzijskih udlaga* (diplomski rad). Preuzeto s: repozitorij SFZG-a.
- Kapos, F. P., Exposto, F. G., Oyarzo, J. F. i Durham, J. (2020). Temporomandibular disorders: a review of current concepts in aetiology, diagnosis and management. *Oral Surg*, 13(4), 321–334. doi:10.1111/ors.12473.
- Li, D. T. S. i Leung, Y. Y. (2021). Temporomandibular Disorders: Current Concepts and Controversies in Diagnosis and Management. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(3), 459. Dostupno na <https://doi.org/10.3390/diagnostics11030459>.
- List, T. i Jensen, R. H. (2017). Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia*, 37(7), 692–704. doi:10.1177/0333102416686302.
- Mangulkar, U. R., Patil, S. i Jaiswal, S. Y. (2022). Physiotherapy for Trismus Using Rocabado Exercises Following Mandibulectomy for Squamous Cell Carcinoma of the Lower Lip: A Case Report. *Cureus*, 14(11), e31293. Dostupno na <https://doi.org/10.7759/cureus.31293>.
- Miernik, M., Wieckiewicz, M., Paradowska, A. i Wieckiewicz, W. (2012) Massage therapy in myofascial TMD pain management. *Adv Clin Exp Med*, 21(5), 681–685.
- Navarro-Santana, M. J., Sanchez-Infante, J., Fernández-de-Las-Peñas, C., Cleland, J. A., Martín-Casas, P. i Plaza-Manzano, G. (2020). Effectiveness of Dry Needling for Myofascial Trigger Points Associated with Neck Pain Symptoms: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*, 9(10), 3300. doi:10.3390/jcm9103300.
- Okeson, J. P. (2008). *Temporomandibularni poremećaji i okluzija*. 5. izd. Zagreb: Medicinska naklada.
- Pessoa, D. R., Costa, D. R., Prianti, B. M., Costa, D. R., Delpasso, C. A., Arisawa, E. Â. i Nicolau, R. A. (2018). Association of facial massage, dry needling, and laser therapy in Temporomandibular Disorder: case report. *Codas*, 30(6), e20170265. doi:10.1590/2317-1782/20182017265.

- Piech, J., Pihut, M. i Kulesa-Mrowiecka, M. (2020). Physiotherapy in hypomobility of temporomandibular joints. *Folia Medica Cracoviensia*, 60(2), 123–134. doi: 10.24425/fmc.2020.135018.
- Platzer, W. (2011). *Priručni anatomski atlas I: Sustav organa za pokretanje*. 10. izd. Zagreb: Medicinska naklada.
- Rashid, A., Matthews, N. S. i Cowgill, H. (2013). Physiotherapy in the management of disorders of the temporomandibular joint – Perceived effectiveness and access to services: A national United Kingdom survey. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 51(1), 52–57. doi:10.1016/j.bjoms.2012.03.009.
- Shimada, A., Ishigaki, S., Matsuka, Y., Komiyama, O., Torisu, T., Oono, Y., ... Sasaki, K. (2019). Effects of exercise therapy on painful temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*, 46(5), 475–481. doi:10.1111/joor.12770.
- Starr, C. L., & McGrew, C. (2023). TMJ Disorders in Athletes. *Current sports medicine reports*, 22(1), 10–14. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000001026>
- Što je fizikalna terapija? (n. d.). U Hrvatska komora fizioterapeuta. Dostupno na <https://www.hkf.hr/pocetna-stranica/o-struci/sto-je-fizikalna-terapija>.
- Urbański, P., Trybulec, B. i Pihut, M. (2021). The Application of Manual Techniques in Masticatory Muscles Relaxation as Adjunctive Therapy in the Treatment of Temporomandibular Joint Disorders. *International journal of environmental research and public health*, 18(24), 12970. Dostupno na <https://doi.org/10.3390/ijerph182412970>.
- Wadhokar, O. C. i Patil, D. S. (2022). Current Trends in the Management of Temporomandibular Joint Dysfunction: A Review. *Cureus*, 14(9), e29314. doi:10.7759/cureus.29314.
- Zhang, L., Xu, L., Wu, D., Yu, C., Fan, S. i Cai, B. (2021). Effectiveness of exercise therapy versus occlusal splint therapy for the treatment of painful temporomandibular disorders a systematic review and meta-analysis. *Annals of palliative medicine*, 10(6), 6122–6132. Dostupno na <https://doi.org/10.21037/apm-21-451>.