

# Indikacije i terapijski koncept relaksacijske udlage

---

**Plazibat, Antonia**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:079224>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial 4.0 International](#) / [Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-23**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Antonia Plazibat

# **INDIKACIJE I TERAPIJSKI KONCEPT RELAKSACIJSKE UDLAGE**

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

Rad je ostvaren na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, na Zavodu za mobilnu protetiku.

Voditelj rada: doc. dr. sc. Samir Čimić, dr. med. dent., Zavod za mobilnu protetiku

Lektor hrvatskog jezika: Tihana Sedlar, magistra edukacije hrvatskog jezika i književnosti i magistra edukacije povijesti

Lektor engleskog jezika: Ana Sedlić, profesorica engleskog jezika i književnosti i filozofije

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Datum obrane : \_\_\_\_\_

Rad sadrži : 33 stranice

3 tablice

6 slika

1 CD

Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu izvorni su doprinos autora diplomskog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija, odnosno propusta u navođenju njihova porijekla.

## **Zahvala**

Zahvaljujem svom mentoru doc. dr. sc. Samiru Čimiću na izvrsnoj suradnji i korisnim savjetima tijekom školovanja, posebice na velikoj pomoći prilikom izrade diplomskog rada.

Zahvaljujem svojoj obitelji na nevjerojatoj podršci.

Hvala i mojim prijateljima koji su studentski život učinili ljepšim...

## **Indikacije i terapijski koncept relaksacijske udlage**

### **Sažetak**

Relaksacijska je udlaga mobilna intraoralna naprava koja se rutinski primjenjuje pri liječenju temporomandibularnih poremećaja (TMP) i neželjenih posljedica bruksizma, a osigurava točkaste kontakte s antagonističkim zubima u centričnoj relaciji (CR) te osigurava vođenje očnjakom u laterotruzijskim kretnjama. Budući da je mehanizam djelovanja udlaga i dalje nepoznat, svrha je rada opisati terapijski koncept djelovanja te prikazati primjenu relaksacijske udlage u kliničkom radu. Najčešće je indicirana kod mialgije žvačnih mišića, artralgijske temporomandibularnog zgloba (TMZ) te zaštite zuba od prekomjernog trošenja pri bruksističkim aktivnostima. Udlagom se postiže stabilniji ortopedski položaj kondila te samim time i normalizacija mišićnog tonusa što pridonosi otklanjanju simptoma. S obzirom na to da je izrada relativno jednostavna, da je terapijski pristup neinvazivan i bez posebnih kontraindikacija, relaksacijska udlaga pokazala se idealnim terapijskim sredstvom u inicijalnoj fazi otklanjanja znakova i simptoma temporomandibularnih poremećaja.

**Ključne riječi:** relaksacijska udlaga; temporomandibularni poremećaji; bruksizam

## **Indications and therapeutic concept of a Michigan splint**

### **Summary**

Michigan splint is a removable intraoral appliance which is routinely used in the treatment of bruxism and temporomandibular disorders. It provides occlusal contacts between teeth in centric relation and canine guidance in laterotrusion movements. Since the mechanism of the splint action is still unclear, the aim of this paper is to describe therapeutic concept and indications of the Michigan splint in clinical practice. The most common indications for its use are myalgia of the masticatory muscles, arthralgia of the temporomandibular joint and protection of dental tissue from excessive wear during bruxism activity. The splint provides stable orthopedic condylar position, and normalization of muscular tone which contributes to the elimination of the symptoms. With relatively simple fabrication, non-invasive treatment method and without any special contraindications, the Michigan splint has proven to be ideal therapeutic device for the initial treatment and elimination of the signs and symptoms of temporomandibular disorders.

**Key words:** Michigan splint; temporomandibular disorders; bruxism

## SADRŽAJ

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. UVOD.....                                                         | 1  |
| 2. TEMPOROMANDIBULARNI POREMEĆAJI.....                               | 3  |
| 2.1. Bruksizam.....                                                  | 7  |
| 2.2. Vrste udlaga.....                                               | 11 |
| 2.2.1. Protruzijska udlaga.....                                      | 11 |
| 2.2.2. Anteriorna nagrizna ploča.....                                | 12 |
| 2.2.3. Posteriorna nagrizna ploča.....                               | 12 |
| 2.2.4. Pivot-udlaga.....                                             | 12 |
| 2.2.5. Rezilijentne udlage.....                                      | 13 |
| 2.3. Relaksacijska udlaga.....                                       | 14 |
| 2.3.1. Izrada relaksacijske udlage.....                              | 15 |
| 2.3.2. Utjecaj debljine relaksacijske udlage na položaj kondila..... | 19 |
| 3. RASPRAVA .....                                                    | 23 |
| 4. ZAKLJUČAK.....                                                    | 26 |
| 5. LITERATURA.....                                                   | 28 |
| 6. ŽIVOTOPIS.....                                                    | 32 |

## **Popis skraćenica**

TMP - temporomandibularni poremećaji

CR - centrična relacija

TMZ - temporomandibularni zglobovi

ADA - Američka stomatološka udruga (*American Dental Association*)

RDC/TMD - dijagnostički kriteriji za istraživanje temporomandibularnih poremećaja (*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*)

MR - magnetska rezonanca

GABA - gama-aminomaslačna kiselina

EMG - elektromiogram

EEG - elektorencefalogram

EKG - elektrokardiogram

MORA - mandibularna ortopedska reponirajuća udlaga (*mandibular orthopedic repositioning appliance*)

mm - milimetar

SAD - Sjedinjene Američke Države

CAD/CAM - računalom potpomognuto oblikovanje (CAD- *Computer Aided Design*) i računalom potpomognuta izrada (CAM- *Computer Aided Manufacturing*)

3D - trodimenzionalni

PMMA – polimetilmetakrilat

µm - mikrometar

## **1. UVOD**

Temporomandibularni poremećaji (TMP) definirani su kao stanja s abnormalnom, nekompletnom ili oštećenom funkcijom temporomandibularnog zgloba (1). U generalnoj populaciji prevalencija TMP-a smatra se između 40 i 60 % (najmanje jedan prepoznatljiv znak povezan s TMP-om) (2). Jedan su od najčešćih načina liječenja TMP-a okluzijske nagrizne udlage. Okluzijska je udlaga pomična naprava, uglavnom izrađena od tvrdog akrilata, a naslanja se na okluzijske i incizalne površine zuba u jednom zubnom luku, stvarajući precizan okluzijski kontakt sa zubima suprotnoga luka (2). Iako postoji više vrsta okluzijskih udlaga, relaksacijska udlaga predstavlja najučestaliji oblik terapije TMP-a.

Pojam *relaksacijska udlaga* podrazumijeva tvrdu akrilatnu ploču koja se postavlja na jedan zubni luk, a ostvaruje točkaste kontakte u premolarnom i molarnom području u centričnoj relaciji. Pri laterotruzijskim kretnjama osigurava vođenje okluzije očnjakom čime se disokludiraju preostali zubi. Primarna je svrha takvih udlaga privremeno omogućavanje stabilnog ortopedskog položaja kondila, a samim time i normalizacija mišićnog tonusa te postizanje optimalnog okluzijskog opterećenja pa se standardno koristi prilikom liječenja simptoma TMP-a (3).

Indicirana je pri liječenju okluzijske traume, kod bruksizma, za stabilizaciju pomičnih zubi u parodontologiji, jednostavnije održavanje položaja čeljusti u centričnoj relaciji, poremećaja funkcije temporomandibularnog zgloba i žvačnih mišića, simptoma orofacijalne i kranio cervikalne boli te kao sredstvo za diferencijalnu dijagnostiku poremećaja čiji simptomi nalikuju TMP-u (4).

Iako je udlaga jedna od najčešće korištenih terapijskih sredstava kod liječenja TMP-a, sam mehanizam djelovanja udlage i dalje je nerazjašnjen i kontroverzan (5). Okeson (2) navodi sedam mogućih načina djelovanja okluzijske udlage: promjena okluzijskog stanja prema stabilnijem i povoljnijem stanju da bi se smanjila mišićna aktivnost, promjene kondilarnog položaja povećanje vertikalne dimenzije, kognitivna svjesnost, placebo efekt, povećani periferni utjecaj na središnji živčani sustav, regresija prema srednjoj vrijednosti.

Svrha je ovog rada sistematski prikazati temporomandibularne poremećaje i vrste okluzijskih udlaga s naglaskom na indikacije i terapijsku primjenu relaksacijskih udlaga. Liječenje udlagom najčešći je oblik neinvazivnog reverzibilnog liječenja brojnih poremećaja temporomandibularnog zgloba (TMZ).

## 2. TEMPOROMANDIBULARNI POREMEĆAJI

Temporomandibularni poremećaj (TMP) odobreni je naziv Američke stomatološke udruge (*American Dental Association – ADA*) koji obuhvaća niz kliničkih problema i poremećaja funkcije koji uključuju TMZ, žvačnu muskulaturu, zube te potporne strukture (2). Uz brojne sinonime, najčešće se koristi općeniti termin kranio-mandibularni poremećaji (6).

Istraživanja su pokazala da 40 do 60 % populacije ima neki oblik TMP-a te da je najveći broj simptoma zabilježen kod pacijenata u dobi od 20 do 40 godina i to češće kod žena (2). Dworkin i sur. zabilježili su da čak 40 – 75 % pacijenata ima objektivne tegobe kao što su zvukovi ili pak disfunkcija, prosječno 33 % populacije pati od subjektivnih tegoba preosjetljivosti i boli, a 50 % njih žali se na zvukove prilikom otvaranja i pokazuju devijaciju čeljusti pri otvaranju usta (7). Iako velik dio populacije pokazuje simptome ili znakove TMP-a, samo 5 % ispitanika zaista treba tretman (8).

Temporomandibularni zglob (TMZ) bilateralni je sinovijalni zglob koji omogućava šarnirske i klizne kretnje te se prema tome svrstava u ginglimo-artrodijalne zglobove (*gynglimus* – njihanje, klizni su pokreti uvjet za artrodijalne zglobove). TMZ čine kondilarni nastavak mandibule i mandibularna udubina temporalne kosti. Između njih nalazi se bikonkavna zglobna pločica vezivnog hrskavičnog tkiva, zvana meniskus koji se dijeli na anteriornu, posteriornu i intermedijatnu zonu (2). Zglobna je površina diska građena od avaskularnog vlaknastog vezivnog prstena, dok je retrodiskalno tkivo bogato inervirano i vaskularizirano (6). Meniskus je medijalno i lateralno povezan s kondilom kolateralnim ligamentima. U zdravom zglobu kod otvorenih i zatvorenih usta artikulirajuća površina kondila pozicionirana je u najtanjoj intermedijatnoj zoni meniskusa. Prilikom ranog otvaranja usta dolazi do rotacijske kretnje između kondila i inferiorne površine diska, dok se translacijska kretnja događa između superiorne površine diska i udubine temporalne kosti tijekom završnog dijela otvaranja usta (6).

Kretnje otvaranja i zatvaranja usta omogućavaju pridružene strukture kao što su žvačni mišići: maseterični mišić, medijalni i lateralni pterigoidni mišići, temporalni mišić te mišići koji podupiru oralne strukture.

Etiologija je temporomandibularnih poremećaja multikauzalna (4), a faktori koji utječu na nastanak mogu se podijeliti u tri skupine (6, 8, 9). Inicirajući faktori (traume i mikrotraume)

odgovorni su za početak TMP-a, sistemske bolesti kao predisponirajući faktori uvećavaju rizik za nastanak TMP-a, a prolongirajući faktori dodatno pogoršavaju TMP-e (6, 8, 9).

Pregled literature prikazuje brojne čimbenike povezane s TMP-om, a vjeruje se da međusobna interakcija bioloških, strukturnih i psihosocijalnih faktora dovodi do funkcijskih poremećaja (9). Okeson navodi pet najvažnijih čimbenika kao što su anatomske faktori i stanje okluzije, trauma, parafunkcijske aktivnosti, emocionalni stres te izvori duboke boli (2). Dodatni patofiziološki faktori (vaskularni, neurološki, neoplastični, metabolički) mogu pridonijeti razvoju TMP-a (6).

Aplikacija sila na žvačne strukture kojom se prelazi granica podnošljivosti organizma može uzrokovati funkcijske poremećaje pa tako udarac u bradu najčešće dovodi do prijeloma kondila, a time naknadno do TMP-a (6). Limbički sustav i hipotalamus odgovorni su za emocionalno stanje pojedinca te mogu utjecati na mišićnu aktivnost preko gama-eferentnog puta povećavajući njihov tonus doprinoseći mialgiji (9). Parafunkcijske aktivnosti (bruksizam) odnose se na nesvjesne pokrete stiskanja i škripanja zubima koje se mogu podijeliti na dnevne i noćne aktivnosti (2).

Najčešći simptomi kod pacijenata jesu bol u preaurikularnom području i mišićima, ograničene ili asimetrične kretnje čeljusti, preskakanje ili zakočenost zgloba te škljocanje i krepitacije (8). Krepitacije se javljaju uslijed degenerativnih promjena, dok se škljocanje povezuje s pomakom zglobne pločice. Ostali simptomi koji se također povezuju s TMP-om jesu glavobolje i otološki simptomi kao naglušnost i tinitus (šum u uhu) (2).

Dijagnostička klasifikacija TMP-a može se podijeliti na dvije velike skupine: poremećaji TMZ-a i poremećaji žvačne muskulature. Funkcijski poremećaji TMZ-a svrstavaju se u tri glavne skupine: (1) poremećaji kondil-disk kompleksa, (2) strukturne nepodudarnosti zglobnih površina i (3) upalni poremećaji i degenerativne promjene TMZ-a, Tablica 1. (2, 10).

U poremećaje žvačnih mišića ubrajaju se (1) lokalna mialgija, (2) miofascijalni bolni sindrom, (3) miospazam, (4) miozitis, (5) centralno potaknuta mialgija, (6) zaštitna kokontrakcija i (7) neoplazme.

Na temelju dijagnostičkih simptoma i pacijentove anamneze, klinički se znaci utvrđuju manualnom i instrumentalnom funkcijskom analizom. Dijagnostički kriteriji za istraživanje temporomandibularnih poremećaja (*The Research Diagnostic Criteria - RDC/TMD*)

standardizirani su dijagnostički protokoli u dva dijela (Os I i Os II) koji uključuju kliničko fizikalno ispitivanje te bihevioralne upitnike za izračun i procjenu TMP-a (11). Najčešća dijagnoza poremećaja funkcije TMZ-a jest pomak zglobne pločice, dok je vodeći uzrok boli u općoj populaciji osteoartritis (12).

Tablica 1. Klasifikacija poremećaja TMZ-a (prilagođeno iz (9)).

|                                                |                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Poremećaji kondil-disk kompleksa               | Pomak zglobne pločice                      |
|                                                | Funkcijska dislokacija diska s redukcijom  |
|                                                | Funkcijska dislokacija diska bez redukcije |
| Strukturne nepodudarnosti zglobnih površina    | Anatomske anomalije                        |
|                                                | Adherencije i adhezija                     |
|                                                | Subluksacija (hipermobilnost)              |
|                                                | Spontana dislokacija                       |
| Upalne promjene                                | Sinovitis                                  |
|                                                | Kapsulitis                                 |
|                                                | Retrodiscitis                              |
|                                                | Artritis                                   |
| Degenerativne promjene (primarne i sekundarne) | Osteoartritis                              |
|                                                | Osteoartroza                               |
|                                                | Poliartritis                               |

Klinički pregled uključuje ekstraoralno ispitivanje kao što su palpacija mišića i zglobova, auskultacija, mjerenje aktivnih i pasivnih kretnji donje čeljusti, dok se intraoralni pregled bazira na denticiju i okluzijske kontakte zuba (2, 10, 13). Nakon toga slijede specifične radiološke i laboratorijske pretrage. Panoramski rendgenogram koristi se kao primarna pregledna metoda, no za bolji i detaljniji prikaz struktura TMZ-a upotrebljavaju se kompjutorizirana tomografija, artrografija ili pak magnetska rezonanca (MR) koja se pokazala kao zlatni standard prilikom prikazivanja mekih tkiva TMZ-a i anatomskih struktura, posebice

zglobne pločice (10, 14). Laboratorijske pretrage koriste se pri sumnji na metaboličke ili autoimune bolesti koje zahvaćaju koštane strukture i zglobove (13).

Postupci koji se predlažu za liječenje temporomandibularnih poremećaja varijabilni su i imaju širok spektar. Inicijalna terapija treba biti usmjerena na uklanjanje simptoma, dok se potporna terapija koristi za njihovo ublažavanje. Logičan pristup zbrinjavanja pacijenta bazira se prvenstveno na neinvazivnoj reverzibilnoj terapiji, gdje relaksacijska udlaga ima veliko značenje i učinkovitost. Okluzijska udlaga ortopedski stabilno pozicionira kondil, smanjuje hiperaktivnost i dovodi do mišićne relaksacije čime se uklanjaju simptomi te postiže bihevioralni i placebo učinak (10). Ireverzibilna terapija usmjerena je na selektivno brušenje zuba i protetsku rekonstrukciju denticije te je indicirana u slučajevima nefunkcijske okluzije, neuspješne konzervativne terapije i kod perzistirajućih simptoma (15). Potporna terapija uključuje farmakološke preparate (analgetike, nesteroidne protuupalne lijekove, kortikosteroide, antidepresive, anksiolitike i lokalne anestetike) te fizikalnu terapiju (istezanje mišića, vježbe otpora, termoterapija, ionoforeza, terapija hlađenjem, ultrazvuk, laser i akupunktura) (2, 15).

## 2.1. Bruksizam

Pojam bruksizam dolazi od grčkih riječi *brychein odontas* što u prijevodu znači mljevenje zubima (16). *American Academy of Orofacial Pain* definirala je bruksizam kao dnevnu ili noćnu parafunkcijsku aktivnost koja uključuje mljevenje, stiskanje i škrgutanje zubima (16, 17). Prema Okesonu (2), bruksizam se odnosi na podsvjesno, nefunkcijsko trošenje zuba koje može doprinijeti temporomandibularnim poremećajima. Iz navedenih definicija može se zaključiti da su parafunkcijske aktivnosti sve one koje isključuju fiziološke kretnje (žvakanje, govor, gutanje), a karakterizirane su razvojem jakih horizontalnih sila, nestabilnim položajem donje čeljusti i prigušenim utjecajem zaštitnih refleksa. Tijekom godina brojni su znanstvenici pokušavali objasniti etiopatogenezu i dokazati same patofiziološke mehanizme koji dovode do bruksizma, ali nažalost do danas nisu u potpunosti otkriveni (17). Ispočetka se sumnjalo da morfološki faktori, kao što su okluzalne interference ili sama orofacijalna anatomija, mogu utjecati na pojavu bruksizma, no istraživački su radovi negirali takvu teoriju. Trenutna novija literatura sugerira da je bruksizam zapravo reguliran centralnim, a ne perifernim morfološkim faktorima te uključuje multifaktorijalnu etiološku hipotezu koja objedinjuje genetiku, poremećaje spavanja (prijelaz iz dubljeg u laganiji san), psihološke faktore (anksioznost, stres), ravnotežu kateholamina i neurotransmitera (adrenalin, noradrenalin, dopamin, serotonin, gama-aminomaslačna kiselina (GABA)), pojedine lijekove (benzodiazepini, inhibitori ponovne pohrane serotonina), kao i konzumaciju alkohola i droga (18, 19).

Zbog različitih dijagnostičkih metoda za potvrđivanje bruksizma korištenih u istraživanjima, iz literature je teško predočiti prevalenciju bruksizma u općoj populaciji. Sudeći po sistematskom osvrtu na literaturu, prevalencija bruksizma kreće se od 8 % do 31,4 % (17). Najizraženija je u dječjoj dobi gdje iznosi 14 % do 20 %, dok u odrasloj dobi iznosi 9 %. Podatci ukazuju da nema razlike u odnosu na spol, dok se pojava bruksizma smanjuje s dobi (2, 17, 19, 20).

Prema klasifikaciji *American Sleep Disorders*, bruksizam se dijeli na dnevni i noćni (2). Do danas su prošireni kriteriji za klasifikaciju bruksizma te ga možemo najprije podijeliti na primarni ili idiopatski te sekundarni koji je posljedica trauma, korištenja lijekova i slično. Nadalje, možemo ga svrstati po vremenu kada se pojavljuje (dnevni, noćni, kombinirani), kao

i po vrsti mišićne aktivnosti (tonički, fazni, kombinirani) (17). Najučestaliji je tip bruksizma noćni, i to fazni oblik motorne aktivnosti, što podrazumijeva kratke ponavljajuće kontrakcije koje traju od 0,25 do dvije sekunde. Za dnevni je bruksizam karakteristično stiskanje zubima te pojava toničkog oblika, kod kojeg kontrakcije žvačnih mišića traju dulje od dvije sekunde (16, 17).

Budući da se tijekom parafunkcijskih kretnji razvijaju izrazito velike sile, kada se premaši prag tolerancije tkiva, javljaju se klinički znaci i simptomi. Pacijenti se većinom žale na bol u području TMZ-a i pridruženim mišićima, glavobolju (posebice u temporalnom području), neispavanost i umor te na povećanu osjetljivost zuba (2, 16). Posebno navode određene zvukove tijekom noći pri mljevenju zubima koje su primijetili njihovi partneri (17).

Kliničkim pregledom vidljivi su abnormalni gubitak tvrdog zubnog tkiva (brusne fasete), lom ispuna i uzdužne infrakcije cakline, gingivne recesije, povećana mobilnost zubi, linea alba na obraznoj sluznici i impresije jezika (16, 18) (Slika 1.). Tijekom parafunkcijskih kretnji kondili se ne nalaze u stabilnom položaju te postoji opasnost od nastanka mikrotrauma (2, 21).



Slika 1. Posljedice bruksizma na zubima. Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Samir Čimić.

U istraživanjima je primijećeno da sile mogu dovesti do povećanja napetosti i smanjenja volumena sinovijalne tekućine što se posljedično reproducira kao bol (21). Učestalim ponavljanjem parafunkcijskih kretnji dolazi i do povećanja mase mišića (16, 17). Takva

hipertrofija najizraženija je na maseteričnom mišiću čija se povećana mišićna aktivnost može izmjeriti elektromiogramom. Dijagnostički postupak kod bruksizma obuhvaća iscrpnu anamnezu koja se može provesti pomoću specifičnih upitnika, klinički pregled te dodatne kliničke testove (17).

*American Academy of Sleep Medicine* objavila je kriterije koji olakšavaju dijagnosticiranje bruksizma: (1) pacijent se žali na stiskanje i mljevenje zubima, (2) prisutan jedan ili više kliničkih znakova (abnormalno trošenje tvrdog zubnog tkiva, bol u mišićima, zaključavanje čeljusti prilikom buđenja, hipertrofija maseteričnog mišića, povećana mišićna aktivnost koja nije uzrok nijednog drugog poremećaja) (17). Pomoćni dijagnostički uređaji kao što su polisomnograf, elektromiograf ili intraoralni senzorni uređaji za mjerenje zagriznih sila (na primjer *Novel System for Bite-Force Sensing*) (22) ne rabe se u svakodnevnoj kliničkoj praksi zbog visoke cijene, komplicirane opreme i varijabilnih rezultata pri primjeni (17, 21). Prilikom korištenja takvih uređaja često dolazi do preklapanja fizioloških motornih aktivnosti (kašljanje, uzdisanje, gutanje) i parafunkcijskih aktivnosti. Jedini je način za točno dijagnosticiranje bruksizma polisomnograf koji objedinjuje elektromiografske zapise (EMG) maseteričnog i temporalnog mišića, elektroencefalografske zapise moždane aktivnosti (EEG), elektrokardiogram (EKG) srčane aktivnosti, oksimetriju s razinom kisika u krvi i respiratornim volumenom uz video/audio zapise. Izvodi se u takozvanom *sleep laboratoriju* (17).

Zbog nejasne i kontroverzne etiologije bruksizma, terapija je kompleksna (16, 19). Objedinjuje psihološku, farmakoterapijsku i terapiju okluzijskim udlagama. Ireverzibilna okluzijska terapija koja podrazumijeva selektivno ubrušavanje okluzije danas je uglavnom napuštena. S obzirom na to da je stres jednim od uzročnika, savjetuje se kontrola stresa uz pomoć psihologa i tehnika opuštanja. *Biofeedback* jest potporna terapija koja se zasniva na praćenju mišićne aktivnosti putem uređaja s povratnom informacijom u vizualnom ili senzornom obliku tijekom vježbanja te time omogućava pacijentima da postanu svjesni svojih parafunkcijskih kretnji (2, 16). Farmakološka terapija bazirana je na mišićnim relaksansima, benzodiazepinima, antidepresivima i dopaminergičkim lijekovima te je indicirana kao dodatna terapija u početku tretmana ili pak kod perioda egzacerbacije simptoma. Pripravak botulinskog toksina tipa A također se navodi kao jedna vrsta terapije zbog svog paralitičkog djelovanja i blokiranja povrata acetilkolina na neuromišićnom spoju (2, 17). Relaksacijske udlage pokazale su se korisnim kod noćnog tipa bruksizma gdje smanjuju razinu mišićne

aktivnosti te samim time i negativne posljedice, ali ipak ne mogu zaustaviti parafunkcijske kretnje (18). Zapravo nijedna terapija ne može izliječiti niti u potpunosti zaustaviti bruksizam (17, 19). U kliničkom radu najčešće se koriste relaksacijske udlage s ciljem opuštanja dijelova stomatognatnog sustava i prevencije trošenja zuba. U literaturi se opisuje pozitivan efekt relaksacijske udlage smanjenjem bruksističkih epizoda tijekom noći i ukupne mišićne aktivnosti (21).

## **2.2. Vrste udlaga**

Danas se u kliničkom radu i liječenju TMP-a najčešće koriste okluzijske udlage kao oblik neinvazivne i reverzibilne terapije. Okluzijske udlage privremeno poboljšavaju funkcijski odnos cijelog žvačnog sustava te, iako još uvijek nepoznatim mehanizmom, dovode do smanjenja simptoma u 70 do 90 % slučajeva, što je dokazano brojnim istraživanjima (23). U terapijskim postupcima primjenjuje se nekoliko vrsta udlaga od kojih je svaka indicirana za eliminaciju određenog uzroka poremećaja, što znači da se mora izabrati udlaga koja će ostvariti precizne promjene u funkciji. U literaturi je opisan veliki broj okluzijskih udlaga i njihova podjela s obzirom na poziciju u ustima, izgled, namjenu i trajanje liječenja. Najčešće primjenjivane udlage jesu relaksacijska (stabilizacijska) i protruzijska (reponirajuća) udlaga, a među ostalima navode se pivot-udlaga, anteriorna i posteriorna nagrizna ploča te rezilijentna udlaga (2).

### **2.2.1. Protruzijska udlaga**

Protruzijska ili repozicijska udlaga tvrda je akrilatna naprava koja prekriva jedan zubni luk, najčešće maksilarni. Kao što samo ime govori, koristi se za pozicioniranje mandibule anteriornije od interkuspidacijskog položaja kako bi se omogućio fiziološki odnos kondil-disk kompleksa prema zglobojnoj jamici. Indicirana je u poremećajima položaja diska (recipročni škljocaj) i terapiji ozljede retrodiskalnog tkiva (2). Protruzijska udlaga konstruirana je tako da se u anteriornom području na posebno izrađenoj kosini za vođenje mandibule nalazi anteriorni urez u kojem se smještaju mandibularni incizivi pri repoziciji (2, 23). Pri izradi takve udlage treba odrediti najprotrudirani položaj mandibule kojim se eliminiraju zvukovi ili smanjuje bol u TMZ-u. Teorijski, pomakom mandibule anteriorno pomoću udlage, uspostavlja se pravilan odnos kondil- disk - zglobna jamica. Uspješnost terapije ovisi o stupnju adaptacije ligamenata i retrodiskalnog tkiva. Budući da škljocaj u TMZ-u može biti povezan ne samo s poremećajem odnosa kondil-disk nego i s pojavom osteofita, adherencija, kondilarnih izbočina ili abnormalnostima retrodiskalnog mekog tkiva, sugerira se da pri liječenju protruzijskom udlagom može ipak izostati očekivani efekt (23).

### **2.2.2. Anteriorna nagrizna ploča**

Anteriorna nagrizna ploča ili Hawleyjeva udlaga (23) pomična je naprava od tvrdog akrilata koja prekriva maksilarni zubni luk ostvarujući kontakte samo između prednjih maksilarnih i mandibularnih zuba, dok u posteriornom području nema kontakta u položaju centrične relacije (2). Koristi se kod bolnih mišićnih poremećaja povezanih s ortopedskom nestabilnosti kondila jer eliminira kontakte posteriornih zuba i tako inhibira povratnu spregu mišića. Neki kliničari sugeriraju primjenu ovakve udlage kao preprotetsku terapiju parodontološki ugroženih stražnjih zuba upravo zbog eliminacije okluzijskih dodira, dok se u ortodonciji može koristiti jer dovodi do supraerupcije zuba nepoduprtih udlagom (24). Posljedica je dugotrajnog nošenja anteriorni otvoreni zagriz (2, 23, 24).

### **2.2.3. Posteriorna nagrizna ploča**

Gelbova posteriorna nagrizna ploča (*mandibular orthopedic repositioning appliance -MORA*) (23) izrađuje se samo za stražnje zube donje čeljusti, što znači da ne prekriva u potpunosti mandibularni zubni luk. Tvrdi akrilatni dijelovi povezani metalnim lingvalnim lukom obostrano prekrivaju donje stražnje zube te onemogućavaju kontakte prednjih maksilarnih i mandibularnih zuba. Primjenjuje se kod smanjenja vertikalne dimenzije i promjene položaja mandibule jer repozicionira kondil anteriornije u području zglobne jamice. Komplikacija dugotrajne primjene jest supraerupcija i intruzija prednjih zuba (2, 23).

### **2.2.4. Pivot-udlaga**

Pivot-udlaga dolazi od riječi *pivot* što znači točka oslonca ili obrtna točka. Distrakcijska ili pivot-udlaga izrađena je od tvrdog akrilata i prekriva jedan zubni luk, najčešće mandibularni. Osigurava obostrano samo jedan kontakt zuba u posteriornoj regiji (25). Na taj način, kada se prednji zubi dovedu u što jači kontakt, u području točke oslonca (područje drugog molara) stvara se os oko koje mandibula rotira i distrahira kondil prema dolje u odnosu na zglobnu

jamicu (2). Cilj je takve udlage rasteretiti zglobne površine i smanjiti intraartikularni pritisak te bi kao takva koristila kod poremećaja dislokacije diska, osteoartritisa i perforacije zglobne pločice. Nažalost, istraživanja sve više pokazuju da pivot- udlaga zapravo ima suprotan učinak od očekivanog (25, 26). Seedorf i sur. proučavali su utjecaj pivot-udlage na kondil i dokazali anterosuperiorni pomak kondila za 0,3 milimetra (mm) te su utvrdili dodatno povećavanje kompresije u TMZ-u (25). Linsen i sur. (26) u istraživanju su objasnili da će dekompresija nastati jedino ako se sile razvijaju anteriornije od pivot-točke, što se ne može fiziološki postići silama mišića elevatora jer oni razvijaju silu posteriornije. Nadalje, dekompresija će biti moguća ako se uz pivot-udlagu koristi *chinstrap*, odnosno elastični zavoj omotan oko brade i vrha glave (26).

#### **2.2.5. Rezilijentne udlage**

Rezilijentne udlage izrađene su od mekanog materijala, najčešće polivinil siloksana i većinom služe kao zaštitne sportske udlage (*mouthguard*), iako se još preporučuju kao kratkotrajna terapija kod bruksizma kada se nose noću (*nightguard*) (27). Cilj je udlage raspršivanje sila čime se smanjuje oštećenje oralnih struktura pri udarcu. Prvu takvu udlagu izradio je Woolf Krause oko 1890. godine kako bi prevenirao laceraciju usana kod boksača (27). Ispitivanja učinkovitosti tvrdih i mekih udlaga u liječenju TMP-a i dalje su varijabilna (2, 28). Prema Okesonovom istraživanju provedenom na malom broju ispitanika upotrebom EMG-e dokazana je veća aktivnost mišića pri nošenju rezilijentne udlage nego tvrde akrilatne te se time nameće pitanje je li bruksizam prava indikacija za ovaj tip udlaga (2).

### 2.3. Relaksacijska udlaga

Relaksacijska, odnosno stabilizacijska udlaga mobilna je ortopedska naprava izrađena od tvrdog akrilata koja svojim ravnim ploham prekriva jedan zubni luk i osigurava točkaste kontakte s antagonističkim zubima u centričnoj relaciji te vođenje očnjakom pri ekscentričnim kretnjama (Slika 2.). Udlagu su osmislili Ramfjord i Ash na Michiganskom sveučilištu (SAD) za potrebe liječenja disfunkcije TMZ-a i kontrole bruksizma te se još naziva i michiganskom udlagom, odnosno *Michigan splint* (4).



Slika 2. Donja relaksacijska udlaga. Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Samir Čimić.

Primarna je svrha takve udlage normalizacija mišićnog tonusa i postizanje jednakomjernog okluzijskog opterećenja (3). Indicirana je pri liječenju okluzijske traume, bruksizma, za stabilizaciju pomičnih zubi u parodontologiji, jednostavnije održavanje položaja čeljusti u centričnoj relaciji, poremećaja funkcije temporomandibularnog zgloba i žvačnih mišića, simptoma orofacijalne i kranio cervikalne boli te kao sredstvo za diferencijalnu dijagnostiku poremećaja čiji simptomi nalikuju TMP-u (4).

Terapijski koncept liječenja relaksacijskom udlagom bazira se na promjeni kondilarnog položaja smanjujući intraartikularni tlak i mišićnu aktivnost. Iako je mehanizam djelovanja udlage i dalje kontroverzan, u istraživanjima terapije bruksizma ovakav način terapije doveo

je do smanjenja akutnih epizoda škripanja tijekom noći i smanjenja ukupne mišićne aktivnosti (21). Ovisno o dijagnozi i problemima pacijenta, udlaga se najčešće nosi noću u periodu od dva do osam tjedana (3), nakon čega se postupno smanjuje interval nošenja. Trajni prestanak nošenja udlage uvjetovan je nestankom ili poboljšanjem simptoma. Dugotrajno nošenje udlage indicirano je kod bruksizma zbog zaštite tvrdog zubnog tkiva (3, 17).

### **2.3.1. Izrada relaksacijske udlage**

Tijek izrade relaksacijske udlage zahtijeva niz kliničkih i laboratorijskih faza. Zbog bolje stabilnosti i retencije same udlage najčešće se izrađuje za maksilarni zubni luk (Slika 3.). Za izradu relaksacijskih udlaga postoji nekoliko metoda izrade. Konvencionalna metoda izrade udlage kivetiranjem koristi samostvrđnjavajući akrilat koja pri tome prvo zahtijeva voštanu modelaciju udlage te izradu silikonskog ključa koji imponira kiveti. Nakon uklanjanja voska i aplikacije zamiješanog akrilatnog tijesta, kiveta se s udlagom polimerizira u visokotlačnom loncu (Ivomat, Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenštajn) s vodenom kupkom temperature 40 °C pod tlakom od 6 bara tijekom 15 minuta, kako bi se izbjegla poroznost udlage (3, 10). Druga najčešće primjenjivana metoda koja će biti detaljnije prikazana jest izrada udlage u artikulatoru nanošenjem hladnog polimerizirajućeg akrilata na prethodno prešanoj prozirnoj foliji u namjenskim uređajima (primjerice Essix®, Biostar®, Ministar®) (29), koja se standardno koristi na Stomatološkom fakultetu u Zagrebu. S napretkom tehnologije danas je moguće izrađivati relaksacijske udlage *Computer Aided Design* i *Computer Aided Manufacturing* (CAD/CAM) sustavom te trodimenzionalnim (3D) printanjem. Kod CAD/CAM sustava potrebno je dobiti gornji i donji zubni niz u digitalnom obliku (skeniranje zubnog niza, otiska ili radnog modela). Danas je putem virtualnog artikulatora omogućena relativno precizna okluzija protetskih nadomjestaka izrađenih CAD/CAM sustavom. Oblik se udlage dizajnira na računalu u za to predviđenom programu/programima (*Computer-aided design*) te se udlaga izrađuje u „glodalici“ (*Computer-aided manufacturing*) iz polimetilmetakrilatnih (PMMA) blokova. Izrada akrilatne relaksacijske udlage metodom 3D printanja u osnovi je slična CAD/CAM tehnologiji. Nakon dizajniranja udlage na računalu, udlaga se printa pomoću 3D printera. Printanje akrilata ubraja se u aditivne tehnologije – željeni proizvod (u ovom slučaju akrilatna udlaga) dobiva se dodavanjem materijala. Postoji mnogo različitih vrsta aditivnih tehnologija koje se koriste u stomatologiji. Vrsta je aditivne

tehnologije koja se koristi kod izrade akrilatnih udlaga (proteza, kirurških vodilica i slično.) stereolitografija. U 3D se printeru akrilat (koji dolazi u tekućem stanju) nanosi sloj po sloj i pri tome se svaki sloj svjetlosno polimerizira kako bi se u konačnici dobila dizajnirana udlaga. Akrilat za 3D printanje razlikuje se kod različitih proizvođača, kao i 3D printeri (valne duljine polimerizacijskog svjetla) te je potrebno voditi računa o tome da često nije moguća kombinacija različitih materijala i 3D printera.



Slika 3. Gornja relaksacijska udlaga. Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Samir Čimić.

Prvi korak pri izradi relaksacijske udlage (metoda nanošenja akrilata na prešanu foliju) uzimanje je anatomskih otisaka gornje i donje čeljusti te izlijevanje radnih modela od tvrde sadre. Prilikom sljedeće posjete na modelu se gornje čeljusti od svjetlosno-polimerizirajućeg akrilata izrađuje akrilatni nosač s prednjim deprogramatorom (jigom) isto od akrilata. Prednji deprogramator okludira s mandibularnim incizivima, disokludira ostale zube do tri mm i postavlja kondile u položaj centrične relacije. Putem akrilatnog nosača s prednjim deprogramatorom u kombinaciji s termoplastičnim materijalom određuje se položaj centrične relacije. Model gornje čeljusti prenosi se u artikulatur najčešće pomoću anatomskog obraznog luka za brzu montažu, a model donje čeljusti pridružuje se putem centričnog registrata. Debljina buduće udlage određena je postavom visine incizalnog kolčića u artikulaturu. Na modelu gornje čeljusti gdje će se izrađivati udlaga voskom se popune potkopani prostori i olovkom obilježe rubovi udlage. Udlaga treba obuhvatiti incizalne bridove prednjih zuba i bukalne plohe stražnjih zuba preko dva milimetra od ekvatora zuba te u potpunosti prekrivati

okluzalne plohe (4). Rubovi udlage trebali bi prekrivati dio nepca u obliku potkove, udaljeni dva centimetra od cervikalnog ruba zuba sa završetkom iza zadnjeg kutnjaka, čime se smanjuje opasnost od supraerupcije zuba nepokrivenih udlagom (4, 10). Na model gornje čeljusti vakuumski se aplicira termo folija određene debljine. Folija se reže i adaptira do prethodno označenih rubova na sadrenom modelu. Model se vraća u artikulator gdje se udlaga modelira hladno polimerizirajućim akrilatom uz dodatnu polimerizaciju u visokotlačnom loncu (Ivomat, Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenštajn). Polimerizirana udlaga vraća se na model gornje čeljusti u artikulator kako bi se ubrušavanjem akrilata postigli pravilni interokluzijski dodiri. Relaksacijska udlaga zahtijeva izradu ravnih glatkih ploha (ili blagih impresija) koje u stražnjem području osiguravaju točkaste kontakte radnih kvržica uz istovremenu disokluziju prednjih zuba (10, 23). Pri ubrušavanju je važno postići okluziju vođenu očnjakom (Slika 4.), što znači da ekscentrične kretnje donje čeljusti trebaju ostvariti dodire na očnjacima uz disokluziju stražnjih i prednjih zuba u visini od barem jednog mm (10).



Slika 4. Okluzijsko vođenje očnjakom. Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Samir Čimić.

Sljedeći je postupak ispitivanje dosjeda udlage i okluzijskih kontakata intraoralno. Udlaga mora besprijekorno ležati na zubnom luku, bez pritiska na zube nosače ili iritacije na meko tkivo. Pritisak na bilo koji dio udlage ne smije dovesti do njezinog pomaka ili ljuljanja, a debljina i visina udlage trebaju omogućiti pravilan govor i neometan položaj gornje usnice (2,

10). Artikulacijskom se folijom debljine 8 mikrometara ( $\mu\text{m}$ ) intraoralno ispituju točkasti kontakti u položaju centrične relacije te pri laterotruzijskim i protruzijskim kretnjama, a nepoželjni kontakti dodatno se ubrušavaju nasadnikom i frezom (Slika 5.).



Slika 5. Prikaz dodira na relaksacijskoj udlazi (dodiri označeni artikulacijskom folijom).

Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Samir Čimić.

Prema Okesonu (2), postoji nekoliko konačnih kriterija koje relaksacijska udlaga mora zadovoljiti: (1) precizno obuhvaćanje gornjih zuba te apsolutna stabilnost i retencija, (2) posteriorne mandibularne kvržice u položaju CR-e okludiraju s ravnom površinom udlage jednakom silom, (3) tijekom protruzije očnjaci moraju jednakomjerno okludirati s udlagom, (4) pri lateralnim kretnjama samo očnjaci okludiraju s udlagom, (5) u položaju unošenja hrane stražnji zubi trebaju imati čvršći kontakt, (6) okluzijska površina udlage treba biti što ravnija, (7) udlaga treba biti dobro ispolirana da ne iritira tkiva.

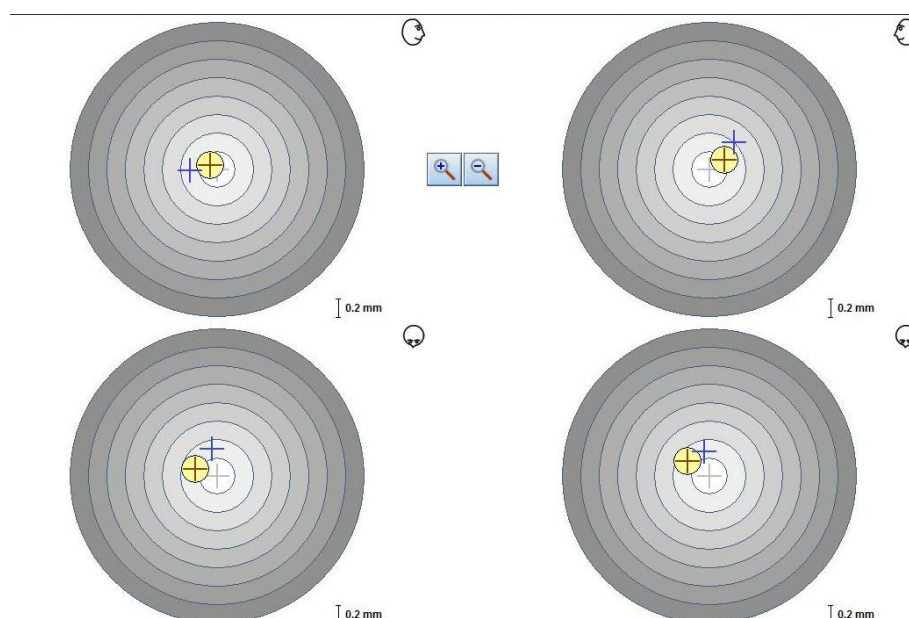
### **2.3.2. Utjecaj debljine relaksacijske udlage na položaj kondila**

Položaj kondila unutar temporomandibularnog zgloba smatra se važnim faktorom akrilatnih nagriznih udlaga prilikom liječenja TMP-a (30). S obzirom na to da su istraživanja pronašla povezanost položaja kondila i etiopatogeneze TMP-a (31), istraživanjem studentica Anje Profozić i Antonie Plazibat uz mentorstvo doc. dr. sc. Samira Čimića koje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva 2015. godine (EO-P\_2015) uz informirani pristanak ispitanika, također se htjela utvrditi povezanost debljine relaksacijske udlage i položaja kondila unutar zgloba. Istraživanje je uključilo 10 ispitanika (prosjeak godina  $23,8 \pm 0,92$ ). Svi ispitanici bili su u potpunosti ozubljeni (izuzev zadnjih kutnjaka). Ispitanici su imali klasu I po Angleu, nisu imali znakove i/ili simptome TMP-a te nisu imali prethodne veće restorativne zahvate na zubima. Svakom ispitaniku napravljene su po dvije stabilizacijske (relaksacijske) udlage klasičnom metodom izrade akrilatnih udlaga koja se prakticira na Stomatološkom fakultetu u Zagrebu. U prvoj su posjeti uzeta po dva alginatna otiska za gornju čeljust i dva alginatna otiska za donju čeljust koji su izliveni iz tvrde sadre tip IV. Na jednom od izlivenih gornjih modela napravljen je akrilatni nosač s deprogramatorom (jigom) iz svjetlosno polimerizirajućeg akrilata. Taj akrilatni nosač morao je identično sjedati na oba gornja modela. Ako nije identično sjedao, napravio se novi. Pomoću njega određen je zagriz – centrična relacija, i to korištenjem termoplastične kompozicijske mase (Bite Compound, GC, Tokyo, Japan). Gornji modeli preneseni su u artikulator (Protar Evo 7, Kavo, Biberach, Njemačka) pomoću pripadajućeg obraznog luka. Za prijenos oba gornja modela koristio se identični registrat obraznog luka. Donji su modeli artikulirani pomoću registrata centrične relacije. Debljina prve udlage određena je u artikulatoru (najmanje jedan mm između svih zuba antagonistima). Visina je incijalnog kolčića artikulatora zabilježena te je druga udlaga izmodelirana na visini prve udlage, plus još tri mm. Nakon modelacije udlage (hladno polimerizirajući akrilat - Orthosin Uni, Schütz Dental, Rosbach, Njemačka) na prethodno prešanoj foliji (Erkodent folija 0,5 mm, Erkodent, Pfalzgraffenweiler, Germany) uslijedila je polimerizacija tijekom deset minuta (Ivomat, Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenštajn). Udlage su obrađene u artikulatoru pomoću nasadnika i freza te je na svim udlagama inzistirano na najmanje jednom kontaktu po zubu. U laterotruzijskoj kretnji samo su očnjaci bili u dodiru. Sva snimanja položaja lijevog i desnog kondila rađena su ultrazvučnim uređajem za snimanje

kretnji donje čeljusti na temelju šest stupnjeva slobode (Arcus Digma II, Kavo, Biberach, Njemačka). Nakon postavljanja gornjeg i donjeg luka uređaja udlage su stavljene na gornji zubni niz kako bi se utvrdio položaj kondila.

Mjerenja položaja kondila rađena su u modulu *Electronic Position Analysis* te je zabilježen položaj lijevog i desnog kondila prilikom okluzije tanje i deblje udlage (Slika 6.). Unutar pripadajućeg računalnog programa (*Kavo Integrated Desktop*, Kavo, Biberach, Njemačka) izračunata su odstupanja između položaja maksimalne interkuspidacije i tanje udlage te su izračunata odstupanja između položaja maksimalne interkuspidacije i deblje udlage. Odstupanja su mjerena na razini anteroposteriorne (x), vertikalne (y) i lateralne (z) osi. Iz vrijednosti prikazanih u Kartezijevom koordinatnom sustavu izmjerene su vrijednosti linearnog odstupanja između položaja maksimalne interkuspidacije i položaja okluzije s tanjom udlagom, te položaja maksimalne interkuspidacije i okluzije s debljom udlagom. Vrijednosti odstupanja položaja kondila lijeve i desne strane tretirani su kao jedan uzorak. Izračunata je deskriptivna statistika (*Statistical Package for the Social Science statistics 17,0*). Vrijednosti odstupanja između tanje i deblje udlage uspoređene su T testom nezavisnih uzoraka te su vrijednosti ispod 0,05 smatrane statistički značajnim.

Tablica 2. i Tablica 3. prikazuju srednje vrijednosti odstupanja za tanju i deblju udlagu, na razini Kartezijeva koordinatnog sustava. Srednja vrijednost linearnog odstupanja između položaja maksimalne interkuspidacije i okluzije s tanjom udlagom iznosila je  $2,04 \pm 1,18$  mm (minimum 0,59 mm, maksimum 4,35 mm). Srednja vrijednost linearnog odstupanja između položaja maksimalne interkuspidacije i okluzije s debljom udlagom iznosila je  $2,32 \pm 1,24$  mm (minimum 0,22 mm, maksimum 4,60 mm). T testom nezavisnih uzoraka nije utvrđena statistički značajna razlika u vrijednostima odstupanja između tanje i deblje udlage na razini x ( $\alpha=0,76$ ), y ( $\alpha=0,32$ ) i z ( $\alpha=0,25$ ) osi, kao ni na razini linearnih vrijednosti odstupanja.



Slika 6. Modul *Electronic Position Analysis* ultrazvučnog mjernog uređaja. Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Samir Čimić.

Tablica 2. Vrijednosti odstupanja kondila između položaja maksimalne interkuspidacije i položaja okluzije s tanjom udlagom. Negativne vrijednosti na x osi označavaju posteriorni smjer, na y osi inferiorni, a na z osi lijevu stranu.

|   | N  | Minimum | Maksimum | Srednja<br>vrijednost | SD   |
|---|----|---------|----------|-----------------------|------|
| X | 20 | -1,70   | 3,50     | 0,51                  | 1,30 |
| Y | 20 | -2,50   | 4,20     | 0,42                  | 1,86 |
| Z | 20 | -0,70   | 0,30     | -0,18                 | 0,35 |

Tablica 3. Vrijednosti odstupanja kondila između položaja maksimalne interkuspidacije i položaja okluzije s debljom udlagom. Negativne vrijednosti na x osi označavaju posteriorni smjer, na y osi inferiorni, a na z osi lijevu stranu.

|   | N  | Minimum | Maksimum | Srednja<br>vrijednost | SD   |
|---|----|---------|----------|-----------------------|------|
| x | 20 | -2,70   | 3,20     | 0,35                  | 1,57 |
| y | 20 | -2,60   | 3,80     | 1,01                  | 1,80 |
| z | 20 | -0,50   | 1,40     | -0,01                 | 0,52 |

### **3. RASPRAVA**

Posljednja dva desetljeća objavljeno je mnogo znanstvenih radova o učinku udlage u terapiji temporomandibularnih poremećaja, no sam mehanizam djelovanja i dalje je nerazjašnjen (2, 18, 32).

Okeson (2) navodi sedam mogućih načina djelovanja okluzijske udlage: promjena okluzijskog stanja prema stabilnijem i povoljnijem stanju da bi se smanjila mišićna aktivnost, promjene kondilarnog položaja, povećanje vertikalne dimenzije, kognitivna svjesnost, placebo efekt, povećani periferni utjecaj na središnji živčani sustav, regresija prema srednjoj vrijednosti. Moguće je da svaki od tih sedam nabrojenih čimbenika kod pojedinog pacijenta može igrati ulogu u smirivanju znakova i simptoma TMP-a. Vjerojatno i kombinacija učinka različitih faktora u konačnici dovodi do poboljšanja prilikom terapije udlagom. S obzirom na to da je raznolikost individualne tolerancije TMZ-a velika, za pretpostaviti je i da će različiti čimbenici imati veću ili manju važnost kod terapije udlagom pojedinog pacijenta.

U novije se vrijeme smatralo da je za učinkovitost udlage najznačajnije povećanje vertikalne dimenzije između gornje i donje čeljusti čime se mijenjaju periferni senzorički impulsi prvenstveno u mišićima, dovodeći do motorne prilagodbe (32). Međutim, postavlja se pitanje mogu li se povećanjem debljine udlage postići brži i bolji rezultati? Chu i sur. (33) koristili su relaksacijske udlage te su trodimenzionalnim prikazom MR snimki kondila i diska utvrdili konstantnost položaja kondila kod udlage debljine tri mm, dok su dobiveni rezultati za udlage debljine 5 mm kod svih ispitanika bili varijabilni. Abekura i sur. (34) proučavali su vezu visine udlage i odgovora žvačnih mišića. Pomoću okluzijskih udlaga vertikalnih dimenzija tri mm i 6 mm između prednjih sjekutića, elektromiografskim mjerenjima maseteričnog i temporalnog mišića utvrđeno je da udlaga od 6 mm izaziva pogoršanje simptoma u temporomandibularnom zglobu. Rezultati Abekure i sur. (34) te Chua i sur. (33) slični su rezultatima našeg istraživanja, Tablice 2. i 3. Veće podizanje visine udlage ne dovodi do predvidljivog položaja kondila u zglobu, niti se može tvrditi da dolazi do promjene prostornog odnosa kondila i zglobne jamice. Iz navedenog se može zaključiti da postoji optimalna visina udlage te da podizanje visine udlage ne mora nužno dovesti do većeg učinka akrilatne nagrizne udlage na simptomatologiju TMP-a. S obzirom na to da je udlaga veće visine (deblja) ipak manje ugodna pacijentima prilikom nošenja, može se preporučiti udlaga standardne debljine. Pri tome se visina/debljina udlage određuje u artikulatoru – najmanje

jedan mm razmaka između svih zuba antagonista. Kako se usta otvaraju šarnirski, obično je mjesto gdje je udlaga najtanja u prostoru premolara ili molara.

Budući da je sama etiopatogeneza TMP-a, kao i bruksizma nerazjašnjena i uključuje brojne faktore (4, 17), ne postoji jedinstveni znanstveno dokazani protokol liječenja (17, 18, 32). Današnji protokoli temelje se prvenstveno na simptomatskoj terapiji koja uključuje fizikalnu terapiju, farmakoterapiju, bihevioralne tehnike i okluzijske udlage, dok se ireverzibilni kirurški postupci, kao i selektivno ubrušavanje, sve više napuštaju. U literaturi su opisane razne vrste okluzijskih udlaga koje se koriste u liječenju TMP-a. Sve one imaju različitu indikaciju i funkciju, a zlatni je standard svih okluzijskih udlaga relaksacijska udlaga.

Sistematskim pregledom 24 kliničkih istraživanja objavljenih od 1995. godine do danas, Alajbeg i sur. (32) analizirali su učinkovitost terapije na smanjenje boli i otklanjanje simptoma. Dobiveni rezultati ukazuju na to da nema dovoljno dokaza da liječenje relaksacijskom udlagom dovodi do statistički značajnijeg poboljšanja znakova i simptoma TMP-a od liječenja fizikalnom terapijom, bihevioralnim tehnikama ili lijekovima, stoga se može reći da su ove vrste terapija jednako učinkovite u otklanjanju simptoma (32). Farmakoterapijom postižu se brži rezultati, no relaksacijskom udlagom ostvaruje se klinički relevantno dugotrajno smanjenje orofacijalne boli. Nadalje, kombinacijom ovih metoda postiže se najbolji efekt otklanjanja znakova i simptoma TMP-a (2, 32). Većina se istraživanja slaže da se relaksacijskom udlagom postiže bolji učinak od samog savjetovanja pacijenta o poremećaju i korištenju bihevioralnih tehnika liječenja (32). Pregledom literature, relaksacijska se udlaga preporučuje u inicijalnoj fazi liječenja jer postiže normalizaciju mišićnog tonusa i postavlja kondil u ortopedski stabilan položaj čime smanjuje simptome i otklanja zvukove u TMZ-u (3, 10, 32). Prednost je ovakve terapije što pacijenti mogu zadržati udlagu nakon smirivanja simptoma te ju ponovno koristiti pri recidivima jer simptomi TMP-a znaju ciklički fluktuirati. Također se opisuje pozitivni efekt djelovanja udlage na smanjenje bruksističkih epizoda tijekom noći i ukupne mišićne aktivnosti (21).

#### **4. ZAKLJUČAK**

U kliničkom se radu relaksacijska udlaga pokazala jednostavnim terapijskim sredstvom u liječenju artralgijske čeljusnih zglobova, mialgije žvačne muskulature i zaštite zubnog tkiva od prekomjernog trošenja, bez posebnih kontraindikacija te se preporučuje u inicijalnoj fazi liječenja. Relaksacijska udlaga i ostale simptomatske terapije pokazale su sličnu učinkovitost u smanjenju temporomandibularne boli. Budući da je etiopatogeneza temporomandibularnih poremećaja multifaktorijska te i dalje predstavlja misterij, nije moguće napraviti jedinstven, znanstveno potkrijepljen protokol liječenja.

Veće podizanje visine udlage ne dovodi do predvidljivog položaja kondila u zglobovima niti se može tvrditi da dolazi do promjene prostornog odnosa kondila i zglobne jamice. Sukladno tome, promjenom visine udlage ne može se očekivati veći terapijski utjecaj udlage na stanje zgloba.

Sudeći po dosadašnjem razvoju terapijskih metoda, u budućnosti se mogu očekivati naprednije metode liječenja, no dotad se preporučuje pravilna edukacija pacijenta i korištenje okluzijskih udlaga u inicijalnoj fazi terapije.

## **5. LITERATURA**

1. The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent. 2005;94:10-92.
2. Okeson J, editor. Temporomandibularni poremećaji i okluzija. 5th ed. Zagreb: Medicinska naklada, 2008;673 p.
3. Dulčić N. Izrada relaksacijske udlage. Sonda. 2002;4:59-61.
4. Badel T, Pandurić J, Kraljević S, Dulčić N. Initial Treatment of Prosthetic Patients with a Michigan Splint. Acta Stomatol Croat. 2003;37:207-10.
5. Reichardt G, Miyakawa Y, Otsuka T, Sato S. The mandibular response to occlusal relief using a flat guidance splint. Int J Stomatol Occlusion Med. 2013;6:134-9.
6. Romić Knežević M, Knežević I, Gabrić Pandurić D. Temporomandibularni poremećaji, 1.dio. Sonda. 2012;13:27-32.
7. Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L et al. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: Clinical sign in cases and controls. J Am Dent Assoc. 1990;120:273-81.
8. McNeil C, Mohl DN, Rugh JD, Tanaka TT. Temporomandibular disorders: diagnosis, management, education, and research. JADA. 1990;120:253-7.
9. Laplanche O, Ehrmann E, Pedetour P, Duminil G. TMD clinical diagnostic classification (Temporo Mandibular Disorders). J Dentofacial Anom Orthod. 2012;15:1-26.
10. Badel T, Simonić-Kocijan S, Lajnert V, Dulčić N, Zadravec D. Michigan splint and treatment of temporomandibular joint- review. Medicina. 2013;49:112-20.
11. Čelić R. Dijagnostički kriteriji za istraživanje temporomandibularnih poremećaja DKI/TMP (Prevedeno iz Dworkin SF, LeResche L. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders). 2004;1-25.
12. Badel T, Savić Pavičin I, Čimić S, Zadravec D. Diagnostics and Management of Temporomandibular Joint Disorder – a Reported Case with a Review of Literature. J Dent Probl Solut. 2016;3:18-23.
13. American Society of Temporomandibular Joint Surgeons. Guidelines for diagnosis and management of disorders involving the temporomandibular joint and related musculoskeletal structures. Cranio. 2003;21:68-76.

14. Cunha AL, Santos AASM, Guerreiro Júnior CR, Bedran L, Fontes CAP, Mohana Borges AVH et al. Magnetic Resonance Imaging in Temporomandibular Joint: Review of anatomy and major disorders in joint dysfunction. ECR. 2011;1-22.
15. Romić Knežević M, Knežević I, Gabrić Pandurić D. Temporomandibularni poremećaji, 2.dio. Sonda. 2012;13:64-7.
16. Prpić V. Etiologija i terapija bruksizma (diplomski rad). Zagreb:Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2016. 29 p.
17. Hoz-Aizpurua JL, Díaz-Alonso E, LaTouche-Arbizu R, Mesa-Jiménez J. Sleep bruxism- Conceptual review and update. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011;16:e231-8.
18. Basić V, Mehulić K. Udio psihoemocionalne napetosti i stresa u etiologiji bruksizma. Acta Stomat Croat. 2003;37:443-8.
19. Yap AU, Chua AP. Sleep bruxism: Current knowledge and contemporary management. J Conserv Dent. 2016;19:383-9.
20. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Paesani D, Lobbezoo F. Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. J Orofac Pain. 2013;27:99-110.
21. Varalakshmi RS, Kumar MP, Sravanthi D, Habeeb Bin Mohsin A, Anuhya V. Bruxism: A Literature Review. J Int Oral Health. 2014;6:105-9.
22. Diaz Lantada A, González Bris C, Lafont Morgado P, Sanz Maudes J. Novel System for Bite-Force Sensing and Monitoring Based on Magnetic Near Field Communication Sensors (Basel). 2012;12:11544–8.
23. Boero RP. The physiology of splint therapy: a literature review. Angle Orthod. 1989;59:165-80.
24. Heckert L. Prerestorative therapy using a modified Hawley splint. J Prosth dent. 1980;43:26-30.
25. Seedorf H, Scholz A, Kirsch I, Fenske C, Jüde HD. Pivot appliances - is there a distractive effect on the temporomandibular joint? J Oral Rehabil. 2007;34:34-40.
26. Linsen SS, Stark H, Matthias A. Changes in condylar position using different types of splints with and without a chinstrap: a case-control study. Cranio. 2012 ;30:25-31.

27. Yabu E. A new generation of athletic mouthguards. *Dental Tribune*. 2009. 14A p.
28. Seifeldin SA, Khaled A. Elhayes B. Soft versus hard occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders (TMDs). *The Saudi Dental Journal*. 2015;27:208-4.
29. Sokolić M, Izrada relaksacijske udlage pomoću CAD/CAM sustava (disertacija). Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2015. 66 p.
30. Venturelli FA, Zuim PR, Antenucci RM, Garcia AR. Analysis of mandibular position using different methods of location. *Acta Odontol Latinoam*. 2009;22:155-62.
31. Padala S, Padmanabhan S, Chithranjan AB. Comparative evaluation of condylar position in symptomatic (TMJ dysfunction) and asymptomatic individuals. *Indian J Dent Res*. 2012;23:122.
32. Alajbeg I, Živković K, Gikić M. Uloga stabilizacijske udlage u liječenju temporomandibularnih poremećaja. *Acta Med Croatica*. 2015;69:33-43.
33. Chu SA, Suvinen TI, Clement JG, Reade PC. The effect of interocclusal appliances on temporomandibular joints as assessed by 3D reconstruction of MRI scans. *Aust Dent J*. 2001;46:18-23.
34. Abekura H, Yokomura M, Sadamori S, Hamada T. The initial effects of occlusal splint vertical thickness on the nocturnal EMG activities of masticatory muscles in subjects with a bruxism habit. *Int J Prosthodont*. 2008;21:116-20.

## **6. ŽIVOTOPIS**

Antonia Plazibat rođena je 25. studenog 1992. godine u Dubrovniku gdje je završila osnovnu školu. Medicinsku školu Osijek završava 2011. te iste godine upisuje studij dentalne medicine na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Aktivno se služi engleskim jezikom, a pasivno talijanskim.