

## Izrada protetskih radova i određivanje međučeljusnih odnosa 1. dio

Julijan Kralj<sup>1</sup>, Saša Vukina<sup>1</sup>  
prof. dr. sc. Nikša Dulčić<sup>2</sup>

[1] studenti 5. godine, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
[2] Zavod za mobilnu protetiku, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

### Uvod

Donja je čeljust temporomandibularnim zglobovima povezana s ostalim kostima viscerokranija te je to čini jedinom pokretnom kosti glave. Zahvaljujući složenosti zgloba te sustavu žvačnih mišića, donja se čeljust u odnosu na gornju može nalaziti u različitim položajima, prilikom mirovanja ili za vrijeme kretnji. Završetkom nicanja trajnih zuba, donja se čeljust prilikom zatvaranja usta pozicionira na način da su zubi u maksimalnom dodiru. Taj se položaj uglavnom zadržava za vrijeme mirovanja čeljusti, a naziva se centralna okluzija. Svi se zubi pritom dodiruju istodobno i jednakomjerno, a kondili temporomandibularnih zglobova se nalaze u zenitu zglobne jamice ili nešto ispred. Pri fiziološkim kretnjama donje čeljusti zubi su također u dodiru i vode čeljust u različitim smjerovima, što omogućuje različite funkcije žvačnog sustava, npr. žvakanje, govorili gutanje. Dodiri zuba gornje i donje čeljusti u tom slučaju podrazumijevaju funkcionalnu okluziju. U novijoj terminologiji okluzija obuhvaća šire značenje te se koristi u oba slučaja, opisujući dodire u mirovanju kao statička okluzija te pri kretnjama donje čeljusti kao dinamička okluzija (1-4).

Trošenjem ili gubitkom određenih zuba mijenjaju se odnosi između gornje i donje čeljusti, a mišići i temporomandibularni zglobovi prilagođavaju se tom novom stanju. Neuromuskularni sustav i u tom slučaju donju čeljust za vrijeme

mirovanja pozicionira u položaju maksimalnih dodira zuba. Tada se okluzija razlikuje od centralne okluzije te se u tom slučaju naziva habitualna okluzija ili okluzija maksimalne interkuspidacije. Kada se restaurativnim ili protetskim radovima saniraju nastali defekti na zubima, postoje dvije opcije: nadomjestak uklopiti u postojeću okluziju u položaju maksimalne interkuspidacije ili nadomjestcima definirati i uspostaviti novi odnos gornje i donje čeljusti u položaju centrične relacije (3).

Maksimalna interkuspidacijaje položaj donje čeljusti u odnosu na gornju, koji određuju zubni dodiri. U tom položaju svi se zubi dodiruju istodobno i jednakomjerno istom snagom neovisno o položaju zgloba u jamici. S vremenom se trošenjem ili gubitkom zubi taj položaj mijenja te pacijent grize u novonastalu, odnosno stečenu okluziju. S druge strane centrična relacija nije određena dodirima zuba već je to položaj pri kojem su kondili u ortopedski stabilnom, odnosno optimalnom položaju. Bitna karakteristika centrične relacije je ponovljivost tog položaja zbog rotacijske (šarnirske) kretnje, od 19-25 mm u početnom dijelu otvaranja i završnom dijelu zatvaranja, koja omogućuje određivanje međučeljusnih odnosa u situacijama kada nema zubnih dodira ili kada se radi potpuna protetska rehabilitacija pacijenata. Položaj centrične relacije i maksimalne interkuspidacije podudara se u samo 10% populacije (3, 5, 6).

### Važnost određivanja međučeljusnih odnosa

Neovisno koji se oblik protetske terapije koristi, određivanje međučeljusnih odnosa jedna je od ključnih faza izrade protetskog nadomjestka, a često joj se ne pridaje dovoljno pažnje, pa radovi ispadaju manje precizni nego što bi mogli biti. Razlozi za nedovoljnu posvećenost toj fazi najčešće leže u tome što se pacijent i na neprecizne radove može naviknuti, a posljedični su simptomi okluzalnih poremećaja najčešće skriveni od očiju stomatologa. Ako se simptomi i pojave, uglavnom im se ne pridaje veliki značaj i pozornost (5).

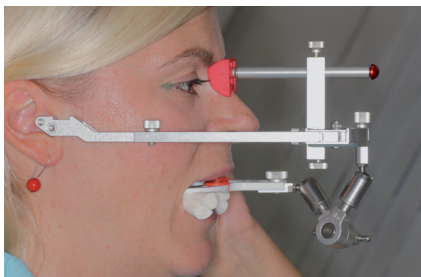
No ta sposobnost prilagođavanja narušena je u stanjima psihičkog stresa i emocionalne napetosti. Kao odgovor na takav nesklad i određeni stres mogu se javiti razne loše navike poput stiskanja i škripanja zubi, što dovodi do njihova oštećenja te mišićne disfunkcije. U određenim, težim situacijama, kada se provodi potpuna protetska rehabilitacija i definiraju novi međučeljusni odnose, također treba biti svjestan navedenih simptoma. Pojedini autori navode slučajeve u kojima je ciljano povišenje visine zagriza dovelo do hiperaktivnosti žvačnih mišića i povećanja sile zagriza te pojavu temporomandibularnih poremećaja (7).

Prilikom svake protetske rehabilitacije u čeljusti, moramo u početku znati u kojem položaju donje čeljusti ćemo definirati buduću okluzijsku plohu. Ukoliko nakon brušenja imamo sačuvanu barem jednu potporanu zonu na svakoj strani čeljusti, a zubi koji

nju čine neće ni na koji način biti protetski ili restaurativno promijenjeni, novi protetski rad je potrebno smjestiti u postojeću okluziju. U tom slučaju međučeljusni registar uzima se u položaju maksimalne interkuspidacije. Na taj način tehničar u artikulatoru ima informaciju koliko je mjesta preostalo za smještanje protetskog rada. Kada bi se u tom slučaju registar uzimao u centričnoj relaciji i definirali novi međučeljusni odnosi, novi protetski rad bio bi najvjerojatnije previsok i odizao bi dodire u tim preostalim potpornim zonama. Ako i te zube uključimo u protetski rad te se nakon brušenja izgube sve potporne zone, tada se okluzijska ploha definira novim protetskim radom, pa se u tom slučaju međučeljusni registar uzimau položaju centrične relacije. Ako nakon brušenja ostane samo jedna potporna zona u cijeloj čeljusti, također se uzima registar centrične relacije, a preostala zona se u artikulatoru prilagođava novoj okluzijskoj plohi u položaju centrične relacije (3-6).

Zaključno, kada se potpuno ozubljenom ili djelomično bezubom pacijentu sa zadovoljavajućom okluzijom izrađuje jedna ili više krunica, mostovi ili djelomična proteza, a da pri tome barem jedna potporna zona na svakoj strani čeljusti ostane netaknuta, međučeljusni registar uzimamo u položaju maksimalne interkuspidacije (3).

U nastavku teksta bit će opisani klinički i laboratorijski postupci određivanja međučeljusnih odnosa prilikom izrade protetskih nadomjestaka u položaju maksimalne interkuspidacije.



Slika 1. Uzimanje registrata obraznim lukom

### Klinički postupci:

#### Uzimanje otiska

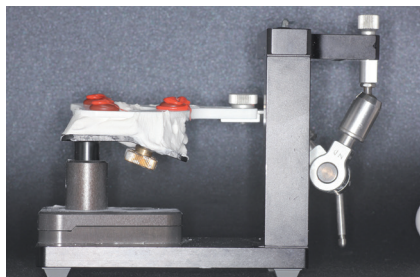
Nakon brušenja zuba potrebno je uzeti precizan otisak zuba u čeljusti u kojoj će se izrađivati protetski rad te otisak antagonističkih zubi, kako bi se rad u artikulatoru uklopio u postojeću okluziju.

#### Registracija položaja gornje čeljusti obraznim lukom

Kako bi izrađeni protetski rad bio što precizniji, potrebno je pozicionirati gornju čeljust u artikulatoru na isti način kao što je kod pacijenta. Za to se koristi obrazni luk kojim se registrira položaj gornje čeljusti u odnosu na određene orijentacijske točke na glavi pacijenta. Za fiksiranje obraznog luka potrebne su tri točke: lijevi i desni vanjski zvukovod te točka prijelaza korijena nosa u čelo (Slika 1.). Donjim dijelom naprave koji se fiksira na zube gornje čeljusti dobiva se njezin odnos prema tim točkama, odnosno određuje se orijentacija protetske plohe. Taj registar obraznim lukom prenosi se u laboratorij pomoću posebnog prijenosnika na koji je fiksiran, ovisno o korištenom sustavu artikulatora i obraznog luka (Slika 2.).

#### Međučeljusni registar za donju čeljust/okluzijski protokol

Međučeljusni registar može se izraditi na više načina i s različitim materijalima. Budući da se položaj maksimalne interkuspidacije definira kao položaj u kojem postoji najveći broj dodira između gornjih i donjih zuba, materijal kojim se uzima registar to ne smije promijeniti. Sto-



Slika 2. Prijenos registrata obraznog luka pomoću „prijenosnika“ u laboratorij

ga je potrebno birati materijale određenih fizikalnih svojstava koja će to omogućiti. U određenoj literaturi (3, 8, 9) navode se postupci uzimanja međučeljusnog registrata u maksimalnoj interkuspidaciji koji će biti sažeti u idućim odjeljcima.

Jedan od najčešće korištenih materijala za registraciju međučeljusnih odnosa je vosak. Pločica voska kojom se uzima registar mora biti što tanja (1-3 mm) te eventualno malo deblja na mjestu gdje prekriva izbrušene bataljke. Predebeli ili preveliki komad voska u ustima smeta pacijentu prilikom zatvaranja usta te ga navodi na dodatne pokrete donje čeljusti koji tako uzrokuju nepreciznost registrata. Stoga bi najbolje bilo registar uzimati odvojeno na desnoj i lijevoj strani uz što manju veličinu pločice. Taj postupak dodatno omogućuje provjeru točnosti zagriža na strani čeljusti na kojoj se ne uzima registar. Voštana pločica se na početku treba ravnomjerno ugrijati na otprilike 55 °C. To je moguće učiniti na otvorenom plamenu na plameniku, ali je bolje u vodenoj kupelji. Nakon što pacijent zagrije do maksimalne interkuspidacije, potrebno je vosak u ustima ohladiti, npr. vodom iz pustera te pažljivo izvaditi registar iz usta (3).

Međučeljusni registar može se izraditi i pomoću termoplastičnih kompozicijskih materijala, koji su po fizikalnim svojstvima superiorniji vosku, no nešto su teži za rukovanje. Komad materijala je najprije potrebno razmekšati na plamenu ili u vodenoj kupelji te prstima ugrubo oblikovati budući registar. Sam materijal lako se lijepi za rukavice pa je poželjno rukavice prethodno namazati vazelinom. Daljnji postupak se ne razlikuje od opisanog postupka uzimanja registrata voskom. Zbog velike čvrstoće registrata, prilikom njegovog stavljanja na model te skidanjas modela tehničar mora biti oprezan kako zub na radnom modelu ne bi puknuo (9).



Uz vosak i termoplastične kompozicijske materijale, za registraciju međučeljusnih odnosa mogu se upotrijebiti i sintetički elastomeri. Najčešće se koriste adicijski silikoni visoke tvrdoće – „bite silikoni“. Radi se o dvokomponentnim materijalima koji se pomoću specifičnih štrcaljki miješaju te nanose na jedan zubni niz, po mogućnosti na donji, kako materijal ne bi iscurio. Budući da su izrazito viskozni, ne pružaju otpor kada pacijent zagriže u njih pa je sam položaj donje čeljusti u zagrizu vrlo precizan. Registrat se u stvrdnutom stanju vadi iz usta te tada može poslužiti za spajanje modela gornje i donje čeljusti, no pri tome treba biti na oprezu jer je registrat dosta elastičan te slabo otporan na pritisak. Nasilno postavljanje modela u otiskeregistrata uzrokovat će nepravilan dosjed, a time i nepreciznost međučeljusnih odnosa. Treba istaknuti da nije preporučljivo takve materijale koristiti kod pacijenata s malim brojem preostalih potpornih zona jer će na mjestima bezubih prostora i izbrušenih zuba materijal lako iscuriti po usnoj šupljini, što će onemogućiti pravilno uzimanje međučeljusnog registrata (3).

Određeni znanstveni članci (10-13) navode da se u praksi pokazalo najpreciznijim uzimanje registrata maksimalne interkuspidacije samo preko zubi koji su izbrušeni (Slika 3.). Po takvom manjem registratu

tehničar može vrlo precizno spojiti modele u artikulatoru. Ako se koristi registrat koji prekriva okluzalne plohe svih zuba u čeljusti, postoji veća mogućnost deformacije registrata prilikom vađenja te samim time nepreciznog spajanja modela u artikulatoru. Budući da registrat pokriva i nebrušene zube moguće je pri tom i povišenje vertikalne dimenzije zagriža. Kod pacijenata koji imaju sačuvan dovoljan broj potpornih zona na obje strane čeljusti, dentalni tehničari u pravilu mogu spojiti modele gornje i donje čeljusti čak i bez ikakvog registrata jer se lako može odrediti položaj maksimalnih dodira između zuba koji je identičan onom u ustima pacijenta (3, 10-13).

Akose izrađuje jedna krunica, odabrani materijal za uzimanje registrata postaviti će se samo na taj brušeni zub te zamoliti pacijenta da zagriže, a na suprotnoj strani pratiti spajanje nebrušenih zuba u dodir. Nakon vađenja registrata iz usta, provjerava se postoje li otisci brušenih zuba te eventualne deformacije. Taj registrat pomoći će tehničaru pri spajanju modela u artikulatoru.

Ako se izrađuje veći protetski rad, ali nakon brušenja preostane po jedna potporna zona na svakoj strani čeljusti, npr. u području pretkutnjaka, protetski će rad svakako biti potrebno uklopiti u postojeću maksimalnu interkuspidaciju. Tada će spajanje modela bez registrata biti gotovo nemoguće

jer će se modeli rotirati preko te dvije preostale potporne zone. Da se to ne bi događalo, potrebno je uzeti registrat na stražnjim izbrušenim zubima te pomoću njega spojiti modele u maksimalnu interkuspidaciju. Pritom posebno treba voditi računa o načinu uzimanja registrata te rukovanja njime, kako bi se greške prilikom artikuliranja modela svele na minimum.

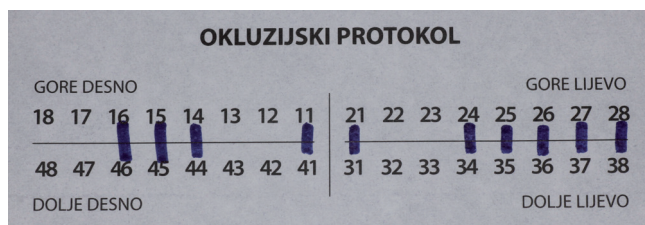
U slučaju da se registrat uzima samo preko brušenih zuba, u fazi određivanja međučeljusnih odnosa potrebno je napraviti još jedan korak. On podrazumijeva preciznu provjeru dodira zubi koji drže Shimstock foliju debljine 6 mikrometara. Metoda zapisivanja tih dodira naziva se okluzijski protokol (Slika 4.). Oni se zapisuju kako bi ih tehničar mogao provjeriti na modelima u artikulatoru i po potrebi ubrusiti. Postojanje tih istih dodira treba provjeravati prilikom svake laboratorijske faze (12, 13).

#### Protruzijski i laterotruzijski registrati za individualizaciju artikulatora

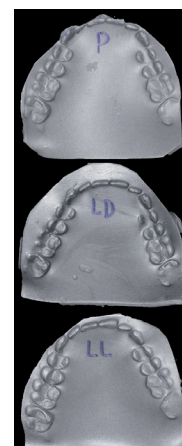
Da bi tehničar u artikulatoru mogao izvoditi funkcijske kretnje donje čeljusti identične onima kod pacijenta, potrebno je prilagoditi određene parametre, što se naziva individualizacija artikulatora, a bit će objašnjena kasnije u tekstu. Za to su neophodna tri međučeljusnaregistrata koje je u ovoj fazi potrebno uzeti u ordinaciji.



Slika 3. Međučeljusni registrat brušenih zuba u vosku



Slika 4. Okluzijski protokol



Slika 5. Protruzijski te lijevi i desni laterotruzijski registrat

Ti registrati uzimaju se obično pomoću pločice tvrdog voska. U prvi registrat pacijent zagriže u položaju tete-a-tete, pa se takav registrat naziva protruzijski. Druga dva registrata uzimaju se po istom načelu, ali u položaju laterotruzije. Jedan registrat određuje položaj lijeve laterotruzije, a drugi desne (Slika 5.).

U ovom trenutku u laboratorij se šalje registrat obraznim lukom, međučeljusni registrat preko brušenih zuba u položaju maksimalne interkuspidacije i/ili okluzijski protokol, protruzijski te dva laterotruzijska registrata.

### Laboratorijski postupci:

#### Izrada radnih modela

Na temelju uzetih otisaka tehničar prvo izlijeva radne modele od super tvrde sadre. Radni je model vjerna reprodukcija otisnutih zubi i pripadne strukture usne šupljine te zajedno s otiskom ima ključno mjesto pri izradi krunica i mostova. Preciznost fiksno-protetskog nadomjestka, koja jamči pravilan dosjed na brušeni bataljak, ovisi o radnom modelu. Danas najviše primjenjivan i provjeren sustav modela, upravo je radni odljev s pomičnim bataljcima. Postoji više vrsta izrade i sustava takvih modela, no u konačnici im je zajedničko da se pojedini segmenti koji sadrže jedan ili više zuba, odnosno brušenih bataljaka mogu odvojiti od baze modela te ponovno precizno vratiti na isto mjesto. To omogućuje lakšu manipulaciju nadomjescima prilikom njihove izrade

te precizan postupak ubrušavanja modela koji će biti opisan u nastavku. Primjer takvog sustava su Giroform modeli koji se izrađuju uz pomoć posebne aparature (Slika 6.) (5, 14).

#### Artikuliranje

Dentalni artikulatork je naprava koja oponaša važne dijagnostičke i granične kretnje donje čeljusti. Osnovna je namjena artikulatorka učvršćivanje modela gornje i donje čeljusti u određenom odnosu i omogućavanje kontrolirane kretnje tih modela tako da se dijagnostički i rekonstruktivni postupci mogu izvesti izvan pacijentovih usta. S obzirom na sposobnost prilagodbe, odnosno vjernost oponašanja pacijentovih kretnji, artikulatorki se dijele na neprilagodljive, poluprilagodljive i potpuno prilagodljive. Što je artikulatork prilagodljiviji, oponašanje pacijentove kretnje je točnije (15-17).

Artikuliranje podrazumijeva ugipsavanje modela gornje čeljusti pomoću registrata obraznim lukom u gornji dio artikulatorka (Slika 7.) te pridruživanje modela donje čeljusti gornjem prema međučeljusnom registratu u maksimalnoj interkuspidaciji. Modele je u tom položaju potrebno fiksirati te u konačnici ugipsati model donje čeljusti za donji dio artikulatorka (Slika 8.).

#### Individualizacija artikulatorka

Najpreciznija naprava za točnu reprodukciju pacijentovih kretnji te za izradu najtočnijih radova svakako je potpuno prilagodljivi artikulatork. Takva aparatura iziskuje veću stručnost terapeuta te je dosta skupa. No, u literaturi je dokazano kako se i postupkom individualizacije poluprilagodljivog artikulatorka mogu izraditi vrlo precizni radovi. Individualizacija takvih artikulatorka izvodi se pomoću ekscentričnih registrata koji služe za namještanje vrijednosti Bennetovog kuta i nagiba kondilne staze odnosno vrijednosti koje su individualne za svakog pacijenta (16-18).

Individualizacija artikulatorka omogućit će oblikovanje okluzije koja će biti najslabija idealnoj, a to je okluzija koja zahtijeva najmanju prilagodbu pacijenta. Također, jedna od bitnih zadaća stomatološkog zahvata je postaviti zube u međusoban sklad s temporomandibularnim zglobovima. Na taj način će se stres pri kretnjama donje čeljusti koji se prenosi i na zube i na zglobove svesti na najmanju moguću mjeru (5).

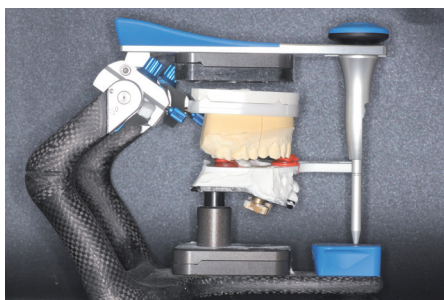
Individualizacija artikulatorka podrazumijeva korištenje protruzijskog registrata pacijenta kako bi se u artikulatorku točno namjestio kut nagiba kondilne staze (Slika 9.), kao i korištenje dva laterotruzijska registrata za namještanje Bennetovog kuta (Slika 10.).

#### Analiza situacije u artikulatorku nakon artikuliranja

Pod uvjetom da su svi prethodni koraci odrađeni besprijekorno, sve eventualne pogreške kompenzirane te modeli savršeno ugipsani u artikulatork, pažljivim promatra-



Slika 6. Giroform model s odvojivim radnim bataljcima



Slika 7. Ugipsavanje modela gornje čeljusti uz pomoć registrata obraznim lukom



Slika 8. Ugipsavanje modela donje čeljusti u artikulatorku



njem može se uočiti razlika u vertikalnoj dimenziji međučeljsnih odnosa u artikulatu i u ustima. U artikulatu će vertikalna dimenzija biti 0,3-0,5 mm veća od one u ustima. Razlog tome leži u činjenici da prirodni zubi posjeduju parodont kojeg u sadrenim modelima nema. Prilikom uzimanja otisaka za izradu radnih modela zubi nisu u zagrizu, već slobodno leže unutar parodontne pukotine odijeljeni vezivnim tkivom parodontnog ligamenta od kosti. Vezivno je tkivo rezilijentno, a kolagena vlakna unutar ligamenta pružaju se u svim smjerovima te su rastezljiva. To uzrokuje mikrometarsko utiskivanje zuba u zubnu alveolu prilikom zagrizu. Utiskivanje svakog zuba pojedinačno je minimalno, no zbrojem svih zubi u potpornim zonama na obje strane čeljusti dovoljno da nastane povišenje vertikalne dimenzije zamjetljivo na incizalnom kolčiću u artikulatu. Budući da zubi u sadrenim modelima nemajuparodont, prilikom zatvaranja artikulata ostaju na svom mjestu (16-18).

Ako postoji veći broj sačuvanih potpornih zona, npr. kod izrade jedne krunice u stražnjem dijelu, ukupno povišenje vertikalne dimenzije u artikulatu će biti veće nego kod manjeg broja sačuvanih potpornih

zona. Što je zub lociran distalnije u zubnom luku, bliže je centru rotacije donje čeljusti te na njega djeluje veći moment sile prilikom zatvaranja čeljusti. Zbog toga stražnji zubi imaju širu parodontnu pukotinu od prednjih zuba, pa se uslijed djelovanja sila pri zagrizu snažnije utiskuju u alveolu. Iz tog razloga stražnji zubi značajnije pridonose povišenju vertikalne dimenzije u artikulatu od prednjih zuba.

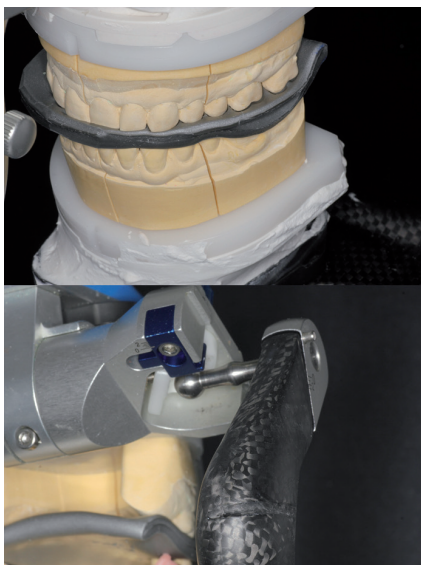
Povišenje vertikalne dimenzije međučeljsnih odnosa rezultirat će izradom krunice koja će biti previsoka kada pacijent zagrije, a zubi se utisnu u alveolu. Stoga je potrebno postići istu vertikalnu dimenziju u artikulatu kao što je kod pacijenta, kako bi se krunica mogla izraditi u pravoj visini bez potrebe za njezinim ubrušavanjem u ustima.

#### Ubrušavanje radnih modela u artikulatu

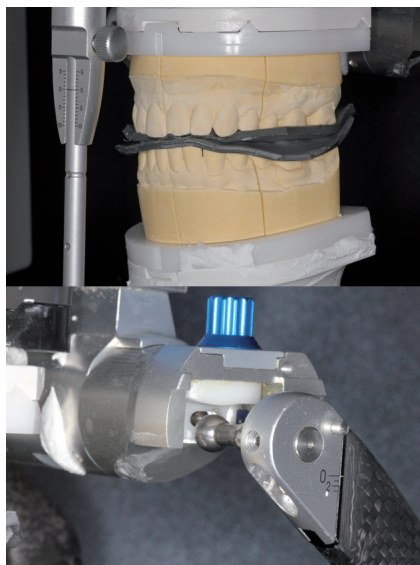
Povišenje vertikalne dimenzije međučeljsnih odnosa u artikulatu može se kompenzirati ubrušavanjem zuba na radnom modelu izbjegavajući antagoniste budućeg protetskog rada. Kako bi se vertikalna dimenzija vratila na pravu visinu, prvo treba utvrditi koliko iznosi to povišenje. Za to su

neophodni radni modeli s odvojivim bataljcima. Na radnom modelu svaki izbrušeni bataljak mora biti zaseban segment. Također po jedan zub sa svake strane izbrušenog bataljka mora biti zaseban segment. Ako je izbrušeni zub posljednji u nizu, zasebni segmenti moraju biti dva zuba mezijalno od njega. Ostatak radnog modela mora biti pre-rezan u medijalnoj liniji te nakon svaka tri preostala nebrušena zuba.

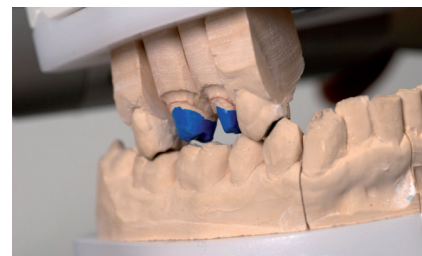
Prilikom ugipsavanja radnih modela u artikulatu, incizalni kolčić mora biti učvršćen na oznaci „0“. Nakon stvrdnjavanja sadre za artikuliranje, pristupa se postupku ubrušavanja radnog modela. Najprije se skidaju svi segmenti osim izbrušenih bataljaka i njihovih susjednih zuba (Slika 11.). Ako je brušeni zub zadnji u nizu, potrebno je ostaviti dva zuba mezijalnije od njega. Nakon toga se otpušta incizalni kolčić te se „pusti“ da model gornje čeljusti sjedne do „nove“ maksimalne interkuspidacije. Na skali incizalnog kolčića vidljiva je promjena visine za navedenih 0,3 do 0,5 mm (Slika 12.). Incizalni kolčić učvršćuje se na toj novoj visini te predstavlja vertikalnu dimenziju izrade protetskog rada u položaju maksimalne interkuspidacije, dva zuba sa svake strane izbrušenog bataljka nužna su za njeno određivanje (18).



Slika 9. Namještanje kuta nagiba kondilne staze u artikulatu pomoću protruzijskog registrata



Slika 10. Namještanje Bennetovog kuta u artikulatu pomoću laterotruzijskog registrata



Slika 11. Radni model s izbrušenim bataljcima i odvojenim susjednim segmentima



Slika 12. Nova vertikalna dimenzija

Nakon toga se svi izvađeni segmenti vraćaju na svoje mjesto te se artikulatorka zatvara. Vidljivo je da incizalni kolčić više ne dodiruje tanjurić (Slika 13.), a razlika u visini posljedica je umetanja ostalih zubi na radni model koji odižu vertikalnu dimenziju. Kako bi se vertikalna dimenzija vratila na pravu visinu, potrebno je ubrusiti radni model. Prije toga izvade se segmenti koji predstavljaju susjedne zube izbrušenih bataljaka, a koji su, kada su ostali segmenti bili izvađeni, odredili „novu“, „točnu“ vertikalnu dimenziju. Nakon toga se uzima artikulacijski papirić najveće debljine 8 mikrometara te se odrede pozicije dodira na zubima (Slika 14.). Dodiri se ubrusavaju tako dugo dok se incizalni kolčić ne spusti do tanjurića. Za ubrusavanje dodira koriste se posebni noževi za sadru kako bi uklanjanje sadre bilo što preciznije (Slika 15.). Nakon toga se svi segmenti radnog modela vraćaju

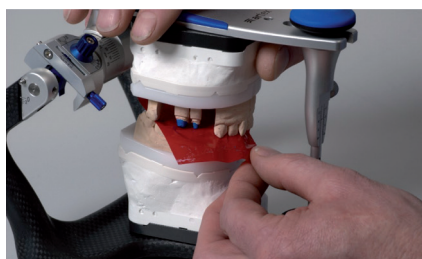


Slika 13. Incizalni kolčić odignut od incizalnog tanjurića

na svoje mjesto te se još jednom provjere svi dodiri pomoću artikulacijskog papirića te se eventualno ubruse po potrebi. Na kraju se dodiri svih zuba provjere pomoću Shimstock folije te se usporede s okluzijskim protokolom. Ubrusavanje modela završeno je kada su dodiri na modelima isti zabilježenim dodirima na okluzijskom protokolu. Tada tehničar može pristupiti standardnom postupku izrade protetskog nadomjestka.

### Zaključak


Pridržavajući se koraka navedenih u ovom tekstu moguće je izrađivati protetske nadomjestke za koje neće biti potreban dodatan dolazak pacijenta na probu rada i usklađivanje okluzijskih dodira ubrusavanjem. U tom slučaju cementiranje slijedi već u idućem dolasku pacijenta nakon faze određivanja međučeljusnih odnosa. Time se štedi



Slika 14. Označavanje preranih dodira pomoću artikulacijskog papirića

vrijeme, a morfologija izrađenih zuba kao i dugotrajnost te čvrstoća protetskog rada nije narušena ubrusavanjem.

Ti koraci podrazumijevaju:

- uzimanje otisaka nakon brušenja
- izrada radnih modela
- registracija položaja gornje čeljusti anatomskim obraznim lukom
- međučeljusni registar za donju čeljust i/ili okluzijski protokol
- protruzijski i laterotruzijski registri za individualizaciju artikulatorka
- artikuliranje
- individualizacija artikulatorka
- ubrusavanje radnih modela u artikulatorku
- izrada protetskog rada
- cementiranje 



Slika 15. Označavanje preranih dodira pomoću artikulacijskog papirića

## LITERATURA

1. Fanghänel J i sur. Waldeyerova anatomija čovjeka, Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga; 2009.
2. Davies S, Gray RM. What is occlusion? Br Dent J. 2001 Sep 8;191(5):235-45.
3. Jakovac M, Kranjčić J i sur. Pretklinička i laboratorijska fiksna protetika, Zagreb: Stega Tisak; 2020.
4. Clark JR, Evans RD. Functional Occlusion: I.A Review. J Orthod. 2001 Mar;28(1):76-81.
5. Shillingburg HT et al. Fundamentals of fixed prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence Publishing; 1997.
6. Posselt U. Studies in the Mobility of the Human Mandible. Acta Odontol Scand. 1952;10:13-160.
7. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. Aust Dent J. 2012;57(1):2-10.
8. Mehulić K i sur. Dentalni materijali, Zagreb: Medicinska naklada; 2017.
9. Mehulić K, Dentalna medicina, vodič za praktičare, Zagreb: Medicinska naklada; 2020.
10. Wise MD. Conformational techniques, In: Wise MD, Laurie A (ed.) Failure in the restorative dentition: Quintessence Publishing; 1995:597-599.
11. Wise MD. Cast gold and porcelain posterior restorations, In: Wise MD (ed.) Occlusion and restorative dentistry for the general practitioner. London. British Dental Association; 1986:122-126.
12. Mehta S, Banerji S. The application of occlusion in clinical practice Part 2: the taking of occlusal records. Dent Update. 2019;46:30-41.
13. Warren K, Capp N. A review of principles and techniques for making interocclusal records for mounting working casts. Int J Prosthodont. 1998;3:341-348.
14. Solar N, Laboratorijska fiksna protetika, Zagreb: Medicinska naklada; 2009.
15. Okeson JP. Temporomandibularni poremećaji i okluzija, 1. hrvatsko izdanje, Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
16. Knezović - Zlatarić D, Čelić R, Kovačić I, Krstulović L. Postupci individualizacije SAM 3 artikulatorka. Acta stomatol Croat. 2003; 275-281.
17. Kraljević K. Potpune proteze, Zagreb: Aera grafika; 2001.
18. Ahlers MO. Reaustaurative Zahnheilkunde mit dem Artex-System, Hamburg: DentalConcept; 1998.