

Zavod za mobilnu protetiku
 Stomatološkog fakulteta
 predstojnik Zavoda prof. dr sci. dr D. Nikšić

Planiranje retencije i opterećenja parcijalne proteze sa obostrano produženim sedlima s obzirom na ravnotežu sila

K. KRALJEVIĆ, D. NIKŠIĆ i M. VALENTIĆ

Parcijalne proteze sa obostranim produženim sedlima predstavljaju uvijek veliki problem pri planiranju. Obostrano produžena sedla (K e n n e d y klasa I) samo s jedne strane ograničena su zubima, radi čega se samo manji dio opterećenja može prenijeti na preostale zube. Dakle, glavno uporište protezne baze je kost, sa elastično-fibroznim tkivom bezubih alveolnih grebena. Pri konstruiranju parcijalnih proteza osnovni cilj je žvačne i nežvačne sile što je moguće ravnomjernije raspodijeliti na zube i meka tkiva, a da pri tomu ne dođe do oštećenja tih struktura.

Usprkos velikom napretku u području izrade parcijalne proteze, većina djelomičnih proteza konstruira se na principu kvačica. Kvačice su, prema tomu, najraširenije sredstvo retencije parcijalnih proteza. Izrada takvih nadomjestaka spada u sferu mogućnosti stomatologa u širokoj praksi. Radi toga, problemu ispravnog konstruiranja kvačica treba pokloniti veliku pažnju.

Funkcija kvačice je retencija i stabilizacija parcijalne proteze, kao i prijenos opterećenja na uporišne zube.

Samo ispravno konstruirane kvačice osiguravaju miran ležaj parcijalne proteze i eliminiraju štetno djelovanje žvačnih i nežvačnih sila na uporišne zube, meka tkiva i kost.

DJELOVANJE SILA

U protetskoj terapiji služimo se nadomjescima koji su s obzirom na način djelovanja, uglavnom mehaničke naprave. Pri žvakanju, gutanju i nežvačnim pokretima, stvaraju se sile, koje se preko parcijalne proteze prenose na uporišne zube i ostala tkiva, koja nose protezu. Te sile djeluju iz raznih smjerova, ali se mogu raščlaniti na tri osnovna smjera: vertikalni, lateralni i anteroposteriorni.

Najjača je vertikalna komponenta sile. Na primjeru njezinog djelovanja može se, primjenjujući pravila mehanike, djelomično objasniti priroda djelovanja različitih sila na zube i ostale strukture.

Budući da produženo sedlo s kvačicama mehanički predstavlja polugu, može se način njegova ponašanja pod okluzalnim opterećenjem objasniti mehaničkom analizom sila, koje se javljaju djelovanjem dvokrake i jednokrake poluge.

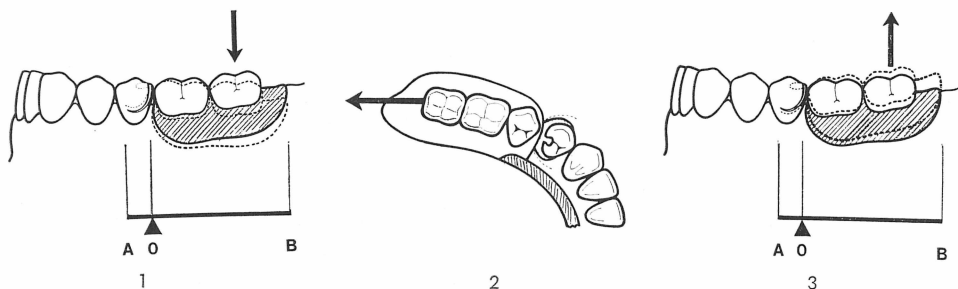
PRINCIP DVOKRAKE POLUGE

Poluga je motka, odnosno štap, koji se može okretati oko čvrste točke, koja se zove oslonac ili zglob (K r u z^1).

Dvokraka poluga je takva poluga, pri djelovanju koje se sila nalazi na jednoj strani, a teret na drugoj strani oslonca.

U praksi se veoma često slučajevi produženih sedala rješavaju pomoću obuhvatna kvačice, otvorene mezijalno, pri čemu je okluzalni upirač smješten na distalnom dijelu grizne površine zuba, neposredno uz proteznu bazu.

Obuhvatna kvačica djeluje kao dvokraka poluga (Goodman i Goodman a n²). Sila koja djeluje iz okluzalnog smjera prouzročuje slijeganje protezne baze za iznos rezilijencije mekih tkiva, dok se zdravi zub može veoma malo utisnuti u alveolu. Pritom protezno sedlo možemo promatrati kao jedan krak poluge, okluzalni upirač je oslonac, a obuhvatna kvačica drugi krak (sl. 1).



Sl. 1. Dvokraka poluga: AB-poluga, O-oslonac (okluzalni upirač), AO-I krak poluge (sedlo proteze), BO-II krak poluge (kvačica). — Sl. 2. Obuhvatna kvačica pod djelovanjem sila popušta, a sedlo se pomiče distalno. — Sl. 3. Ljepljiva hrana diže sedlo od ležišta, a kvačica putuje prema marginalnom rubu gingive.

Uslijed spuštanja sedla pod djelovanjem okluzalne sile, na mjestu okluzalnog upirača dolazi do rotacije, dok u isto vrijeme ručice kvačice imaju tendenciju putovanja u okluzalnom smjeru. Budući da zub svojim oblikom pruža otpor putovanju kvačice, ona djeluje tako da ga nastoji izvrnuti distalno. Snaga izvrtnjanja, koja se pritom manifestira, proporcionalna je odnosu dužine prvog kraka (sedlo proteze) prema dužini drugog kraka poluge (ručice kvačice). Što je protezno sedlo duže, što veći broj zubi nadomješta, to će moment sile izvrtnjanja biti veći, a time i vjerojatnost štetnog djelovanja na uporišni zub postaje veća.

Ako ta sila djeluje u pojačanom intenzitetu, može izazvati oštećenje periodonta i koštanog oslonca uporišnog zuba, što se klinički očituje klimavošću zuba, a rendgenološki odebljanjem periodontne membrane i resorpcijom kosti.

Što se tiče protezne baze, njezin distalni dio spušta se jače nego mezijalni, što je uzrok neravnomjerne distribucije opterećenja na meka tkiva bezubog grebena. Promatramo li cijelu parcijalnu protezu pri djelovanju vertikalnog opterećenja, javlja se rotacija obaju sedala, radi njihovog utiskivanja u rezilijentna meka tkiva, koja pokrivaju bezube alveolne grebene, a linija koja spaja okluzalne upirače može se smatrati osovinom ovog rotacijskog pokreta (L a m m i e i O s b o r n e³).

Daljnja velika slabost direktnog smještavanja okluzalnih upirača i kvačica je u tomu, što kvačice pod neprekidnim djelovanjem sila popuštaju, otvaraju se, njihova retencijska snaga slabi, a sedlo proteze ima tendenciju distalnog pomaka (sl. 2).

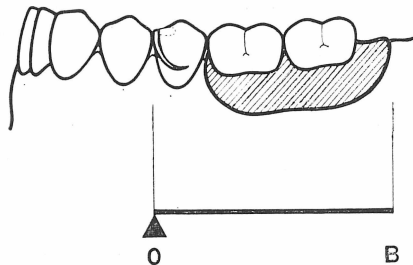
Djelovanje ljepljive hrane usmjereno je suprotno akciji žvačnih sila (sl. 3). Pritom dolazi do dizanja protezne baze od podloge. Štetna rotacija oko uporišta (okluzalni upirač) ima za posljedicu spuštanje krakova kvačice prema gingivi. Time kvačice gube primarnu retencijsku funkciju, a često oštećuju marginalni rub gingive.

Na temelju navedene analize, može se zaključiti da planiranje kvačica i opterećenja produženih sedala po principu dvokrake poluge djeluje štetno na uporišne zube i fundament. Osim toga, takav način planiranja ne osigurava miran ležaj parcijalne proteze.

PRINCIP JEDNOKRAKE POLUGE

Poluga je jednokraka, ako se sila i teret nalaze na istoj strani.

Mezijalnim smještajem okluzalnog upirača, mijenja se raspodjela sila između uporišnih zuba i alveolnih grebena (sl. 4). Pod djelovanjem okluzalne sile, sedlo se mnogo ravnomjernije spušta. Iznos rotacije je manji, a krakovi kvačica



Sl. 4. Jednokraka poluga: BO-krak poluge, O-oslonac, sedlo proteze i kvačica nalaze se iza oslonca.

znatnije se ne miču, jer to ne dopušta oblik krune zuba. Uporišni je zub zaštićen od štetnog djelovanja izvrtanja, koje je onemogućeno dodirnom točkom s mezijalnim zubom. Promatrano s gledišta principa poluge, mezijalno smješteni

upirač je oslonac, a kvačica i sedlo su na istoj strani, mehanički to je jednokraka poluga. Primjenom tog principa u planiranju retencije i opterećenja produženog sedla, veći dio opterećenja usmjeren je na bezube alveolne grebene, a proporcionalno manji na uporišne zube. Budući da je sedlo udaljenije od uporišta, opterećenje se ravnomjernije raspodjeljuje u anteroposteriornom smjeru pa na taj način i kost bliže uporišnom zubu nosi veći dio opterećenja, nego kad se okluzalni upirač smjesti neposredno uz protezno sedlo.

S druge strane, pri djelovanju ljepljive hrane postoji tendencija podizanja proteznog sedla sa ležišta. Međutim, krakovi kvačice koji se pritom pomiču prema ekvatoru zuba, nailaze na otpor i na taj način sprečavaju odizanje proteznog sedla od podloge. Sile koje pritom djeluju na uporišni zub znatno su slabije pa je i štetni učinak sveden na minimum. Istraživanja Lehmana⁴ potvrđuju da se protezno sedlo, udaljeno i čvrsto poduprto, spušta tim paralelnije, tj. jednakomjernije, što je uporišna točka mezijalno udaljenija.

Mezijalno smješteni okluzalni upirač sprečava i distalni pomak produženog sedla.

Usprkos očitoj prednosti principa jednokrake poluge u planiranju retencije i opterećenja produženog sedla, treba naglasiti da opisana ravnoteža mehaničkih sila nije sama dovoljna da u potpunosti riješi problem ravnomjernog opterećenja uporišnih zubi i ostalih potpornih struktura. Stomatognati sustav na djelovanje mehaničkih sila reagira biološki (Remfjord i Ash⁵). Da bismo mogli kontrolirati djelovanje neke mehaničke sile, moramo razumjeti prirodu te sile i njezino biološko djelovanje na parodontij. Osnovni problem statike (nauke o ravnoteži snaga) sastoji se u podjeli žvačnog tlaka na sluznicu i preostale zube u odnosu kako to uvjetuje fiziološka mogućnost njihova opterećenja (Suvinn⁶). Svaka sila koja prelazi granicu biološke tolerancije zubi i tkiva izaziva njihovo oštećenje. Kakva će biti reakcija na djelovanje neke sile ovisi o individualnoj otpornosti na mehaničko djelovanje, koje se prenosi preko protetskog nadomjestka.

Radi toga je nužno u postupku planiranja procijeniti sposobnost zuba i tkiva da prime opterećenje, a to opterećenje tako raspodijeliti da ostane u granicama individualne biološke tolerancije.

PLANIRANJE PRODUŽENOG SEDLA

Pri planiranju parcijalnih proteza sa obostrano produženim sedlima, retenciju i opterećenje treba uskladiti s prednostima principa jednokrake poluge. Usprkos poštivanju tog principa, problem ravnomjernog opterećenja fundamenta i zuba u produženog sedla nije riješen tako da bi to u potpunosti zadovoljavalo.

Sposobnost ležišta produženog sedla da se odupre silama koje djeluju preko protezne baze ovisi o kvaliteti bezubog grebena, sveukupnom okluzalnom tlaku i točnosti adaptacije protezne baze.

Kvalitetu bezubog alveolnog grebena možemo ponekad promijeniti kirurškim zahvatom.

Sveukupni okluzalni tlak se smanjuje:

- a) smanjenjem okluzijsko-artikulacijskog kompleksa i
- b) povećanjem površine protezne baze.

Reduciranje okluzalnog tkala na sedlo pri žvakanju postiže se upotrebom očnjaka i premolara umjesto premolara i molara, izostavljanjem pojedinog zuba, tamo gdje nema dovoljno mjesta za sve zube i, općenito, upotrebom užih zubi.

Prednost takvog principa je u tomu što se može primijeniti u svim slučajevima i šteta je da se u praksi češće ne primjenjuje. Posebno je važno takav postupak, što se tiče postavljanja zubi, primijeniti u slučajevima jake okluzalne sile i dugačkih sedala. Time se, u velikoj mjeri, neutralizira štetno djelovanje sila preko parcijalne proteze na uporišne zube i preostala tkiva. Povećanjem površine protezne baze, vertikalne i ostale sile raspodjeljuju se na šire područje. Produženo sedlo mora pokrivati maksimalnu površinu, da bi tlak na jedinicu površine bio manji. U distalnom smjeru, granica sedla obuhvaća kruškastu izbočinu.

Maksimalna i dobro adaptirana baza dobiva se samo preciznim funkcionalnim otiskom.

Takav pristup planiranju i izradi parcijalnih proteza sa obostrano produženim sedlima rezultira terapijskim djelovanjem nadomjestka, tj. očuvanjem zuba i ostalih struktura za duže vrijeme.

S a ž e t a k

Planiranje i izrada parcijalne proteze sa obostrano produženim sedlima zahtijeva primjenu principa ravnoteže između sila retencije i opterećenja i reakcije, koju će te sile izazvati na uporišnim zubima i tkivima fundamenta. Da bi se spriječilo štetno djelovanje, retencija i opterećenje produženih sedala planiraju se i izrađuju po principu udaljenog upirača. Mehanički to odgovara principu jednokrake poluge.

S u m m a r y

PLANING THE RETENTION AND LOAD FOR A PARTIAL PROSTHESIS WITH PROLONGED SADDLE WITH REGARD TO THE BALANCE OF FORCE

The planing of a partial prosthesis with bilaterally extended saddles requires the application of the principle of balance between the forces of retention and load and the reaction which these forces will cause in the supporting teeth and tissues of the base. In order to prevent harmful effects, the retention and load of the prolonged saddle are planned and finished according to the principle of the distant prop. Mechanically this corresponds with the principle of a one-forked bar.

Z u s a m m e n f a s s u n g

DIE PLANUNG DER RETENTION UND BELASTUNGSMÖGLICHKEIT DER PARTIELLEN PROTHESE MIT BEIDERSEITIGEN FREIENDSÄTTENN, MIT RÜCKSICHT AUF DAS KRÄFTEGLEICHGEWICHT

Die Planung der partiellen Prothese mit beiderseitigen Freiendsätteln erfordert die Anwendung des Gleichgewichtsprinzips zwischen Retention und Belastung und das Planieren der Reaktion welche diese Kräfte an den Ankerzähnen und den Geweben hervorrufen können. Unschädliche Auswirkungen

zu verhindern werden in diesen Fällen die Retention und Belastung nach dem Prinzip der entfernten Auflegers geplant und ausgeführt. Mechanisch ist das dem Prinzip des einarmigen Hebels gleichwertig.

LITERATURA

1. KRUIZ: Tehnička mehanika, Školska knjiga, 1967
2. GOODMAN, GOODMAN: J. Prosth. Dent., 13:302, 1963
3. LAMMIE, OSBORNE: J. Prosth. Dent., 4:640, 1954
4. LEHMAN: Dtsch. Zahnärztl. Z., 27:641, 1972
5. RAMFJORD, ASH: Occlusion, Saunders, 1971
6. SUVIN, M.: Stomatološka protetika, II, Školska knjiga, Zagreb, 1964