

Zavod za stomatološku protetiku
 Stomatološkog fakulteta, Zagreb
 Predstojnik Zavoda prof. dr. M. Suvin

Značenje fiziologije žvačnog procesa za postavljanje zuba i za nauku o artikulatorima

M. SUVIN i D. NIKŠIĆ

Studije o fiziologiji žvačnog procesa pomoću rendgenkinematografije i električne registracije dodira antagonističkih zuba dale su nova saznanja, koja se mogu ovako rezimirati:

1. čovjek zvače uglavnom šarnirskim kretnjama,
2. propulzija uopće nije prava žvačna kretnja i služi samo za hvatanje i odgrizanje hrane,
3. lateralne žvačne kretnje vrlo su kratke, ne prelaze dužinu od pola kvržice.

Što se tiče artikulacijske ravnoteže, kojoj se je pridavalo veliko značenje u žvačnom procesu, ova istraživanja pokazala su da su tokom žvačnog procesa zubni lukovi rastavljeni zalogajem, stoga stabilizacijski učinak dodirnih balansnih kvržica ne može doći do izražaja. Žvačni se proces sastoji od većeg broja ciklusa tokom kojih se mandibula ne vraća u centralnu okluziju nego se njoj samo približuje. Žvačni ciklus vraća se u centralnu okluziju samo ako slijedi gutanje hrane. Ispitivanja pomoću električne registracije žvačnih kretnja pokazala su da većina ciklusa završava prije centralne okluzije. Da bi se tačno ustanovilo kada se u žvačnom procesu dodiruju antagonisti, stavljene su na stanovite parove antagonista metalne krunice i bakrenom žicom prikopčane na oscilograf. Pri svakom dodiru antagonista zatvara se krug struje koju registrira oscilograf. Tako se ustanovilo da tek nakon većeg broja ciklusa, što ovisi o konsistenciji hrane i žvačnim navikama, mandibula dolazi u centralnu okluziju, koja je potrebna da se zalogaj proguta. No iz toga se ne smije povući zaključak da artikulacijska ravnoteža nema uopće nikakvog značenja, iako se u žvačnom procesu njezino značenje očituje samo u posljednjoj fazi, ravnoteža je ipak važna za nežvačne kretnje, sitno trenje i škripanje. Ove parafunkcije zauzimaju kod mnogih pacijenata tokom dana mnogo više vremena nego žvač-

ne funkcije pa je važno da se bar pri ovim funkcijama fundament proteze jednolično opterećuje artikulacijskom ravnotežom.

Nakon ovih općih izlaganja o fiziologiji žvačnog procesa nameće se pitanje koje se pouke mogu izvući iz ovih saznanja za postavljanje zuba i za nauku o artikulaciorima.

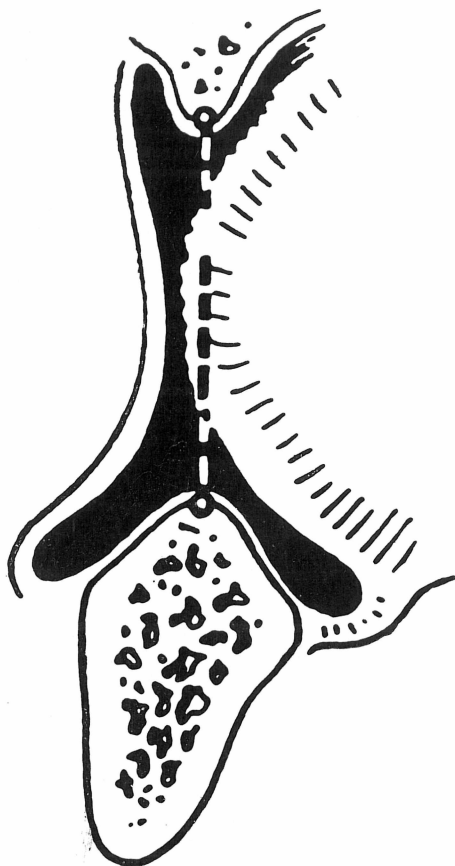
Za postavljanje zuba donedavna su dominantnu važnost imala statička pravila koja je Gysi savršeno opisao i prikazao. Ova nauka vodi računa samo o jednom faktoru, a to je novonastali međusobni odnos čeljusti u bezubim ustima. Na temelju toga izvodili su se zaključci sasvim mehaničko-statičke prirode. Kako god ovi zaključci imaju svoje opravdanje oni su jednostrani, jer zanemaruju bitne biološke probleme koji često dolaze u sukob sa čisto statičkim stajalištem. Treba imati na umu jednu bitnu činjenicu, to jest da u bezubim ustima nastaje novi interalveolarni prostor.

Taj je interalveolarni prostor omeđen jezikom, obrazima i usnama, te gornjim i donjim bezubim grebenima. Veličina tog prostora ovisi o stupnju napredovanja resorpcije suprotnih grebena, o veličini jezika i tonusu obraza. Obrazi i usne koje više nisu poduprte zubima upadaju u usnu šupljinu i gube na tonusu, dok se jezik povećava i zauzima prostor zuba kojih nema i resorbiranih grebena (sl. 1). To ovisi i o dužini razdoblja bezubosti, koje počinje



Sl. 1. Neutralni prostor je rezultanta ravnoteže antagonističkih mišićnih grupa jezika, usana i obraza.

parcijalnim gubitkom zuba, osobito lateralnih, a to vremenski prethodi totalnom gubitku. Prema suvremenom shvaćanju zube treba smjestiti tako da budu u skladu s dinamikom i tonusom mišića koji okružuju i determiniraju taj prostor, to znači da ih treba smjestiti u prostor koji je rezultanta ravnoteže antagonističkih mišićnih grupa jezika, usana i obraza. Taj tzv. neutralni prostor redovito nije identičan s prostorom koji je rezultat geometrijskih računica o međusobnom odnosu čeljusti, tj. samo je djelomično s njim identičan. Statička interalveolarna linija samo iznimno prolazi sredinom tog prostora, što znači da prostor nije simetričan s obje strane te linije, nego je manje više pomaknut u bukolabijalnom smjeru (sl. 1, 2). Interlveolarni prostor znatno je manji i uži od manjkavih i resorbiranih tkiva, tako da ga svaka proteza nasilno, tj. nefiziološki, otvara, osobito u razini umjetnih zuba. Izrađene su metode za registriranje tog prostora i njegovog prijenosa na model, tako da tehničar dobiva o njemu neku predodžbu, ali one još nisu prikladne za širu prak-



Sl. 2. Neutralni prostor obično je pomaknut u bukolingvalnom smjeru, tako da međučeljusna crta prolazi ekscentrično kroz taj prostor.

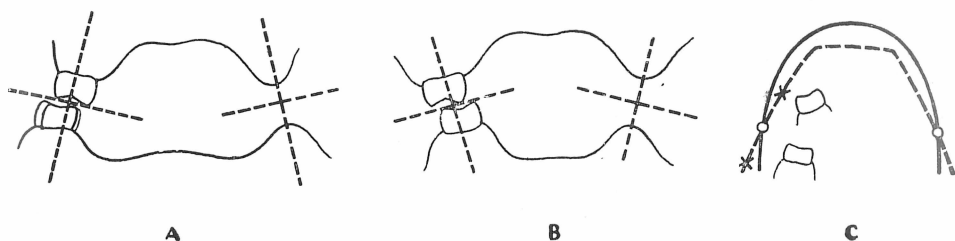
su. Stoga se donedavna dominantno shvaćanje nauke o statici postepeno sve više napušta, prvenstveno za prednje gornje zube, koje treba postavljati individualno po potrebi estetike i fonacije, zatim za donje prednje zube više zbog olakšanja fonacije nego zbog estetike. Statička postava prvih premolara i drugih gornjih molara napušta se također ako se time bitno sužava jezični prostor, što se dešava dosta često. Danas je statičko pravilo reducirano manje više na statičku postavu samo u žvačnom centru, tj. na predjel drugih premolara, prvih molara i drugog donjeg molara, dakle na predjel najjačeg žvačnog tla-ka. Za sve druge predjele napušteno je postavljanje po statičkom pravilu.

Postavljanje zuba i njihov međusobni nagib, osobito u žvačnom centru, uvjetuje i odnos širine donje čeljusti prema gornjoj, i to po slijedećim pravilima:

1. ako je čitava donja čeljust šira od gornje (progenija) zvačna ploha je tipična kalota sa lingvalno nagnutom okluzalnom plohom,

2. ako je čitava donja čeljust uža od gornje (prognatija) sve žvačne plohe treba da su nagnute ad palatum,

3. u tzv. normalnom slučaju donja je čeljust do izvjesnog predjela uža od gornje, a od mjesta ukrštavanja projekcionih linija ostaje šira (sl. 3). Okluzivna ploha je helikoidna,

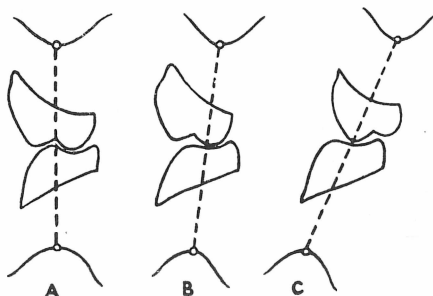


Sl. 3. Postavljanje zuba ovisi i o odnosu širine donje čeljusti prema gornjoj. A) Položaj okluzivne plohe prema jeziku. B) Okluzivna ploha položena je prema nepcu. C) Okluzivna ploha je helikoidna.

zalna ploha je helikoidna, tj. žvačne plohe nagnute su do mjesta ukrštenja vestibularno, a distalno od tog mjesta nagnute su na lingvalnu stranu.

Gysi je smatrao da se stabilizacija može postići samo geometrijski tačnom ravnotežom, i nije vodio dovoljno računa o jezičnom i neutralnom prostoru, no njemu nisu bile poznate sile retencije, kojima se danas koristimo. Praksa je pokazala da su snage koje se dobivaju proširenjem baze veće i važnije od stabilizacijskog učinka statičke postavke, osim u žvačnom centru.

Smatramo da je između klasičnog i suvremenog shvaćanja kompromisno i najbolje rješenje sistem okluzije koji je Gerber opisao. Gerber je modificirao oblik zvačnih ploha lateralnih zuba i to tako: palatinalne kvržice gornjih zuba su volumenoznije od analognih kvržica prirodnih zuba, a bukalne kvržice su nešto smanjene; donji lateralni zubi tako su preoblikovani da su fizure jako proširene u plitki žlijeb, a bukalne kvržice su zakošene poput abrazije (sl. 4). Palatinalne kvržice gornjih premolara i molara leže u proširenim fizurama antagonista, te u žvačnom procesu opisuju sitne rotacijske kretnje. Te su kretnje analogne kretnjama kondile u jamici čeljusnog zgloba, što Gerber opisuje kao mikrokondiloidno-glenoidne kretnje. To omogućuje žvačni učinak po principu tučka u avanu.



Sl. 4. »Condyloform-Diatrics« zubi po Gerberu. A) Postava pri okomitoj međučeljusnoj crti. B) Postava ako je međučeljusna crta nagnuta do 30°. C) Postava ako je međučeljusna crta nagnuta više od 30°.

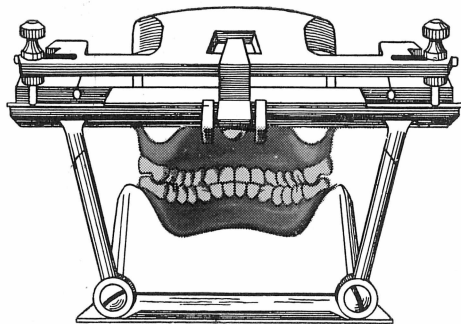
S obim zubima, koji su u prometu pod nazivom »C ony l o f o r m - D i a t o r i c s«, može se postavljanje izvršiti u tri različite varijante, što ovisi o nagibu interalveolarne crte, tj. o statičkoj situaciji:

1. Ako je interalveolarna crta približno okomita, obje kvržice gornjeg zuba dodiruju antagonističku plohu (sl. 4A). 2. Ako je interalveolarna crta nagnuta do 30° prema vertikali, okluzija je osigurana samo s palatinalnom kvržicom, a bukalna je izvan okluzije. Ta okluzijska situacija naziva se reduciranom okluzijom (sl. 4B). 3. Ako je interalveolarna crta još više nagnuta treba zube postavljati u ukrštenoj okluziji (sl. 4C).

U predjelu žvačnog centra zub se može u većini slučajeva postavljati u reduciranoj okluziji, dok predjel drugog molara često uvjetuje ukrštenu okluziju. U tom se slučaju bira između ukrštene okluzije ili izostavljanja drugog gornjeg molara, ako to jezični prostor zahtijeva. Ako je jezik hipertrofičan, ako se želi što više proširiti jezični prostor, postavljaju se u donjoj čeljusti premolari umjesto molara. Sve tri varijante zadovoljavaju princip statike i u skladu su s fiziologijom žvačnog mehanizma. Kako je u uvodu već opisano, dokazano je da čovjek žvače uglavnom šarnirskom kretnjom s vrlo kratkom lateralnom amplitudom. Pri ovakvoj fiziologiji postizava se dovoljan žvačni učinak samo s kvržicama izvjesne visine, dok plosnati abrazijski zubi prisiljavaju na šire kretnje; te nisu u skladu s čovječjim žvačnim organom, što dokazuju također zubi mesoždera i biljoždera.

Smatramo da je Gerberova teorija vrlo prikladno rješenje i ne slažemo se s postavom s plosnatim abrazijskim zubima, koji se u posljednje vrijeme mnogo reklamiraju.

Da bi se moglo kontrolirati da li je okluzija pravilna po opisanoj shemi potreban je uvid u aparat za postavljanje sa stražnje strane. To dobro omogućuje artikulator, dok je okludator za to manje prikladan (sl. 5). Zbog jezič-



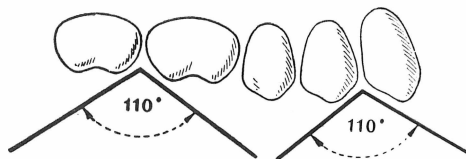
Sl. 5. Za postavljanje zuba po Gerberu potreban je uvid u artikulator sa stražnje strane.

nog prostora, i u skladu s neutralnim prostorom, zubi treba da budu uži od prirodnih. Veličina neutralnog prostora iziskuje gotovo redovito vrlo uske zube. Žvačni učinak plohe je nešto smanjen, pa se to nastoji kompenzirati efikasnom palatinalnom kvržicom. Žvačni učinak može se znatno poboljšati i time da se u lateralne zube umetnu inleji ili obična amalgamna punjenja te da se kretnjama funkcionalno oblikuje amalgam dok je još u plastičnom stanju. Ovaj jednostavni način može znatno poboljšati žvačni učinak.

Iznimno se drugi donji molar može posvema izostaviti, ako je jezik jako hipertrofičan, tj. jezični prostor abnormalno velik. Isto vrijedi i za slučaj kad je čeljust vrlo kratka te bi se drugi molar smjestio na predjel kruškaste izbočine, koja se ne smije nikad opteretiti. U svakom slučaju preporučljivo je da se drugi donji molar smanji po dužini i širini i da se njegova bukalna kvržica snizi.

Činjenica da suvremeni čovjek žvače uglavnom šarnirskim kretnjama i izbjegava široke lateralne kretnje vodi logično do pitanja je li artikulacijska ravnoteža važna i je li potrebno da se zubi postavljaju u artikulatuoru ili je dovoljan okludator. Donedavna se takva gledanja na taj problem smatralo sasvim nenaučnim, pa se ni jedan kliničar ne bi pod utjecajem Gysi-jeve nauke usudio na to ni pomisliti. No danas dosta velik broj kliničara-protetičara ozbiljno smatra da se i okludatorom mogu postići dovoljni uspjesi, to više što ni jedan artikulatur nije savršen.

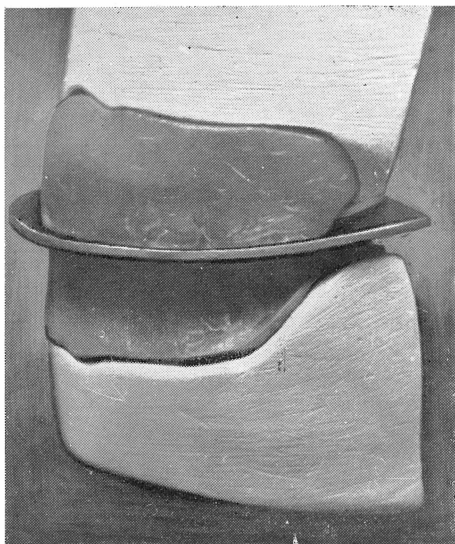
Kemény smatra da je postavljanje u okludatoru za praktičke svrhe sasvim dovoljno uz uvjet da se interkuspidacijski kutovi na lateralnim zubima prošire na 110° , jer se time izbjegavaju smetnje pri kliznim kretnjama (sl. 6).



Sl. 6. Interkuspidacijski kutovi na lateralnim zubima iznose 110° .

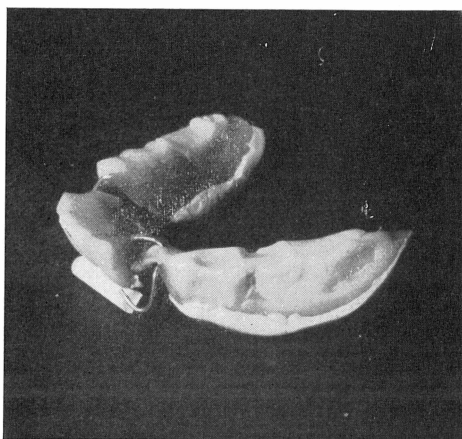
Time se sprečavaju kretnje koje mogu nastati pri širokim lateralnim kretnjama, a ni jedan artikulatur ne daje jamstvo da je artikulacija besprijekorna i ubrušavanje artikulacijskim papirom sasvim nepotrebno. Po klasičnoj Gysi-jevoj nauci o artikulaciji, umjetni zubni žvačni reljef treba da bude dobro usklađen s individualnim kretnjama čeljusnih zglobova. U tu su svrhu izrađene razne metode ekstra- i intraoralnih registracija i veliki broj artikulatora za reprodukciju tih registriranih kretnja. Međutim, dovoljno je dokazano da građa čeljusnih zglobova nije ni jedini ni dominantni faktor te da se dinamika mišića mijenja ne samo od bolesnika do bolesnika, nego i kod istog bolesnika u raznim vremenima daje različite rezultate. Individualni artikulatori prilično su se diskreditirali, ali su se artikulaturi osrednje vrijednosti dosta afirmirali. Međutim, i artikulaturom osrednje vrijednosti artikulacijske greške se mogu samo smanjiti, a ne posve izbjeći. Te greške imaju različite uzroke, ali bitno je u tome da se prilikom svake registracije i određivanja okluzije, šablone malo spuštaju u rezilijentnu sluznicu. Kod prijenosa šablona na tvrdi sadreni model ovo prilagođenje nije moguće. Međutim, opisane su i metode za postavljanje zuba u okludatoru a da artikulacijske kretnje ipak ne ostanu nepoznata. Te se metode temelje na klasičnom postavljanju po kaloti, koji su prvo opisali Monson i Fehr. Kalota sa prosječnim radiusom od 12,5 cm daje kod 70 do 80% bolesnika dosta tačne rezultate u artikulaciji, koji se jedva razlikuju od rezultata pri postavljanju u artikulaturu osrednje vrijednosti

(sl. 7). U posljednje vrijeme nastoji se opisanu metodu s kalotom poboljšati, time da se kalota oblikuje interoralno. No to iziskuje dosta vremena i nije sasvim pouzdano i tačno, tako da praktičari nova rješenja nisu prihvatili.



Sl. 7. Određivanje okluzijske plohe kalotom s radiusom 12,5 cm.

Naše je mišljenje da treba registrirati individualnu kalotu ili postaviti zube u artikulatoru osrednje vrijednosti. Postavljanjem zuba u okludatoru bez kalote ne bismo se smjeli zadovoljiti, no praktičar kojemu drugo nije pristupačno zadovoljit će se ekstraoralnom kalotom od 12,5 cm i širokim interkuspidacionim kutovima, pa će i tim jednostavnim metodama poboljšati svoje rezultate.



Sl. 8. Psihodinamički oblikovana žvačna ploha.

Činjenica je da su najbolji artikulatork pacijentova usta, stoga se najbolja artikulacija dobiva pacijentovom mandibulom. To je izvedivo samo akrilatnim zubima: na gotovoj protezi stavi se na lateralne zube sloj autakrilata, a zubi u suprotnoj čeljusti se izoliraju tankom folijom. Od pacijenta se zahtijeva da zamisli da žvače hranu i da čini adekvatne kretnje. Iznenađuje koliko se tako dobivena okluzijska ploha razlikuje od konvencionalne (sl. 8) pa se ta metoda s pravom može nazvati psihodinamičkom, jer tu dolazi do punog izražaja individualna psiha pacijenta sa svim njezinim navikama. Ta metoda je manje prikladna ako su totalne proteze u obim čeljustim, a prikladnija ako su u suprotnoj čeljusti prirodni zubi ili proteza, koju ne želimo izmijeniti.

Sadržaj

Autori opisuju suvremeno shvaćanje fiziologije žvačnog procesa te utjecaj suvremenih nazora o fiziologiji žvakanja na stavove o okludatorima, artikulatorkima i postavljanju zubi.

Summary

THE SIGNIFICANCE OF THE PHYSIOLOGY OF THE MASTICATION, FOR THE PLACING OF TEETH AND THE SCIENCE ON ARTICULATORS

The authors describe modern conception of the physiology of the mastication and the influence of modern views about the masticating process on the notions about the molar and bicuspid teeth, articulators and the placing of teeth.

Zusammenfassung

DIE BEDEUTUNG DER PHYSIOLOGIE DES KAUVORGANGS FÜR DIE ZAHNAUFSTELLUNG UND DIE ARTICULATIONSLEHRE

Die Autoren beschreiben die zeitgemässen Ansichten über die Physiologie des Kauvorgangs und seine Bedeutung für die Aufstellung der Zähne im Okkludator oder Artikulator.