

Podizanje dna maksilarnog sinusa; Balloon-Lift-Control i piezokirurgija

Ivan Katalinić¹, Rošna Duskić²
prof.dr.sc. Davor Katanec², dr.sc. Dragana Gabrić Pandurić²

[1] studenti 6. godine

[2] Zavod za oralnu kirurgiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Gubitak zuba u posteriornim regijama maksile rezultira širenjem tj. pneumatizacijom maksilarnog sinusa uz smanjenje gustoće i resorpciju koštanog grebena. Implantoprotetska terapija je u takvim uvjetima otežana te zahtijeva dodatne postupke kako bi se stvorilo dovoljno mjesta za adekvatno pozicioniranje implantata (1). Podizanjem dna maksilarnog sinusa (engl. sinus lifting, sinus floor elevation), odnosno podizanjem sluznice sinusa i augmentacijom kosti ostvaruju se uvjeti za implantaciju (2).

Svrha ovog članka je ukratko objasniti i prikazati klasične i moderne tehnike podizanja dna sinusa te usporediti njihove prednosti i nedostatke.

Anatomija maksilarnog sinusa

Maksilarni sinus omeđuje šest koštanih zidova. Iznad očnjaka je smješten anteriorni zid. Osjetljivost na pritisak i crvenilo infraorbitalnog područja govore u prilog upali anteriorne regije sinusa uslijed infekcije ili traume. Dno orbite čini superiorni zid. Obuhvaća sam infraorbitalni kanal sa živcem i pripadajućim krvnim žilama. Infekcije i tumori superiorne regije sinusa mogu dovesti do oftalmoloških komplikacija kao što su diplopija ili proptoza. Posteriorni zid graniči s perigomaksilarnom regijom. To je područje posteriornog superiornog alveolarnog živca, pterigoidnog pleksusa i unutarnje maksilarne arterije. Neoprezne manipulacije kirurškim instrumentima ovdje mogu uzrokovati opsežno krvarenje. Medijalni zid graniči s

nazalnom fosom. Sadrži ušće maksilarnog sinusa (lat. ostium maxillare) preko kojega se odvija drenaža sekreta sinusa. Učestale infekcije sinusa mogu rezultirati stvaranjem akcesornog ušća kroz koji je moguć gubitak materijala za augmentaciju atrofičnog maksilarnog grebena (3).

Oštećenje medijalnog zida kirurškim instrumentima rezultira krvarenjem koje se teško zaustavlja zbog otežanog pristupa. Zigomatični nastavak i posteriorna maksila čine lateralni zid. Ovdje je mjesto ulaza za podizanje dna sinusa tzv. otvorenom tehnikom. Inferiorni zid, odnosno dno sinusa može biti u direktnom dodiru s vrhovima molara i premolara. Tu je i mjesto ulaza za operaciju podizanja dna sinusa tzv. zatvorenom tehnikom. Tanka Schneiderova membrana maksilarnog sinusa (0,3-0,8 mm) sastoji se od mukoznog i seroznog sloja s cilijama koje aktivno pomiču bakterije i sekret prema ušću. Interesantno je spomenuti kako se podizanjem dna sinusa u određenom broju slučajeva poboljšava drenaža sekreta samih sinusa iz razloga što se dno koje se inače najteže drenira približava ušću sinusa (3).

Preoperativni postupci

Prije svake operacije neophodno je utvrditi anatomske oblike sinusa te debljinu koštanog zida sinusa na mjestu buduće implantacije kako bi znali gdje i koliko podignuti njegovo dno (slika 1). To se postiže analizom kvalitetne dvodimenzionalne snimke (ortop-

antomogram) ili još bolje, trodimenzionalne snimke (dentalni CT). Na snimkama, osim samih dimenzija, možemo utvrditi i eventualnu patologiju sinusa, zadebljanja sluznice ili zasjenjenja koja mogu ukazivati na upale, ciste ili tumore. Sinusi bi u trenutku operacije trebali biti zdravi kako eventualna perforacija tijekom postupka podizanja ne bi dovela do infekcije augmentacijskog materijala, što bi kompromitiralo stvaranje nove kosti (4).

Transoralni pristup i uporaba augmentacijskih materijala predstavljaju opasnost od infekcija koje su prisutne u otprilike 15% slučajeva. Uz standardnu antibiotsku profilaksu amoksicilinom, odnosno klindamicinom kod osoba s alergijom na peniciline, učestalost infekcija iznosi tek 1%. Preoperativno ispiranje usne šupljine klorheksidinskim preparatima te bespriekorno održavanje oralne higijene dodatno smanjuju rizik od infekcije (3).

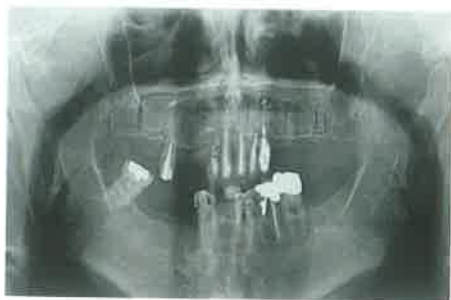
Klasične tehnike

Maksilarnom sinusu se može pristupiti kroz bukalnu stjenku (otvorena, vanjska, lateralna tehnika) ili kroz alveolarni greben (zatvorena, unutarnja, transkrestalna tehnika) (5, 6). Prednosti i nedostaci svake tehnike opisani su u tablici 1.

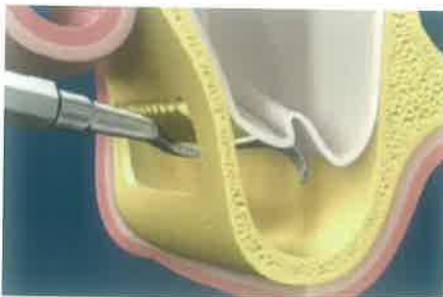
Otvorena tehnika

U tehnici koju je osmislio Tatum 1974. svrdlima se od okolne kosti oslobodi četvrtasti koštani segment. Njegovim okretanjem, tj. podizanjem apikalno u smjeru sinusa formira se novo dno (slike 2, 3). Prostor ispod pomaknutog koštanog segmenta ispunjava se augmentacijskim materijalom (1). Modifikacija spomenute tehnike podrazumijeva vađenje oslobođenog koštanog segmenta kako bi se smanjio rizik od perforacije sinusa prilikom rotacije mobilizirane kosti. U nastavku, Schneiderova membrana se oprezno odigne od ležišta posebnim instrumentima, a nastali prostor se ispuni augmentacijskim materijalom (slike 4, 5).

Vrijeme postavljanja implantata određuje



Slika 1. Preoperativna RTG snimka s ucrtanim pozicijama budućih implantata



Slika 2. Ulazak kirurškim instrumentom kroz lateralni prozor u kosti i podizanje Schneiderove membrane (originalna Tatumova tehnika)



Slika 3. Otvorena tehnika podizanja sinusa



Slika 4. Punjenje novostvorenog prostora augmentacijskim materijalom



Slika 5. Na mjestu budućih implantata vidi se augmentacijski materijal. Sinus je podignut otvorenom tehnikom.



Slika 6. Uklanjanje sluznice



Slika 7. Trepanacija kosti svrdlom sa stoperom koji osigurava završnu debljinu kosti od 1 mm



Slika 8. Osteotom uz pomoć kojeg se se blagim udarcima čekićem odiže posljednji milimetar kosti

početna debljina kosti. Debljina od minimalno 5 mm omogućava imedijatnu implantaciju. Odgođena implantacija radi se kada postoji manje od 5 mm kosti; tada je primarna stabilnost implantata nedovoljna te postoji velik rizik od neuspjeha, tada implantaciju odlažemo za najmanje 6 mjeseci (2).

Zatvorena tehnika

Summers 1994. prvi opisuje postupak u kojem se posebnim svrdlima transkresnalno dopire do koštanog segmenta koji graniči s dnom sinusa. Taj se koštani segment mobilizira osteotomom. Sada je moguće mobilni segment umetanjem augmentacijskog materijala pomaknuti apikalno te samim time dobiti potrebnu visinu za implantaciju koja se izvodi imedijatno. Zatvorena tehnika zahtijeva minimalno 6-7 mm debljine kosti (2, 6).

Augmentacijski materijali

Materijali kojima se puni prostor nastao podizanjem sinusa su autologna kost uzeta intraoralno ili rjeđe ekstraoralno, hidroksiapatit, beta-trikalcijfosfat (npr. Easy-graft™), deproteinizirana goveda kost (npr. Bio-Oss®) te različite kombinacije navedenih. Vlastita (autologna) kost predstavlja „zlatni standard“ zbog apsolutne biokompatibilnosti i prisutnosti osteoprogenitornih stanica. No, uzimanje autogene kosti zahtijeva otvaranje drugog operativnog područja. To produljuje

i komplicira zahvat, a pacijentu predstavlja dodatnu traumu i povećan rizik od infekcije (7). Ostali materijali mogu biti osteoinduktivni (homologi materijal) - kemotaktički djeluju na progenitorne stanice koje se na ciljnom mjestu diferenciraju u osteoblaste, te osteokonduktivni (ksenogeni i aloplastični nadomjesci) – stvaraju svojevrsna kućišta koja ispunjavaju osteoprogenitorne stanice iz okolne kosti. Novija istraživanja idu u smjeru dodavanja mezenhimalnih matičnih stanica koštanim derivatima i ksenogenim materijalima kako bi se postigao što veći i uspješniji rast kosti (8).

Moderne tehnike Baloon-Lift-Control (BLC)

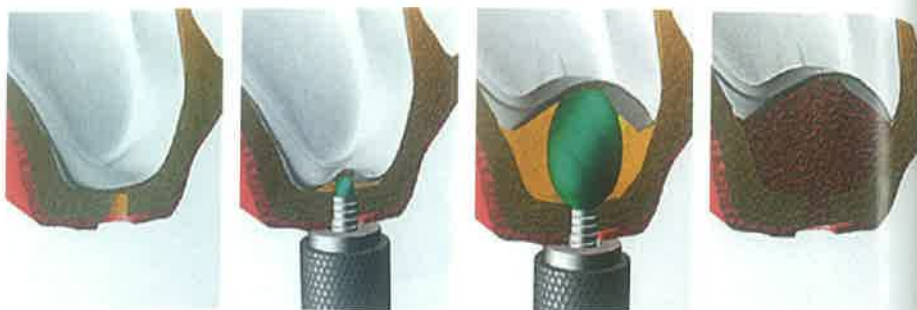
Iako je zatvoreni pristup maksilarnom sinusu manje traumatičan i vremenski kraći u odnosu na otvoreni, mogućnost elevacije za samo 3-4 mm i rizik od perforacije zbog uporabe krutih i oštih instrumenata ograničile su njegovu primjenu. Prof.dr. Benner, njemački klinički anatom i histolog dosjetio se kako hidraulički, uz pomoć latex balona koji se puni fiziološkom tekućinom, unutarnjim pristupom relativno sigurno i atraumatski pomaknuti nježnu Schneiderovu membranu za 10 mm ili više. U suradnji s tvrtkom Meisinger razvijen je set koji se sastoji od vodiča sa stoperom, posebnih svrdala za kolječnik, osteotoma i balonskog katetera (9).

Tablica 1. Prednosti i nedostaci klasičnih tehnika. Sastavljeno prema (12).

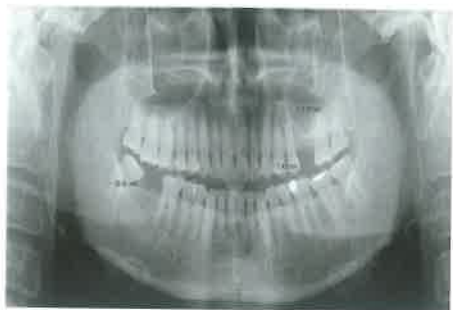
	Vanjski – lateralni pristup	Unutarnji – kresalni pristup
prednosti	veliki augmentacijski volumen rad pod kontrolom oka lakša identifikacija i tretman eventualne rupture membrane sinusa	minimalno invazivan
nedostaci	utrošak vremena visok rizik perforacije sinusa veći rizik od infekcije postoperativni hematomi i bol	mali augmentacijski volumen (3-4 mm) visok rizik perforacije sinusa podizanje nije pod kontrolom oka



Slika 9. Balonski kateter



Slika 10. Shematski prikaz BLC tehnike. Preuzeto iz (9).



Slika 11. Preoperativna RTG snimka na kojoj je izmjerena debljina kosti i pozicija sinusa



Slika 12. RTG snimka za vrijeme operacije na kojoj se vidi napuhnuti balon koji diže dno sinusa



Slika 13. Piezotome uređaj. Preuzeto iz (10).

Postupak je sljedeći (slike 6-12):

- analiza rengenograma i utvrđivanje visine kosti na mjestu operacije.
- skidanje pričvrstne gingive tkivnim pančerom (engl. tissue punch) ili skalpelom.
- postavljanje vodiča s izmjenjivim stoperom na kost i umetanje posebnog trepanacijskog svrdla odgovarajućeg promjera kojim se uklanja kost do debljine cca 1 mm.
- mobiliziranje posljednjeg milimetra kosti osteotomom i čekićem. Osteotom veličinom odgovara perforaciji od predhodne preparacije.
- provjera mobilnosti oslobođenog koštanog segmenta tupim instrumentom.
- uvođenje balonskog katetera koji se napuhuje minimalno 5 puta. Svaki put je otpor prilikom pritiska na špricu sve manji zbog sve veće mobiliziranosti Schneiderove membrane. Volumen uštrcane tekućine odgovara volumenu dobivenom u prostoru sinusa + 20%.
- punjenje nastalog prostora augmentacijskim materijalom.

Piezokirurgija

Ovaj pojam se odnosi na moderne motorizirane kirurške instrumente koji iskorištavaju tzv. piezoelektrični efekt pojedinih materijala kao što su kvarc i keramika. Riječ „piezo“ je izvedenica grčke riječi „piezein“, što znači „pritisnuti“. Naime, kristali keramike se polariziraju pod djelovanjem mehaničke sile.

Efekt vrijedi i u suprotnom smjeru; kristali stavljeni u električno polje ekspandiraju ili kontrahiraju. Upravo to je iskorišteno prilikom konstrukcije Piezotome™ uređaja (Acteon, Bordeaux, Francuska) (slika 13). Struja u uključenom uređaju uzrokuje deformaciju keramičkih prstenova. Kinetička energija deformacije prstenova prenosi se na radni vrh instrumenta preko osovine i pojačivača, što rezultira ultrazvučnim longitudinalnim titrajima vrha.

Uređaj posjeduje iznimnu multifunkcionalnost zbog mogućnosti postavljanja različitih radnih nastavaka, pa se s njim mogu obavljati zahvati u endodonciji, kirurgiji, implantologiji i parodontologiji (10). Frekventni raspon od 28-36 kHz ograničava aktivno djelovanje vrha na tvrda tkiva, bez straha od ozljede mekih tkiva. Reparativni procesi kosti izložene rezanju su puno povoljniji u usporedbi s klasičnim rotirajućim instrumentima. Sam rez je puno manji i precizniji (11). Kavitacijski efekt koji se javlja u kontaktu vodenog spreja s radnim vrhom uređaja osigurava stalno i učinkovito hlađenje te pregledno vidno polje zbog kvalitetnog ispiranja (5, 12). Jedina prava kontraindikacija za uporabu uređaja su pacijenti (i operateri) s ugrađenim pacemakerom (10).

Uz pomoć Piezotoma moguće je podići Schneiderovu membranu. Pristup maksilarnom sinusu može biti unutarnji (slika 14) ili vanjski, kao i kod klasičnih tehnika. Ovisno o pristupu odabire se set izmjenjivih radnih nastavaka (slika 15). No, značajna razlika u odnosu na klasične tehnike ipak postoji.

Kost se ne reže rotirajućim svrdlima već ultrazvučnim vibracijama radnog nastavka Piezotoma, čije su prednosti navedene u prethodnom tekstu. Nakon što se otvori put kroz kost prema maksilarnom sinusu, pristupa se podizanju dna sinusa. Za to je potreban poseban radni nastavak (SL3, tzv. truba) (slika 16). Aktivacijom Piezotoma nastavak SL3 stvara vodeni sprej visoke kinetičke energije koji podiže dno sinusa (tzv. hidrodinamički ultrazvučni kavitacijski efekt) (1). Novonastali prostor ispod sinusa ispunjava se augmentacijskim materijalom.

Sprej koji nastaje za vrijeme rada uređaja garantira siguran način podizanja membrane, bez sila koje bi mogle dovesti do rupture. Dakle, sile se ravnomjerno prenose na cijelu membranu, za razliku od standardnog pristupa, gdje se oštrim instrumentima opterećuje površinski mali dio membrane, što nosi povećan rizik od rupture (slika 17). Hidrodinamičko podizanje zahtijeva manju silu od hidrauličkog podizanja (BLC). Za stvaranje jednakog volumena dostatno je 20 milibara u odnosu na 30 milibara kod BLC-a. Također, sile se ravnomjernije prenose na površinu membrane (5, 12).

Postoperativni postupci i upute pacijentu

Postoperativni edem može zatvoriti ušće maksilarnog sinusa. Zato je uvijek potrebno ordinirati dekonjestive te eventualno i kortikosteroide.

Pacijent ne bi smio puhati nos, letjeti, piti na slamku, pušiti, a kihati mora s otvorenim



Slika 14. Intralift – trepanacija kosti, hidrodinamsko podizanje, augmentacija i implantacija, Preuzeto iz (10).



Slika 15. Radni nastavci za Piezotome - unutarnji pristup. Preuzeto iz (10).

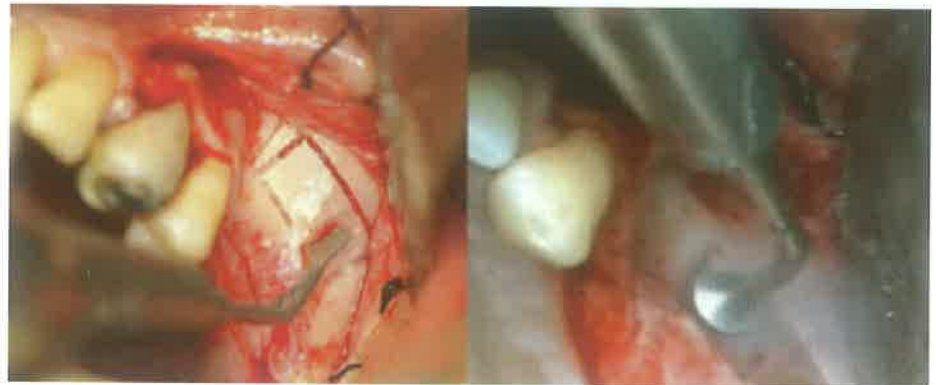
ustima kako bi se što više smanjio pritisak na sinus (3).

Komplikacije

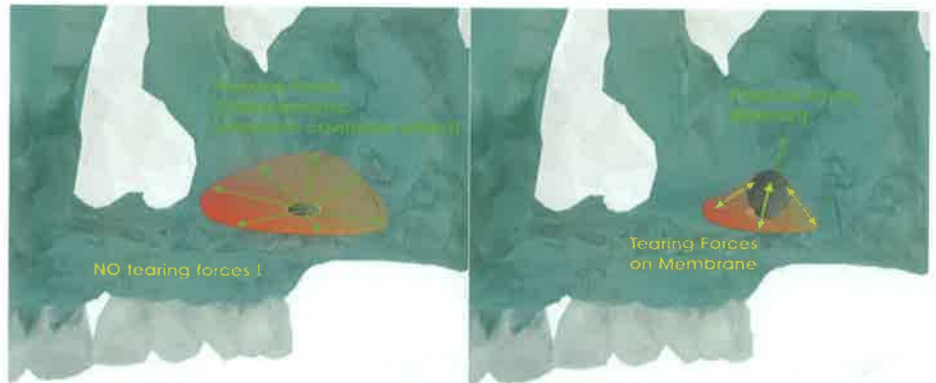
Ruptura membrane sinusa je najčešća intraoralna komplikacija kod klasičnih tehnika. Javlja se u 10 - 34% slučajeva, češće u pušača (3). Ako se ne sanira, ruptura dovodi do poremećaja fiziološke funkcije sinusa, gubitka augmentacijskog materijala, a ponekad i do potpunog neuspjeha implantacije. Nastali rascjep, ovisno o veličini, zatvara se različitim materijalima (kolagenim membranama, fibrinskim ljepilom, jastučićem autolognog masnog tkiva itd.) (4).

Zaključak

Svakako da nećemo svi rutinski raditi ovakve specijalističke zahvate, no danas, kada je implantološka terapija u naglom uzletu, kao moderni doktori dentalne medicine moramo znati svom pacijentu ponuditi različite terapijske opcije. Za to je potrebno poznavanje osnova (indikacija, prednosti i nedostataka pojedinih zahvata) te konstantno praćenje trendova i novosti. Tako ćemo moći pravovremeno razgovarati o tijeku tretmana sa specijalistom koji će obaviti dio posla za nas, ali i s pacijentom. Nemojmo zaboraviti da pacijenti zbog interneta i agresivnog marketinga znaju i pitaju sve više. Kako bi u očima pacijenata ostali profesionalni i interesantni, moramo biti spremni dati pravu informaciju.



Slika 16. Otvoreni pristup Schneiderovoj membrani uz odizanje posebno konstruiranim instrumentom SL3 (truba). Preuzeto iz (10).



Slika 17. Opterećenje membrane sinusa silama kod klasičnih tehnika i hidrodinamskog podizanja. Preuzeto iz (12).

* Slike 1, 3-9, 11-12 vlasništvo su Zavoda za oralnu kirurgiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

LITERATURA

- Gabrić D, Katanec D. Elevacija dna maksilarnog sinusa. Acta Stomatologica Croatica. 2007; 41(1): 57-65.
- Krhen J. Kirurški postupci podizanja dna sinusa (sinus lifting) s ugradnjom usatka u području gornje čeljusti. Acta Stomatol Croat. 2005;39(3):257-8.
- Misch C.E. Contemporary Implant Dentistry. St. Louis: Mosby; 2007.
- Kim YK, Hwang JW, Yun PY. Closure of large perforation of sinus membrane using pedicled buccal fat pad graft: a case report. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008;23(6):1139-42.
- Troedhan AC, Kurrek A, Wainwright M, Jank S. Hydrodynamic ultrasonic sinus floor elevation – an experimental study in sheep. J Oral Maxillofac Surg. 2010;68(5):1125-30.
- Buser D. Surgical Manual of Implant Dentistry: Step-by-step Procedures. Illinois: Quintessence Pub Co; 2007.
- Gabrić Pandurić D, Sušić M, Perić B, Katanec D, Kobler P. Ksenogeni koštani nadomjestci u svakodnevnoj kliničkoj praksi - mogućnosti i očekivanja. Vjesnik dentalne medicine. 2010; 17(1): 49-52.
- Shayesteh YS, Khojasteh A, Soleimani M, Alikhasi M, Khoshzaban A, Ahmadbeigi N. Sinus augmentation using human mesenchymal stem cells loaded into a beta-tricalcium phosphate/hydroxyapatite scaffold. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;106(2):203-9.
- Bieker W. Balloon-assisted sinus floor elevation – an alternative to open sinus elevation, EDI Journal. 2006;1:26-30.
- Piezotome – clinical booklet. Available from: http://www.dental-bone-surgery.com/documentation/doc-cliniques/Piezotome_Clinical_Booklet.pdf
- Vercellotti T, Crovace A, Palermo A, Molfetta A. The piezoelectric osteotomy in orthopedics: clinical and histological evaluations (pilot study in animals). Mediterranean J of Surg Med. 2001;9:89-96.
- Troedhan A, Kurrek A, Wainwright M. Intralift: The replacement of open sinuslift procedures by a new atraumatic ultrasound based hydrodynamic sinus-floor-elevation technique featuring scaleable augmentation volumes of any size. 2007. Available from: www.iausi.org/Powerpoints/Eng_INTRALIFTExperiments.ppt