

Osteotomi og implantater i den anteriore del af maksillen

John Jensen og Thomas Urban

Reduceret horisontal dimension anteriort i en atrofi- sk maksil klassificeret som grad IV-V efter *Cawood & Howell* er en behandlingsmæssig udfordring i forbindelse med implantatindsættelse. Ofte vælges en rekonstruktiv behandling bestående af knogletransplantation i form af et *veneer*- eller sadeltransplantat inden den endelige implantatbehandling foretages. Dette medfører øgede gener for patienten, idet der skal gennemføres to operative indgreb.

I denne artikel beskrives »*split-crest*«-teknikken som et alternativ til knogletransplantation med efterfølgende implantatindsættelse. Undersøgelses- materialet omfattede 30 patienter hvor der vha. den beskrevne metode blev indsat 44 implantater. Patienterne blev efter operationen set til kontrol i et interval fra 12-58 mdr. Der mistedes i alt to implantater. Den anvendte teknik anses derfor som et muligt alternativ til knogletransplantationer og bør således altid være med i overvejelserne ved planlægning af implantatbehandling anteriort i den atrofiske maksil.

Protetisk rehabilitering med osseointegrerede implanta- ter i tandløse kæbepartier har vist sig at være en påli- delig procedure såfremt der er tilstrækkelig mængde knogle i processus alveolaris (1). Den atrofiske processus alveolaris i den anteriore del af maksillen af type IV-V efter *Cawood & Howell* (2) mangler i varierende udstrækning knogle i den horisontale dimension der vanskeliggør umid- delbar implantatindsættelse. For at kunne indsætte et im- plantat med en diameter på 3,75 mm kræves der mindst en 4 mm horisontal og 7 mm vertikal knogledimension (3). Disse dimensioner er sjældent til stede i tandløse kæbepartier, da den labiale knoglevæg hurtigt kollaberer efter tandtab (4,5).

Der findes talrige metoder til genopbygning af den atrofi- ske maksil såsom autologe knogletransplantationer fra enten mandiblens symfyse- eller ramusregion samt hoftekammen (6,7). Disse indgreb medfører imidlertid øget operationsom- fang, flere operationsfelter og forlænget behandlingstid da der anbefales en helingsperiode af transplantatet inden der indsættes implantater (8).

I 1990 introducerede *Bruschi & Scipioni* (9) en teknik hvor man i forbindelse med implantatindsættelse i en maksil med reduceret horisontal dimension benyttede sig af en »*green- stick*«-frakturteknik. I 1992 præsenterede *Simion et al.* (10) »*split-crest*«-teknikken som har til formål via en nøje anlagt osteotomi at splitte den atrofiske processus alveolaris i to dele så der opstår en vertikal »*greenstick*«-fraktur af den faci- ale del af processus alveolaris, hvorefter der i det nyskabte mellemrum kan indsættes et eller flere implantater.

Formålet med denne artikel er at fremlægge vores erfaringer med anvendelse af »*split-crest*«-teknikken inden for im- plantologien. Endvidere er det hensigten at beskrive i hvil- ken retning udviklingen går med anvendelse af denne tek- nik.

Materiale og metode

Undersøgelsesmaterialet omfattede 30 patienter, 18 kvinder og 12 mænd, med en gennemsnitsalder på 42 år (variation 18-76 år). De havde alle områder i den anteriore del af mak- sillen med utilstrækkelig horisontal dimension af processus alveolaris for konventionel implantatindsættelse. Alle patien- ter var delvist eller fuldstændig tandløse i den anteriore del af maksillen enten som følge af traume, endodontiske kom- plikationer eller som følge af tidligere parodontopatier.

Der blev indsat 44 implantater i perioden februar 1995 til februar 2001 på såvel Afd. for Tand- Mund- og Kæbekirurgi, Århus Kommunehospital, som i privat kæbekirurgisk prak- sis. De installerede implantater blev alle anvendt til at under- støtte en fast protetisk løsning i form af enten krone eller bro.



Fig 1. Kliniske præoperative billeder. A: Der ses tilstrækkelig vertikal højde af processus alveolaris for gængs implantatindsættelse. B: Set okklusalt fra afsløres utilstrækkelig bredde af processus alveolaris.

Fig. 1. Clinical preoperative photos. A: A sufficient vertical dimension for conventional implant installation is seen. B: Seen from an occlusal direction an insufficient width of processus alveolaris is revealed.

Prækirurgisk vurdering

Alle patienter havde en god almen helbredstilstand, og rutineundersøgelser viste ingen systemiske lidelser der kontraindicerede kirurgisk implantatindsættelse. Patienterne havde moderat til svær lokal atrofi af processus alveolaris i den anteriore del af maksillen sv.t. grad IV-V efter *Cawood & Howell* (2) og dermed en utilstrækkelig horisontal dimension til implantatindsættelse (Fig. 1A og B). Vha. præoperative intraorale røntgenoptagelser blev den vertikale

knoglehøjde undersøgt, og det blev dermed sikret at den fornødne sufficente mængde knogle i denne dimension var til stede for at tilvejebringe den nødvendige primære stabilitet af implantatet(erne) ved indsættelse efter »split-crest«-teknikken.

De nærmere anatomiske forhold omkring den horisontale knogledimension blev undersøgt ved sondering og måling med en pochedybdemåler der efter lokalbedøvelse af området blev stukket igennem slimhinden ned til knogleniveau

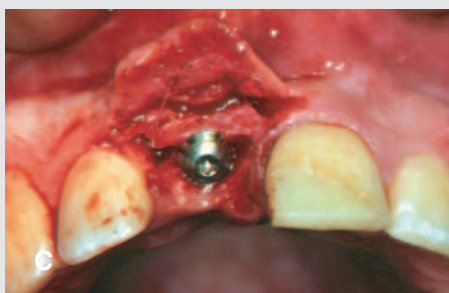
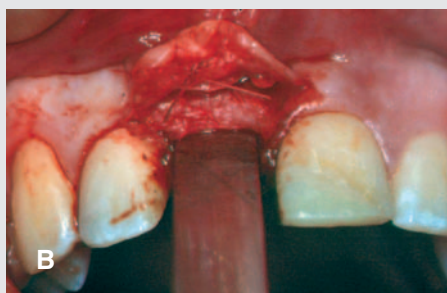
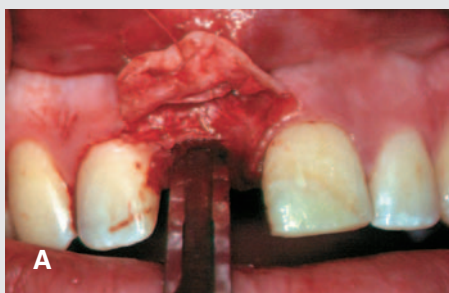


Fig. 2. Peroperative billeder. A: Den frirougerede lap samt markering af splittets beliggenhed. B: Med osteotom bankes ned til ønsket dybde. Kortikallamellerne spredes forsigtigt fra hinanden. C: Implantatet er blevet installeret. D: Efter suturering.

Fig. 2. A: Peroperative photo of the free flap and a marking of the split's position. B: An osteotome is introduced to the depth desired. The cortical plates are carefully separated. C: The implant has been installed. D: After suturing.

for derigennem at danne sig et indtryk af processens sagittale dimension.

Kirurgisk procedure

Under anvendelse af lokalanalgesi samt profylaktisk antibiotikabehandling i form af penicillin blev der foretaget en gennemgående incision på toppen af processus alveolaris i det tandløse områdes fastbundne gingiva, let palatinalt forskudt, med små vinklede bilaterale aflastningsincisioner op mod sulcus alveolabialis. Det tilstræbtes at lave så små åbninger som muligt.

Herefter blev mukoperiost i den øverste del af processus alveolaris forsigtigt eleveret både faciale og let palatinalt så øverste dele af knoglekammen i det tandløse område var eksponeret.

Et culterskaft påmonteret et nyt blad nr. 15 blev indledningsvis anvendt til at gennemskære den kortikale knogle på toppen af processen i en dybde af 2-3 mm til markering af det kommende splits beliggenhed (Fig. 2A). Gennemskæringen af den kortikale knogletop blev ikke ført helt frem til eventuelle nabotænder. Med en Leibinger spatel osteotomi af processus alveolaris sv.t. markeringen.

Der blev brugt meget varsomme slag med en hammer for med osteotomen at skabe et longitudinalt snit langs med processen. Med osteotomen i den ønskede dybde blev denne herefter anvendt som vægtstang til forsigtigt at vippe den faciale kortikallamel så der kun lige netop opstod en *greenstick*-fraktur. For at undgå en affrakturering af knoglen blev osteotomien ført ned til en dybde af 6-8 mm. Herefter blev kortikallamellerne ikke spredt mere end at bredden på processus alveolaris noget sted var mere end 4-5 mm (Fig. 2B). Apikalt for *greenstick*-frakturen blev der efterladt mindst 4 mm uberørt intakt knogle for at tilvejebringe den nødvendige primære

stabilitet af de(t) indsatte implantat(er). For at sikre den primære stabilitet blev der ikke foretaget gevindskæring før implantatindsættelsen. Der blev anvendt ITI og Brånemark implantater, og de blev indsat i et knogleniveau således at implantatskulderen var 2-4 mm under nabotændernes frie marginale gingiva. Knogleniveauet faciale i forhold til implantatet blev herefter noteret. De tiloversblevne små rum mesialt og distalt for de installerede implantater blev udfyldt med lokalt høstede knogle-chips. Inden sutureringen med resorbérbar sutur blev periost ridset for at skabe en større strækkevne i lappen og dermed sikkerhed for tæt primær sutur (Fig. 2C og D).

Postkirurgisk kontrol

Der blev hos alle patienter foretaget umiddelbar postoperativ røntgenkontrol. Ligeledes fik alle patienter instruks om at foretage mundskylning i en uge med chlorhexidin. Der blev postoperativt behandlet med penicillin samt smertestillende medicin i form af NSAID-præparatet Naproxen. En uge postoperativt kontrolleredes patienterne, og der fjernedes suturer.

Helingstiden for implantaterne var seks mdr., hvorefter der blev foretaget *abutment*-operation mhp. montering af helings-*abutment*. Samtidig kontrolleredes for osseointegration, idet der blev foretaget intraoral røntgenoptagelse (Fig. 3) samt udført perkussions- og revers torkveringstest (25 Ncm).

Efter *abutment*-operationen blev der fremstillet krone eller bro.

Alle patienter blev kontrolleret såvel klinisk som radiologisk i en gennemsnitlig periode på 36 mdr. (variation 12-58 mdr.).

Knogleevaluering

Ligesom ved implantatindsættelsen blev der under *abutment*-operationen med pochemåler foretaget direkte måling af

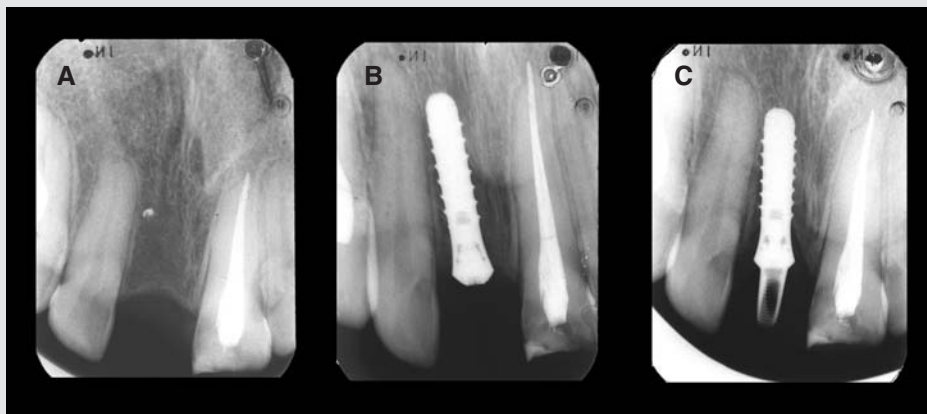


Fig. 3. Periapikale intraorale røntgenoptagelser. A: Præoperativt. B: Umiddelbart postoperativt. C: Ved montering af suprastrukturen. Bemærk det marginale knoglesvind.

Fig. 3. Periapical radiographs. A: Presurgical view. B: Postsurgical view. C: At the installation of the suprastructure. Note the marginal bone loss.

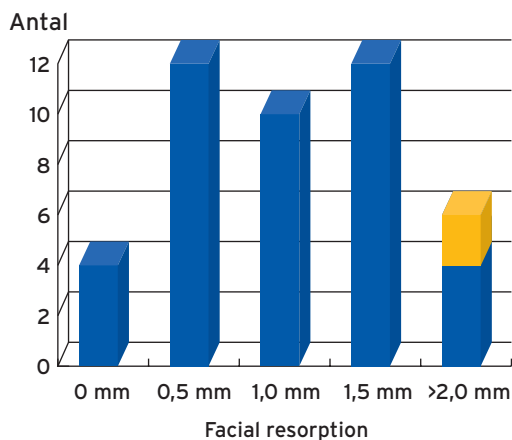


Fig. 4. Diagram angivende antallet af implantater sammenholdt med den faciale knogleresorption.

Fig. 4. Diagram showing the number of implants together with the degree of facial bone resorption.

knogleniveauet sv.t. det midtfaciale aspekt i forhold til implantaterne.

Resultater

Der blev isat 44 implantater af typen ITI (10-14 mm) og Brånemark (10-15 mm). Der blev peroperativt ikke konstateret nogen former for affrakturering af knogle i forbindelse med udførelsen af splittet. Ved *abutment*-operationen var to implantater ikke osseointegrede. Succesraten var således (42/44) 95,5%. Der blev registreret knogleresorptioner facielt for implantaterne i forbindelse med *abutment*-operationen (Fig. 3C), således var der kun fire installerede implanter (4/44) svarende til 9% der ikke havde noget påviseligt knoglesvind (Fig. 4).

Diskussion

Der findes mange teknikker til behandling af den atrofiske anteriore maksilregion, herunder lokal knoglegenopbygning med knogletransplantater. På nuværende tidspunkt er autolog knogle fortsat »the golden standard« da det har vist sig at medføre gode og forudsigelige resultater (8). Der kan udtages knogletransplantater fra mange områder i den maksillofaciale region, ydermere kan der ved større rekonstruktioner tages knogle fra hoftekam, ribben, tibia, fibula samt scapula. Oftest er det dog tilstrækkeligt i tilfælde af lokale defekter at anvende knogletransplantater fra mandiblen, men også tuberområdet eller os zygomaticum kan anvendes. Disse knogletransplantater kan kombineres med brug

af membraner (11-13). Langtidsprognoserne for isatte implantater i denne form for genopbygget knogle høstet fra intraorale donorsteder har vist sig at være gode, og de anvendte metoder til genopbygning af kæbeknoglen er forudsigelige (14, 15).

Såfremt den vertikale knogledimension ikke er kompromitteret i forhold til implantatindsættelse er »split-crest«-teknikken (5,10,16-18) et muligt alternativ til ovennævnte procedurer i de tilfælde hvor der ses reduceret bredde af processen i forhold til en gængs implantatbehandling. Denne teknik reducerer antallet af operative indgreb, men også antallet af tilstødende komplikationer sammenlignet med dem der kan ses ved autologe knogletransplantationer samt membranbehandlinger (19).

I vort patientmateriale var succesraten 95,5% for de indsatte implantater. Den svarer til succesraten i undersøgelsen af *Sethi et al.* som var 97% over en periode på fem år (18). *Buser et al.* opnåede en succesrate på 98,3% på implantater isat i knogle der forinden var blevet autologt transplanteret med samtidig anvendelse af membran (14). Der synes derfor ikke at foreligge væsentlige forskelle i succesraten om man vælger at behandle den atrofiske maksil via en knoglegenopbygning eller foretager immediat implantatindsættelse via »split-crest«-teknikken.

»Split-crest«-teknikken har den fordel at den samlede behandlingstid reduceres væsentligt, samtidig med et knapt så omfattende indgreb i forhold til behandling med samtidig knogletransplantation og deraf følgende risiko for komplikation fra donorstedet.

Hvorvidt man skal vælge at bruge membran eller ej ved »split-crest«-teknikken kan diskuteres. I nærværende undersøgelsesmateriale blev der ikke anvendt membran. Resultaterne hos *Sethi et al.* (18) opnåedes uden brug af membran. Det er i forvejen nødvendigt at ridse i periost for at opnå tæt primær sutur som følge af at processen udvides. Anvendelse af membran bliver derfor vanskeligere, da lappen udsættes for et større stræk, der igen øger risikoen for en blottelse af membranen og deraf følgende infektionsrisiko.

Lapdesignet i alle patienter i vort undersøgelsesmateriale blev udført som beskrevet af *Simion et al.* (10), dvs. med frirouginering af periost. *Sethi et al.* (18) anvendte en supraperiostale dissektionsteknik for dermed at bevare blodforsyningen til den labiale kortikallamel – med godt resultat til følge, som man ser på den femårige succesrate.

Som hos *Coatoam & Mariotti* (17) registreredes også knogleresorption på næsten alle implantater i nærværende materiale. Graden af knoglesvind var dog meget teknikfølsom; således kunne selv let ændring i graden af forsækning påvirke størrelsen af dette knogletab, især marginalt. Imid-

lertid er knogletabet i nærværende undersøgelsesmateriale i 85-90 % af tilfældene inden for de grænser der anses for normale under den primære helingsperiode(20).

Ved udførelsen af »split-crest«-metoden er det vigtigt i så høj grad som muligt at bevare knoglens vitalitet for at opnå det bedste resultat. Knoglen må ikke tørre ud, og der skal under præparationen altid være rigelig med køling gennem påsprøjtning af koldt fysiologisk saltvand.

For at optimere betingelserne for en bedre heling af knoglen er vi derfor siden 2001 overgået til supraperiostale rougingsteknik ved installation af implantater efter »split-crest«-metoden.

Vi har endnu ikke opgjort resultaterne for denne metode for derigennem at kunne sammenligne om en bevarelse af blodforsyningen til den labiale kortikallamel resulterer i en mindre grad af resorption faciale.

English summary

Osteotomy and implants in the anterior part of the maxilla

This study describes a technique – the »split-crest« technique – for inserting implants in the atrophic anterior maxilla which has a sufficient vertical dimension, but insufficient horizontal dimension for standard implant installation.

Thirty patients with a reduced horizontal dimension in the anterior maxilla were included. Forty implants were installed using the »split-crest« technique. All implants were followed clinically for a minimum period of twelve months going up to a maximum of 58 months after loading. During this period only two implants were lost due to failure in osseointegration, resulting in a success ratio of (42/44) 95.5%.

Litteratur

1. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engvall S, Engquist B, Eriksson AR, et al. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol* 1988; 59: 287-96.
2. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17: 232-6.
3. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. *Tissue integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence Publ Co; 1985. p. 199.
4. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M, et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol* 1997; 68: 563-70.
5. de Wijs FL, Cune MS. Immediate labial contour restoration for improved esthetics: a radiographic study on bone splitting in anterior single-tooth replacement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 686-96.
6. Jensen J, Sindet-Pedersen S, Oliver AJ. Varying treatment strategies for reconstruction of maxillary atrophy with implants: results in 98 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 210-6.
7. Sindet-Pedersen S, Enemark H. Reconstruction of alveolar clefts with mandibular or iliac crest bone grafts: a comparative study. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 554-60.
8. Marx RE. Clinical application of bone biology to mandibular and maxillary reconstruction. *Clin Plast Surg* 1994; 21: 377-92.
9. Bruschi GB, Scipioni A. Alveolar augmentation: New applications for implants. *Osseointegrated implants. Vol II. Implants in Oral and ENT Surgery* 1990: 35.
10. Simion M, Baldoni M, Zaffe D. Jawbone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12: 462-73.
11. Buser D, Dula K, Belser U, Hirt HP, Berthold H. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. I. Surgical procedure in the maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993; 13: 29-45.
12. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: a clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54: 420-32.
13. Simion M, Jovanovic SA, Trisi P, Scarano A, Piattelli A. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998; 18: 8-23.
14. Buser D, Ingimarsson S, Dula K, Lussi A, Hirt HP, Belser UC. Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone: a 5-year prospective study in partially edentulous patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22: 109-17.
15. McCarthy C, Patel RR, Wragg PF, Brook IM. Dental implants and onlay bone grafts in the anterior maxilla: analysis of clinical outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 238-41.
16. Shimoyama T, Kaneko T, Shimizu S, Kasai D, Tojo T, Horie N. Ridge widening and immediate implant placement: a case report. *Implant Dent* 2001; 10: 108-12.
17. Coatoam GW, Mariotti A. The segmental ridge-split procedure. *J Periodontol* 2003; 74: 757-70.
18. Sethi A, Kaus T. Maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: 5-year results of an ongoing clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 491-9.
19. Simion M, Misitano U, Gionso L, Salvato A. Treatment of dehiscences and fenestrations around dental implants using resorbable and nonresorbable membranes associated with bone autografts: a comparative clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 159-67.
20. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387-416.

Forfattere

John Jensen, ledende overtandlæge, lektor, ph.d., og
Thomas Urban, tandlæge
Afd. for Tand-, Mund- og Kæbekirurgi, Århus Kommunehospital,
Århus Universitetshospital