

Forberedelse til oral implantatbehandling

Søren Schou, Betty Holm, Kaj Stoltze,
Palle Holmstrup og Erik Hjørting-Hansen

Det er ofte nødvendigt at foretage flere behandlinger før indsættelse af implantater. Det kan dreje sig om ekstraktion af en eller flere tænder, fremstilling af midlertidig tanderstatning, eliminering af patologiske tilstande, herunder især parodontalbehandling, ortodontisk flytning af tænder og genopbygning af processus alveolaris. Endvidere er en detaljeret planlægning af implantatposition ofte nødvendig. Korrekt gennemførelse af de nævnte forbehandling er en forudsætning for et optimalt og holdbart behandlingsresultat. Principperne for planlægning og gennemførelse af disse behandlinger beskrives.

Behandling med orale implantater forudsætter sædvanligvis en række forbehandling som er en forudsætning for at implantatbehandling kan gennemføres med et optimalt og holdbart resultat. I det efterfølgende gennemgås de almindeligt forekommende behandlinger før implantatindsættelse: ekstraktion af tænder, fremstilling af midlertidig tanderstatning, eliminering af patologiske tilstande, herunder især parodontalbehandling, ortodontisk flytning af tænder og genopbygning af processus alveolaris. Endvidere vil planlægning af optimal implantatposition blive beskrevet. Der lægges særlig vægt på principperne for planlægning og gennemførelse af de nævnte behandlinger.

Principperne for behandlingsplanlægning skal ikke omtales nærmere her, idet de er beskrevet detaljeret andetsteds i dette temanummer. Det skal imidlertid understreges at det er vigtigt at der lægges en samlet behandlingsplan for hele resttandsættet og ikke kun for den aktuelle region. Dette skal ikke mindst ses i lyset af at implantatbehandling er en kostbar behandling.

Ekstraktion

Hos de patienter hvor implantatbehandling udføres pga. manglende retention og stabilitet af en aftagelig protese, er tandekstraktion foretaget før implantatindsættelsen planlægges. Hos andre patienter foretages ekstraktion i forbindelse med implantatbehandling.

De bedste forhold for den efterfølgende implantatindsættelse nødvendiggør optimale betingelser for knogleregeneration efter ekstraktion. Principperne for ekstraktion af en eller flere tænder før implantatbehandling adskiller sig dog ikke væsentligt fra ekstraktion før andre behandlinger. Det er imidlertid særlig vigtigt ved ekstraktion før implantatindsættelse at ekstraktionen foretages så atraumatisk som muligt. Baggrunden herfor er at uhensigtsmæssig teknik kan medføre at en større eller mindre del af processus alveolaris mistes. Herved kan den efterfølgende implantatindsættelse vanskeliggøres, og genopbygning af processus alveolaris kan blive nødvendig.

Behovet for atraumatisk teknik er især til stede ved ekstraktion af tænder som er dækket af tynd knogle faciale. Anvendelse af en uhensigtsmæssig teknik kan medføre at en større eller mindre del af den faciale knoglelamel fjernes sammen med tanden (Fig. 1A). Er der tale om et mindre knoglefragment, behøver det ikke at kompromittere den efterfølgende implantatindsættelse (Fig. 1B,C,D). Tænder med stor spredning på rodkomponenterne ekstraheres mest hensigtsmæssigt ved at rodkomponenterne fjernes hver for sig.

Det er muligt at indsætte implantater i umiddelbar forbindelse med tandekstraktion (1,2). Imidlertid anvendes i dag



Fig. 1. A: Mindre del af den faciale knoglelamel fjernet sammen med hjørnetand. B: Tilfredsstillende knogleheling på trods af at en del af den faciale knoglelamel blev fjernet under ekstraktion. C,D: Optimal implantatposition var mulig.

Fig. 1. A: A minor part of the buccal bone was removed together with the canine. B: Although a part of the buccal bone was removed during extraction, adequate bone regeneration occurred. C,D: Optimal implant position was obtained.

oftest en kortere eller længere helingsperiode før implantatindsættelsen. Tidligere blev 6-12 mdr. anbefalet generelt, men i dag foretages en mere differentieret vurdering. Såfremt det skønnes muligt at opnå primær stabilitet under indsættelse af implantatet, reduceres i stigende grad længden af helingsperioden mellem ekstraktion og implantatindsættelse. Baggrunden for denne ændring er at der hyppigt opstår betydelig atrofi af processus alveolaris i en lang helingsperiode. Fra patientens synspunkt er det endvidere en fordel at behandlingstiden reduceres. Derfor fastlægges en kortere helingsperiode på 6-8 uger. Det er dog vigtigt at eventuelle patologiske tilstande er elimineret før implantatindsættelsen.

Midlertidig tanderstatning

Der kan være behov for en midlertidig tanderstatning i helingsperioden efter tandekstraktion og frem til implantatind-

sættelse og påsættelse af suprastruktur. Flere undersøgelser har belyst mulighederne for eliminering eller forkortelse af helingsperioden fra implantatindsættelse til påsættelse af suprastrukturen (3,4). Almindeligvis anbefales dog en helingsperiode på op til seks mdr.

Som midlertidig tanderstatning kan benyttes fiksering af den ekstraherede tands krone til nabotænderne, partiel protese, helprotese eller ætsbro. Hos delvist betandede patienter foretrækkes oftest en mukosalt understøttet partiel protese med bukkede bøjler. Fordelen ved denne behandling er at erstatningen er billig og let kan fjernes i forbindelse med de operative indgreb. I andre tilfælde anvendes en fastsiddende erstatning i form af fiksering af den ekstraherede tands krone eller en ætsbro til nabotænderne. Dette er en dyrere og mere tidskrævende behandling, men risikoen for traumatisering af den underliggende slimhinde er mindre.

Såfremt der fremstilles en partiel protese med støbt stel, er det vigtigt at der skabes plads under metalskelettet til implantatet og abutmentet. Det er væsentligt ved alle temporære erstatninger at slimhinden ikke traumatiseres. Dette er især vigtigt såfremt der er foretaget genopbygning med autologt knogletransplantat og/eller membran, idet helingen ellers kan kompromitteres. Derfor kontrolleres og justeres den provisoriske erstatning løbende i helingsperioden.

Eliminering af patologiske tilstande

Patologiske processer skal behandles før implantatindsættelse. En særlig opgave ligger i eliminering af parodontal sygdomsaktivitet. Der er stor forskel på tilbøjeligheden til udvikling af marginal parodontit fra patient til patient. Der er intet som tyder på at dette ikke også skulle være tilfældet for periimplantit. Det er dog uvist om patienter med udtalt tilbøjelighed til udvikling af marginal parodontit også har øget tilbøjelighed til udvikling af periimplantit. Det er imidlertid generelt accepteret at tilstedeværelse af inflammære for-

dybde pocher kontraindicerer implantatbehandling (5,6). Baggrunden er at patogene mikroorganismer kan kolonisere implantatoverfladen (7), hvorved risikoen for udvikling af periimplantit og efterfølgende implantattab øges (8). Disse antagelser støttes af at fordybde pocher omkring implantater, afficeret af periimplantit, er karakteriseret ved en mikroflora som er sammenlignelig med den flora der ses omkring tænder med marginal parodontit (9). Det må derfor tilstræbes at inflammære pocher dybere end 5 mm elimineres inden implantatindsættelse. Sædvanligvis må der gennemføres ekstraktion og parodontalbehandling uden for de regioner hvor implantatindsættelsen er planlagt.

Dyreeksperimentelle undersøgelser har vist at plak på implantaternes overflade kan medføre knogletab (10-13). Derfor bør implantater kun indsættes såfremt patientens mundhygiejne er optimal. Dette skyldes at det ikke er muligt på forhånd at identificere de personer som på trods af dårlig mundhygiejne ikke udvikler marginalt knogletab.

Hygiejnefasen bør have en sådan længde at det er muligt at

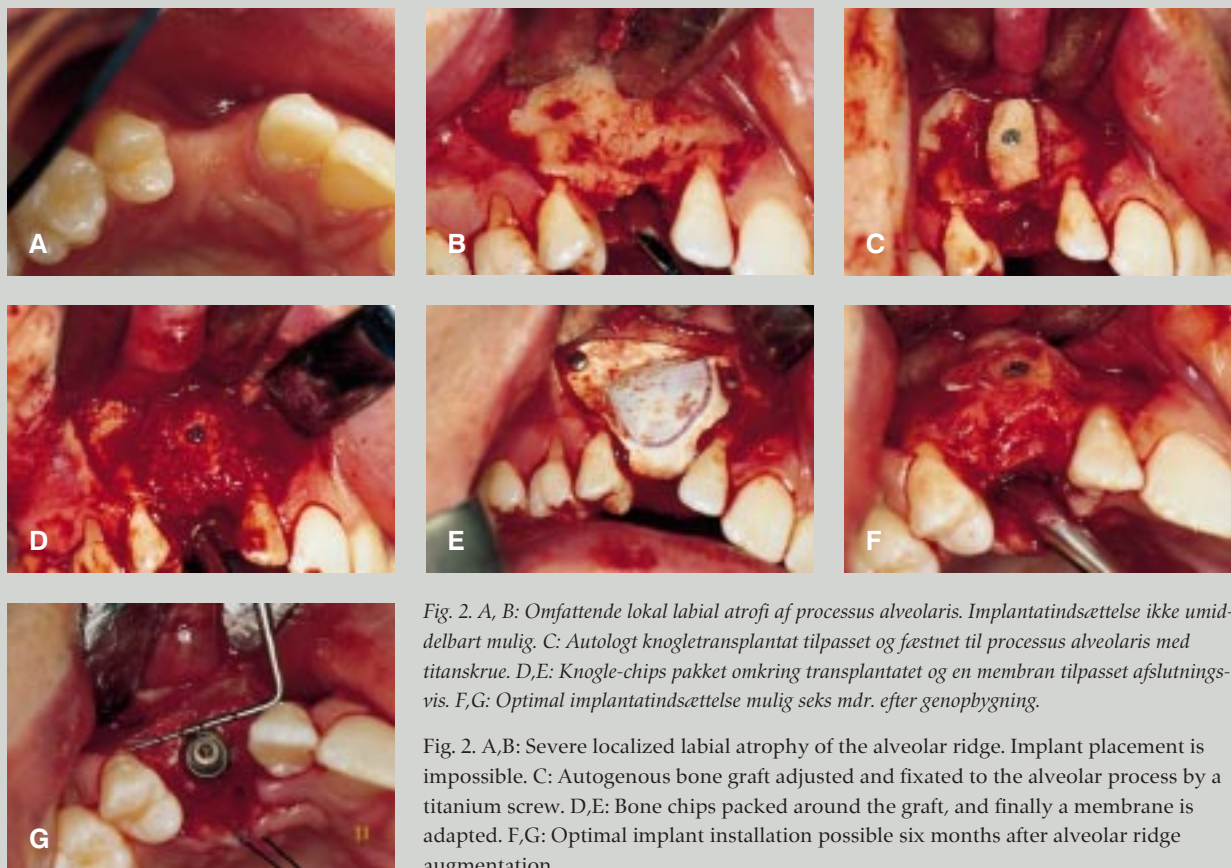


Fig. 2. A, B: Omfattende lokal labial atrofi af processus alveolaris. Implantatindsættelse ikke umiddelbart mulig. C: Autologt knogletransplantat tilpasset og fæstnet til processus alveolaris med titanskruer. D,E: Knogle-chips pakket omkring transplantatet og en membran tilpasset afslutningsvis. F,G: Optimal implantatindsættelse mulig seks mdr. efter genopbygning.

Fig. 2. A,B: Severe localized labial atrophy of the alveolar ridge. Implant placement is impossible. C: Autogenous bone graft adjusted and fixated to the alveolar process by a titanium screw. D,E: Bone chips packed around the graft, and finally a membrane is adapted. F,G: Optimal implant installation possible six months after alveolar ridge augmentation.

vurdere om der er tale om stabile forhold. Sædvanligvis kan dette opnås i løbet af 3-6 mdr. Denne periode giver også mulighed for revision af behandlingsplanen såfremt det viser sig nødvendigt at ekstrahere flere tænder.

Ved behandling af patienter med marginal parodontit skal der tages stilling til hvornår tandekstraktion mest hensigtsmæssigt foretages. Tandekstraktion ønskes selvfølgelig udskudt indtil tanden ikke mere kan bevares. Imidlertid kan dette medføre at der er resorberet så meget af processus alveolaris at omfattende genopbygning af processen er nødvendig før implantatindsættelse. For at undgå omfattende genopbygning af processus alveolaris vælges ofte ekstraktion på trods af at tanden måske kunne bevares i en kortere periode.

Ortodontisk flytning af tænder

Ortodontisk behandling kan også være nødvendig før implantatindsættelse. Især patienter med multiple tandplasier udgør en patientgruppe med behov for mere eller mindre omfattende ortodontisk forbehandling (14). Ortodontisk behandling kan også være indiceret i andre tilfælde hvor de pladmæssige forhold ikke muliggør implantatindsættelse. Endvidere kan et optimalt æstetisk resultat være afhængigt af korrekt ortodontisk forbehandling.

Tidligere var det ikke teknisk muligt at indsætte implantater hvis den mesio-distale afstand mellem nabotænderne var mindre end 7 mm. I dag er implantater med mindre diameter kommercielt tilgængelige. Derfor er implantatindsættelse mulig på trods af en mesio-distal afstand på kun 5-6 mm. Dette ændrer dog ikke at ortodontisk forbehandling kan være indiceret for at muliggøre implantatindsættelse og at opnå et optimalt æstetisk resultat.

Ved gennemførelse af den ortodontiske behandling er det vigtigt at der skabes tilstrækkelig plads, ikke bare mellem nabotændernes kroner, men også mellem deres rødder. Et tæt samarbejde mellem specialtandlæge i ortodonti og den person som senere skal gennemføre implantatbehandlingen, er derfor en forudsætning for et godt behandlingsresultat.

Genopbygning af processus alveolaris

Da de osseointegrerede implantater blev introduceret, var teknikker til genopbygning af processus alveolaris før eller i forbindelse med implantatindsættelsen ikke udviklet. Derfor blev implantaterne indsat hvor der var mest knoglevæv, uden hensyn til om denne position kunne sikre et kosmetisk og funktionelt tilfredsstillende resultat.

I dag er der udviklet flere metoder til genopbygning af processus alveolaris (15-17). Derfor kan implantater som regel indsættes i en position som sikrer et optimalt udgangspunkt for suprastrukturens udformning, til trods for omfattende atrofi af processus alveolaris.

Genopbygningen udføres enten før eller i forbindelse med implantatindsættelsen. Ved mindre atrofi genopbygges processus alveolaris i forbindelse med implantatindsættelsen. Hvis en mindre del af implantatoverfladen ikke er dækket af knoglevæv, dækkes den blottede del af implantatet med små autologe knoglestykker eller et knogleerstatningsmateriale. Afslutningsvis tilpasses en membran for at forhindre displacering og resorption af det autologe transplantat eller knogleerstatningsmaterialet.

Ved omfattende atrofi genopbygges processus alveolaris inden implantatindsættelsen. Efter en helingsperiode på seks mdr. kan implantatet indsættes. Den hyppigst forekommende type af atrofi er lokal labial/bukkal atrofi (Fig. 2A,B).



Fig. 3. A: Højden af processus alveolaris i præmolarregionen er så reduceret at indsættelse af implantater ikke er mulig. B: Sinusløftprocedure via præparation af et vindue til sinus maxillaris. C: Efter genopbygning med autologt knogletransplantat og indsættelse af tre ITI-implantater med en længde på 12 mm.

Fig. 3. A: The alveolar ridge of the maxillary premolar region is so reduced that implant placement is impossible. B: Sinus lift procedure performed by preparation of a window to the maxillary sinus. C: After augmentation by autogenous bone graft and placement of three ITI implants with a length of 12 mm.

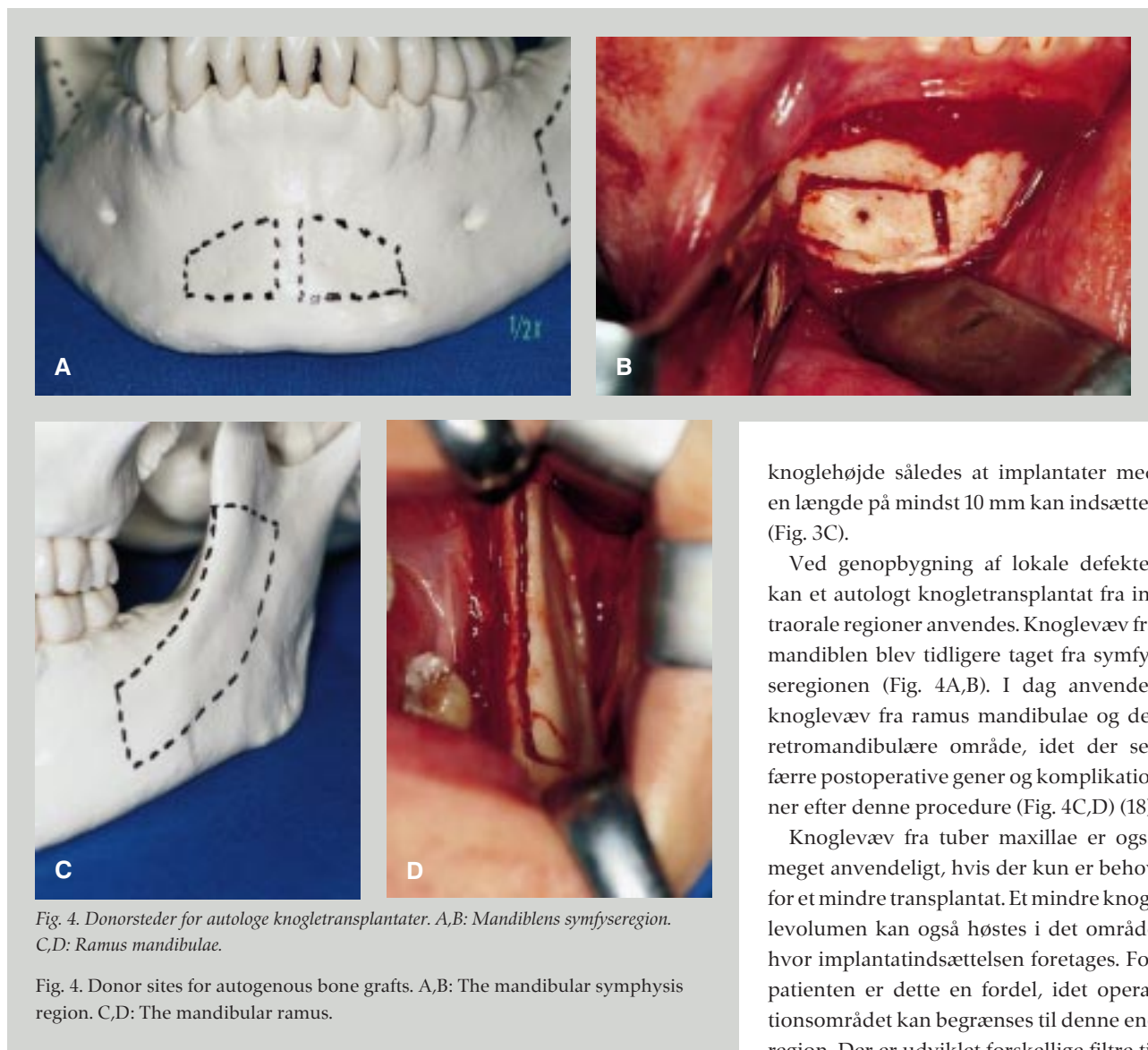


Fig. 4. Donorsteder for autologe knogletransplantater. A,B: Mandiblens symfysseregion. C,D: Ramus mandibulae.

Fig. 4. Donor sites for autogenous bone grafts. A,B: The mandibular symphysis region. C,D: The mandibular ramus.

Genopbygningen foretages med et autologt knogletransplantat, som fæstnes til processus alveolaris (Fig. 2C). Omkring transplantatet pakkes med knogle-chips, og en membran tilpasses afslutningsvis (Fig. 2D,E). Efter en helingsperiode på seks mdr. er det muligt at fjerne membranen og indsætte implantatet i optimal position (Fig. 2F,G).

Højden af processus alveolaris i maksillens præmolar- og molarregioner kan være så reduceret at implantatindsættelse ikke er mulig uden genopbygning (Fig. 3A). Især anvendes den såkaldte sinusløftprocedure, hvor der præpareres et lille vindue igennem den faciale knoglevæg til sinus maxillaris (Fig. 3B) (17). Slimhinden løsnes, og der pakkes med knogle-chips i bunden af sinus under slimhinden. Herved etableres en

knoglehøjde således at implantater med en længde på mindst 10 mm kan indsættes (Fig. 3C).

Ved genopbygning af lokale defekter kan et autologt knogletransplantat fra intraorale regioner anvendes. Knoglevæv fra mandiblen blev tidligere taget fra symfysseregionen (Fig. 4A,B). I dag anvendes knoglevæv fra ramus mandibulae og det retromandibulære område, idet der ses færre postoperative gener og komplikationer efter denne procedure (Fig. 4C,D) (18).

Knoglevæv fra tuber maxillae er også meget anvendeligt, hvis der kun er behov for et mindre transplantat. Et mindre knoglevolumen kan også høstes i det område hvor implantatindsættelsen foretages. For patienten er dette en fordel, idet operationsområdet kan begrænses til denne ene region. Der er udviklet forskellige filtre til montering på suget således at knoglespær

ner fra udboring af implantatlejet opsamles og kan anvendes til mindre lokale genopbygninger i forbindelse med implantatindsættelsen (Fig. 5).

Ved større rekonstruktioner er det ikke muligt at opnå tilstrækkeligt knoglevolumen fra intraorale donorsteder. I de tilfælde udtages knoglevæv fra crista iliaca, hvor der kan opnås et betragteligt knoglevolumen (Fig. 6).

Som supplement til eller erstatning for et autologt knogletransplantat anvendes i dag forskellige knogleerstatningsmaterialer. Sådanne behandlingsmetoder er i dag omfattet af betydelig forskningsaktivitet. Det må dog på nuværende tidspunkt konkluderes at et autologt knogletransplantat generelt må foretrækkes. Brug af vækstfaktorer, inklusive forskellige

såkaldte *bone morphogenetic proteins*, er endnu ikke tilstrækkeligt dokumenteret til klinisk anvendelse.

Optimal implantatposition

Et optimalt æstetisk og funktionelt holdbart behandlingsresultat kræver at implantatet indsættes i korrekt position. Hertil kræves en omfattende planlægning, som involverer klinisk og radiologisk vurdering. Det er særlig vigtigt under den kliniske undersøgelse at vurdere dimensionerne på processus alveolaris. Som erstatning for eller supplement til den radiologiske undersøgelse kan slimhindetykkelsen måles i forskellige niveauer på processus alveolaris. Dette er især

vigtigt i overkæben, idet palpation sjældent giver et reelt indtryk af de ossøse strukturer pga. den tykke ganeslimhinde.

Prøvetandopstilling og boreskinne anvendes i stigende grad ved implantatindsættelse. Dette medfører en større sikkerhed for at den planlagte implantatposition opnås, hvilket især er påkrævet når flere implantater skal indsættes.

Der findes flere typer af boreskinner (19,20). Disse fremstilles almindeligvis ud fra en prøvetandopstilling eller en eksisterende protese (Fig. 7A,B). Tidligere blev der boret et hul i boreskinnen sv. t. den ønskede implantatposition. Rutinemæssig indlejring af et lille rør af titan i boreskinnen må dog anbefales (Fig. 7B,C,D). Fordelen ved denne metode er at det præoperativt er muligt vha. et røntgenbillede at kontrollere den ønskede implantatposition.

Det skal afslutningsvis anføres at boreskinne tillige kan anvendes med stor fordel ved indsættelse af et enkelt implantat. Dette er især tilfældet ved begrænset plads (Fig. 8).

Sammenfatning

Det vil ofte være nødvendigt at foretage flere indledende behandlinger før en implantatindsættelse. Det drejer sig om ekstraktion af en eller flere tænder, fremstilling af en midlertidig tanderstatning, eliminering af patologiske tilstande, herunder især parodontalbehandling, ortodontisk flytning af tænder og genopbygning af processus alveolaris. Endvidere er en detaljeret planlægning af implantatpositionen ofte nødvendig. Disse behandlinger udføres med det formål at opnå en optimal og holdbar implantatbehandling. Udvikling af forskellige metoder til genopbygning af processus alveolaris har udvidet mulighederne for implantatbehandling betydeligt. Anvendelse af disse metoder sikrer at implantater kan indsættes i en for suprastrukturen optimal position. Endvi-



Fig. 5. Filter til påsætning af sugeslange mhp. opsamling af borespåner under ud boring af implantatlejet.

Fig. 5. Bone collector used to gather bone chips during preparation of the implant bed.

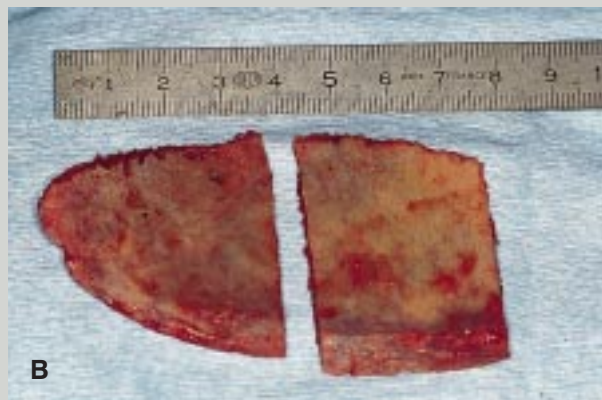
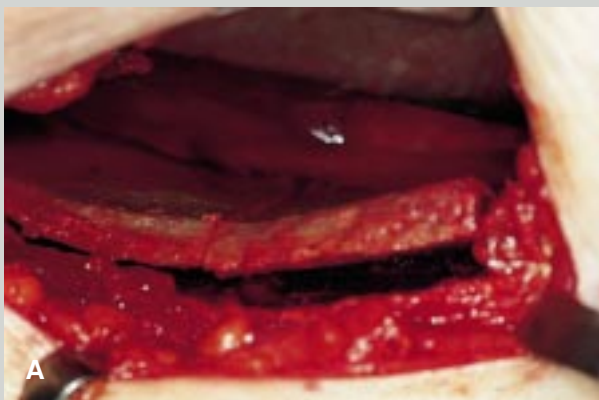


Fig. 6. A: Et større autologt knogletransplantat udtaget fra crista iliaca og spaltet. B: Den mediale cortex med spongiosa anvendes.

Fig. 6. A: A large autogenous bone graft harvested from the iliac crest and split. B: The medial cortex with trabecular bone is used.

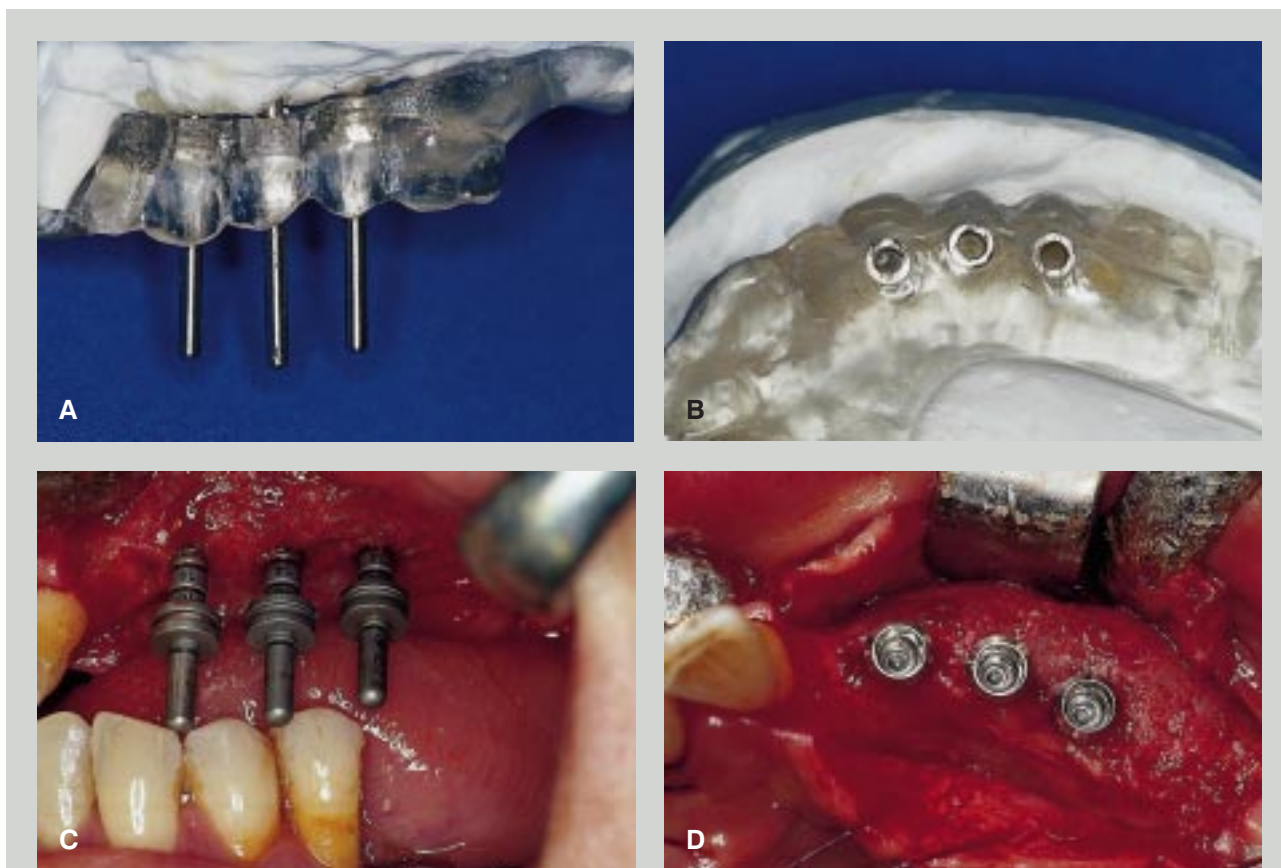


Fig. 7. A,B: Boreskinne set facielt og okklusalt fra. Læg mærke til rør af titan, som er indlejret i boreskinnen. C,D: Anvendelse af boreskinne sikrer optimal implantatposition.

Fig. 7. A,B: Surgical template from a buccal and occlusal view. Notice the small titanium tubes within the template. C,D: Optimum implant position is possible by using the template.

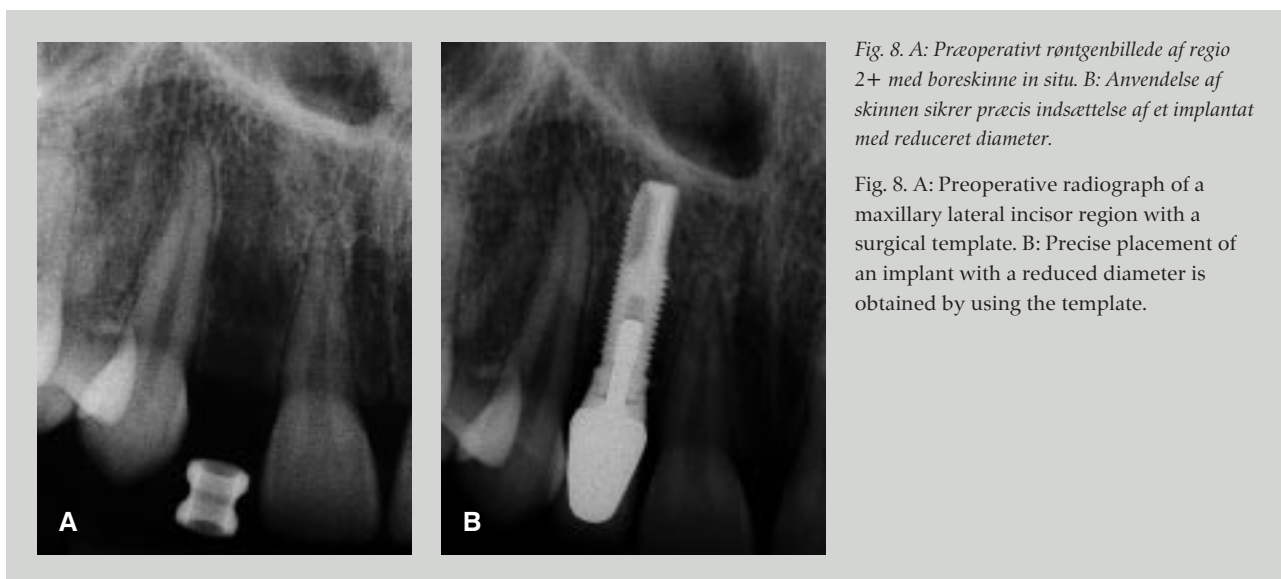


Fig. 8. A: Præoperativt røntgenbillede af regio 2+ med boreskinne in situ. B: Anvendelse af skinnen sikrer præcis indsættelse af et implantat med reduceret diameter.

Fig. 8. A: Preoperative radiograph of a maxillary lateral incisor region with a surgical template. B: Precise placement of an implant with a reduced diameter is obtained by using the template.

dere medfører disse metoder at patienter med større eller mindre grad af atrofi af processus alveolaris i dag kan behandles med orale implantater.

English summary

Treatment before implant placement

Different treatment types are often necessary before implants can be inserted. The most common treatment modalities include tooth extraction, provisional tooth replacement, elimination of pathological conditions, including periodontal treatment, orthodontic movement of teeth, and alveolar ridge augmentation. Finally, optimum implant position should be planned in detail. The various treatments must be adequately performed to obtain an optimal treatment outcome with long-term stability.

Litteratur

1. Schwartz-Arad D, Chaushu G. Placement of implants into fresh extraction sites: 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implants. *J Periodontol* 1997; 68: 1110-6.
2. Grunder U, Polizzi G, Goené R, Hatano N, Henry P, Jackson WJ, et al. A 3-year prospective multicenter follow-up report on the immediate and delayed-immediate placement of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 210-6.
3. Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang N-H. Ten-year results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 495-503.
4. Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: Ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 319-24.
5. Nevins M, Langer B. The successful use of osseointegrated implants for the treatment of the recalcitrant periodontal patient. *J Periodontol* 1995; 66: 150-7.
6. Ellegaard B, Baelum V, Karring T. Implant therapy in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 180-8.
7. Gouvoussis J, Sindhusake D, Yeung S. Cross-infection from periodontitis sites to failing implant sites in the same mouth. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 666-73.
8. Schou S, Holmstrup P, Hjørting-Hansen E, Lang NP. Plaque-induced marginal tissue reactions of osseointegrated oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3: 149-61.
9. Schou S, Holmstrup P, Keiding N, Fiehn N-E. Microbiology of ligature-induced marginal inflammation around osseointegrated implants and ankylosed teeth in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 190-200.
10. Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3: 9-16.
11. Lang NP, Brägger U, Walther D, Beamer B, Kornman KS. Ligature-induced peri-implant infection in cynomolgus monkeys. I. Clinical and radiographic findings. *Clin Oral Implants Res* 1993; 4: 2-11.
12. Schou S, Holmstrup P, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Kornman KS. Ligature-induced marginal inflammation around osseointegrated implants and ankylosed teeth. Clinical and radiographic observations in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *Clin Oral Implants Res* 1993; 4: 12-22.
13. Schou S, Holmstrup P, Reibel J, Juhl M, Hjørting-Hansen E, Kornman KS. Ligature-induced marginal inflammation around osseointegrated implants and ankylosed teeth: Stereologic and histologic observations in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *J Periodontol* 1993; 64: 529-37.
14. Worsaae N, Jensen BN, Holm B, Holsko J, Jensen KN. Centerbaseret behandling af multiple tandaplasier. Rapport fra Aplasicentret i Nordjyllands Amt. *Tandlægebladet* 2000; 104: 788-96.
15. Buser D, Dahlin C, Schenk RK, editors. Guided bone regeneration in implant dentistry. Chicago: Quintessence; 1994.
16. Lynch SE, Genco RJ, Marx RE, editors. Tissue engineering. Applications in maxillofacial surgery and periodontics. Chicago: Quintessence; 1999.
17. Jensen OT, editor. The sinus bone graft. Chicago: Quintessence; 1999.
18. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 767-76.
19. Kennedy BD, Collin TA, Kline PCW. Simplified guide for precise implant placement: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 684-8.
20. Weinberg LA, Kruger B. Three-dimensional guidance system for implant insertion: Part I. *Implant Dent* 1998; 7: 81-91.

Forfattere*

Søren Schou, lektor, specialtandlæge, ph.d., og Erik Hjørting-Hansen, professor, dr.odont.

Afdelingerne for Tand-, Mund- og Kæbekirurgi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, og Rigshospitalet

Betty Holm, afdelingstandlæge, ph.d.

Specialklinik for Kæbeprotetik, Afdeling for Protetik, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Kaj Stoltze, lektor, ph.d., og Palle Holmstrup, professor, dr.odont.

Afdeling for Parodontologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

*Det store antal forfattere til denne artikel skyldes at forfatterne deltager i en tværfaglig forskningsgruppe på Odontologisk Institut, Københavns Universitet, som såvel klinisk som forskningsmæssigt har beskæftiget sig med behandlinger før implantatindsættelse.