

# Undersøgelse og vedligeholdelse af orale implantater

Birgit Ellegaard og Flemming Isidor

Implantater skal vedligeholdes på samme måde som tænder, dvs. med daglig børstning samt interdental renhold med tandstikkere, tandtråd og interdentalbørste, da der ellers vil udvikles betændelse, som med tiden kan medføre knoglesvind. Princippet i vedligeholdelsen er at inflammationen skal opdages så tidligt som muligt og den nødvendige behandling igangsættes. Derfor skal man regelmæssigt vurdere plak, blødning, pus og pochedybde omkring implantatet, suppleret med røntgenbilleder hvis de kliniske mål viser knoglesvind. Knoglesvind omkring implantaterne må anses for at være mere alvorligt end omkring tænderne, for hvis knoglen ikke kan genopbygges, vil det medføre at den ru del af implantatet bliver blotlagt i pochen eller i mundhulen. Hermed vil renhold af implantatet blive meget vanskeligt, hvilket kan medføre at implantatet mistes. Hvis implantatet udviser et fortsat knoglesvind og pusflod i fordybede pocher trods intensiv lokalbehandling, bør det fjernes for at undgå en udvikling af osteomyelitis.

Mange faktorer kan medføre at en implantatbehandling ikke lykkes. En væsentlig årsag hos mange patienter er et manglende renhold af implantatet. Mange undersøgelser viser at bakterier og plak vil føre til betændelse omkring implantatet. Denne tilstand benævnes mucositis, så længe betændelsen er begrænset, og der ikke er sket et knoglesvind. Ved dyreeksperimentelle undersøgelser (1,2), hvor betændelse og knoglesvind er fremkaldt af ligaturer og plakansamling omkring implantater og tænder, har man vist at inflammationen omkring implantater er mere udbredt end omkring tænder, idet inflammationsinfiltratet går helt ned i knoglekontakt omkring implantaterne, hvorimod der er en inflammationsfri zone omkring tænderne. Hvad dette betyder for behandling og prognose vises ikke.

Andre undersøgelser har vist at der er ensartet bakterieflora omkring sunde implantater og tænder, men hvis der dannes dybe pocher med knoglesvind, ændres bakteriefloraen i samme retning omkring implantater som ved intraossøse defekter omkring tænder, nemlig med en overvækst af anaerobe bakterier (3-5). Nogle studier synes at vise at der er større risiko for periimplantitis hos patienter med en ubehandlet parodontitis, idet bakterier omkring naturlige tænder kan kolonisere nyindsatte implantater og her give anledning til vævsnedbrydning. Dette har medført en forventning om at periimplantitis vil være hyppigere forekommende hos parodontitis-patienter end hos parodontalt sunde patienter. Derfor bør alle pocher elimineres før implantater indsættes hos parodontitis-patienter (6).

## Undersøgelse

### Okklusal overbelastning

Okklusal overbelastning af en protetisk rekonstruktion kan resultere i en række mekaniske problemer som løsning af skrue, fraktur af skrue, fraktur af implantat/komponenter samt fraktur af suprastrukturens facader og stel (for oversigt se Isidor (7)). Eksempelvis er der observeret en dramatisk stigning i protetiske komplikationer når ekstensionsled er mere end 15 mm lange, sammenlignet med kortere ekstensionsled. Samtidig vil præmatur okklusjonskontakt forøge belastningen på ekstensionsled betydeligt (8). Ligeledes kan tab af osseointegration, samt muligvis også progressivt knogletab ved implantater, forårsages af okklusal overbelastning. Tab af osseointegration som følge af mekanisk overbelastning vil i særdeleshed kunne ses ved implantater der er placeret i knogle af dårlig kvalitet (ringe tæthed), eller på anden vis har en begrænset knogle til implantat-kontakt (1).

### Registreringer

Plak kan registreres ved et simpelt plakindeks, nemlig om der

er plak langs implantatet (ja/nej på alle fire flader). Dette kan vurderes vha. en sonde, eller der kan anvendes indfarvningsmetoder. Mucosa's tilstand vurderes med et tryk med en pochemåler. Herudover er pochemåling en værdifuld undersøgelse, som dels kan afsløre pochens dybde, dels om der er inflammation i pochens bund. Dette vil vise sig ved blødning, evt. ved pusflod. På implantater og tænder er der forskel på fæstet af bindevæv mellem knoglens øverste kant og epitelets nederste begrænsning. Det er derfor undersøgt på en dyremodel om pochemåling omkring implantater registrerer epitelets nederste begrænsning, eller om man kommer til at måle for dybt, dvs. til knoglens øverste kant. Resultaterne viser at det dels afhænger af pochemålerens tryk, som ikke må være større end 25 g, dels afhænger af inflammationsgraden i vævet på samme måde som omkring tænder (Fig. 1). Hvis der er helt sundt bindevæv under epitelets nederste begrænsning, standser pochemålingen her, forudsat at trykket ikke overstiger 25 g (9). Det tyder på at det periimplantære væv er mere følsomt for variationer i pochemålerens tryk end vævet omkring tænder. Der findes forskellige pochemålere som kan angive om man anvender det korrekte tryk. Eksempler på dette er en *Sensor-probe* eller *Click probe*. I en undersøgelse af *Isidor* (10) blev pochemåling og røntgenologisk knogleniveau sammenlignet med det histologiske billede på aber (Fig. 1). Resultaterne af denne undersøgelse viste at man bedre kunne

bedømme det marginale knogleniveau omkring implantater på røntgenbilleder end ved klinisk pochemåling, hvad enten man brugte en almindelig pochedybdemåler eller en med standardiseret tryk. Røntgenbilleder kan dog ikke anvendes til at bedømme et lokaliseret facialt eller oralt knoglesvind. Desuden kan implantatets og suprastrukturens form have indflydelse på hvor nøjagtig pochemålingen bliver.

I klinikken er pochemåling imidlertid en god metode til at bedømme inflammationsgraden og dermed behandlingsbehovet. Hvis der ingen blødning er, er der sunde forhold. Jo dybere pochene er, desto større risiko er der for inflammation, der vil vise sig som blødning ved sondering. En dyb poche forhindrer at bakterierne fjernes ved almindelige mundhygiejneprocedurer, og hvis der er blødning i pochens bund, er der også risiko for at der vil ske en knogleresorption. Da man ønsker at registrere om knogleresorptionen progredierer på langt sigt, er det nødvendigt at have et fast referencepunkt på implantatet, svarende til emalje-cement-grænsen på tænder, fordi dybe pocher kan opstå dels ved en opvækst af mucosa, dels ved knoglesvind. Hvis pochene er dyb, bør der tages et røntgenbillede af implantatet for at vurdere knogleniveauet også røntgenologisk.

Mange patienter får indsat implantater i et område hvor knogleniveauet er lavere end omkring nabotænderne. Sådanne implantater vil fra starten have fordybede pocher (Fig. 2).

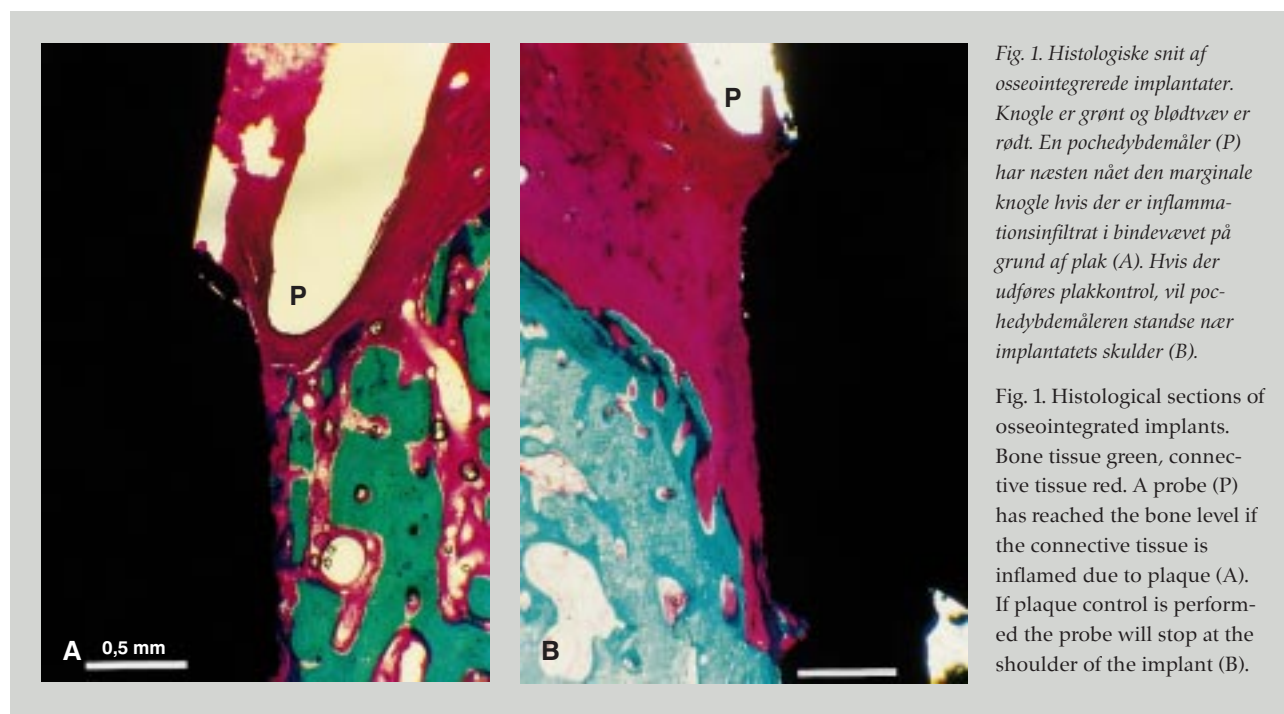


Fig. 1. Histologiske snit af osseointegrerede implantater. Knogle er grønt og blødtvæv er rødt. En pochedybdemåler (P) har næsten nået den marginale knogle hvis der er inflammationsinfiltrat i bindevævet på grund af plak (A). Hvis der udføres plakkontrol, vil pochedybdemåleren standse nær implantatets skulder (B).

Fig. 1. Histological sections of osseointegrated implants. Bone tissue green, connective tissue red. A probe (P) has reached the bone level if the connective tissue is inflamed due to plaque (A). If plaque control is performed the probe will stop at the shoulder of the implant (B).

Man ved endnu ikke om dette kan føre til øget knoglesvind hos patienter uden parodontitis. Det er selvfølgelig vigtigt at der ikke er fremmedlegemer i sådanne pocher, fx cementoverskud, for så vil det føre til et hurtigt knoglesvind, også hos patienter uden parodontitis, på samme måde som eksperimentel periimplantitis fremkaldes med plakretinerende tråde hos forsøgsdyr.

### Røntgenundersøgelse

Bevarelse af den marginale knoglehøjde er vigtig, for hvis den ru implantatoverflade bliver blotlagt i pochen eller i mundhulen, er det vanskeligt at holde overfladen fri for bakteriebelægninger, og prognosen for implantatets overlevelse er derfor dårligere. Røntgenbilleder kan vise et evt. approksimalt knoglesvind. Der bør tages røntgenbilleder én gang om året hvis der er fordybde pocher over 4 mm, specielt hvis der også er blødning ved sondering.

### Tab af osseointegration og kliniske målemetoder

Ved implantater der har mistet osseointegrationen som følge af okklusal overbelastning, vil den marginale knogle ofte være placeret nær toppen af implantatet, og der vil være en tynd bindevævshinde mellem knogle og implantat. En po-

chedybdemåler er ikke i stand til at trænge ned i denne smalle zone af bindevæv, og et sådant implantat vil derfor ikke udvise fordybde pocher på trods af at al osseointegrationen er mistet (10). Ved klinisk mobile implantater, hvor knoglekanten stadig er placeret nær toppen af implantatet, kan det selv på røntgenbilleder være svært at afgøre om knoglen er i kontakt med implantatoverfladen. I modsætning kan stabile implantater oven i købet synes at være omgivet af en radiologisk spalte (13). Derimod er en stærk sammenhæng mellem klinisk mobilitet og tab af osseointegration påvist histologisk (11). På den anden side kan selv et betydeligt tab af et implantats støttende knogle som følge af periimplantitis ikke afsløres ved mobilitetsmåling.

### Måling af mobilitet

Manuel måling af mobilitet foretages efter fjernelse af sammenføjede protetiske dele. Der er tre inddelinger i det mest anvendte indeks for klinisk måling af implantatets mobilitet (Mombelli *et al.* 1987): score 0 = ingen synlig bevægelse i nogen retning efter belastning af implantatet med 1 N («klippefast»), score 1 = belastning på implantatet med 1 N resulterer i en minimal bevægelse på mindre end 0,5 mm, og score 2 = implantatet er tydeligt løst.

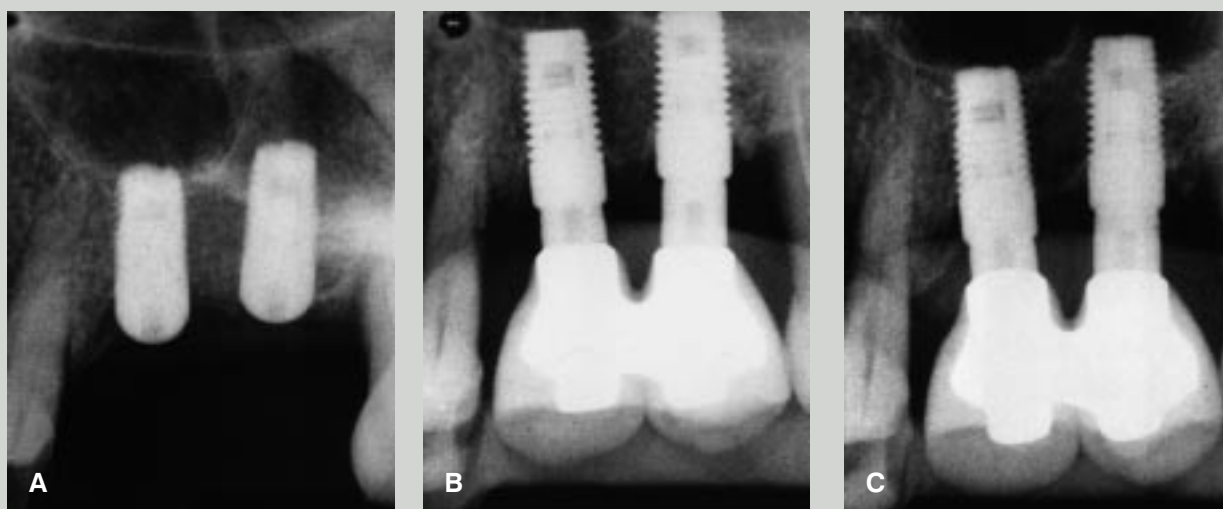


Fig. 2. Røntgenbilleder af to Astra implantater henholdsvis tre mdr. (A), et år (B) og otte år efter indsættelsen af kroner (C). Mesialt for +4 ses en skrånfacet på knoglen, som skyldes den primære niveauforskel mellem knoglen distalt på +3 og knoglen på implantationsstedet. Dette har resulteret i en 5 mm fordybet poche mesialt på +4 (C), men kompaktalamellen i knogledefekten viser at det har været muligt at holde implantatpochen stabil.

Fig. 2. Radiographs of two Astra implants at three months (A), one year (B) and eight years after insertion of crowns (C). Mesially to +4 there is a facet in the alveolar bone caused by different levels of bone corresponding to +3 and the implant site. This has resulted in a deepened pocket mesially to +4 (C) but the well-defined lamina dura of the bone defect on the radiographs shows that it has been possible to maintain a healthy pocket.

### *Periotest systemet*

Med et udstyr kendt som Periotest systemet (Medizintechnik Gulden, Benheim, Tyskland) kan en tands eller et implantats mobilitet bestemmes elektronisk. Udstyret består af et håndstykke med en stav, der bevæger sig frem og tilbage 16 gange i fire sek. Staven banker på tanden eller implantatet, og tiden det tager at standse staven, omregnes til Periotestværdien. Denne er afhængig af eftergivelse af implantatet og omgivende knogle. Et implantat med en værdi mellem  $\pm 8$  og  $+5$  anses for at være osseointegreret (12). Generelt set giver Periotest systemet kun i begrænset omfang mere information end manuel mobilitetsmåling (9). Periotest systemet giver dog en objektiv værdi, der kan være betryggende, specielt ved implantater med en usikker mobilitet. Til almindelig klinisk brug er der ikke behov for Periotest systemet, men den objektive score kan være en fordel i forbindelse med kliniske undersøgelser.

### *Perkussion*

Når et implantat har en distinkt lyd ved perkussion, antyder det at det er osseointegreret. Hvis der derimod fremkommer en dump lyd ved perkussion, tyder det på at implantatet ikke længere har direkte kontakt til knoglen, dvs. at det helt har mistet osseointegration (9).

### **Okklusal udformning**

Ikke-aksial belastning af et implantat vil bevirke at implantatet reagerer med en bøjende kraft. Derved opstår der et forøget stressniveau i implantat-knogle-interfasen i den del af implantatet der opfanger belastningen. Tilsvarende kan for stor belastning også blive påført skruer og suprastruktur. Det er derfor vigtigt at man tilstræber at minimere funktionelle bøjningskræfter i implantatretinerede protetiske erstatninger. Det betyder at fra et teoretisk synspunkt skal alle kræfter ideelt set være aksiale, dvs. vinkelret på okklusalplanet (11). Selv vertikal belastning på cuspis-flader resulterer i kræfter med en lateral komponent, og det er derfor blevet anbefalet at okklusalfalderne på implantatretinerede rekonstruktioner skal udformes med en sammenhængende flad fossa og med reducerede cuspis-hældninger (13). Dette vil resultere i mindre laterale kræfter og derved mindske de vridningskræfter der påvirker rekonstruktionen, implantatet og knoglen.

Andre forslag til okklusal udformning har gået ud på dels at sikre bilateral og anterior-posterior stabilitet i centrisk okklusion, dels at der er let eller ingen kontakt på posteriore ekstensionsled samt at skabe en hylde svarende til incisivernes cingulum (15). Endvidere kan det være tilrådeligt at have lettere okklusion på implantatretinerede broer eller enkelttandsimplantatkroner for at mindske risikoen for overbelast-

ning under tændernes fysiologiske intrusion (15). Hos den enkelte patient skal man altid overveje i hvilken udstrækning en implantatretineret rekonstruktion har behov for at blive okklusalt beskyttet i forhold til tænderne. Hvis tænderne er hypermobile, kan de have større behov for aflastning end implantaterne. På den anden side vil det i et tandsæt med parafunktionel aktivitet og normalt fæsteniveau være hensigtsmæssigt at distribuere så meget af de okklusale kræfter som muligt til tænderne (15). Sammenfattende kan det siges at okklusionen skal udformes hensigtsmæssigt, og at det er vigtigt at den bliver vurderet regelmæssigt for at afgøre en eventuel udvikling af okklusale interferencer pga. et ujævnt slid. Findes sådanne, bør de elimineres.

### **Diagnoser**

Resultatet af undersøgelserne af implantatet og dets relation til de omgivende væv er afgørende for hvilken behandling der skal udføres, på samme måde som diagnosen bestemmer behandlingen af tænder. Dvs. at hvis der er plak og blødning omkring implantatet, skal der reinstrueres, og pochen renses fri for belægninger. Hvis der er udviklet dybe pocher med knoglesvind, kan kirurgi være nødvendig.

## Vedligeholdelse

Umiddelbart efter kirurgisk indsættelse af implantatet bør patienten skylle med 0,2% chlorhexidin to gange dagligt, indtil almindelig mundhygiejne kan genoptages. Når den protetiske rekonstruktion er udført, instrueres patienten i hvordan den bedst holdes rent. Det er nemmest for patienten hvis man tager udgangspunkt i hvordan patienten holder de omgivende tænder rene, og så tilpasser instruktionen til vævstilstanden omkring implantatet. Patienten indkaldes til kontrol efter nogle uger, så man sikrer at vedkommende har forstået instruktionen, og at alt er i orden. Patienten bør herefter indkaldes til kontrol efter tre mdr.

### **Behandling af mucositis og periimplantitis**

For at kunne yde den rette behandling må man ca. tre mdr. efter afsluttet behandling vurdere patientens hjemmetandplejeniveau. Hvis alt er i orden, kan indkaldeintervallet forlænges. Hvis der er plak omkring implantatet og blødning fra en 3-4 mm poche, renses implantatet grundigt, og patienten vises igen hvordan implantatet bedst rengøres. Renhold bør foretages 1-2 gange dagligt med almindelig tandbørste, tandtråd, interdentalbørste eller tandstikkere.

### **Depuration**

Professionel rensning af implantatet foretages med plasttandrensningsinstrumenter for at undgå at ridse den glatte flade af

implantatet eller kronen; herefter afpudses med gummikop og pudsepasta.

Hvis den ru del af implantatet er blevet blotlagt i pochene, kan det være vanskeligt at rense overfladen helt fri for bakteriebelægninger. Selv om plastinstrumenter ikke i sig selv ridser titanoverfladen, kan plasten blive slidt og efterlade plastmateriale på implantatoverfladen (16). Hvad det betyder for plakretention, er uvist. Der findes også ultralydsapparater med plastspidser, som kan anvendes til fjernelse af bakterier og tandsten (17). For at rense pochene så godt som muligt kan den mekaniske rensning suppleres med skylning af pochene med fysiologisk saltvand, brintoverilte eller chlorhexidin. Der er imidlertid kun få undersøgelser og stor tvivl om effekten af pocheskylning, dels da det kan være vanskeligt at få kanylen med skyllemiddel til pochens bund, dels da skylleprocessen er kortvarig.

### Kemisk plakkontrol

I en undersøgelse af *Lavigne et al.* (18), hvor patienterne fik skyllet pochene med enten 0,1% chlorhexidin, sterilt saltvand eller ingenting, blev der ikke fundet nogen forskel mellem grupperne, hverken klinisk eller mikrobiologisk, hvilket betyder at en kortvarig skylning ikke er nok til at fjerne de patologiske bakterier. Men i den pågældende undersøgelse var udgangspunktet pochene uden blødning ved sondering; derfor er der tale om profylakse og ikke egentlig behandling af inflammation. Det er derfor muligt at resultatet vil være anderledes hvis det var kraftigt inflammerede pochene der var blevet behandlet.

I en anden undersøgelse (19) fik en patientgruppe efter mikrobiologisk påvisning af anaerobe bakterier i pochene rensede implantaterne mekanisk, skyllet med 0,5% chlorhexidin i pochene og samtidig peroral antibiotikumterapi med metronidazol i 10 dage. Blødningstendensen i pochens bund blev reduceret og holdt sig stabilt i ét år for syv ud af otte behandlede patienter.

Dyreeksperimentelle undersøgelser (20) har imidlertid vist at betændelsen ikke elimineres totalt ved generel antibiotikabehandling, da man ikke kan nå alle bakterier som trives i en biofilm på implantatets overflade. Balancen mellem bakteriernes sygdomsfremkaldende egenskaber og værtsorganismens forsvarsmekanismer bestemmer derfor hvornår man igen vil få en akut opblussen og evt. sepsis eller osteomyelitis. Generelt gælder at biofilmrelaterede infektioner snarere kræver en lokal behandling end generel antibiotikabehandling, idet der ellers er øget risiko for resistensudvikling.

### Periimplantitis-operationer

Hvis pusflod fortsætter trods en intensiv lokal behandling i

implantatpochene, må man fjerne de fordybede pochene operativt. Her vil den optimale behandling være regenerationsprocedurer, da vi ikke ønsker at få den skrueformede, ru implantatdel blotlagt i mundhulen. Hvis der er periimplantær hyperplasi uden knoglesvind, som hyppigt ses hos patienter med proteser retineret af implantater, kan de derved fremkomne dybe pochene reduceres vha. gingivektomi. Der er imidlertid stor tendens til recidiv hvis der ikke opretholdes optimal plakkontrol. Hvis der er opstået knogledefekter, kræver det andre operationsteknikker. Forsøg på knogleregenerationsprocedurer er blevet udført i dyreeksperimentelle undersøgelser. Disse undersøgelser har vist at det er muligt at få en knogleregeneration omkring implantater, både primært under indsættelse og efter periimplantitis, men det er vanskeligt at opnå osseointegration til implantatoverfladen når den først har været inficeret (21,22). I enkelte undersøgelser har man dog opnået osseointegration i intraossøse defekter efter periimplantitis (23).

Hovedproblemet er hvordan man får gjort den inficerede implantatoverflade biologisk acceptabel, således at en osseointegration genetableres.

### Rensning af implantatoverflader

Efter en mekanisk rensning af overfladen med plastdepositionsinstrumenter skal implantatoverfladen renses for bakterier og endotoksiner. Det bakteriedræbende middel som anvendes, må ikke efterlade en film på overfladen som forhindrer indvækst af knogleceller.

In vitro-forsøg har ikke vist forskelle i mængden af elimineret endotoksin på implantatoverflader, rengjort med fysiologisk saltvand, 50 mg/ml tetracyclin HCl, citronsyre pH1 eller 0,1% chlorhexidin (24,25). Undersøgelser har vist at fibroblaster kan vokse på tidligere inficerede implantatoverflader efter rengøring med citronsyre eller *Airpowder abrasive*-instrument, som anvender bikarbonatluft og vand under tryk (26). Det må imidlertid være forbundet med stor risiko at anvende denne sidstnævnte metode i åbne knoglekraterer omkring implantater.

Eksperimentelle undersøgelser på hunde har vist at det ikke er tilstrækkeligt at anvende et desinfektionsmiddel for at få osseointegration (22). Efter opklapning og udrensning af det inflammerede bindevæv blev implantatoverfladen renses med Delmiponol. Der blev efter suturering og heling set knoglenydannelse omkring implantaterne, men ingen osseointegration. Dette kan forklares med at der var dannet en hinde af aminoalkohol på implantatoverfladen, som derved åbenbart er uforenelig med osseointegration.

Da det tilsyneladende ikke kun drejer sig om at implantatoverfladen skal renses for bakterier, men at den skal gøres



specielt biologisk acceptabel for at fremme osseintegrationen, kan denne proces højst sandsynligt vise sig at være forskellig for de forskellige implantatsystemer. Med den vi den vi har i dag, må man anse citronsyre (pH1) som det bedste og mindst skadelige middel til rensning af inficerede implantatoverflader. Citronsyren skal virke 30-60 sek. før den skylles af.

Rent praktisk udføres operationen som en almindelig opklapningsoperation med fjernelse af alt inflammatorisk bindevæv, før implantatoverfladen renses mekanisk og kemisk. Ofte er anvendt forskellige knoglesubstitutter til udfyldning i knoglekraterne som understøttelse for en eventuel membran. Knogletransplantaterne virker pladsholdende for knogledannelse fra værtsorganismen, men fremmer ikke i sig selv knogledannelse. Normalisering af knogledannelse er derimod forsinket, da det tager lang tid før den kunstige knogle er resorberet. Det vides ikke hvad det betyder for osseintegrationen.

Anvendelsen af en membran (22,25) i forbindelse med behandling af periimplantitis har det formål at forhindre bindevævet fra slimhindelappen i at vokse ned i knogledefekten. Dette betegnes styret knogleregeneration (GBR (*guided bone regeneration*)). Anvendelse af membraner kan dog medføre øget infektionsrisiko hvis membranen blotlægges postoperativt. Hvis suprastrukturen kan afmonteres, kan man sikre den mest optimale behandling ved at overdække implantatet helt med membran og slimhindelap. Denne metode kan formindske risiko for blotlægning af membran og infektion. Hvis implantatet fjernes, kan den opståede knogledefekt udbygges igen vha. membranteknikken (Fig. 3).

### Indkaldesinterval

Hvor hyppigt patienten skal indkaldes til kontrol, afhænger af om patienten har stor tendens til at få parodontitis og af hvor omhyggelig patienten er med dagligt renhold af implantatet. Undersøgelser tyder dog på at det er nemt at holde implantater plakkfrie (27,28). Alle patienter bør indkaldes til første kontrol tre mdr. efter rekonstruktion. Hvis patienten ikke er en parodontitis-patient og har en god mundhygiejne, kan indkaldesintervallet herefter udvides fx til et halvt år eller mere. Hvis der omvendt er plak og tandsten samt blødning omkring implantatet, må man opretholde et tremånedersindkaldesinterval til reinstruktion og professionel rensning. Hvis patienten har dybe pocher omkring implantatet, bør der ikke gå mere end tre mdr. mellem professionel rensning af pocherne. Hvis pochedybden ikke kan reduceres, men der er et fremadskridende knoglesvind, bør pocherne forsøges elimineret ved kirurgisk behandling. Hvis dette ikke resulterer i at pochen reduceres eller bliver pusfri, bør implantatet fjernes. Det

vigtigste ved vedligeholdelsesbehandling er at patologi opdages så tidligt som muligt, så knoglesvind kan undgås. Komplikationerne vil ofte optræde hos få patienter, hvilket kan angive at bestemte systemiske eller lokale faktorer betyder meget for implantaternes prognose.

Dette betyder ikke at patienter tilhørende en højrisikogruppe som fx patienter med fremskreden parodontitis ikke kan behandles med implantater (27,28). De skal imidlertid informeres korrekt om den risiko der også er for periimplantitis, samt om at implantaterne, for at være lige så stabile som tænder, skal rengøres dagligt. Der er intet der tyder på at implantater har mindre tendens til at udløse knoglesvind end tænder.

Parodontitis-risikopatienter skal derfor indkaldes til kontrol og professionel rensning ca. hver tredje måned, hvorimod man hos patienter som er parodontalt/periimplantært stabile, kan forlænge indkaldesintervallet afhængigt af tendensen til at danne tandsten. Formålet med den forebyggende instruktion af patienten, og hvis plak er dannet at eliminere den og dermed forhindre at plakken skifter karakter til en mere patogen flora.

### English summary

#### *Examination and maintenance of oral implants*

Implants should be maintained in the same manner as the patient's own teeth. The peri-implant infections should be detected as early as possible and the proper treatment performed. The implant patients should be scheduled in a regular recall system according to their needs. The presence of plaque, bleeding, suppuration of pockets should be recorded.

If no treatment is needed, the patients should be seen every six months. If there is plaque, bleeding and deep pockets, the implants are mechanically cleaned and the patients instructed in oral hygiene procedures and scheduled for a three months recall. In case of suppuration and bone loss, the peri-implant tissue is rinsed with 0.2% chlorhexidine and scaled with plastic instruments. The occlusion is checked. If a radiograph demonstrates progressive bone loss with intrabony lesion, surgical procedures including regenerative procedures are performed. The main problem with osseointegration is detoxification of the implant surface. Incomplete detoxification seems to be the major obstacle for bone growth on previously exposed implants.

At the moment citric acid seems to be the best, however more information is needed to establish the proper conditioning methods for the different implant types.

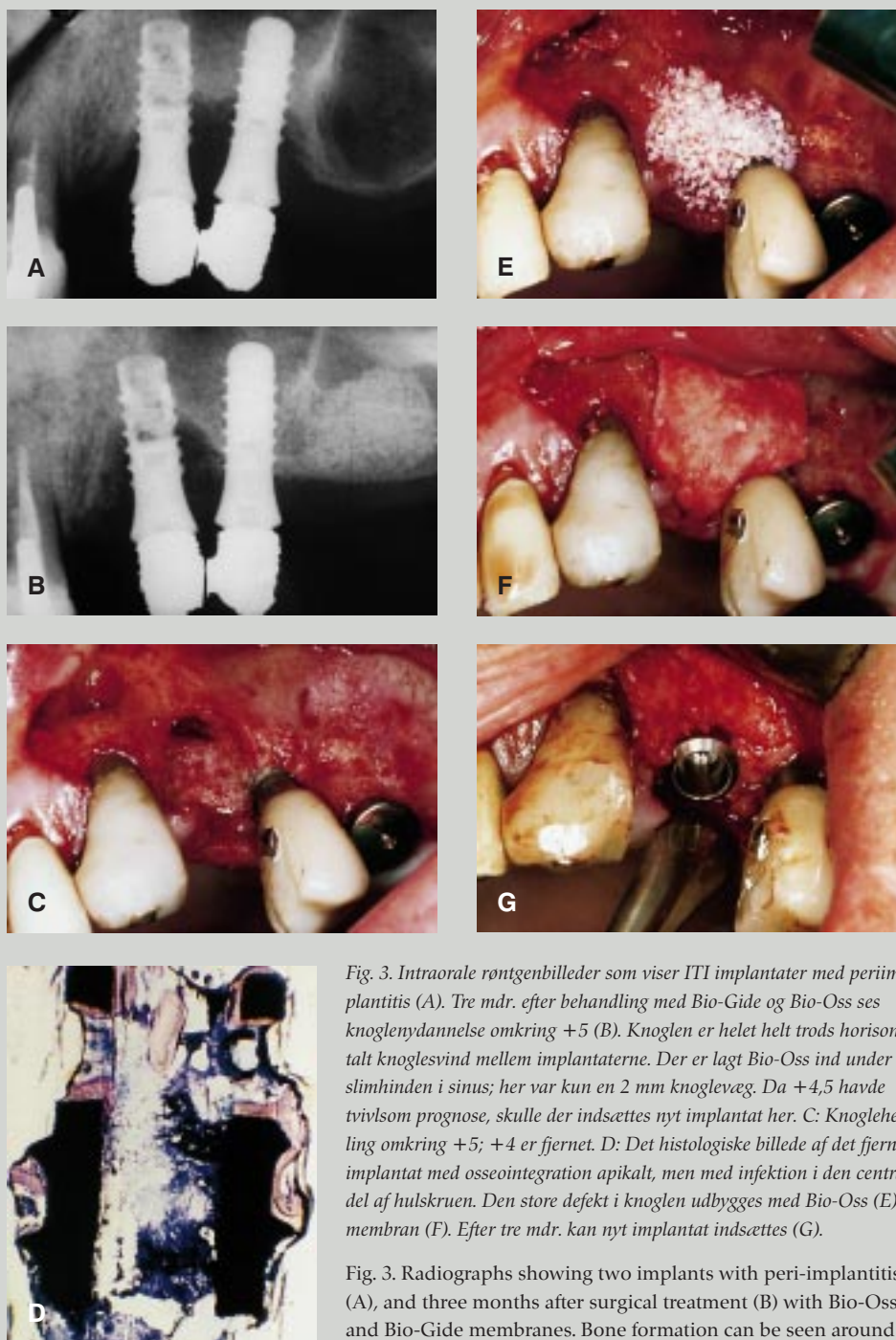


Fig. 3. Intraorale røntgenbilleder som viser ITI implantater med periimplantitis (A). Tre mdr. efter behandling med Bio-Gide og Bio-Oss ses knogledannelse omkring +5 (B). Knoglen er helet helt trods horisontalt knoglesvind mellem implantaterne. Der er lagt Bio-Oss ind under slimhinden i sinus; her var kun en 2 mm knoglevæg. Da +4,5 havde tvivlsom prognose, skulle der indsættes nyt implantat her. C: Knoglehealing omkring +5; +4 er fjernet. D: Det histologiske billede af det fjernede implantat med osseointegration apikalt, men med infektion i den centrale del af hulskruen. Den store defekt i knoglen udbygges med Bio-Oss (E) og membran (F). Efter tre mdr. kan nyt implantat indsættes (G).

Fig. 3. Radiographs showing two implants with peri-implantitis (A), and three months after surgical treatment (B) with Bio-Oss and Bio-Gide membranes. Bone formation can be seen around one implant, although a horizontal bone loss was present between the two implants. Bio-Oss has been placed in the sinus because the bone wall was too thin for placement of a new implant. The hollow cylinder implant explanted because of lack of bone formation. D: shows histology demonstrating osseointegration in the lower part of the implant and inflammation in the internal portion. Bio-Oss and a Bio-Gide membrane were placed (E,F) in order to ensure new bone formation, and a new implant was placed after three months (G).

## Litteratur

- Ericsson I, Berglundh T, Marinello C, Liljenberg B, Lindhe J. Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3: 99-103.
- 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.
- Mombelli A, Van Oosten MAC, Schürch E, Lang NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987; 2: 145-51.
- Mombelli A, Lang NP. Microbial aspects of implant dentistry. *Periodontology* 2000 1994; 4: 74-80.
- Ponteriero R, Tonetti MP, Carnevale G, Mombelli A, Nyman SR, Lang NP. Experimentally induced periimplant mucositis. A clinical study in humans. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5: 254-9.
- Mombelli A, Marxer M, Gaberthüel I, Grunder U, Lang NP. The microbiota of osseointegrated implants in patients with a history of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 124-30.
- Isidor F. Occlusal loading in implant dentistry. In: Lang NP, Karring T, Lindhe J, editors. *Proceedings of the 3rd European Workshop of Periodontology*. Berlin: Quintessenz; 1999. p. 358-75.
- Falk H, Laurell L, Lundgren D. Occlusal interferences and cantilever joint stress in implant-supported prostheses occluding with complete dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 70-7.
- Lang NP, Wetzel AC, Stich H, Caffesse RH. Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5: 191-201.
- Isidor F. Clinical probing and radiographic assessment in relation to the histologic bone level at oral implants in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 255-64.
- Isidor F. Mobility assessment with the Periotest system in relation to histologic findings of oral implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 377-83.
- Schulte W, Lukas D. Periotest to monitor osseointegration and to check the occlusion in oral implantology. *J Oral Implantol* 1993; 19: 23-32.
- Sundén S, Gröndahl K, Gröndahl H-G. Accuracy and precision in the radiographic diagnosis of clinical instability in Brånemark dental implants. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 220-6.
- Weinberg LA. Reduction of implant loading with therapeutic biomechanics. *Implant Dent* 1998; 7: 277-85.
- Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects of fixed bridge-work supported by natural teeth and endosseous implants. *Periodontology* 2000 1994; 4: 23-40.
- Dmytryk JJ, Fox SC, Moriarty JD. The effects of scaling titanium implant surfaces with metal and plastic instruments on cell attachment. *J Periodontol* 1990; 61: 491-6.
- Rühling A, Kocher T, Kreuzsch J, Plagmann HC. Treatment of subgingival implant surfaces with teflon®-coated sonic and ultrasonic scaler tips and various implant curettes. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5: 19-29.
- Lavigne SE, Kimberly S, Williams KB, Kolloy WJ, Thiesen F. Effects of subgingival irrigation with chlorhexidine on the periodontal status of patients with HA-coated integral dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 156-62.
- Mombelli A, Lang NP. Antimicrobial treatment of peri-implant infections. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3: 162-8.
- Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Edlund T, Lindhe J. The effect of antimicrobial therapy on periimplantitis lesions. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 320-8.
- Grunder U, Hürzeler MB, Schüpbach P, Strub JR. Treatment of ligature-induced peri-implantitis using guided tissue regeneration: a clinical and histologic study in the beagle dog. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 282-93.
- Persson LG, Ericsson I, Berglundh T, Lindhe J. Guided bone regeneration in the treatment of periimplantitis. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 366-72.
- Hürzeler MB, Quiñones CR, Morrison EC, Caffesse RG. Treatment of peri-implantitis using guided bone regeneration and bone grafts, alone or in combination, in beagle dogs. Part I: Clinical findings and histologic observations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 474-84.
- Zablotsky M, Diedrich D, Meffert R, Wittrig E. The ability of various chemotherapeutic agents to detoxify the endotoxin infected HA-coated implant surface. *Int J Oral Implantol* 1991; 8: 45-50.
- Zablotsky M, Diedrich D, Meffert R. Detoxification of endotoxin-contaminated titanium and hydroxyapatite-coated surfaces utilizing various chemotherapeutic and mechanical modalities. *Implant Dent* 1992; 1: 154-8.
- Wittrig E, Zablotsky M, Layman D, Meffert R. Fibroblastic growth and attachment on hydroxyapatite-coated titanium surfaces following the use of various detoxification modalities. Part I: Non-contaminated hydroxyapatite. *Implant Dent* 1992; 1: 189-94.
- Ellegaard B, Baelum V, Karring T. Implant therapy in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 180-8.
- Ellegaard B, Kølsen-Petersen J, Baelum V. Implant therapy involving maxillary sinus lift in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 305-15.

## Forfattere

*Birgit Ellegaard*, afdelingstandlæge, dr.odont.

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

*Flemming Isidor*, professor, ph.d., dr.odont.

Afdeling for Protetik og Bidfunktionslære, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet