

Implantater med sinuslimhindeløft hos parodontitis-patienter

Et alternativ til friendepoteser

**Birgit Ellegaard, Jens Kølsten Petersen
og Vibeke Bælum**

Den foreliggende undersøgelse præsenterer en ny metode til indsættelse af implantater i sinus maxillaris og viser langtidsresultaterne af denne behandlingsmetode sammenlignet med konventionelle implantater, indsat hos den *samme* patient. Der blev årligt registreret plak, pochedybde og blødning omkring implantatets fire sider. Desuden blev der målt approssimant knogleniveau på røntgenbilleder. På opgørelsestidspunktet var implantatoverlevelsen henholdsvis 96% og 95% for Astra og ITI implantater. Efter fem år havde 8% af Astra implantaterne og 18% af ITI implantaterne en forøget pochedybde ≥ 6 mm. Der var ingen forskel på sinusimplantaterne sammenlignet med konventionelle implantater. Det må understreges at implantater som indsættes i parodontitis-patienter, må underkastes en intens kontrol og vedligeholdelsesbehandling på lignende måde som patientens egne tænder. Resultaterne viser at implantater kan indsættes i sinus maxillaris med lige så gode resultater som konventionelle implantater hos den samme patient. Langtidsresultater vil vise om knogletabet hos denne type patienter vil gå hurtigere end hos andre grupper af patienter.

Implantatbehandling i overkæbens molarregion er altid vanskelig pga. den ofte ringe knoglehøjde og den store sinus maxillaris (1). Dette problem er specielt stort hvis patienterne har mistet tænderne pga. parodontitis (2,3). Endvidere bidrager overkæbens ofte mere spongiøse knoglestruktur til en yderligere forringelse af prognosen for implantatbehandling i overkæben i forhold til underkæben (4-7).

Imidlertid findes en lang række kasuistikker og kliniske undersøgelser som angiver at man ved at løfte sinuslimhindene, undertiden i forbindelse med varierende former for knogletransplantation, kan forbedre prognosen for implantatbehandling i patienttilfælde med utilstrækkelig knoglehøjde i overkæben (8-27). Knogletransplantater i forbindelse med sinusimplantater bruges enten for at sikre primær stabilitet af implantatet (27), og/eller for at sikre et knogleskelet for knogledannelse fra værtsorganismen (28-31). Imidlertid hersker der i litteraturen langt fra enighed om hvornår implantatindsættelse fordrer et knogletransplantat. Block & Widner (32) og Block & Kent (21) angiver således at kun hvis knoglehøjden er mindre end 2 mm, er et knogletransplantat, transplanteret som en samlet blok, nødvendigt for at muliggøre implantatbehandling; hvorimod Wheeler *et al.* (27) og Raghoebar *et al.* (22) har anført at knogletransplantation er nødvendig såfremt knoglehøjden er under 5-7 mm.

I denne forbindelse er det tankevækkende at Ellegaard *et al.* (3) blandt parodontitis-patienter har opnået lige så stabile resultater med sinusimplantater uden brug af knogletransplantater som med konventionelle implantater indsat i overkæbeknoglen hos de samme patienter. En mulig forklaring er at knoglen i kæbehulens væg kan bidrage til knogledannelse når kæbehulens slimhinde bliver løftet op omkring implantaterne og herved fungerer som en slags membran der tillader knogledannelse fra værtsorganismen og muligvis forhindrer slimhindelappens bindevæv i at vokse ind omkring implantatet.

Formålet med denne artikel er at beskrive resultaterne af implantatbehandling hos parodontitis-patienter, idet prognosen for konventionelle implantater sammenlignes med prognosen for sinusimplantater indsat i de samme patienter.

Materiale og metode

Patienter

Patientmaterialet omfatter 45 voksne personer som efter vellykket parodontitis-behandling har fået ét eller flere implantater indsat i sinus maxillaris, begrundet i et ønske om at undgå behandling med aftagelig protese. Med undtagelse af to patienter, som kun har fået sinusimplantatbehandling, har alle andre patienter ligeledes fået indsat konventionelle implantater i overkæbens molar- og præmolarregion. Implantat-

behandlingen påbegyndtes i juni 1990, og nærværende opgørelse er afsluttet i november 1997. I denne periode er ITI implantatsystemet blevet rutinemæssigt brugt. Opgørelsen omfatter dog også et antal Astra implantater, som for de flestes vedkommende indsattes i perioden 1992-1994, som led i afprøvning af dette implantatsystem. Selvom det ikke har været et primært formål at sammenligne de to implantatsystemer, har vi på baggrund af de konceptuelle forskelle mellem systemerne fundet det rigtigst at opgøre resultaterne separat for hvert system.

Før implantatbehandlingen havde alle patienter gennemgået en kirurgisk parodontalbehandling begrundet i tilstedeværelsen af profund marginal parodontitis. Efter endt korrek-

tiv parodontalbehandling var alle patienter i stand til at opretholde en god mundhygiejne. Alle patienter blev behandlet i henhold til standardprocedurerne for implantatindsættelse, som inkluderer prækirurgisk vurdering, kirurgi, postkirurgisk vurdering, og vedligeholdelsesbehandling, som beskrevet af *Ellegaard et al.* (2,3). I korthed havde disse procedurer følgende indhold.

Metode

Prækirurgisk vurdering – Mulige recipientsteder, som ud fra et protetisk/funktionelt synspunkt ville være egnede til implantatindsættelse, blev vurderet for knoglehøjde og -bredde som tidligere beskrevet (33). Således krævedes en knoglehøjde på

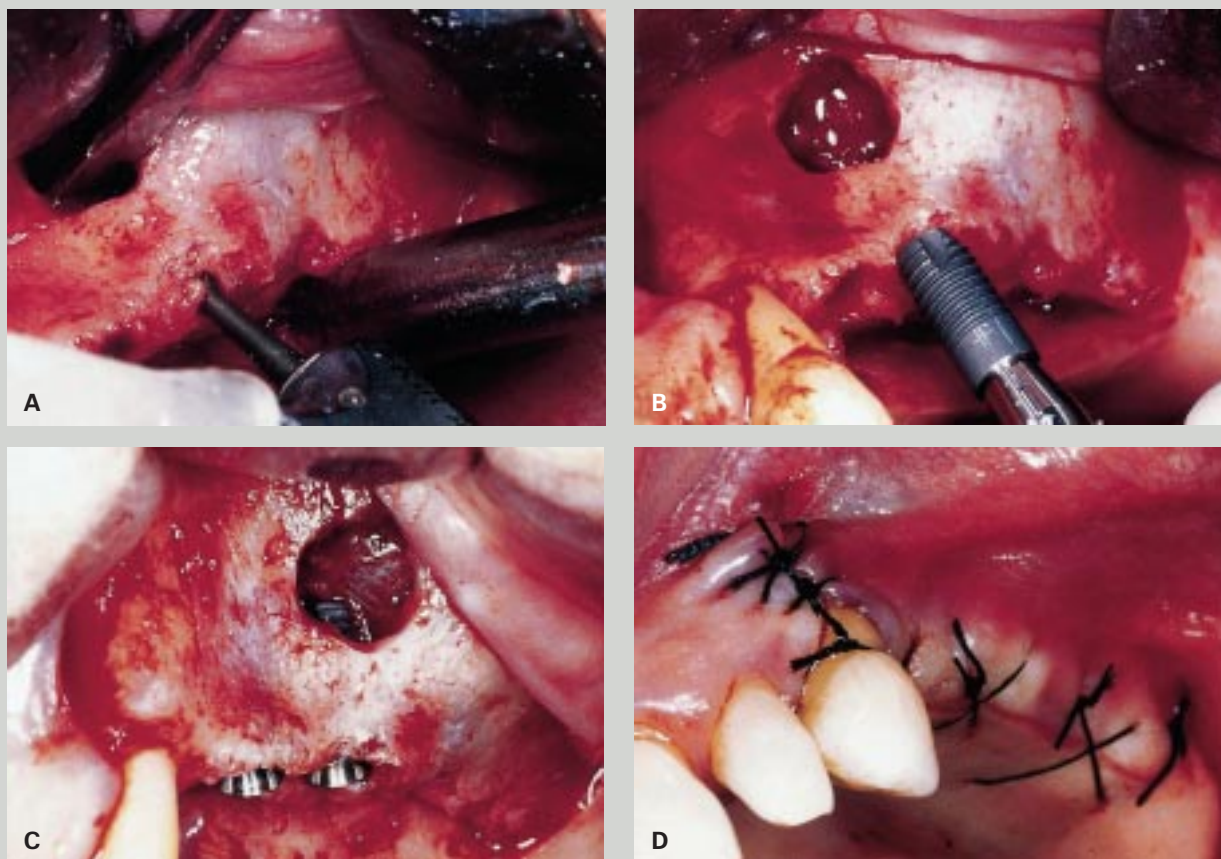


Fig. 1. Den kirurgiske procedure ved indsættelse af sinusimplantat. A: En åbning placeres i den laterale sinusvæg med den nederste begrænsning ca. 5 mm over bunden i sinus. Sinusmembranen løftes og holdes oppe, mens implantationsstedet udbøres og implantatet indsættes (B,C). Derefter falder sinusslimhinden ned over implantaterne og der sutureres (D).

Fig. 1. The surgical procedure used for insertion of sinus implants. A: A fenestration is made in the lateral sinus wall approximately 5 mm above the sinus floor. The sinus membrane remains lifted while the implant site is prepared and the implants inserted (B,C). The sinus membrane is allowed to settle on the implants and the mucosal flaps are sutured (D).

mindst 3 mm for indsættelse af et sinusimplantat, og en knoglehøjde på mindst 8 mm for indsættelse af et konventionelt implantat.

Kirurgisk procedure – sinusimplantater – Alle patienter præmediceredes én time præoperativt med 750 mg amoxicillin p.o. + 600 mg ibuprofen. Incisionen blev lagt på toppen af processus alveolaris, fra tuber til ca. 1 mm distalt for bageste tand, hvorfra der fortsattes med et trapezformet aflastningssnit op i sulcus. Efter frirougining ca. 2 cm op langs lateralfladen af processus alveolaris, under skyldig hensyntagen til n. infraorbitalis, blev der med et stålrosenbor ISO nr. 12 præpareret et hul med en diameter på 6-8 mm i den tynde ossøse laterale sinusvæg (Fig. 1A), således at hullets nederste begrænsning lå ca. 5 mm over bunden af sinus. Ved et meget let tryk på boret kunne slimhinden i sinus (sinusmembranen) holdes intakt i langt de fleste tilfælde. Med specielt udformede instrumenter fridissecteredes sinuslimhinden fra den ossøse bund, hvorefter den løftedes op. Tidligere sinusitis maxillaris og mange septae vanskeliggjorde undertiden dissektionen pga. adhærencer, og i enkelte tilfælde resulterede dette i små rifter i slimhinden, som dog aldrig havde karakter af egentlige perforationer. Herefter indsattes implantatet på sædvanlig vis (Fig. 1B), idet den lille ende af en Nordberg rougine placeredes i sinus for at undgå skader på sinuslimhinden. Efter indsættelsen kontrolleredes for primær stabilitet af implantatet (Fig. 1C).

Sinusmembranen fik herefter lov til at »falde ned« på implantatets top således at der omkring implantatet skabtes et hulrum i hvilket et koagel, indeholdende antibiotikum som følge af præmedicineringen, umiddelbart kunne dannes.

Slimhindelappen blev dernæst genplaceret og sutureret med 4-0 silke (Fig. 1D). Alle sinusimplantater – såvel Astra som ITI – blev primært dækket med slimhinde.

Kirurgisk procedure – konventionelle implantater – Alle implantater som ikke involverede løft af sinuslimhinden, blev indsat som beskrevet for de respektive implantatsystemer (34,35).

Postkirurgisk procedure – Patienterne instrueredes i at skylle med 0,2% chlorhexidin 2× dgl. i tre uger efter operationen, og antibiotikaproylaksen med amoxicillin (1500 mg/dag) fortsattes i tre dage postoperativt. Hvis implantaterne blev eksponeret til mundhulen, blev patienterne instrueret i at børste disse. De ikke-eksponerede implantater blev frilagt 5-6 mdr. efter indsættelsen, idet dog de fleste ITI implantater havde frilagt sig selv. Herefter indsattes abutments, og endelige eller semipermanente protetiske rekonstruktioner udførtes. Fire patienter rekonstrueredes vha. aftagelige proteser af økonomiske grunde, mens resten blev rekonstrueret med kroner og/eller broer.

Vedligeholdelsesbehandling – Patienterne indkaldtes til kontrol hos en tandplejer hver tredje måned. Hvis der på implantatet observeredes plak, blev implantatet poleret med gummikop og pudsepasta, og patienten blev reinstrueret i tandbørstning. Hvis pocherne var dybere end 3 mm, og der var blødning ved sondering, blev pochen, efter rensning med plastinstrumenter og afpudsning, skyllet med 0,2% chlorhexidin, og patienten blev bedt om at skylle med chlorhexidin 2× dgl. i nogle uger. Tre patienter fik desuden en antibiotikabehandling med

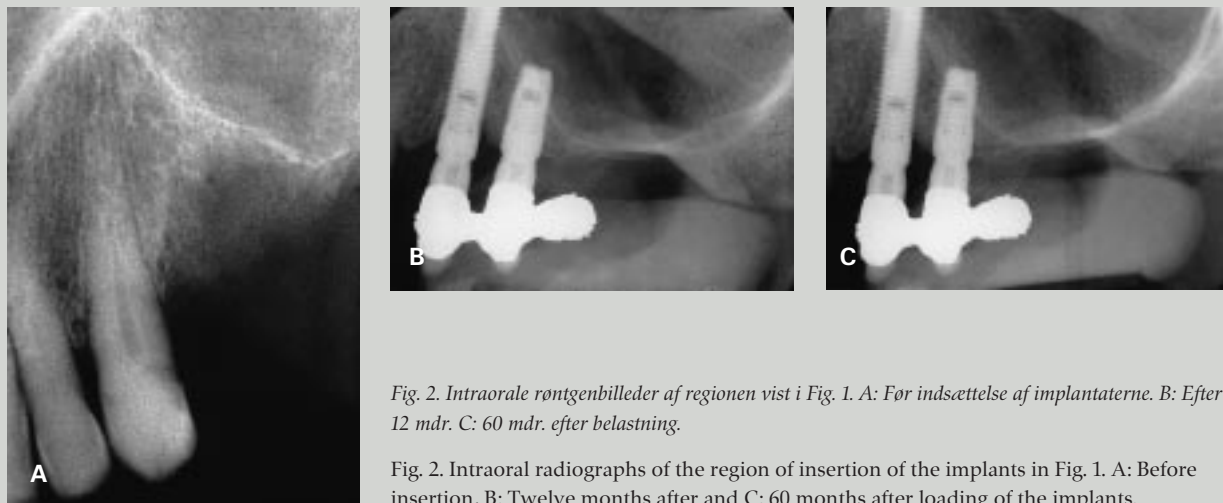


Fig. 2. Intraorale røntgenbilleder af regionen vist i Fig. 1. A: Før indsættelse af implantaterne. B: Efter 12 mdr. C: 60 mdr. efter belastning.

Fig. 2. Intraoral radiographs of the region of insertion of the implants in Fig. 1. A: Before insertion, B: Twelve months after and C: 60 months after loading of the implants.

250 mg metronidazol, $\times 2$ i 5-10 dage pga. pusflåd, samt en operation mhp. at genskabe knogle.

Registreringer

Mindst én gang årligt registreredes følgende parametre omkring hvert implantat: 1) forekomsten af plak, registreret som »til stede eller ej« ved at lade en pochedybdemåler skrabe langs implantatoverfladen i højde med den marginale periimplantære mucosa, og 2) pochedybden i mm målt med en »constant force« pochedybdemåler (Sensor Probe, Pro Dentec, Batesville, Arkansas), på mesial-, distal-, facial- og lingualfladen af implantatet. Samtidig med pocheregistreringen noteredes forekomsten af blødning, ligeledes på mesial-, distal-, facial- og lingualfladen af implantatet. Standardiserede introrale røntgenbilleder blev taget med en teknik, beskrevet af Sewerin (36) hos 15 patienter (Fig. 2 og 3); de øvrige fik taget konventionelle ustandardiserede røntgenbilleder. Disse billeder blev vurderet mht. periimplantære opklaringer, og afstanden fra implantatets skulder til den mest apikalt beliggende knoglekant målt i mm, idet de kendte dimensioner af implantatgevindene anvendtes som rettesnor ved udmålingen af knoglesvindet.

Dataanalyser

For at kunne sammenligne forskellige implantatsystemer er man interesseret i fx at sammenligne hvor mange implantater i de to systemer der ikke er eksplanteret efter fx fem år. Dette gøres ved at estimere den tilsvarende overlevelsesfunktion. Til dette benyttes Kaplan-Meier-estimatoren (37,38). Således beregnedes Kaplan-Meier-estimatet for overlevelsestiden med tilhørende 95% sikkerhedsgrænser for hvert af tidspunkterne 12, 36 og 60 måneder (1, 3 og 5 år) efter implantatindsættelsen. Tilsvarende udregnedes estimater for andre »begivenheder« end eksplantation. Disse var: 1) »Første registrering af knogletab $\geq 1,5$ mm«, 2) »første registrering af knogletab $\geq 3,5$ mm«, 3) »første registrering af poche ≥ 4 mm«, 4) »første registrering af poche ≥ 6 mm«, 5) »første registrering af plak på implantatet«, og 6) »første registrering af blødning ved pochedybdemåling«. Da udregning af symmetriske 95% sikkerhedsgrænser for estimater af overlevelsestiden som antager værdier nær 100% (eller 0%) undertiden medfører intervaller som indeholder umulige værdier ($>100\%$ eller $<0\%$), har vi i disse tilfælde anvendt en alternativ formel (38) til udregning af asymmetriske 95% sikkerhedsgrænser. Overlevelseskurverne for de fire implantatkategorier (Astra, ITI, sinusimplantat, konventionelt implantat) er sammenlignet vha. et log-rank test af nulhypotesen: at overlevelseskurverne er identiske for alle implantatkategorier (38). Da der således er gennemført i alt syv statistiske tests, har vi, for at sikre et

overordnet signifikansniveau på 0,05, anvendt en Bonferoni-korrektion (37), således at der for hver enkel test er anvendt et signifikansniveau på $0,05/7 \sim 0,007$.

Om den statistiske analyse skal i øvrigt bemærkes at den ikke tager hensyn til at flere implantater er indsat i samme patient. Konsekvensen heraf er at de estimerede p-værdier vil tendere til at være for lave. I fald en test derfor indikerer statistisk signifikans, bør man derfor tage ovennævnte i betragtning.

Resultater

I alt 160 implantater blev indsat i de 45 patienter som modtog et eller flere sinusimplantater. I gennemsnit havde patienterne på opgørelsestidspunktet fået indsat 3,6 implantater (sinus såvel som konventionelle implantater) (Tabel 1). Blandt de 45 patienter fik 25 ITI implantater, 14 fik Astra implantater, og syv patienter fik begge typer implantater indsat. Bortset fra syv konventionelle ITI implantater indsat i underkæbens molar- eller præmolarregion var alle andre konventionelle implantater indsat i overkæbens molar- eller præmolarregion.

På indsættelsestidspunktet havde de 45 patienter en gennemsnitlig alder på 56,5 år (range 38-74 år). Næsten $\frac{2}{3}$ af patienterne var rygere, og 80% var kvinder (Tabel 1). Patienterne havde i gennemsnit 18,6 tilstedeværende tænder, fordelt med 7,6 i overkæben, og 11,0 i underkæben. Den gennemsnitlige restknogleprocent var 51% i overkæben, og 60% i underkæben (Tabel 1).

Fig. 4 viser den kumulerede frekvensfordeling af observationstiderne for de indsatte Astra og ITI implantater. Den gennemsnitlige observationstid var 45 mdr. (range 0-66 mdr.) for konventionelle Astra implantater, 37 mdr. (range 0-66 mdr.) for Astra sinusimplantater; 31 mdr. (range 0-81 mdr.) for konventionelle ITI implantater, og 18 mdr. (range 0-77 mdr.) for ITI sinusimplantater. Et antal implantater (10 Astra og 11 ITI) var nyligt indsatte, hvorfor disse stadig havde en observationstid på 0 mdr.

Mellem 22% og 47% af de indsatte implantater var korte implantater, dvs. 8 mm implantater (Tabel 2). Der var således en klar tendens til at Astra sinusimplantaterne var kortere end de tilsvarende konventionelle implantater, hvorimod en tilsvarende tendens ikke sås for ITI implantaterne (Tabel 2).

På opgørelsestidspunktet var i alt syv (ét af 32 konventionelle Astra implantater, to af 36 Astra sinusimplantater, to af 42 konventionelle ITI implantater, og to af 50 ITI sinusimplantater) eksplanterede (Fig. 5). Tre af disse eksplantationer fandt sted inden for det første år efter indsættelsen (ved henholdsvis 11 og 12 mdr.), mens de sidste fire eksplantationer fandt sted efter mindst tre års forløb (Fig. 5). Tre eks-

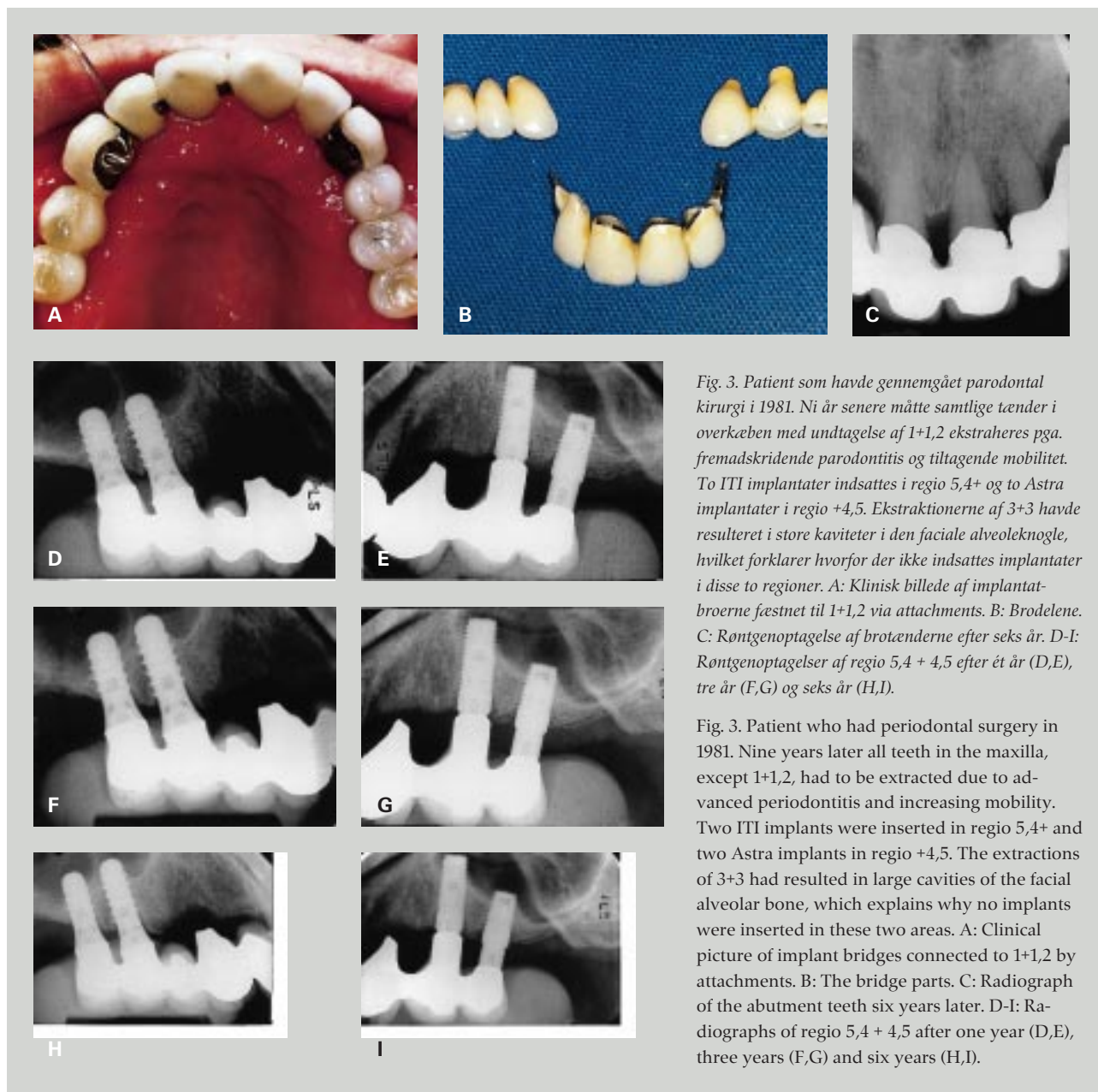


Fig. 3. Patient som havde gennemgået parodontal kirurgi i 1981. Ni år senere måtte samtlige tænder i overkæben med undtagelse af 1+1,2 ekstraheres pga. fremskridende parodontitis og tiltagende mobilitet. To ITI implantater indsattes i regio 5,4+ og to Astra implantater i regio +4,5. Ekstraktionerne af 3+3 havde resulteret i store kaviteter i den faciale alveoleknogle, hvilket forklarer hvorfor der ikke indsattes implantater i disse to regioner. A: Klinisk billede af implantatbroerne fæstnet til 1+1,2 via attachments. B: Brodelene. C: Røntgenoptagelse af brotænderne efter seks år. D-I: Røntgenoptagelser af regio 5,4 + 4,5 efter ét år (D,E), tre år (F,G) og seks år (H,I).

Fig. 3. Patient who had periodontal surgery in 1981. Nine years later all teeth in the maxilla, except 1+1,2, had to be extracted due to advanced periodontitis and increasing mobility. Two ITI implants were inserted in regio 5,4+ and two Astra implants in regio +4,5. The extractions of 3+3 had resulted in large cavities of the facial alveolar bone, which explains why no implants were inserted in these two areas. A: Clinical picture of implant bridges connected to 1+1,2 by attachments. B: The bridge parts. C: Radiograph of the abutment teeth six years later. D-I: Radiographs of regio 5,4 + 4,5 after one year (D,E), three years (F,G) and six years (H,I).

plantationer af henholdsvis to ITI sinusimplantater og ét konventionelt ITI implantat fandt sted hos den samme patient. Som det ses af Tabel 3 varierede femårsoverlevelsen mht. eksplantation fra 83% for ITI sinusimplantater til 96% for konventionelle Astra implantater. Overlevelsestiderne mht. begivenheden »eksplantation« var ikke statistisk signifikant forskellige for de fire implantatgrupper.

Røntgenologisk knogletab $\geq 1,5$ mm sås først efter 17 mdr. (Fig. 6); men overlevelsen mht. knogletab $\geq 1,5$ mm faldt en del med tiden, således at denne efter 60 mdr. observationstid

varierede mellem 45% for konventionelle ITI implantater, og 81% for Astra sinusimplantater (Tabel 3). Knogletab $\geq 3,5$ mm registreredes ikke før efter 40 mdr. observationstid (Fig. 7), og efter fem år varierede overlevelsesfrekvensen mht. knogletab $\geq 3,5$ mm fra 83% for konventionelle ITI implantater til 100% for ITI sinusimplantater (Tabel 3). Overlevelsestiderne mht. de to knogletabsvariable var ikke statistisk signifikant forskellige for de fire implantattyper.

Implantatoverlevelsen mht. begivenheden »første registrering af poche ≥ 4 mm« faldt markant med tiden efter ind-

sættelse for alle fire implantat typer (Fig. 8), og femårsoverlevelsen varierede mellem 17% for Astra sinusimplantaterne og 41% for de konventionelle Astra implantater (Tabel 3). Efter fem år havde henholdsvis 8%, 0%, 26% og 11% af de konventionelle Astra, Astra sinus-, konventionelle ITI og ITI sinusimplantater desuden vist en pochedybde på mindst 6 mm (Fig. 9, Tabel 3). Implantatoverlevelsen mht. forekomsten af pocher var dog ikke statistisk signifikant forskellig mellem de fire implantat typer.

Efter fem år var henholdsvis 86% af de konventionelle Astra implantater, 67% af Astra sinusimplantaterne, 76% af de konventionelle ITI implantater, og 84% af ITI sinusimplantaterne endnu ikke registreret med plak i forbindelse med de kliniske kontroller (Fig. 10, Tabel 3), hvorimod andelen af implantater som endnu ikke havde vist blødning ved pochedybdemåling i forbindelse med de kliniske kontroller, var noget lavere, henholdsvis 34%, 36%, 47% og 47% af implantaterne (Fig. 11, Tabel 3). Der var ingen statistisk signifikante

forskelle mellem de fire implantat typer mht. overlevelses-tiden for hverken plak eller blødningsvariablen.

Diskussion

Resultaterne af den foreliggende undersøgelse viser at set over en femårig tidshorisont er prognosen for dentale implantater som er ekstenderet ind i sinus maxillaris efter et løft af sinusmembranen hos patienter med en tidligere marginal parodontitis, lige så god som prognosen for konventionelle implantater indsat i de samme patienter. Hermed bekræfter undersøgelsen den konklusion som vi tidligere har draget på baggrund af et mindre antal implantater i et mindre patientmateriale (3). Da flere undersøgelser endvidere peger på at prognosen for konventionelle implantater indsat i parodontitis-patienter er på højde med prognosen for implantatbehandling udført i patienter uden en *a priori* parodontitisrisiko (2,39,40), må vi på baggrund af de foreliggende resultater konkludere at implantatbehandling som involverer løft af sinusslimhinden, set over en femårig tidshorisont, kan have en lige så god prognose som konventionel implantatbehandling. Det skal derfor også bemærkes at den observerede tre- og femårsoverlevelse for sinusimplantater i nærværende undersøgelse på henholdsvis 94-96% og 83-91% er fuldt sammenlignelig med de resultater, der er opnået af Brånemark *et al.* (1), som fandt at henholdsvis 88% og 96% af de næse- og sinuspenetrerende implantater stadig var til stede efter en 2-5-års observationsperiode.

Jaffin & Berman (41) fandt at de væsentligste faktorer af betydning for implantatprognosen var længden af implantaterne, kvaliteten af knoglen og antallet af implantater, således at korte enkelttandsimplantater indsat i porøs knogle havde den største risiko for eksplantation. I den foreliggende undersøgelse var alle sinusimplantaterne korte; men det kan have været af betydning for den gode prognose at de fleste sinusimplantater indgik i en fast broforbindelse med et konventionelt implantat.

På baggrund af de foreliggende resultater er det nærliggende at konkludere at den hyppige anbefaling af anvendelsen af knogletransplantater eller knogleaugmentation enten før eller i forbindelse med indsættelse af sinusimplantater i områder med minimal recipientknogle snarere bygger på antagelser end på fakta. Når dertil lægges at de kirurgiske indgreb i forbindelse med transplantation af autolog knogle er ret komplekse, hvadenten knoglen tages fra mundhulen eller fra hoften, synes anvendelsen af sådanne transplantater endnu mindre velbegrundet, forudsat at primær stabilitet af implantatet kan opnås. I nærværende undersøgelse opnåedes primær stabilitet i alle tilfælde, selv om højden af recipientknoglen undertiden ikke var større end 3 mm. Dette indikerer

Tabel 1. Udvalgte karakteristika for de 45 patienter som fik indsat sinusimplantater.

	Gennemsnit/%	Range
Alder på indsættelsestidspunkt	56,5	38-74
Andel rygere	64%	
Andel kvinder	80%	
Antal tænder til stede	18,6	8-25
Antal tænder til stede i overkæben	7,6	0,11
Antal tænder til stede i underkæben	11,0	5-14
Procent restknogle i overkæben	51%	0-80
Procent restknogle i underkæben	60%	30-90
Antal implantater per patient	3,6	1-8

Tabel 2. Fordelingen af de indsatte implantater efter længde, placering og implantattype.

Længde	Astra	Astra sinus	ITI	ITI sinus
8 mm	7 (22%)	17 (47%)	14 (33%)	17 (34%)
9 mm	5 (16%)	7 (19%)		
10 mm	–	–	17 (41%)	21 (42%)
11+ mm	20 (63%)	12 (33%)		
12+ mm	–	–	11 (26%)	12 (24%)

Tabel 3. Implantatoverlevelsen som funktion af tid efter indsættelse. Tallene i parentes angiver 95% sikkerhedsgrænserne for overlevelsesestimaterne.

Begivenhed	Implantattype	12 mdr.	36 mdr.	60 mdr.
Eksplantation	Astra	100	100	96 (75-99)
	Astra sinus	96 (76-99)	96 (76-99)	91 (69-98)
	ITI	97 (80-100)	97 (80-100)	87 (52-97)
	ITI sinus	94 (63-99)	94 (63-99)	83 (46-96)
Knogletab $\geq 1,5$ mm	Astra	100	84 (70-98)	80 (65-95)
	Astra sinus	100	91 (68-98)	81 (65-98)
	ITI	100	76 (57-95)	45 (21-70)
	ITI sinus	100	63 (35-92)	63 (35-92)
Knogletab $\geq 3,5$ mm	Astra	100	100	92 (72-98)
	Astra sinus	100	100	90 (67-98)
	ITI	100	100	83 (48-96)
	ITI sinus	100	100	100
Poche ≥ 4 mm	Astra	96 (76-99)	66 (46-86)	41 (16-66)
	Astra sinus	100	72 (53-90)	17 (2-43)
	ITI	100	47 (27-67)	21 (3-40)
	ITI sinus	100	67 (42-92)	24 (0-48)
Poche ≥ 6 mm	Astra	100	100	92 (57-99)
	Astra sinus	100	100	100
	ITI	100	90 (65-98)	74 (51-98)
	ITI sinus	100	100	89 (43-98)
Plak på implantat	Astra	100	95 (72-99)	86 (62-95)
	Astra sinus	100	95 (69-99)	67 (27-88)
	ITI	100	92 (70-98)	76 (53-99)
	ITI sinus	100	84 (50-96)	84 (50-96)
Blødning ved sondering	Astra	100	82 (66-98)	34 (7-62)
	Astra sinus	100	81 (65-97)	36 (15-58)
	ITI	100	69 (48-90)	47 (22-73)
	ITI sinus	100	64 (40-88)	47 (20-74)

at det er muligt vha. en omhyggelig kirurgisk teknik at opnå primær stabilitet uden anvendelse af knogletransplantater.

Det kan måske undre at de fleste 12- og 36-måneders overlevelsesestimater for så vidt gælder begivenhederne »knogletab $\geq 1,5$ mm« og »knogletab $\geq 3,5$ mm« tilsyneladende er forbedrede til 100% i forhold til de tidligere rapporterede lavere estimater (3). Da det patientmateriale der ligger til grund for nærværende artikel, også omfatter det tidligere rapporterede patientmateriale kan en sådan »forbedring« til 100% overlevelse principielt ikke forekomme. Forklaringen er imidlertid den at vi i den tidligere undersøgelse (3) valgte at betragte alle eksplanterede implantater som havende undergået et totalt knogletab, uanset om der vitterligt var fore-

taget en røntgenoptagelse af de pågældende implantater eller ej. Herved er i alt tre såkaldte »early failures« (dvs. eksplantation inden for de første 12 mdr. efter indsættelsen) blevet medregnet som værende udsat for et komplet knogletab, uagtet at et sådant ikke har kunnet verificeres røntgenologisk. De overlevelsesestimater der præsenteres i nærværende artikel, repræsenterer derfor de rent faktisk konstaterede røntgenologiske knogletab.

I nærværende undersøgelse blev der ikke anvendt membraner til at dække hullet i sinusvæggen. Denne »undladelse« begrundedes i placeringen af fenestreringen, ca. 5 mm over bunden af sinus, hvorved koagelet omkring implantatet under alle omstændigheder ville være beskyttet af denne væg i

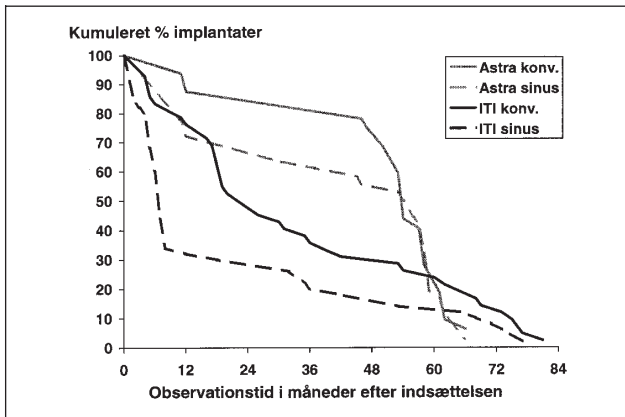


Fig. 4. Den kumulerede frekvensfordeling af observationstider for de fire implantat typer.

Fig. 4. The cumulative frequency distribution of observation times for the four implant types.

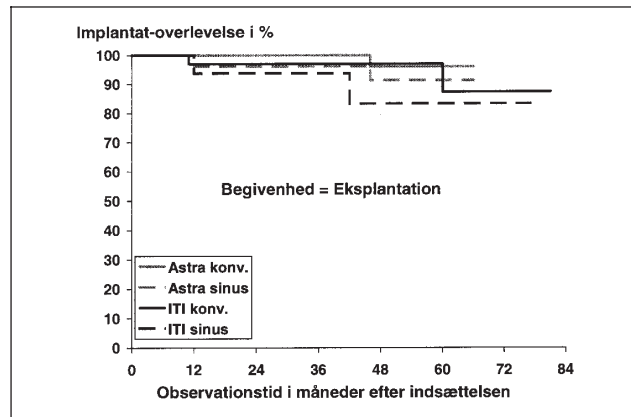


Fig. 5. Implantatoverlevelsen (% tilstedeværende implantater) som funktion af tid efter indsættelsen for hver af de fire implantat typer.

Fig. 5. The implant survival (% implants retained) as a function of time after insertion for each of the four implant types.

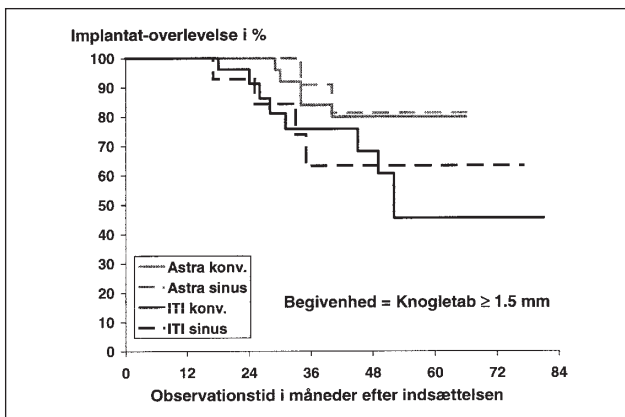


Fig. 6. Andelen af implantater som forblev fri for knogletab $\geq 1,5$ mm, som funktion af tid efter indsættelsen.

Fig. 6. The proportion of implants remaining free from radiographic bone loss ≥ 1.5 mm as a function of time after insertion.

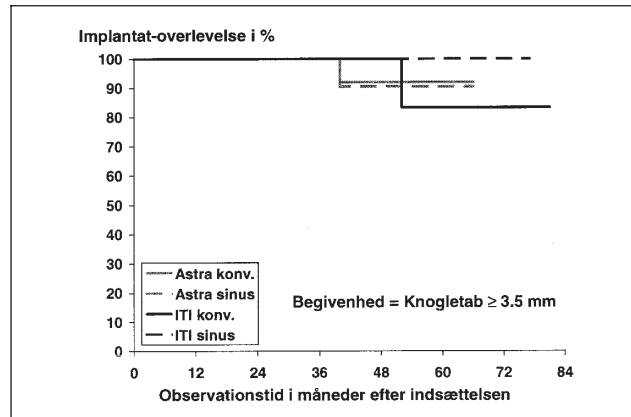


Fig. 7. Andelen af implantater som forblev fri for knogletab $\geq 3,5$ mm, som funktion af tid efter indsættelsen.

Fig. 7. The proportion of implants remaining free from radiographic bone loss ≥ 3.5 mm as a function of time after insertion.

ca. 5 mm højde. Yderligere noteredes at når sinusslimhinden var »faldet« på plads, dækkede den hullet i sinusvæggen helt. Det kan derfor være fristende at spekulere på om sinusslimhinden kan fungere som erstatning for en kunststofmembran og derved forhindre bindevævscellerne fra slimhindelappen i at vokse ind i sinuskhavteten. Da brug af membraner ydermere indebærer en øget risiko for infektion, som vil kunne nedsætte/forhindre knogleny dannelsen, er det derfor et åbent spørgsmål om vi kunne have opnået bedre resultater hvis hullet i sinusvæggen var blevet lukket med en membran.

Den kirurgiske metode vi her har præsenteret, er relativt enkel og har vist sig at give gode resultater. Imidlertid er det vigtigt at holde sig for øje at indsættelsen af sinusimplantater interfererer med sinus maxillaris' fysiologi og skaber mulig-

heder for komplikationer som fx perforationer, infektioner, fistler og tab af implantater. Selv om den her beskrevne metode repræsenterer en forenkling i forhold til større transplantationer af autolog knogle, stiller den store tekniske krav til kirurgen for at bevare en intakt sinusmembran, og teknikken bør derfor kun udføres af erfarne kirurger og hos patienter som ikke kan acceptere andre løsninger til kompensation for tandtab i overkæbens molarregion.

Anvendelsen af den her beskrevne teknik med tilsvarende gunstige resultater til følge fordrer selvsagt at patienterne kan og vil holde og faktisk holder såvel tænder som implantater rene. En dårlig mundhygiejne øger således risikoen for margi-nalt knoglesvind og deraf følgende implantatfejl pga. periimplantitis. Da længden på de anvendte implantater ydermere

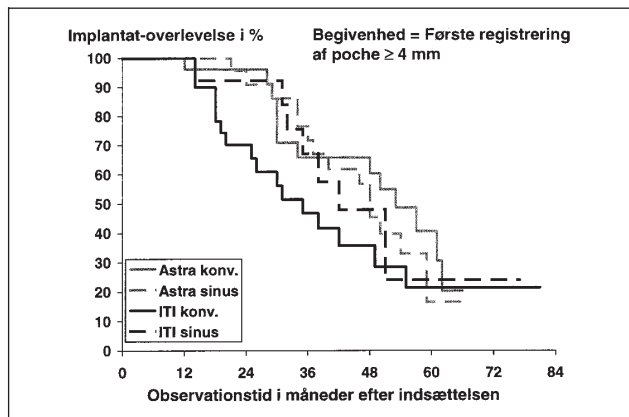


Fig. 8. Andelen af implantater som forblev fri for pocher ≥ 4 mm, som funktion af tid efter indsættelsen.

Fig. 8. The proportion of implants remaining free from pocket depths ≥ 4 mm as a function of time after insertion.

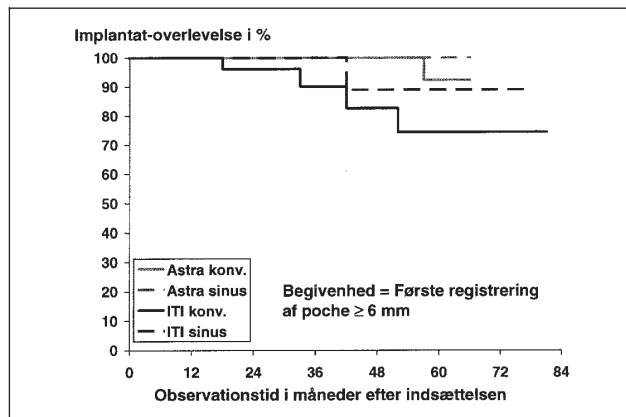


Fig. 9. Andelen af implantater som forblev fri for pocher ≥ 6 mm, som funktion af tid efter indsættelsen.

Fig. 9. The proportion of implants remaining free from pocket depths ≥ 6 mm as a function of time after insertion.

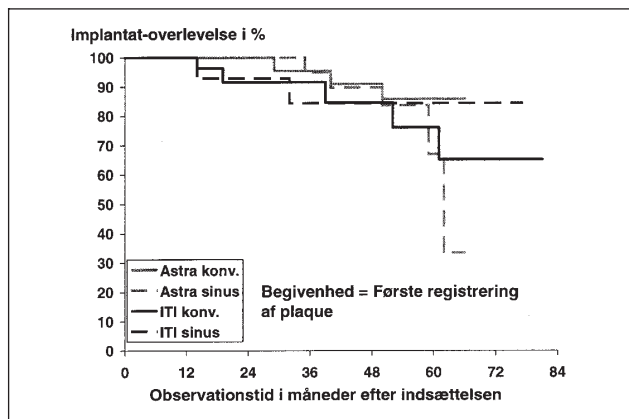


Fig. 10. Andelen af implantater som forblev fri for plak, som funktion af tid efter indsættelsen.

Fig. 10. The proportion of implants remaining free from plaque deposits as a function of time after insertion.

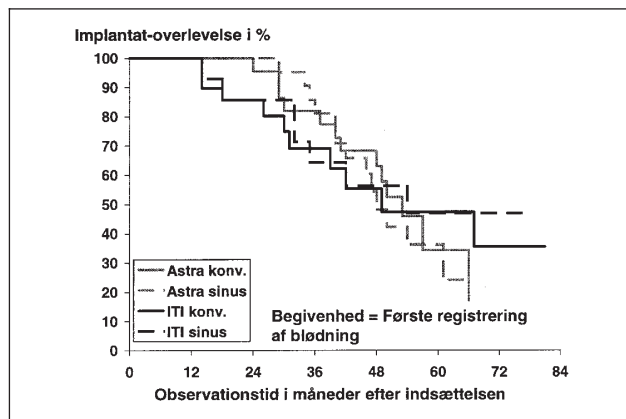


Fig. 11. Andelen af implantater som forblev fri for blødning ved pochedyb-demåling, som funktion af tid efter indsættelsen.

Fig. 11. The proportion of implants remaining free from bleeding on probing as a function of time after insertion.

er begrænset, er det indlysende at forekomsten af periimplantitis ved disse implantater udgør en større risikofaktor for eksplantation end tilfældet ville være i forbindelse med længere implantater. Det er således muligt at indlæggelse af knogletransplantater kunne have medført en større knoglenydannelse omkring implantattoppen, hvorved en større del af implantatet ville være osseointegreret. Når denne opfordring til forsigtighed er givet, står det imidlertid også fast at for velkoopererende parodontitis-patienter med et svagt resttandsæt er den her beskrevne implantatbehandling et godt alternativ til en friendeprotese i overkæben.

Tak til Astra Meditec AB og Institut Straumann AG for venligst at

have stillet et antal implantater til rådighed for denne undersøgelse. Ligeledes tak til tandplejerne Judith Jensen, Lone Kehler og Dorte Snog for hjælp ved vedligeholdelsen af implantaterne.

English summary

Sinus implants in periodontally compromised patients. An alternative to removable dentures with free-end saddles

This study describes the results of implant therapy involving a sinus membrane lift, as well as conventional implant therapy, in 45 periodontally compromised patients. Patients were included on the basis of being in need of at least two implants, one of which was to be placed in the maxillary sinus region. At least 3 mm bone height was required in the sinus region.

Following fenestration of the lateral sinus wall and lifting of the sinus membrane, implants were inserted as described for conventional implants. Annual follow-up visits included recording of plaque, probing pocket depth, and bleeding on probing, as well as recording of the radiographic distance in mm from the implant shoulder to the alveolar crest. The Astra, Astra sinus, ITI and ITI sinus implants were observed for up to 66, 66, 81 and 77 months, respectively. A total of seven implants had failed at the time of data analysis. The Kaplan-Meier estimates of the five-year survival rate was 96%, 91%, 87% and 83% for the Astra, Astra sinus, ITI and ITI sinus implants, respectively. While 59-83% of the implants had developed with a pocket ≥ 4 mm at some time during five years, 45-81% remained free from radiographic bone loss ≥ 1.5 mm, and 83-100% of the implants remained free from radiographic bone loss ≥ 3.5 mm over five years. These results indicate that the sinus lift technique also can be used successfully in periodontally compromised patients.

Litteratur

1. Brånemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lindström J, Rockler B. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42: 497-505.
2. Ellegaard B, Baelum V, Karring T. Implant therapy in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 180-8.
3. 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.
4. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387-416.
5. Bass SL, Triplett RG. The effects of preoperative resorption and jaw anatomy on implant success. A report of 303 cases. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 193-8.
6. Jemt T. Implant treatment in resorbed edentulous upper jaws. A three-year follow-up study on 70 patients. *Clin Oral Implants Res* 1993; 4: 187-94.
7. Friberg B, Sennerby L, Roos J, Johansson P, Strid CG, Lekholm U. Evaluation of bone density using cutting resistance measurements and microradiography. An in vitro study in pig ribs. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 164-71.
8. Kusiak JF, Zins JE, Whittaker LA. The early revascularization of membranous bone. *Plast Reconstr Surg* 1985; 76: 510-6.
9. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30: 207-29.
10. Keller EE, Van Roekel NB, Desjardins RP, Tolman DE. Prosthetic-surgical reconstruction of the severely resorbed maxilla with iliac bone grafting and tissue-integrated prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987; 2: 155-65.
11. Smiler DG, Johnson PW, Lozada JL, Misch C, Rosenlicht JL, Tatum OH, et al. Sinus lift grafts and endosseous implants. Treatment of the atrophic posterior maxilla. *Dent Clin North Am* 1992; 36: 151-86.
12. Feigel A, Makek M. The significance of sinus elevation for blade implantology – report of an autopsy case. *J Oral Implantol* 1989; 15: 237-48.
13. Whittaker JM, James RA, Lozada J, Cordova C, GaRey DJ. Histological response and clinical evaluation of heterograft and allograft materials in the evaluation of the maxillary sinus for the preparation of endosteal dental implant sites. Simultaneous sinus elevation and root form implantation: An eight-month autopsy report. *J Oral Implantol* 1989; 15: 141-4.
14. Kent JN, Block MS. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxyapatite-coated implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1989; 47: 238-42.
15. Kahnberg K-E, Nyström E, Bartholdsson L. Combined use of bone grafts and Brånemark fixtures in the treatment of severely resorbed maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 297-304.
16. Sailer HF. A new method of inserting endosseous implants in totally atrophic maxillae. *J Craniomaxillofac Surg* 1989; 17: 299-305.
17. Chavanaz M. Maxillary sinus: Anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology – eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol* 1990; 16: 199-209.
18. Hirsh JM, Ericsson I. Maxillary sinus augmentation using mandibular bone grafts and simultaneous installation of implants. A surgical technique. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 91-6.
19. Jensen J, Sindet-Pedersen S. Autogenous mandibular bone grafts and osseointegrated implants for reconstruction of the severely atrophied maxilla: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 1277-87.
20. Smiler DG, Holmes RE. Sinus lift procedure using porous hydroxyapatite: A preliminary clinical report. *J Oral Implantol* 1987; 13: 239-53.
21. Block MS, Kent JN. Maxillary sinus grafting for totally and partially edentulous patients. *J Am Dent Assoc* 1993; 124: 139-43.
22. Raghoebar GM, Brouwer TJ, Reintsema H, van Oort RP. Augmentation of the maxillary sinus floor with autogenous bone for the placement of endosseous implants: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51: 1198-203.
23. Isaksson S, Ekfeldt A, Alberius P, Blomqvist J-E. Early results from reconstruction of severely atrophic (class VI) maxillas by immediate endosseous implants in conjunction with bone grafting and Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993; 22: 144-8.
24. Nishibori M, Betts NJ, Salama H, Listgarten MA. Short-term healing of autogenous and allogenic bone grafts after sinus augmentation: A report of 2 cases. *J Periodontol* 1994; 65: 958-66.
25. 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.
26. Krekmanov L. A modified method of simultaneous bone grafting and placement of endosseous implants in the severely atrophic maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 682-8.
27. Wheeler SL, Holmes RE, Calhoun CJ. Six-year clinical and histologic study of sinus-lift grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 26-34.

28. Mellonig JT, Bowers GM, Bailey RC. Comparison of bone graft materials. Part I. New bone formation with autografts and allografts determined by strontium-85. *J Periodontol* 1981; 52: 291-6.
29. Mellonig JT, Bowers GM, Cotton WR. Comparison of bone graft materials. Part II. New bone formation with autografts and allografts. A histological evaluation. *J Periodontol* 1981; 52: 297-302.
30. Klinge B, Alberius P, Isaksson S, Jönsson J. Osseous response to implanted natural bone mineral and synthetic hydroxylapatite ceramic in the repair of experimental skull bone defects. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50: 241-9.
31. Wetzel AC, Stüch H, Caffesse RG. Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. A histological study in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 155-63.
32. Block MS, Widner JS. Method for insuring parallelism of implants placed simultaneously with maxillary sinus bone grafts. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 435-7.
33. Ellegaard B, Karring T. Implantater hos parodontitis-patienter. *Tandlægebladet* 1993; 97: 89-92.
34. Buer D, Weber HP, Brägger U. The treatment of partially edentulous patients with ITI hollow-screw implants: presurgical evaluation and surgical procedures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 165-75.
35. Astra Meditec AB. Astra implant system. Surgical procedure. Mölndal, Sweden: Astra Meditec AB; 1988.
36. Sewerin I. Device for serial intraoral radiography with controlled projection angles. *Danish Dental Journal* 1990; 94: 613-7.
37. Altman DG. Practical statistics for medical research. London: Chapman & Hall; 1991.
38. Andersen PK, Væth M. Statistisk analyse af overlevelsesdata ved lægevidenskabelige undersøgelser. København: FADL's Forlag; 1984.
39. Ellegaard B, Bælum V. Implantatoverlevelse hos patienter med reduceret parodontium. *Tandlægebladet* 1998; 102: 614-21.
40. Nevins M, Langer B. The successful use of osseointegrated implants for the treatment of the recalcitrant periodontal patient. *J Periodontol* 1995; 66: 150-7.
41. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *J Periodontol* 1991; 62: 2-4.

Forfattere

Birgit Ellegaard, tandlæge, dr.odont., og *Vibeke Bælum*, lektor, tandlæge, ph.d.

Afdeling for Parodontologi og Oral Gerontologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

Jens Kølsen Petersen, afdelingsleder, lektor, specialtandlæge, MS
Afdeling for Tand-, Mund- og Kæbekirurgi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet