

Orale implantater

Langtidsresultater og risikofaktorer for implantattab

Malene Hallund, Søren Schou, Flemming Isidor og Sigvard Palmqvist

Det er 20-30 år siden at behandling af tandtab med osseointegrerede orale implantater blev introduceret. Det er derfor nu muligt at vurdere langtidsholdbarheden af denne behandling. Talrige undersøgelser har vist at behandling med orale implantater er en særdeles forudsigelig behandling med høj og stabil succesrate. Imidlertid optræder af og til implantattab. Årsagen til disse tab er ofte multifaktoriel. Ved indsættelse af implantater er det vigtigt at være bekendt med tidligere undersøgelser af holdbarheden af behandlingen og potentielle risikofaktorer for implantattab. Langtidsresultater og de vigtigste risikofaktorer for implantattab vil blive beskrevet.

Behandling af tandtab med osseointegrerede orale implantater er blevet foretaget de seneste 20-30 år. Da der sideløbende hermed er gennemført mange langtidsundersøgelser, er det muligt at redegøre for holdbarheden af forskellige typer af implantatbehandlinger. Det er formålet med denne oversigt at beskrive og systematisere den eksisterende viden om langtidsholdbarheden af de indsatte implantater i forbindelse med forskellige typer af implantatbehandlinger. Endvidere vil kendte risikofaktorer for implantattab blive beskrevet.

Kriterier for evaluering af implantater

Evaluering af implantatbehandling kan foretages på flere måder. Hele konstruktionen kan evalueres samlet, eller hvert enkelt implantat kan evalueres selvstændigt. Tab af et enkelt implantat medfører nødvendigvis ikke at hele konstruktionen er tabt eller må fjernes. Dette er det vigtigste for patienten, selv om tab af et enkelt implantat hyppigt medfører at suprastrukturen må ændres eller laves helt om.

Hvert enkelt implantat eller hele implantatkonstruktionen vurderes på to principielt forskellige måder. I den ene metode vurderes om implantatet eller implantatkonstruktionen er tabt eller fjernet. Denne metode kan betragtes som en overlevelsesevaluering, idet implantatet eller hele implantatkonstruktionen vurderes som værende til stede eller fraværende. I denne metode vurderes derfor ikke implantatets eller konstruktionens aktuelle tilstand. I den anden metode vurderes om hvert enkelt implantat eller hele implantatkonstruktionen opfylder fastsatte succeskriterier. Forskellen mellem disse to principielt forskellige evalueringsmetoder kan bedst beskrives ved et eksempel. Et implantat der er afficeret af udtalt marginalt knogletab som følge af periimplantitis, vil ikke kunne betragtes som et vellykket implantat (Fig. 1). Det er imidlertid fortsat til stede i patientens mund. Denne forskel er væsentlig at være opmærksom på når forskellige langtidsundersøgelser læses og sammenlignes.

Der er de seneste 10-15 år opstillet flere forslag til succeskriterier. I 1986 foreslog *Albrektsson* et al. (1) en række kriterier der i dag anvendes som retningslinier for implantatsucces (Tabel 1). Det skal anføres at det i dag er alment accepteret at de marginale vævs sundhedstilstand også bør evalueres (2,3). Dette er ikke kun relevant ved videnskabelig dokumentation af en given implantatbehandling, men også ved almindelig kontrol af implantatpatienter. Til evaluering af de marginale væv omkring implantater anvendes som supplement til radiologisk kontrol konventionelle kliniske parodontologiske registreringskriterier: blødning ved sondering, pochemåling og fæsteniveaumåling.



Fig. 1. A: Implantat med inflammerede pøcher på 7 mm og pus ved sondering. Dette implantat er til stede, men kan ikke betragtes som et succesfuldt implantat. B: Bemærk betydeligt marginalsind. C: Operativ blottæggelse af implantatet.

Fig. 1. A: Implant with inflamed 7 mm deep pockets and pus upon probing. This implant is in place, but cannot be considered a successful implant. B: Note the severe bone loss. C: Surgical exposure of the implant.

Holdbarheden af implantatbehandling

Behandling af tandtab med orale implantater er i dag et veldokumenteret behandlingsalternativ til konventionel af-tagelig og fast protetik (4). Generelt er der foretaget mindst femårige langtidsundersøgelser af de forskellige typer implantatbehandlinger.

Der findes i dag mange forskellige implantatsystemer. Da Brånemark implantatet har været anvendt i længst tid, er dette implantat naturligt evalueret i flest langtidsundersøgelser. Imidlertid er der i dag også foretaget langtidsundersøgelser af de fleste implantatsystemer som er kommercielt tilgængelige i Danmark (5-7).

Denne oversigt er hovedsageligt baseret på en nyligt publiceret større oversigtsartikel (4). Som følge af ingen eller minimale forskelle på de forskellige implantatsystemers succes-rater vil der ikke blive differentieret imellem de enkelte systemer. Som det fremgår af Fig. 2 er der tale om mindre forskelle mellem de forskellige typer af implantatbehandlinger. Disse forskelle vil blive beskrevet i detaljer.

Tabel 1. Succeskriterier efter Albrektsson et al. (1).

1. At implantatet er immobiliseret ved klinisk undersøgelse.
2. At der ved røntgenundersøgelse ikke kan påvises tegn på periimplantær radiolucens.
3. At det vertikale knogletab det første år efter påsætelse af suprastrukturen ikke overskrider 0,2 mm.
4. At implantatet ikke medfører vedvarende eller irreversible symptomer, såsom smerte, infektion eller sensibilitetsforstyrrelse.
5. At der på baggrund af de ovennævnte kriterier findes en succesrate på minimum 85% efter fem års observationstid og minimum 80% efter en observationstid på 10 år.

Enkelttandsimplantat

Erstatning af en enkelt tand med et implantat medfører at nabotænder med ofte sund tandsubstans ikke skal involveres. Denne behandling er i dag veldokumenteret (Fig. 2). De fleste undersøgelser har således vist succesrater for implantater indsat i over- og underkæben på henholdsvis 96 og 97% efter en observationstid på 1-5 år (4). En nyligt publiceret meta-analyse af i alt 570 enkelttandsimplantater har påvist en etårig succesrate på 98% og en 6-7-årig succesrate på 97% (8). Det skal bemærkes at succesraten tilsyneladende ikke falder efter tre års forløb.

Mindre bro

Implantater anvendes ofte til erstatning af to eller flere tænder hos delvist tandløse patienter. Denne behandling giver ofte patienter med tandtab i den distale del af tandrækken mulighed for fast protetik. Succesraten for implantater som anvendes til broer for mindre brokonstruktioner, er i over- og underkæben henholdsvis 96 og 97% efter 1-5 år (Fig. 2) (4). En større meta-analyse af i alt 2.116 implantater har ligeledes vist en etårig succesrate på 96% og en 6-7-årig succesrate på 94% (8). Succesraten synes også her stabil efter tre års forløb.

Tænder og implantater kan kombineres i forbindelse med fremstilling af mindre broer, således at både tand og implantat anvendes som broer for den samme mindre brokonstruktion. Den eksisterende litteratur omhandlende dette emne er både begrænset og modstridende, og der er kun gennemført mindre undersøgelser (9-12). En enkelt undersøgelse af mindre implantatbroer har imidlertid ikke kunnet påvise signifikante forskelle i succesraten for implantatunderstøttede broer og broer på en kombination af implantat og tand (13). Imidlertid er yderligere undersøgelser inden for dette område nødvendige.

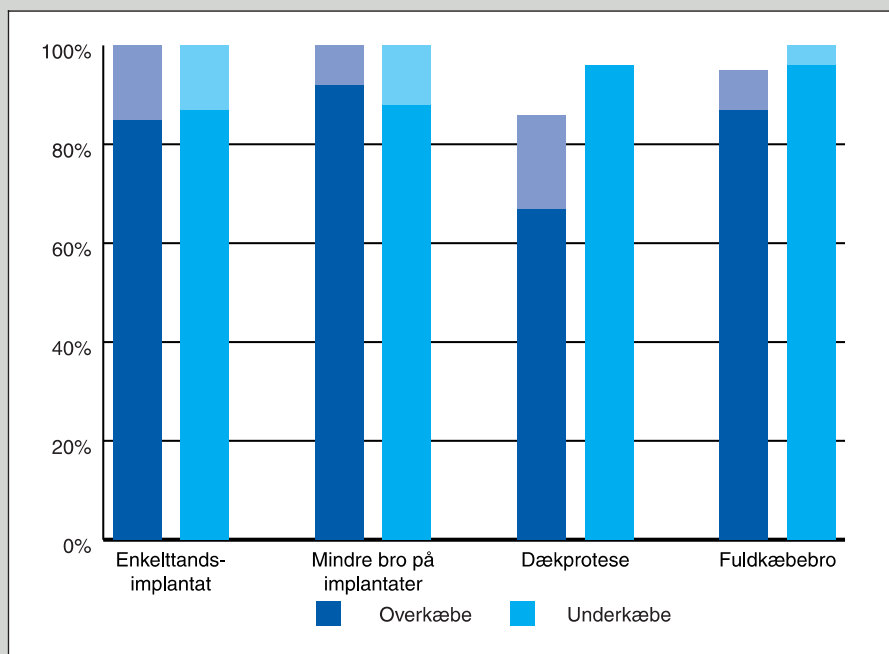


Fig. 2. Succesrater for implantater ved forskellige typer af suprastrukturer efter 1-5 år. De lyse områder øverst i søjlerne repræsenterer variationen på succesraterne mellem de forskellige undersøgelser.

Fig. 2. Implant success rates of various types of implant treatments after one to five years. The light areas at top of the columns represent the variation in success rates reported in different studies.

Dækprotese

Retentionen og stabiliteten af implantatretinerede dækproteser er ofte betydelig bedre sammenlignet med konventionelle aftagelige proteser. Dækprotesen understøttes oftest af 2-4 implantater, som enten er enkeltstående med kugleattachments eller sammenhængende i en barrekonstruktion.

Der er rapporteret meget forskellige succesrater for implantater som er indsat i overkæben til retention af en dækprotese. Der er således beskrevet succesrater mellem 67 og 86% samt på 96% for implantater indsat i henholdsvis overkæben og underkæben efter 1-5 år. (Fig. 2) (4).

De generelt dårligere succesrater som er rapporteret for overkæben, kan skyldes flere forhold. Det er især blevet understreget at overkæbens såkaldt dårligere knoglekvalitet og -kvantitet er en væsentlig faktor (14,15). Flere undersøgelser tyder på at det især er implantater med en længde på 7-10 mm som mistes (15,16). Endvidere kan det heller ikke udelukkes at implantater som anvendes til forankring af en dækprotese, udsættes for større belastning end implantater som anvendes til forankring af brokonstruktion (17).

Ved sammenligning af forskellige typer af implantatbehandlinger skal man være opmærksom på at der kan være betydelige forskelle på de inkluderede patienter. Ved evaluering af succesrater for implantater som anvendes til forankring af dækproteser, er der ofte tale om patienter med betydelig resorption af processus alveolaris med deraf begræn-

sete muligheder for implantatindsættelse. Det kan heller ikke udelukkes at flere af disse undersøgelser involverer patienter som har mistet et eller flere implantater, hvorved behandling med dækprotese er den eneste mulige implantatbehandling. Der er således påvist et betydeligt større implantattab i den patientgruppe hvor dækprotese anvendes som »nødløsning« i stedet for fuldkæbebro (16). Dette ændrer ikke at behandling med implantatunderstøttet dækprotese i overkæben generelt har en dårligere prognose sammenlignet med fuldkæbebro. Endvidere synes antallet af korrektioner og reparationer af dækproteser at være betydelig højere sammenlignet med fuldkæbebroer (18). Det skal imidlertid understreges at implantatretineret dækprotese er en anbefalelsesværdig behandling, som giver mange patienter økonomisk mulighed for implantatretineret protetik.

Fuldkæbebro

Den totalt tandløse kæbe kan vha. 4-6 implantater rekonstrueres med en fast protetisk konstruktion, som betegnes en fuldkæbebro. Denne implantatbehandling er den bedst dokumenterede, idet det var den første type som blev foretaget af Brånemarkgruppen. Succesraten efter 1-5 år er for overkæben omkring 91% og for underkæben omkring 98% (Fig. 2) (4). Der er dokumenteret succesrater på 78% for overkæben og 86% for underkæben efter 15 år (6).

Faktorer som kan påvirke prognosen af implantatbehandling

Behandling af tandtab med orale implantater er som ovenfor beskrevet normalt en særdeles holdbar behandling. Imidlertid optræder implantattab. De fleste implantattab ses inden eller i forbindelse med påsætelse af abutment som følge af manglende etablering af osseointegration. De fleste implantattab ses endvidere hos en lille gruppe af patienterne (19,20). Der ses således ofte flere implantattab hos den samme patient. Årsagen hertil er mangelfuldt belyst.

Mens talrige undersøgelser har evalueret forskellige typer af implantatbehandlinger, er de vigtigste faktorer for implantattab generelt dårligt belyst. I det følgende afsnit vil disse faktorer blive beskrevet. Det er velkendt at faktorer som bl.a. atraumatisk indsættelse af implantatet, biokompatibelt implantat og tilstrækkelig knoglevolumen er forudsætninger for etablering af osseointegration. Disse basale forudsætninger forventes kendt og er i øvrigt beskrevet i tidligere artikler, bl.a. i *Tandlægebladet*.

Implantatlængde og lokale anatomiske forholds indflydelse på succesraten

Generelt ses en lavere succesrate for implantater indsat i overkæben sammenlignet med implantater indsat i underkæben. En undersøgelse af 4.641 implantater har således vist at antallet af mislykkede implantater i maksillen var ca. fire gange så stor som i mandiblen (14). Den lavere succesrate for implantater indsat i overkæben synes at være forårsaget af forskellige anatomiske forhold i maksillen og mandiblen. Det er velkendt at maksillen generelt er opbygget af mere spongiøs knoglevæv sammenlignet med mandiblen.

Den anatomiske placering i maksillen påvirker også succesraten. Ofte ses et forhøjet tab af implantater i præmolar- og molarregionerne sammenlignet med implantater indsat i frontregionen (14). Dette synes dog kun at være tilfældet for implantater indsat i totalt tandløse overkæber, idet der ikke er påvist væsentlige forskelle mellem den posteriore og anteriore del af kæberne hos delvist tandløse patienter. Baggrunden herfor menes at være at processus alveolaris ofte er mere resorberet hos den totalt tandløse patient. Implantater indsat i den totalt tandløse mandibel er ligeledes karakteriseret af en lavere succesrate svarende til den posteriore del sammenlignet med den anteriore del (21,22).

Forskellen mellem anteriore og posteriore lokalisationer i såvel maksillen som mandiblen synes ikke udelukkende at være forårsaget af de anatomiske forskelle i knogleopbygningen, men også af anatomiske begrænsninger i form af sinus maxillaris og canalis mandibulae. Tilstedeværelsen af disse anatomiske strukturer begrænser nemlig den tilgænge-

lige knoglehøjde. Der indsættes derfor ofte kortere implantater med en deraf lavere succesrate til følge i disse regioner. Hjørnetandsregionen i maksillen og regio mentalis muliggør indsættelse af forholdsvis lange implantater. En undersøgelse har således vist at der i den tandløse kæbe mistes næsten syv gange så mange implantater, såfremt der anvendes implantater med en længde på 7 mm sammenlignet med 10-20 mm lange implantater (14).

Alder

Behandling af tandtab med implantater omfatter alle aldersgrupper som har afsluttet væksten. En betydelig del af de patienter som behandles med orale implantater, er ældre personer. Flere undersøgelser har undersøgt sammenhængen mellem implantattab og alder (21,23-26). Disse undersøgelser tyder alle på at alder ingen betydning har for implantattab. Både yngre og ældre individer kan derfor behandles forudsigeligt med orale implantater.

Køn

Flere undersøgelser omhandler kønnets indflydelse på langtidsholdbarheden af implantatbehandling (26,27). Generelt synes kønnet imidlertid ikke at influere på succesraten.

Rygning

Rygning er generelt en væsentlig risikofaktor ved mange sygdomme og deres behandling. Ganske få undersøgelser har imidlertid vurderet den skadelige effekt af rygning på overlevelsen af implantater. Disse undersøgelser tyder imidlertid alle på at rygning er en væsentlig risikofaktor ved implantattab. To undersøgelser har således sammenlignet sammenhængen mellem mislykkede implantater og rygning (28,29). Andelen af mislykkede implantater var blandt rygere ca. tre gange så stor som hos ikkerygere, nemlig henholdsvis 12-15% og 5%. Den egentlige baggrund for denne forskel kan skyldes flere potentielle skadelige virkninger af tobakken. Det har imidlertid vist sig at der måske også er en relation mellem tobaksrygning og dårlig knoglekvalitet (28). Storrygere har således tilsyneladende en dårligere knoglekvalitet end ikke-rygere.

Det er uvist om implantatoverlevelsen hos rygere kan påvirkes såfremt rygning seponeres i forbindelse med implantatindsættelse. En enkelt undersøgelse tyder dog på at rygestop fra en uge før til otte uger efter implantatindsættelsen kan påvirke succesraten (30). Gruppen af ikkerygere havde en andel af mislykkede implantater på 6%, rygere på ryge-stop-plan på 12% og fortsat rygere på 38%.

Det skal dog anføres at der ikke var tale om en randomiseret undersøgelse, idet patienterne selv bestemte om de ville holde

op med at ryge eller ej. Dette kan have påvirket resultatet af undersøgelsen betydeligt. Flere undersøgelser har dog påvist bl.a. vasokonstriktion og nedsat blodgennemstrømning som følge af tobaksrygning (31,32). Det skal også anføres at det er uvist hvor lang tid rygere skal være røgfrie før en operation, for at en eventuel optimal effekt af rygestop opnås. Det er endvidere uvist om anvendelse af nikotinplastre og/eller tyggegummi også vil kunne påvirke succesraten, idet nikotin medfører vasokonstriktion og dermed påvirkning af sårheling.

Mundhygiejne

En tidlig undersøgelse har påvist et signifikant større marginalt knogletab hos patienter med dårlig mundhygiejne sammenlignet med patienter med optimal mundhygiejne (33). Flere dyreeksperimentelle undersøgelser har senere bekræftet resultatet af ovennævnte kliniske og radiologiske undersøgelser (34-37). Det skal imidlertid anføres at kombinationen dårlig mundhygiejne og rygning ved bivariat analyse har vist en betydeligt forøget risiko for knogletab sammenlignet med dårlig mundhygiejne hos ikkerygere (38).

Det er således den generelle opfattelse at god mundhygiejne er nødvendig for at undgå marginalt knogletab og dermed på længere sigt implantattab. Der er dog intet som tyder på at vævsreaktionerne som følge af plakakkumulation er ens hos alle implantatpatienter. Nogle patienter vil sandsynligvis kunne modstå større mængder plak, uden at dette vil medføre knogletab. Dette ændrer dog ikke på at optimal mundhygiejne bør tilstræbes, idet det ikke er muligt på nuværende tidspunkt at identificere patienter med øget risiko for knogletab som følge af dårlig mundhygiejne.

Parodontitis marginalis

Der er i dag enighed om at tilstedeværelse af parodontitis marginalis ikke er forenelig med implantatbehandling. Derfor behandles denne tilstand altid før implantatindsættelse. Tandtab som følge af marginal parodontitis er ofte karakteriseret ved betydelig atrofi af processus alveolaris. Behandling af tandtab med implantater som følge af parodontitis marginalis var derfor tidligere sjældent mulig. Udvikling og dokumentation af forskellige metoder til genopbygning af processus alveolaris med bl.a. autologt knogletransplantat og/eller membran har imidlertid medført at det i dag er muligt også at behandle disse patienter med implantater (39).

Kendskabet til ætiologien bag parodontitis marginalis gør det nærliggende at antage at risikoen for periimplantitis er højere hos patienter med tandtab som følge af marginal parodontitis sammenlignet med patienter som har mistet en eller flere tænder af anden årsag. Enkelte undersøgelser har fokuseret på denne problemstilling (40,41). På baggrund af disse

undersøgelser kan det konkluderes at behandling med implantater af patienter med tandtab som følge af parodontitis marginalis også er en forudsigelig behandling. Det skal dog anføres at alle tidligere undersøgelser, inklusive de ovennævnte to undersøgelser, alle har fokuseret på ældre patienter med langsommere forløbende marginal parodontitis. En igangværende større undersøgelse tyder dog på at resultaterne fra ovenstående undersøgelser også kan overføres til yngre patienter med hurtigt progredierende parodontitis marginalis (Schon S *et al.* Implant treatment in patients with rapidly progressive periodontitis (in preparation)).

Okklusal overbelastning

I adskillige kliniske undersøgelser er det angivet at okklusal overbelastning er en væsentlig årsag til implantattab (42). For eksempel observerede *Quirynen et al.* en sammenhæng mellem overbelastning/parafunktion og implantattab hos patienter med implantatunderstøttede fuldkæbebroer eller dækproteser (43). Ligeledes har dyreeksperimentelle undersøgelser vist at kraftig okklusal belastning kan medføre totalt tab af osseointegration og derved implantattab (44). Histologiske undersøgelser af fjernede implantater fra patienter tyder ligeledes på at nogle implantater mistes som følge af mekanisk overbelastning og ikke som følge af periimplantitis (45,46).

Det skal imidlertid anføres at tab af osseointegration som følge af mekanisk overbelastning i særdeleshed ses når implantatet er indsat i knogle af dårlig kvalitet eller på anden måde har en begrænset knogle til implantat-kontakt (42).

Knoglekvalitet og osteoporose

Tilfredsstillende knoglekvalitet og -kvantitet er vigtig for etablering af osseointegration. *Lekholm & Zarb* udviklede i 1985 et klassifikationssystem for kæbernes forskellige knogletyper (47). Knogletyperne blev opdelt efter henholdsvis knoglekvalitet og -kvantitet. Flere studier har påvist en sammenhæng mellem implantattab og dårlig knoglekvalitet samt dårlig knoglekvantitet (14,21,22). Det er endvidere dokumenteret at implantater indsat i både meget spongiøs knogle samt i meget kompakt knogle generelt har den laveste succesrate (48). Mislykkede implantater i meget kompakt knogle ses oftest i mandiblen. Baggrunden menes at være overophedning af den kompakte knogle under udboringen af implantatlejet. Meget spongiøs knogle findes oftest i maksillen. Den lavere succesrate for implantater indsat i meget spongiøs knogle skyldes sandsynligvis at implantaterne er mindre stabile i spongiøs knogle i helingsperioden.

Flere undersøgelser har endvidere vist at kæbernes grad af resorption har stor indflydelse på succesraten. En nærmere

undersøgelse af mislykkede implantater har således vist at der hos en tredjedel af patienterne kunne konstateres dårlig knoglekvalitet og hos en tredjedel forringet knoglekvalitet ved implantatindsættelsen (14). Ved planlægning af implantatbehandling er det derfor vigtigt at den lokale knogles anatomi undersøges. Principperne for denne vurdering er beskrevet i andre artikler i dette temanummer. Det må derfor konkluderes at den højeste succesrate findes ved indsættelse af implantater i den ikke resorberede processus alveolaris opbygget af tæt spongiøst knoglevæv.

Patienter med osteoporose er karakteriseret ved at knoglevævet har mistet tæthed og styrke. Der er i dag publiceret få undersøgelser omhandlende implantatindsættelse hos patienter med osteoporose. Det er ikke muligt at påvise osteoporose i hverken maksillen eller mandiblen ved at måle knogledensiteten i andre knogler (49,50). Dette skyldes at der ikke er en direkte sammenhæng mellem osteoporose i kæbeknoglerne og i andre knogler. To mindre undersøgelser tyder på at tilstedeværelsen af osteoporose i kæberne ikke nødvendigvis behøver at øge risikoen for implantattab (51,52). Kæbeosteoporose vil dog alt andet lige måske medføre en større risiko for marginalt knogletab omkring implantaterne (51). Det skal imidlertid anføres at det er uvist om de inkluderede patienter var i hormonbehandling. Dette kan påvirke resultatet af undersøgelse. Flere undersøgelser er derfor nødvendige for at klarlægge dette emne.

Almene sygdomme

Diabetes mellitus – Som ved de fleste andre systemiske sygdomme er der kun publiceret ganske få resultater omhandlende indvirkningen af diabetes mellitus på langtidsholdbarheden af orale implantater. Dyreeksperimentelle undersøgelser tyder på at insulinkrævende diabetes (Type I) ikke er forenelig med implantatbehandling pga. forringet knoglemetabolisme (53,54). Der mangler dog kliniske undersøgelser som omhandler langtidsholdbarheden af implantatbehandling hos patienter med velreguleret Type I diabetes. En undersøgelse af 100 patienter med velreguleret Type II diabetes har imidlertid vist at indsættelse af to implantater i den anteriore del af mandiblen er karakteriseret ved en succesrate på 93% efter ét år. Det blev derfor konkluderet at velregulerede Type II diabetes patienter kan behandles med orale implantater med stor succes (55). Yderligere undersøgelser omhandlende diabetes mellitus Type II er fortsat nødvendige.

Sjögrens syndrom – Patienter der lider af Sjögrens syndrom, har ofte flere orale problemer. Anvendelse af aftagelige proteser er ofte kompromitteret eller ikke mulig. Derfor er patienter med Sjögrens syndrom oplagte kandidater til behandling af

tandtab med orale implantater. Der er imidlertid meget begrænset viden om langtidsholdbarheden. En enkelt mindre undersøgelse har vist at implantatretinerede broer eller proteser er en succesrig behandling der kan afhjælpe denne patientgruppes mange protese problemer (56).

Strålebehandlede patienter – Maligne tumorer i hoved-halsregionen behandles ofte vha. strålebehandling. Hyposalivation og såkaldt sart slimhinde ses ofte efter strålebehandling. Implantatunderstøttet protetik er derfor en oplagt behandling af tandtab hos disse patienter. Imidlertid er vor viden om langtidsholdbarheden begrænset. En af bivirkningerne ved stråleterapi er et dårligere helingspotentiale efter et kirurgisk traume. Hyperbar iltbehandling er derfor blevet anbefalet som forbehandling for at øge vaskulariseringen af det strålebehandlede væv før implantatindsættelse (57-60).

Sammenfatning

Der foreligger i dag en betydelig dokumentation for holdbarheden af alle typer af implantatbehandlinger. Der er generelt rapporteret meget høje og stabile succesrater. Ved sammenligning af de forskellige typer af implantatbehandlinger er det vigtigt at være opmærksom på at der ofte er tale om store forskelle på patienterne. Her tænkes især på sammenligning af fuldkæbebro og dækprotese. Dette ændrer imidlertid ikke på at der er rapporteret lavere succesrater for implantater indsat i overkæben til forankring af dækproteser sammenlignet med andre implantater.

Årsagen til implantattab er ofte multifaktoriel. De lokale anatomiske forhold, nemlig knoglekvalitet og -kvantitet, har stor betydning for succesraten for implantater. Parodontale foci må være behandlede og mundhygiejnen god før implantatindsættelse. Tilstedeværelse af almene sygdomme må evalueres og evt. kontrolleres for at risikoen for implantattab kan vurderes og evt. minimeres. Endelig må patienten være oplyst om den betydelig forringede succesrate som rygning medfører. Ved at være opmærksom på parafunktion og ovennævnte faktorer, kan risikoen for implantattab ofte elimineres eller formindskes betragteligt.

English summary

Oral implants. Success rates and risk factors for implant loss

Placement of oral implants is an accepted treatment modality of tooth loss in edentulous and partially edentulous patients. Several studies have documented high long-term success rates irrespective of the type of suprastructure.

Several potential risk factors have been evaluated, including poor bone quality and quantity, oral hygiene, occlusal parafunctions, periodontal disease, general diseases and

smoking. When patients are treated with oral implants, it is important to be aware of these potential risk factors.

Litteratur

- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1: 11-25.
- 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.
- Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 146-55.
- Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 527-51.
- Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multicenter study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 161-72.
- Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 347-59.
- Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, von Konow L, Lothigius E. Five-year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9: 225-34.
- Lindh T, Gunne J, Tillberg A, Molin M. A metaanalysis of implants in partial edentulism. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9: 80-90.
- Laufer BZ, Gross M. Splinting osseointegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patients. Part II: Principles and applications. *J Oral Rehabil* 1998; 25: 69-80.
- Pesun IJ. Intrusion of teeth in the combination implant-to-natural-tooth fixed partial denture: A review of the theories. *J Prosthodont* 1997; 6: 268-77.
- Clepper DP, Ingber A, Jansen CE, Stauts B. Should natural teeth and osseointegrated implants be used in combination to support a fixed prosthesis? *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 855-9.
- Pesun IJ, Steflik DE, Parr GR, Hanes PJ. Histologic evaluation of the periodontium of abutment teeth in combination implant/tooth fixed partial denture. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 342-50.
- Olsson M, Gunne J, Åstrand P, Borg K. Bridges supported by free-standing implants versus bridges supported by tooth and implant. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 114-21.
- Friberg B, Jemt T, Lekholm U. Early failures in 4.641 consecutively placed Brånemark dental implants: A study from stage 1 surgery to the connection of completed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 142-6.
- Bergendal T, Engquist B. Implant-supported overdentures: A longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 253-62.
- Palmqvist S, Sondell K, Swartz B. Implant-supported maxillary overdentures: Outcome in planned and emergency cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 184-90.
- Jemt T, Carlsson L, Boss A, Jörnén L. In vivo load measurements on osseointegrated implants supporting fixed or removable prostheses: A comparative pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 413-7.
- Jemt T, Book K, Lindén B. Failures and complications in 92 consecutively inserted overdentures supported by Brånemark implants in severely resorbed edentulous maxillae: A study from prosthetic treatment to first annual check-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 162-7.
- Hutton JE, Heath MR, Chai JY, Harnett J, Jemt T, Johns RB, et al. Factors related to success and failure rates at 3-year follow-up in a multicenter study of overdentures supported by Brånemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 33-42.
- Weyant RJ, Burt BA. An assessment of survival rates and within-patient clustering of failures for endosseous oral implants. *J Dent Res* 1993; 72: 2-8.
- Bass SL, Triplett RG. The effects of preoperative resorption and jaw anatomy on implant success. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 193-8.
- Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Brånemark fixtures in type IV bone: A 5-year analysis. *J Periodontol* 1991; 62: 2-4.
- Zarb GA, Schmitt A. Osseointegration for elderly patients: The Toronto study. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 559-68.
- Jemt T. Implant treatment in elderly patients. *Int J Prosthodont* 1993; 6: 456-61.
- Bryant SR. The effect of age, jaw site, and bone condition on oral implant outcomes. *Int J Prosthodont* 1998; 11: 470-90.
- Köndell PÅ, Nordenram Å, Landt H. Titanium implants in the treatment of edentulousness: Influence of patient's age on prognosis. *Gerodontics* 1988; 4: 280-4.
- Smith RA, Berger R, Dodson TB. Risk factors associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 367-72.
- Bain CA, Moy PK. The influence of smoking on bone quality and implant failure. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 123.
- Bain CA, Moy PK. The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 609-15.
- Bain CA. Smoking and implant failure. Benefits of a smoking cessation protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 756-9.
- Hass R, Haimböck W, Mailath G, Watzek G. The relationship of smoking on peri-implant tissue: A retrospective study. *J Prosthet Dent* 1996; 76: 592-6.
- Morris HF, Lambert PM, Ochi S. The influence of tobacco use on endosseous implant failures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1998; 10: 255-74.
- Lindquist LW, Rockler B, Carlsson GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissueintegrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 59-63.
- Schou S, Holmstrup P, Reibel J, 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.

35. 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.
36. Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in beagle dog. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3: 9-16.
37. 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.
38. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: A 10-year follow-up study. *J Dent Res* 1997; 76: 1667-74.
39. Buser D, Dahlin C, Schenk RK, editors. Guided bone regeneration in implant dentistry. Chicago: Quintessence Publishing; 1994.
40. Ellegaard B, Baelum V, Karring T. Implant therapy in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 180-8.
41. Nevins M, Langer B. The successful use of osseointegrated implants for the treatment of the recalcitrant periodontal patient. *J Periodontol* 1995; 66: 150-7.
42. Isidor F. Occlusal loading in implant dentistry. In: Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology – Implant Dentistry. Lang NP, Karring T, Lindhe J, editors. Berlin: Quintessence; 1999. p. 358-75.
43. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Brånemark system. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3: 104-11.
44. Isidor F. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 1-9.
45. Sanz M, Alandez J, Lazaro P, Calvo JL, Quirynen M, van Steenberghe D. Histo-pathologic characteristics of peri-implants soft tissues in Brånemark implants with 2 distinct clinical and radiological patterns. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 128-34.
46. Esposito M, Thomsen P, Molne J, Gretzer C, Ericson LE, Lekholm U. Immunohistochemistry of soft tissues surrounding late failures of Brånemark implants. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 352-66.
47. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence; 1985. p. 199-209.
48. Truhlar RS, Morris HF, Ochi S, Winkler S. Second-stage failures related to bone quality in patients receiving endosseous dental implants. *Implant Dent* 1994; 3: 252-5.
49. von Wowern N, Storm TL, Ølgaard K. Bone mineral content by photon absorptiometry of the mandible compared with that of the forearm and the lumbar spine. *Calcif Tissue Int* 1988; 42: 157-61.
50. Baxter CJ, Fattore LD. Osteoporosis and osseointegration of implants. *J Prosthodont* 1993; 2: 120-5.
51. von Wowern N, Gotfredsen K. Implant-supported overdentures, a prevention of bone loss in edentulous mandibles? A 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res* (In press).
52. Dao CTT, Anderson JD, Zarb GA. Is osteoporosis a risk factor for osseointegration of dental implants? *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 137-44.
53. Fiorellini JP, Nevins ML, Norkin A, Weber HP, Karimbux NY. The effect of insulin therapy on osseointegration in a diabetic rat model. *Clin Oral Implants Res* 1999; 10: 362-8.
54. Nevins ML, Karimbux NY, Weber HP, Giannobile WV, Fiorellini JP. Wound healing around endosseous implants in experimental diabetes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 620-9.
55. Shernoff AF, Colwell JA, Bringham SF. Implants for type II diabetic patients: Interim report. *Implant Dent* 1994; 3: 183-5.
56. Isidor F, Brøndum K, Hansen HJ, Jensen J, Sindet-Pedersen S. Outcome of treatment with implant-retained dental prostheses in patients with Sjögren syndrome. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 736-43.
57. Niimi A, Fujimoto T, Nosaka Y, Ueda M. A Japanese multicenter study of osseointegrated implants placed in irradiated tissues: A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 259-64.
58. Niimi A, Ueda M, Keller EE, Worthington P. Experience with osseointegrated implants placed in irradiated tissues in Japan and the United States. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 407-11.
59. Keller EE. Placement of dental implants in the irradiated mandible: A protocol without adjunctive hyperbaric oxygen. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 972-80.
60. Marx R. A new concept in the treatment of osteoradionecrosis. *J Oral Maxillofac Surg* 1983; 41: 351-7.

Forfattere

Malene Hallund, cand.odont.

Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Søren Schou, lektor, specialtandlæge, ph.d.

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

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

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

Sigvard Palmqvist, lektor, odont.dr.

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