

Gott estetiskt resultat av implantatbehandling kräver god planering

SAMMANFATTAT För att ersätta förlorade tänder används ofta tandimplantat. I rehabiliteringen av bettet uppmärksammas i dag, förutom själva bettet, även ett gott estetiskt slutresultat, vilket ställer krav på god planering av behandlingen. Här beskrivs grundprinciperna för implantatbehandling och särskilt de olika estetiska riskfaktorerna vid behandling av estetiskt krävande käkregioner med tandluckor.

Accepterad för publicering 14 augusti 2009

Att ersätta tänder som saknas med tandimplantat har blivit en etablerad behandlingsform och ett alternativ till sedvanlig protetisk vård, så som fasta broar och kronor, bondande fyllningar och löstagbara proteser. När behandling med implantat inleddes, strävade man endast efter att ersätta tänder som saknades, samt åtgärda bettproblemet på grund av resulterande tandluckor. Initialt var bentillgången i implantationsområdet den styrande faktorn inom implantatvården. Sedermera utvecklades implantatets ytstruktur och form för att uppnå bättre funktionell benbildning, det vill säga osseointegration och bättre primärstabilitet. Så småningom har de protetiska kraven blivit den andra viktiga faktorn i utvecklingen av implantat. De protetiska implantatkomponenterna bör vara av hög kvalitet och lätta att använda.

Under de senaste årtiondena har ett gott estetiskt slutresultat blivit allt viktigare vid implantatbehandling. Dagens hektiska livsrytm har lett till att patienterna allt oftare önskar att en utdragen tand genast ersätts med ett implantat och att tandluckan omedelbart korrigeras på ett estetiskt och funktionellt sätt, med möjlighet att direkt

belasta implantatet så att patienten snabbt kan återgå till sitt normala liv.

Det estetiska slutresultatet vid implantatbehandling beror på många detaljer som bör beaktas, både vid planeringen och vid själva behandlingen. Implantatbehandling är ett verkligt teamarbete; målet är fungerande tänder som håller länge och är estetiskt högklassiga. Enligt vår erfarenhet är prognosen för stabil osseointegration, ett gott bett och ett bra estetiskt resultat bäst när patienten har god munhälsa, implantatet är optimalt placerat i ett benområde som är primärt friskt och tillräckligt omfattande och den protetiska planeringen har genomförts omsorgsfullt.

Här beskriver vi de kliniska grundprinciperna för implantatbehandling som ger ett funktionellt och estetiskt tilltalande slutresultat. Vi beskriver också olika patientegenskaper och olika tekniker som kan användas för att uppnå detta.

PATIENTRELATERADE FAKTORER

Undersökningen av bettets och ansiktets funktion, tändernas och ansiktets proportioner sinsemellan samt tandköttets estetiska tillstånd inleddes med en kontroll av ansiktets symmetri. Lindrig osymmetri vid ansiktets och tändernas mittlinje är inte estetiskt störande, medan betydande osymmetri i detta område är besvärande. Ju mer distalt från mittlinjen en asymmetri befinner sig, desto lättare är det att acceptera den.

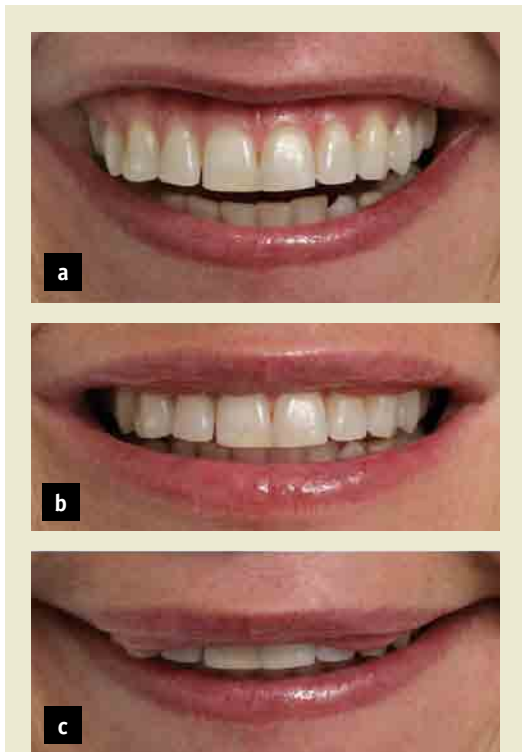
Förhållandet mellan ansiktets och tändernas mittlinje bör definieras. Om tändernas mittlinje avviker från ansiktets mittlinje, hindrar detta inte nödvändigtvis ett gott estetiskt slutresultat om mittlinjerna är parallella, om tandköttskanten är symmetrisk i förhållande till tänderna och om ansiktsdragen är symmetriska i förhållande till ansiktets mittlinje. Bettlinjen bör löpa parallellt med pupillinjen. Om pupillinjen inte är horisontal, definieras bettlinjen enligt de strukturer som ligger närmast tänderna, till exempel läpplinjen och linjen som förenar munvinklarna [1].

Läpplinjen

Utseendekraven på det estetiska området (maxillans interpremolarområde) är större ju högre

Patricia Stoor
spec i mun- och käkkirurgi, specialtandläkare, specialläkare, Kliniken för mun- och käksjukdomar, Helsingfors universitetscentralsjukhus
E-post: patricia.stoor@hus.fi

Pekka Laine
doc i mun- och käkkirurgi, Kliniken för mun- och käksjukdomar, Helsingfors universitetscentralsjukhus



Figur 1 a–c. Patient med hög läpplinje, som gör de estetiska kraven betydande vid implantatbehandling (a). Patient med cervical läpplinje (b). Patient med incisal läpplinje, som gör de estetiska kraven lägre, eftersom tandköttskant och papill är helt dold bakom överläppen (c).



Figur 2 a–b. Patient med tunn gingival biotyp, som kräver tillräckligt brett buckomarginalt alveolärt ben för att förhindra problem vid implantatbehandling (a). Patient med tjock gingival biotyp, som bättre förmår hålla tandköttskanten oförändrad efter implantatbehandling (b).

läpplinjen för patientens överläpp ligger (figur 1). När läpplinjen ligger högt, och det är fråga om ett så kallat tandköttsleende eller »gummy smile«, är de estetiska kraven betydande (figur 1 a). Titanimplantatets metallfärg kan lysa blågrå genom tandköttet om patienten har en tunn gingival biotyp kombinerad med en tunn buckomarginal vävnad runt implantatet. Implantat som anlagts för djupt eller för ytligt i relation till omgivande tänder urskiljs lättare ju mer symmetrisk patientens marginala tandköttskant är. Implantatet måste placeras optimalt i både den vertikala och den horisontala axeln men även i relation till den axiella lutningsvinkeln. När läpplinjen går lägre, det vill säga cervikalt, är de estetiska kraven lägre, eftersom överläppen täcker största delen av implantatets marginala gingivala kant labialt (figur 1 b). När läpplinjen går incisalt, det vill säga vid de främre tändernas kronor, syns inte det gingivala estetiska området, och om tandköttskanten drar sig tillbaka och papillen försvinner, orsakar det inga synliga problem som besvärar patienten (figur 1 c) [2].

Gingival biotyp

Vid planering av implantatbehandling i det estetiska bedområdet måste patientens gingivala biotyp beaktas. Ju tunnare biotypen är, desto tjockare bör det underliggande alveolarutskottet vara. På detta sätt undviker man att patientens tandköttskant runt implantatet drar sig tillbaka till följd av placering av implantat. Ju tjockare patientens biotyp är, desto lättare bevaras gingivan oförändrad kring implantatet, men dessa patienter har större anlag för att utveckla inflammatorisk gingivahyperplasi (figur 2). Hos patienter som har en mycket tunn gingival biotyp kan bindvävstransplantat användas för att ge större hållfasthet åt gingivan och bentransplantat kan användas för att förbättra den buckomarginala vävnadens bredd [3–7].

För att ett gott estetiskt slutresultat ska uppnås, måste implantatet placeras inom området för keratiniserad gingiva. Keratiniserad gingiva har även visats förhindra resorption av benvävnad kring implantatet. Vid behov kan keratiniserad gingiva åstadkommas med en apikal tandköttslambå (sulcusplastik). Åtgärden är synnerligen utmanande hos patienter med en tunn gingivabiotyp, eftersom den tunna biotypen lätt drar sig tillbaka.

Tandbågsapertur, omgivande tänders lutningsvinkel och form

När implantatbehandling planeras i det estetiska området kräver ersättandet av en enskild tand 6–7,5 mm utrymme i mesiodistal riktning, och då kan implantatets diameter vara 3,0–4,5 mm. På motsvarande sätt kräver två implantat bredvid varandra cirka 14 mm utrymme. Större utrymme för ett implantat i det estetiska området är inte en fördel. Om utrymmet mesiodistalt är onödigt

stort och inte kan ersättas med ett implantat som står i kontakt med tänderna intill, bör kirurgen före operationen granska bettet och tandrytmen för att bedöma hur diastemat ska placeras bäst från estetisk synpunkt utan att störa bettet. En kirurgisk skena som tillverkats av protetikern är till stor hjälp för kirurgen – med den kan kirurgen under operationen placera implantatet i rätt ställning i mesiodistal, buckopalatinal/buckolingual och vertikal riktning. När man ersätter exempelvis en framtand som saknas invid en mesialt lutande hörntand, ska även implantatets axiala lutningsvinkel beaktas, eftersom avsaknaden av den interdental papillen kan leda till estetiska problem. En så kallad »svart triangel« kan uppstå i gingivalprofilen. Om papillen är låg, är det en krävande och utmanande uppgift att anlägga kontaktytan mellan implantatkronan och den invidliggande tanden på rätt ställe. Det bästa alternativet ur estetisk synvinkel är att anlägga kontaktytan på 5 mm:s höjd från bennivån. Ju mer triangelformade de angränsande tändernas kronor är, desto större är risken för att den approximala kontakten ligger alltför incisalt. När kontaktpunktens avstånd från bennivån är mer än 6 mm, uppstår en för låg papill och till följd av detta en »svart triangel«. Beträffande bildningen av den interdental papillen bör även tändernas inklinationsvinkel, det vill säga lutningsvinkel, beaktas. Lutningsvinkeln växer progressivt utgående från den mittersta framtanden mot hörntanden. Vid placering av implantat är rätt lutningsvinkel viktig, eftersom även den påverkar papillens interdental utrymme, som inte heller får vara för brett.

Tandrytm

Speciellt då det gäller att ersätta bredvidliggande tänder med implantat inom det estetiska området måste man noggrant fastställa tändernas morfologi och placering på alveolarutskottet. Detta är viktigt i syfte att undvika placering av implantatet i det interdental området. En lateral framtand i överkäken (tand 12 eller 22) är alltid smalare än

den mittersta framtanden i överkäken, och därför rekommenderas smalare implantat (diameter 3,0–3,5 mm) för detta område. Användning av en kirurgisk skena är fördelaktig och rekommenderas speciellt i situationer då två bredvidliggande tänder med olika diameter ersätts med implantat. Benresorptionen i en tandlös överkäke är kraftigare labialt än palatinalt och leder till att alveolarutskottet blir smalt och vasst i maxillans främre region. Alveolarutskottets bågform blir till följd av detta även rakare i framtandsregionen. Detta leder till att det ofta krävs bentransplantat på alveolarutskottets labiala sida för att nå optimal implantatanläggning med möjlighet till tillräckligt horisontalt överbett i den protetiska strukturen och ett gott estetiskt slutresultat.

ESTETISKA FAKTORER OCH PROTETISKA LÖSNINGAR

Flera faktorer påverkar den dentala estetiken och måste beaktas, bland annat tandens storlek, form, ytstruktur och kontaktpunkter; kronornas spetsar, tandens placering och lutningsvinkel samt tandbågens form. Betydelsen av allt detta ökar när man bedömer inverkan av en enskild faktor på det dentala helhetsintrycket och hela ansiktet. Vid bedömningen av tänderna och anletsdragen som helhet gäller det att beakta två faktorer som påverkar harmonin: symmetrin och proportionaliteten.

Symmetri kan betyda jämvikt, det vill säga identisk form och storlek av tänderna på ömse sidor om mittlinjen samt tändernas identiska ställning. Symmetrin kan också vara dynamisk, då är tändernas form likadan men inte identisk. Vid implantatbehandling, liksom vid tandvård över huvud taget, eftersträvas dynamisk symmetri eftersom det ger ett levande och naturligt intryck.

Proportionalitet betyder förhållandet mellan enskilda faktorer då man beaktar faktorernas betydelse, kvantitet och effekt. Pythagoras regel om det gyllene snittet [2, 8, 9] är den mest allmänt använda definitionen för bedömning av måttförhållanden. Detta förhållande (0,618) har rekommenderats också för tändernas måttförhållanden: överkåkens laterala framtänder ska vara cirka 40 procent smalare än de angränsande mesiala tänderna, när man betraktar patientens tänder rakt framifrån (figur III) [10]. Det viktigaste måttet för bedömning av de estetiska proportionerna för tänder är förhållandet mellan bredden och längden på kronorna i överkåkens mellersta framtänder, som optimalt ska vara 75–80 procent. Vid bedömningen måste man dock beakta också hela ansiktets proportioner.

Det är ytterst viktigt att välja ett implantat med korrekt diameter. Valet bygger på den saknade tandens form, men vid valet bör man också beakta förhållandena på kåkens motsatta sida. Då implantatet restaureras subgingivalt är det viktigt att det biologiska utrymmet runt implantatförlängningen inte riskeras. Formgivningen av



Figur III. Det gyllene snittet enligt Pythagoras regel; överkåkens laterala tänder ska optimalt vara 40 procent smalare än de angränsande mesiala tänderna, när man betraktar tänderna rakt framifrån.

överbyggnaden på cervikalnivå bör stöda det fria tandköttet och papillen samt tillåta lätt rengöring av området. Om överbyggnadens intercervikulära profil är otillräckligt formad på den palatinala eller buckala sidan uppstår lätt inflammatorisk tandkötthyperplasi [11]. När överbyggnadernas proximala delar utformas så att den approximala kontaktpunkten ligger tillräckligt lågt, det vill säga nära det marginala tandköttet, och kronorna är rektangulära, upprätthåller strukturen ett friskt tandkött och bevarar papillformen, vilket förbättrar det estetiska slutresultatet [12].

Det har visats att en avtrappning (platform switching) vid nivån för distansanslutning kan förbättra tillväxten av keratiniserat tandkött vid anslutningen, vilket är särskilt gynnsamt då det gäller det estetiska området. Vid platform switching är distansens diameter vid bennivån således mindre än implantatkroppens diameter, vilket uppges kunna inverka positivt på alveolarutskottet [13]. Olika implantattillverkare har utformat avtrappningen med implantatspecifika inre eller yttre sexkantiga eller åttkantiga fogar. Fördelen med en inre fog anses vara att distansen eller avtryckstoppen inte kommer i direkt kontakt med det alveolära benet, något som kan förhindra mikroorganismer från att tränga in vid benet vid övergången mellan implantatet och benet. Implantatets estetiska utformning har sedermera ytterligare förbättrats med keramiska distanser. De keramiska distanserna, som har en konkav form, förbättrar approximationen mellan mjukdelarna och det peri-implantära området, vilket i sin tur kan förbättra det estetiska slutresultatet.

KIRURGI OCH ESTETIK

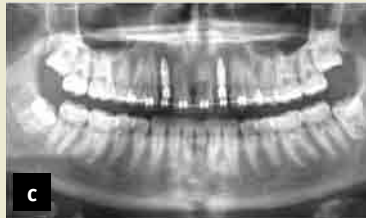
En förutsättning för ett gott estetiskt slutresultat är att det finns tillräckligt med hård- och mjukvävnader inom operationsområdet. Om det finns tillräckligt med vävnader, gynnar detta också att implantatet osseointegreras, det vill säga växer ihop med benvävnaden. Det bör finnas minst 1,5 mm benvävnad mellan ett implantat och den bredvidliggande tanden (figur IV a) eller 3,0 mm mellan två implantat. Om det finns mindre ben mellan implantat och tand eller mellan två implantat, drar sig ofta tandköttskanten tillbaka och tandköttspapillerna förblir outvecklade. Tjockleken på det buckala alveolarutskottet bör vara minst 2 mm från implantatets yta (figur IV a), vilket förutsätter att alveolarutskottet är åtminstone 6,5 mm brett före implantationen. För att uppnå en god och symmetrisk tandköttskant måste man vid implantationen beakta att fogen mellan distans och fixtur bör ligga 2–3 mm subapikalt i förhållande till den önskade emalj-cementgräns (figur IV b–c). Lutningsvinkeln måste också beaktas [14].



Figur IV a. Implantatets så kallade biologiska fönster betraktat ocklusalt; den buckomarginala vävnaden (grön pil) bör vara minst 2 mm bred. Utrymmet mellan den bredvidliggande tanden och implantatet (svart pil) minst 1,5 mm brett, för att uppnå papillformation och undvika förlust av alveolärt ben i området.



Figur IV b. Implantatets vertikala placering bör vara 2–3 mm submarginalt (grön linje) i förhållande till önskad emalj-cementgräns i området.



Figur IV c. På ortopantomogram.



Figur IV d. Optimal placering av laterala incisiver sett kliniskt, med symmetrisk tandköttskant.

BENTRANSPLANTAT

Vid implantatbehandling är det ofta en protetik eller allmäntandläkare som definierar behovet av implantat. Teamarbete kräver ett smidigt samarbete och patienten ska undersökas noggrant. Bentillgången på tandbågen kan nuförtiden utredas med digital volymtomografi (DVT). Behovet av större bentillgång måste utredas omsorgsfullt. I de mest krävande fallen bör en separat benuppbyggnadsoperation utföras. I lättare fall utförs benuppbyggnaden i samband med implantatoperationen för att öka alveolarutskottets buckomarginala vävnad. Ett fritt bentransplantat kan användas som sådant, men ofta använder man styrd benregeneration (GBR) och icke-resorberbara eller resorberbara membraner. Ibland kompletteras bentransplantatet med syntetiska bensubstanser av olika slag. Förutom GBR kan man använda fria tandköttstransplantat som sådana eller tillsammans med en lambå som flyttas apikalt [15]. De ökade estetiska kraven inom implantatvården har lett till utvecklingen av inte

TABELL 1. Estetiska riskfaktorer

	Låg	Måttlig	Hög
1. Allmäntillstånd	frisk		flera systematiska sjukdomar
2. Rökning	inte	< 10 cig/dag	> 10 cig/dag
3. Läpplinje	incisal	cervikal	hög
4. Gingivans biotyp	tjock		tunn
5. Ben kvalitet och kvantitet (21)	III		I
6. Alveolens bredd per saknad tand	7 mm	6 mm	> 8 mm, < 6 mm
7. Buckomarginala vävnadens bredd och form	> 2 mm	1,5–2 mm	< 1,5 mm
8. Alveolens höjd	> 16 mm	12–14 mm	< 12 mm
9. Bredvidliggande tands kronas form	rektangulär		triangelformad
10. Avstånd mellan bennivån och approximala kontakten	5 mm	5,5–6 mm	> 7 mm
11. Hälsotillstånd hos bredvidliggande tänder	god		nedsett
12. Patientens estetiska förväntningar	realistiska		höga

bara fria tandköttstransplantat (FGG), utan också transplantationstekniker för bindväv och stjälkade bindvävslambåer. Dessa används för att uppnå bättre integration av mjukvävnaden [6]. Under det senaste årtiondet har man framgångsrikt använt en teknik för transplantation av bindväv för att omedelbart efter en tandextraktion täcka ett implantat. Tekniken förbättrar tjockleken på mjukvävnaden samt den marginala tandköttförankringen runt implantatet [5, 16].

Många kliniker anser att tandkötet runt implantatet har stor betydelse, trots att den vetenskapliga litteraturen antyder att mängden keratiniserat tandkött runt implantatet inte påverkar implantatets långtidsresultat. Ibland kan man välja att påverka tjockleken och omfattningen av den keratiniserade vävnaden kring implantatet genom behandling av mjukvävnaden eller med bindvävstransplantat och på så sätt förbättra de estetiska behandlingsresultaten, trots att evidensen för dessa åtgärder är begränsad [7].

När implantatbehandling planeras, måste man noga beakta såväl patientens önskemål som olika riskfaktorer (tabell 1) som lätt ökar kostnaderna för behandlingen; till exempel om olika benuppbyggnad (benaugmentering) måste utföras separat.

DIREKTINSTALLATION OCH DIREKTBELASTNING AV IMPLANTAT

Efter tandextraktion kan direktinstallation av implantat och direktbelastning av implantatet vara en angenäm behandling ur patientens synvinkel. Den möjliggör ett snabbt estetiskt behandlingsresultat och bekväm användning. Direktinstallation kräver ett gott primärt benfäste för implantatet och ett tillräckligt högt alveolarutskott. Direktinstallation uppges ibland bevara tillgången på ben i alveolarutskottet bättre än konventionell implantationsteknik. Om det är uppenbart att ett gott primärt benfäste inte uppnås vid direktimplantation efter en tandextraktion, ska extraktionsalveolen ges tillräcklig tid att läka. Vid direktinstallation rekommenderas ibland att

fylla det utrymmet mellan extraktionsalveolens vägg och implantatet med ben eller syntetisk benvävnad, för att den buckomarginala vävnaden ska bevaras så bra som möjligt. Om implantatet installeras 4–8 veckor efter tandutdragningen är det fråga om så kallad tidig fixturinstallation. Vid tidig installation anses att alveolarutskottet resorberas mindre än vid konventionell fixturinstallation, som görs mer än åtta veckor efter tandextraktionen. Efter tandutdragningen, och om läkningen pågår längre än åtta veckor, anges att kvaliteten kan förbättras på den nybildade benvävnaden. På detta sätt kan implantatets primära förankringsstabilitet i käken öka och därmed tillåta en tidigare belastning av implantaten under inläkningsfasen, även vid mer omfattande implantatbehandling.

Vid direktbelastning får implantatet således inte belastas omedelbart sedan det har placerats, om inte den primära stabiliteten varit god. Detta även om suprakonstruktionen inte är i kontakt i bettet, eftersom sådan belastning kan komma att störa osseointegrationen. Det är också viktigt att beakta alla eventuella hälsorelaterade riskfaktorer (tabell 1) som kan påverka valet av implantationsteknik. Det har ansetts att direktbelastning bevarar mjukvävnaderna kring implantatet bättre än om man schemalägger behandlingen på traditionellt vis, det vill säga om belastningen av implantatet sker tidigast tre månader efter implantationen. Fördröjd protetik behandling uppges kunna leda till papillförlust. För att uppnå samma papillhöjd vid traditionell behandling kan det till och med gå ett helt år längre än vid direktbelastning. Vid en jämförelse mellan olika behandlingsformer har i vissa studier rapporterats att mjukdelarna i ansiktets mediala områden drar sig tillbaka 2,5–3,0 gånger mer vid konventionell implantatbehandling än vad som sker vid direktbelastning [17–20]. Trots det har kliniska studier inte rapporterat att direktinstallation och/eller direktbelastning skulle förbättra det estetiska slutresultatet signifikant jämfört med konventionell behandling [20].

SLUTORD

Implantatbehandling är ett etablerat behandlingsalternativ för bettrehabilitering vid sidan av traditionell protetisk behandling. Vid valet av behandlingsform ska man alltid beakta patientens allmänna hälsa och tidigare behandlingsanammes, de förväntningar och önskemål som patienten ställer på behandlingsresultatet samt eventuellt de socioekonomiska förhållandena. Patientens viktigaste önskemål är ofta att få funktionella proteser som gör det möjligt att äta utan problem, men i allt större utsträckning betonas behandlingens estetiska slutresultat. Både estetiska och funktionella önskemål understryker nödvändigheten av god planering av behandlingen. Vid planeringen av behandlingen ska alltid hela bettet beaktas och inte endast hur en enskild tandlucka bäst åtgärdas. Implantatbehandlingen förutsätter ett gott samarbete mellan de olika delområdena inom odontologin. Detta samarbete måste löpa friktionsfritt såväl när behandlingen planeras, som när den genomförs. Om något delområde brister, är hela behandlingsresultatet i fara. För att få en uppfattning om behandlingens estetiska slutresultat, måste man tydligt beakta alla orala och extraorala omständigheter som kan inverka. Innan behandlingen inleds, bör patienten alltid informeras om alla faktorer som inverkar på behandlingen, om behandlingens längd och kostnader samt om eventuella andra, kanske mindre krävande alternativa behandlingsformer. I synnerhet om implantatvården kräver stödåtgärder, så som separat bentransplantation, måste patienten kunna förbereda sig på inte endast själva operationerna, utan även på efterbehandlingen och symtom, sjukskrivning och eventuellt att behandlingsperioder kan medföra total tandlöshet. Vid omfattande implantatbehandling bör patienten på förhand vara medveten om att det under behandlingstiden kan uppstå problem som kan förlänga behandlingen och inverka på det förväntade slutresultatet. Liksom vid all medicinsk behandling, är det också i detta sammanhang viktigt att förhållandet mellan patienten och vårdpersonalen bygger på fullständigt förtroende.

När det är medicinskt motiverat att rehabilitera patientens bitt med implantatbehandling, finns det ingen orsak att inte genomföra behandlingen på ett sådant sätt att ett estetiskt och funktionellt gott slutresultat som tillfredsställer patienten uppnås. Implantatbehandling är utmanande för dem som utför den, men det är också ett givande och intressant arbete.

ENGLISH SUMMARY

Aesthetics and implant treatment

Patricia Stoor and Pekka Laine

Tandläkartidningen 2010; 102 (2): 74–9

Dental implants are widely used to replace lost teeth. The demand today is not only to restore the

occlusion, but also to provide the patient with an esthetic outcome. The esthetics in implant therapy consists of many small details that have to be understood by the planning and executive team. Implant treatment is a team work where the goal is to get functional, long lasting dentures with highly esthetic outcome. In this review article we describe the ground principles of implant therapy planning in the esthetic region. It is important to consider different esthetic risk factors already at the planning stage of the implant therapy.

REFERENSER

- Molin M. Cosmetic and aesthetic considerations in: A text book of fixed prosthodontics, the Scandinavian approach. Karlsson S, Nilner K, Dahl B (editors). Förlagshuset Gothia; 2000. pp. 264–76.
- Fisher J. Esthetics and prosthetics. An interdisciplinary consideration of the state of the art. Fisher J (editor). Quintessence Publishing Co, Inc, Landshut, Germany. 1999; 1–13.
- Langer B, Sullivan DY. Osseointegration: its impact on the interrelationship of periodontics and restorative dentistry: part I. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9: 84–105.
- Langer B, Langer L. Overlapped flap: a surgical modification for implant fixture installation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990; 10: 208–15.
- Grunder U, Spielman HP, Gaberthuel T. Implant-supported single tooth replacement in the aesthetic region; a complex challenge. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996; 8: 835–42.
- Nemcovsky CE, Artzi Z. Split palatal flap. II. A surgical approach for maxillary implant uncovering in cases with reduced keratinized tissue: technique and clinical results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999; 19: 385–93.
- Cairo F, Pagliaro U, Nieri M. Soft tissue management at implant sites. *J Clin Periodontol* 2008; 35 (Suppl 8): 163–7.
- Ricketts RM. The biological significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 81: 351–70.
- Lombardii RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture aesthetics. *J Prosthet Dent* 1973; 29: 358–82.
- Levin EI. Dental aesthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978; 40: 244–52.
- Kopp FR. Esthetic principles for full crown restorations. II. Provisionalization. *J Esthet Dent* 1993; 5: 258–64.
- Snow SR. Esthetic smile analysis of maxillary anterior tooth width: The golden percentage. *J Esthet Dent* 1999; 11: 177–84.
- Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling post-restorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26: 9–17.
- Palacci P, Ericsson I, Engstrand P. Implant placement. In: Optimal implant positioning & soft tissue management for the Branemark System. Palacci P, Ericsson I, Engstrand P, Rangert B (editors). 1995 Quintessence Publishing Co, Inc, Landshut, Germany.
- Landi L, Sabatucci D. Plastic surgery at the time of membrane removal around mandibular endosseous implants: a modified technique for implant uncovering. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990; 10: 208–15.
- Edel A. The use of a connective tissue graft for closure over an immediate implant covered with occlusive membrane. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 60–5.
- Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1 year prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 18: 31–9.
- Cornellini R, Cangini F, Covani U, Wilson TG. Immediate restoration of implants place into fresh extraction sockets for single tooth replacement: a prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25: 439–47.
- De Rouk T, Collys K, Wyn I, Cosyn J. Instant provisionalization of immediate single-tooth implants is essential to optimize esthetic treatment outcome. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 566–70.
- den Hartog L, Huddelston Slater JJR, Vissink A, Majjer HJA, Raghoobar GM. Treatment outcome of immediate, early and conventional single-tooth implants in the aesthetic zone: a systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patients satisfaction. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 1073–86.
- Lekholm U, Zarb G. Patientselektion und Aufklärung der Patienten. Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Gewebeintegrierter Zahnersatz*. Berlin: Quintessenz 1985: 195–202.