

# Forskning kan hjälpa vid val av implantatförankrad protetik

**SAMMANFATTAT** Implantatstödda konstruktioner ger tandläkaren utvidgade möjligheter att hjälpa sina tandlösa patienter. Det finns nu också tillräckligt med forskningsresultat för att man ska kunna väga olika behandlingsformer mot varandra och bedöma konstruktionernas lyckandefrekvens och överlevnad.

Accepterad för publicering 14 augusti 2009

**M**öjligheten att retinera broar på osseointegrerade implantat och därmed få en fastsittande konstruktion har på ett dramatiskt och positivt sätt ändrat tillvaron för många patienter. Introduktionen av implantat har ändrat tandläkarnas möjligheter att förbättra sina tandlösa eller delvis tandlösa patienters vardag. Protetiska restaureringar förankrade på dentala implantat är i dag rutinbehandling i Norden och görs i ökande grad av allmänpraktiserande tandläkare, även om behandlingen fortfarande huvudsakligen utförs av specialister.

## VAL AV BEHANDLING

I Norden efterfrågar patienter som drabbas av tandförlust oftast fastsittande ersättningar. Det är ett behov som med stor framgång kan tillgodoses med implantatbehandling. När implantat utnyttjas som retention för protetiska konstruktioner använder man i stor utsträckning samma former för protetik ersättning som vid retention på egna tänder. Detta gäller enstaka kronor, fasta broar, avtagbara broar eller proteser.

Den största fördelen med käkbensförankrad protetik är att den kan göras fast. Med broar och enstaka kronor upplever patienterna en situation som liknar den naturliga tanduppsättningen. I situationer där patienterna har kvarvarande tänder

och där tänderna kan användas som pelare, står avvägningen ofta mellan fördelen/nackdelen av att slipa egna tänder mot att genomgå en operation med insättning av implantat. Även om motsvarande typer av protetiska konstruktioner används vid käkbensförankrad behandling som vid konventionell protetik är det en väsentlig skillnad i belastningsöverföring. Implantaten är fastsatta genom osseointegration som ger direkt kontakt med benet utan någon form av rothinna och därmed ingen stötdämpning för tuggtrycket. En betydligt större belastning påförs därmed den protetiska konstruktionen, något som också lättare kan ge materialutmattning, i konstruktionens alla enskilda komponenter: fasadmaterialet, skelettet, fästskruvarna, distanserna eller själva implantatet.

Vid diagnostisering och planering är det många aspekter som ska bedömas och tas hänsyn till och som kommer att påverka valet av behandling. Krav på estetik, fast restaurering, förväntad behandlingsframgång, potentiell risk för kvarvarande tänder liksom kostnad är viktiga aspekter vid val av protetik terapi. Patientens allmänna hälsa, eventuellt kvarvarande restbett och kvaliteten på detta, mjukvävnadsförhållanden, benvolym och benkvalitet samt bettförhållanden är betydelsefulla faktorer för den enskilda restaureringens varaktighet och spelar också roll för behandlingsvalet. Trots varierande kvalitet på många studier har det efter hand byggts upp en så pass stor mängd forskningsdata att vi nu kan väga behandlingsformerna mot varandra och bedöma vilket resultat patienten kan förvänta sig.

## BROAR FÖRANKRADE PÅ IMPLANTAT

Käkbensförankrade implantatbroar (KBF) görs i dag med olika design, men alltmer likt tandförankrade broar. Skelettet görs i metall, vanligtvis guld, men också titan eller Co-Cr, med fasadmateriäl i antingen keramik, akrylat eller komposit. I Norden fästs de flesta käkbensförankrade broar med skruvretention, medan man till exempel i USA i stor utsträckning cementerar fast broarna. Argumentationen för att använda skruvretention är huvudsakligen att det blir enkelt att ta

**Jan Eirik Ellingsen**  
prof, Kliniskt forskningslab, Inst för klinisk odontologi, Odontologiska fakulteten, Universitetet i Oslo

**E-post:** j.e.ellingsen@odont.uio.no

**Anders Ekfeldt**  
prof, Avd för protetik, Inst för klinisk odontologi, Odontologiska fakulteten, Universitetet i Oslo

**Karl Ekstrand**  
förste amanuens, Avd för protetik, Inst för klinisk odontologi, Odontologiska fakulteten, Universitetet i Oslo

**Erik Saxegaard**  
förste amanuens, Avd för protetik, Inst för klinisk odontologi, Odontologiska fakulteten, Universitetet i Oslo

**Hans Jacob Ronold**  
förste amanuens, Avd för protetik, Inst för klinisk odontologi, Odontologiska fakulteten, Universitetet i Oslo

bort bron igen om det skulle bli nödvändigt att inspektera ett enstaka implantat, behandla mjukvävnadskomplikationer eller utföra reparationer på bron. Vid cementering reducerar man eventuellt risken att introducera spänningar i hela konstruktionen. Det har efter hand publicerats en del studier som visar vilken lyckandegrad man har vid användning av käkbensförankrade fasta proteser och också vilka komplikationer som kan förväntas uppstå. Vid en systematisk genomgång av tillgänglig litteratur ser man en överlevnad av käkbensförankrade fasta proteser på 95 procent efter fem år och 87 procent efter tio år i funktion [1]. Detta är siffror som är i nivå med vad som kan förväntas av broar som är förankrade på tänder [2]. Trots en hög överlevnad av broar förankrade på implantat, har det rapporterats att biologiska och framför allt tekniska komplikationer kan uppstå.

Den tekniska komplikation som oftast rapporteras är fraktur av fasadmateriale. Vid en genomgång av publicerad litteratur rapporterade Pjetursson et al att 13,2 procent av alla käkbensförankrade fasta proteser hade större eller mindre frakturer på fasadmaterialet. Det har rapporterats i flera studier att det är högre grad av frakturer på fasadmateriale av akrylat än av keramik, något som kan hänga samman med hur dessa material binds till metallen [3, 4]. Oberoende av orsak är det betydligt enklare att reparera dessa skador om man kan ta bort bron (skruvförankrad) och göra reparationerna i laboratoriet, än om skadorna måste korrigeras i patientens mun på en cementerad konstruktion.

Den näst vanligaste rapporterade tekniska komplikationen är lossning av broskruvar, kumulativ incidens på 5,8 procent efter fem års uppföljning. Detta är emellertid en enkel komplikation och ett mindre problem.

Betydligt allvarigare är det däremot om distans/distansskruv eller själva implantatet frakturerar. Vid systematisk genomgång av litteraturen förekommer dessa komplikationer i 1,5 respektive 0,4 procent av behandlingarna efter fem år. Det finns ingen entydig rapport som förklarar varför detta sker, men spänningar i konstruktionen som kan uppstå på grund av suboptimal passform av bro mot distanser är en möjlig orsak tillsammans med ogynnsam ocklusion/artikulation.

På grund av det begränsade området av käken, särskilt i maxilla, där man kan placera implantaten, är det ofta önskvärt av både estetiska och funktionella skäl att tillverka broar med extensioner. På broar med distala extensioner har fler komplikationer rapporterats [5–7] och dessa problem ökar med längden på extensionen. Ett så tydligt samband finns inte för broar som är förankrade på implantat. Detta gäller dock under förutsättning att de distala extensionerna ligger inom den rekommenderade längden på 12–15 mm.

### FAKTA 1. FAKTORER SOM KAN PÅVERKA DET FUNKTIONELLA OCH ESTETISKA RESULTATET VID DIREKTBELASTNING

Patienten	Implantatrelaterade faktorer
Allmän hälsa	Material
Oral hälsa	Design
Förväntningar	Topografi
Orsak till tandförlusten	Ytkemi
Benkvantitet	
Benkvalitet	
Periodontium	
Rökvanor	
Bruxism	
Estetisk bedömning	

### FAKTA 2.

#### Direkt belastning:

En konstruktion placerad i ocklusion med motstående käke inom 48 timmar efter att implantatet har installerats.

#### Tidig belastning:

En konstruktion som är i kontakt med motstående käke och placerad minst 4–21 dagar efter installation av implantatet, men inte senare än 3 månader.

#### Konventionell belastning:

Konstruktionen fästs på implantaten efter en läkningsperiod på 3–6 månader.

#### Förlängd (utsatt) belastning:

Konstruktionen placeras senare än vid konventionell läkningstid på 3–6 månader.

#### Direkt och tidig belastning

Största delen av litteraturen som beskriver överlevnads- och lyckandegrad baseras på behandlingar som är utförda efter traditionella metoder. Med den ursprungliga tvåstegsmetoden opereras implantatet och distansen in vid två olika operationer med en läkningstid på cirka 3–6 månader [8]. Under läkningsfasen rehabiliteras patienten med en temporär avtagbar protes som kan vara obehaglig och som ofta saknar både retention och stabilitet. Olika metoder för att förenkla behandlingen och förkorta behandlingstiden har presenterats. En enstegsmetod har utvecklats för att förenkla behandlingsproceduren och innebär att samtliga implantatdelar (implantat och distans) opereras in samtidigt [9]. Dessutom har läkningstiden förkortats [10]. Två nya begrepp har introducerats; direkt och tidig belastning.

Med direkt implantatbelastning menas att implantaten belastas inom 48 timmar efter operationen, antingen med permanent eller som oftast med en provisorisk restaurering.

»Tidig belastning« är något varierande beskrivet i litteraturen. Oftast refereras till belastning inom tre veckor efter operation, men också vid belastning upp till sex veckor.

Enstegsmetoden med direkt eller tidig belastning används nu i ökande grad eftersom den endast omfattar en operation och innebär kortare total behandlingstid. Detta behandlingsprotokoll utmanar ändå biologin. Efter insättningen av implantatet sker både benresorption och benbildning. I denna läkningsfas, som leder fram till osseointegration är implantaten känsliga för rörelser. Implantatets stabilitet reduceras efter 3–6 veckor postoperativt på grund av remodelering av benet, en effekt som kan mätas [11]. Överbelastning kan ge permanenta negativa konsekvenser för osseointegrationen av det enskilda implantatet. Detta kan kliniskt minimeras genom att man säkrar den primära stabiliteten genom splinting av implantaten. Man minskar också de ocklusala krafterna genom en optimal design av den protetiska konstruktionen. Detta kräver betydande klinisk erfarenhet och gedigen kunskap om ocklusion, biologi och material.

Under behandlingsplaneringen måste klinikern ta ställning till för- och nackdelar som kan påverka det funktionella och estetiska resultatet av direktbelastning. Detta är faktorer som man endast har begränsad information om i dag.

#### ENTANDSIMPLANTAT

Vid förlust av en enskild tand, speciellt i fronten, har tidigare tillgängliga tekniker haft sina begränsningar och ofta inte gett optimalt estetiskt resultat. Då det blev möjligt att ersätta förlust av enskilda tänder med implantat var det en mycket efterlängtd protetisk behandlingsform för ersättning av saknade tänder i speciellt det unga och i övrigt intakta bettet.

En fortsatt utveckling av behandling med endandsimplantat har skett bland annat genom att distansen i titan har ersatts med andra material, till exempel keramiskt material (figur 1). 1993 presenterades en singeltandsdistans i sintrad aluminiumoxid och lite senare i zirkoniumdioxid, som också kan ges en individuell utformning. Detta har framför allt gett estetiska vinster, men också medfört en produktionsteknisk utveckling mot en individuell maskintillverkad distans med hjälp av CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing). I en genomgång av publicerade studier med jämförelser av keramiska distanser och metalldistanser fann man ingen signifikant skillnad i överlevnad, 99,1 respektive 97,4 procent [12]. Den estimerade kumulativa incidensen för tekniska komplikationer efter fem år rapporterades vara 6,9 procent för keramiska

**Figur 1. Endandsimplantat (Astra Tech Osseospeed™) placerat i en extraktionsalveol efter trauma. Med moderna metoder och material kan förlorade tänder nu ersättas med keramiska distanser (Zirkoniumdioxid) och helkeramiska kronor, vilket ger ett naturligt utseende.**



distanser och 15,9 procent för metalldistanser, men inte heller dessa värden var signifikant olika. Den vanligast förekommande tekniska komplikationen befanns vara skruvlossning, oberoende av distansmaterial. Man fann inte heller signifikanta skillnader mellan keramiska distanser och metalldistanser för biologiska komplikationer. Estetiska komplikationer tenderade att förekomma oftare för metalldistanser. Helkeramiska kronor cementerade på keramiska distanser rapporterades ha motsvarande komplikationsgrad som metallkeramik kronor på metalldistanser.

Den troligen viktigaste faktorn för ett estetiskt lyckat resultat med singelimplantatkronor i framtandsregionen är att implantatinstallationen blir optimal, sett i ett tredimensionellt perspektiv, det vill säga att implantatet placeras i samma

vertikala höjd som närstående tänder, horisontalt korrekt på alveolarutskottet samt i korrekt avstånd till granntänder. Man kan diskutera om det är en fördel att direktinstallera ett implantat samtidigt med att tanden extraheras jämfört med att avvakta utläkning av alveolen och därefter genomföra en konventionell implantatinstallation. I en översiktsartikel av studier, som beskriver direktinstallation anger man implantatöverlevnaden från 94 till 100 procent. [13]. Vidare beskriver man i vilka situationer ett direktinstallerat implantat kan ge ett estetiskt lyckat resultat, vilket inte alltid är helt förutsägbart och kräver stor kirurgisk kompetens och erfarenhet.

Kvaliteten på det tandtekniska arbetet är självklart också av mycket stor betydelse för det estetiska resultatet.

I en 15-årsuppföljning av 47 entandsimplantat på 38 patienter rapporterades inte förlust av några implantat. Däremot måste elva kronor bytas ut, varav två på grund av infraposition i förhållande till granntänderna [14].

En annan typ av one-piece (en-dels) implantat presenterades 2005. Implantatet skulle installeras med en minimalt invasiv teknik (det vill säga utan att det öppnades en vanlig lambå till operationsområdet). Implantatet preparerades därefter i den koronala delen och en temporär krona cementsades ovanpå för direktbelastning. Flera studier rapporterade emellertid om betydande förlust av implantat (10,9 procent) redan vid 1-årsuppföljningen och större marginal benförlust registrerades runt de installerade implantaten jämfört med konventionell kirurgisk och protetisk teknik [15, 16].

#### »OVERDENTURE«/TÄCKPROTES

Generella indikationer både för OVD och/eller KBF som alternativ till konventionell HP innefattar nedsatt neuromuskulär koordinationsförmåga, parafunktionella orala vanor, hyperaktiv kräkreflex, psykologiska problem med att bära »löständer« samt patientens missnöje med HP och önskemål om fasta tänder.

Indikationerna för val av OVD framför KBF kan för övrigt vara både ekonomiskt och anatomiskt motiverade. Detta varierar visserligen en del från land till land beroende på ländernas offentliga bidragssystem. När anatomiska förhållanden favoriserar OVD, är det ofta på grund av begränsad benvolym och/eller benkvalitet. Behandlingen är dessutom oftast enklare och snabbare. För den tandlösa patienten är OVD ett bra alternativ till HP när det gäller retention och komfort [17]. Detta gäller speciellt i underkäken där dessutom ömhet och smärta är faktorer som gör HP besvärlig att bära för många patienter. Undersökningar har visat att patienttillfredsställelsen genomgående är högre efter behandling med OVD än med HP i underkäken [18] [19].

Redan i en konsensusrapport från 2002 [20]

#### FAKTA 3. NACKDELAR MED BARRETION JÄMFÖRT MED KULFÄSTEN

1. Tekniskt mer komplicerade både vid tillverkning och underhåll.
2. Sämre tillgänglighet för renhållning både för patienten själv och för tandvårdspersonal.

#### FAKTA 4. NACKDELAR OCH FÖRDELAR MED OVD JÄMFÖRT MED KBF-BRO

##### Nackdelar med OVD jämfört med KBF-BRO

1. Resorption av sadeltäckta partier av alveolarutskottet kan kräva rebasering.
2. Mekaniskt slitage av matris-/patrisdelarna i fästsystemet.
3. Förutsätter att patienten motoriskt kan ta ut och sätta in proteser.

##### Fördelar med OVD jämfört med KBF-BRO

1. Mer lättillgängligt för både tekniskt och hygieniskt underhåll.
2. Lättare att kompensera för parallellitetsavvikelser mellan fixturer.

#### FAKTA 5. KRITERIER FÖR LYCKAD OVD-BEHANDLING

- Spänningsfri passform i retentionssystemet.
- God oral hygien.
- Biokompatibla protesmaterial.
- Hög biomekanisk styrka i valda protesmaterial.
- God, funktionell ocklusion och artikulation.
- God, naturlig estetik.
- Inga fonetiska hinder.

framkom att fördelarna med OVD var klart större än nackdelarna jämfört med HP i underkäken, och behandling med två implantat och täckprotes borde därför rekommenderas som förstahandsval. Ökat behov av kontroller, underhåll och reparationer med OVD jämfört med HP är väl dokumenterat [21], liksom ökade kostnader [22]. En återkommande fråga är hur många implantat som bör installeras för att man ska uppnå ett optimalt resultat. Här har lokalisering och fördelning av tuggbelastning betydelse. Beroende på hur belastningen fördelas kan man i princip skilja mellan tre olika huvudtyper av OVD:

1. Huvudsakligen mjukvävnadsstödd OVD.
2. Implantat- och mjukvävnadsstödd OVD.
3. Helt implantatstödd OVD.

Skillnaden mellan typ 1 och 2 är diffus, men till

typ 1 räknas ofta konstruktioner med två singelimplantat (till exempel kulfästen) där alveolarutskottet tar upp det mesta av tuggkrafterna.

Typ 2 är OVD med två implantat fast förbundna med en bar där tuggkrafterna fördelas jämnare mellan implantat/fästsystem och alveolarutskott.

Både vid typ 1 och typ 2 bör protesbasen täcka alveolarutskottspartierna optimalt, det vill säga som vid HP. I båda fallen placeras de två implantaten i första hand bilateralt i hörntandsregionen.

Till typ 3 hör OVD där fler implantat, ofta fyra eller fler, är fast förbundna med en sammanhängande bar och där all belastning huvudsakligen bärs av de understödjande implantaten.

I en 10-årsuppföljning av OVD i underkäken fann man inga signifikanta skillnader varken kliniskt eller röntgenologiskt mellan användning av två respektive fyra implantat. Därför lade man endast en ekonomisk motivation som grund för att två implantat bör rekommenderas [23]. Karabuda et al [24] jämförde kliniska resultat av OVD med kul- och/eller barfästen utan att finna väsentliga skillnader. Man påpekade emellertid att retentionsproblem med kulfästen hade samband med dålig parallellitet mellan implantaten, medan problem med barkonstruktion huvudsakligen var kopplat till svårigheter med rengöring. Walton [25] fann att OVD retinerade med en bar ger ett mindre behov av underhåll än motsvarande med kulfäste. Andra studier har visat jämförbar lyckandegrad för mandibulära OVD oberoende av om belastningstidpunkten har varit »direkt«, »tidig« eller »konventionell« [26].

OVD är en mer osäker behandlingsform i överkäken än i underkäken [27, 28]. De gynnsammaste kliniska långtidsresultaten med OVD i överkäken tycks uppnås där fler implantat (4–6) (typ 3) används och där retentionen sker genom ett fast barsystem. Vid planerad installation av 4–6 implantat har man i en retrospektiv undersökning funnit lika bra implantatöverlevnad efter tio år (99,3 procent) med OVD som med KBF [29]. Detta är dock i motsats till tidigare publicerade data. I samma studie visade författarna att OVD i överkäken stödda av endast två implantat hade en överlevnad på 85,7 procent.

Trots att vissa studier tyder på att överlevnad av implantat för avtagbara konstruktioner är jämförbara med fasta lösningar i överkäken [30], måste man ändå förvänta ett ökat behov av underhåll och reparationer. Även i fall där en enkel fast KBF-bro borde vara lösningen ser man ibland i litteraturen rekommendationer om tekniskt

avancerade och kostnadskrävande avtagbara lösningar [31].

I enstaka fall, ursprungligen planerade för KBF, har OVD använts som »nödlösning« när en eller flera installerade implantatfixturer inte har osseointegrerat tillfredsställande. Kvarvarande implantat i dessa fall har som regel visat sig ha en relativt dålig prognos [32].

Konklusionen är att man bör behålla den naturliga tanden så länge som möjligt eftersom prognosen för den egna tanden i de flesta fall är bättre än för implantat [33]. Kåkbensförankrad protetik är i dag ett seriöst och väldokumenterat tillskott till den behandlingsarsenal vi kan erbjuda våra patienter. Som tandläkare har vi fått ytterligare en möjlighet att kunna totalbehandla våra patienter med fasta protetiska lösningar och lösa deras problem med en god prognos. Risken för framtida komplikationer i form av benförlust runt implantaten bör inte överdrivas. God munhygien och en väl koopererande patient är lika viktigt vid implantatprotetisk behandling som vid konventionell protetisk behandling på egna tänder.

#### ENGLISH SUMMARY

*Longevity of various modalities for implant treatment supported by research*

*Jan Eirik Ellingsen, Anders Ekfeldt, Karl Ekstrand, Erik Saxegaard and Hans Jacob Rønold*

*Tandläkartidningen 2010; 102 (1): 84–9*

The introduction of osseointegrated dental implants has opened the possibility for large groups of patients to achieve fixed prosthetic restorations. This treatment gives these patients a significant positive effect in that they can smile, chew, feel the safety of having fixed »teeth« and as well often experience an improved taste sensibility. This treatment with dental implants has thus opened the possibility for the dentists to more successfully treat the patients with missing teeth. Implant retained restorations can successfully be used when the patients are missing a single tooth, several or all teeth and a variation of restorations can be performed from fixed single crowns, small and large fixed prosthesis and removable prosthesis. These procedures are today routine treatment in the Nordic countries and although this treatment mainly have been limited to specialists in the past, increasing numbers of general practitioners are now offering treatment with dental implants.

## REFERENSER

1. Tan K, Pjetursson BE, Lang NP et al. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 667–76.
2. Tan K, Pjetursson BE, Lang NP et al. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 654–66.
3. Kreissl ME, Gerdts T, Muche R et al. Technical complications of implant-supported fixed partial dentures in partially edentulous cases after an average observation period of 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2007.
4. Gallucci GO, Doughtie CB, Hwang JW et al. Five-year results of fixed implant-supported rehabilitations with distal cantilevers for the edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 601–7.
5. Randow K, Glantz PO, Zoger B. Technical failures and some related clinical complications in extensive fixed prosthodontics. An epidemiological study of long-term clinical quality. *Acta Odontol Scand* 1986; 44: 241–55.
6. Randow K, Glantz PO. On cantilever loading of vital and non-vital teeth. An experimental clinical study. *Acta Odontol Scand* 1986; 44: 271–7.
7. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP et al. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004.
8. Branemark PI, Hansson BO, Adell R et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977; 16: 1–132.
9. Becker W, Becker BE, Israelsson H et al. One-step surgical placement of Branemark implants: a prospective multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 454–62.
10. Collaert B, De Bruyn H. Comparison of Branemark fixture integration and short-term survival using one-stage or two-stage surgery in completely and partially edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9: 131–5.
11. Esposito M, Grusovin MG, Achille H et al. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; CD003878.
12. Sailer I, Philipp A, Zembic A et al. A systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20 Suppl 4: 4–31.
13. Bholra M, Neely A, Kolhatkar S. Immediate implant placement: clinical decisions, advantages, and disadvantages. *J of Prosthodontics, American College of Prosthodontists* 2008; 17: 576–81.
14. Jemt T. Single implants in the anterior maxilla after 15 years of follow-up: comparison with central implants in the edentulous maxilla. *Int J Prosthodont* 2008; 21: 400–8.
15. Albrektsson T, Gottlow J, Meirelles L et al. Survival of NobelDirect implants: an analysis of 550 consecutively placed implants at 18 different clinical centers. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007; 9: 65–70.
16. Ostman PO, Hellman M, Albrektsson T et al. Direct loading of Nobel Direct and Nobel Perfect one-piece implants: a 1-year prospective clinical and radiographic study. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 409–18.
17. Meijer HJ, Raghoobar GM, Van 't Hof MA. Comparison of implant-retained mandibular overdentures and conventional complete dentures: a 10-year prospective study of clinical aspects and patient satisfaction. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 879–85.
18. Boerrigter EM, Geertman ME, Van Oort RP et al. Patient satisfaction with implant-retained mandibular overdentures. A comparison with new complete dentures not retained by implants – a multicentre randomized clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995; 33: 282–8.
19. Raghoobar GM, Meijer HJ, van 't Hof M et al. A randomized prospective clinical trial on the effectiveness of three treatment modalities for patients with lower denture problems. A 10 year follow-up study on patient satisfaction. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32: 498–503.
20. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology* 2002; 19: 3–4.
21. Visser A, Meijer HJ, Raghoobar GM et al. Implant-retained mandibular overdentures versus conventional dentures: 10 years of care and aftercare. *Int J Prosthodont* 2006; 19: 271–8.
22. Takanashi Y, Penrod JR, Lund JP et al. A cost comparison of mandibular two-implant overdenture and conventional denture treatment. *Int J Prosthodont* 2004; 17: 181–6.
23. Meijer HJ, Raghoobar GM, Batenburg RH et al. Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants: a 10-year clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 722–8.
24. Karabuda C, Yaltirik M, Bayraktar M. A clinical comparison of prosthetic complications of implant-supported overdentures with different attachment systems. *Implant Dent* 2008; 17: 74–81.
25. Walton JN. A randomized clinical trial comparing two mandibular implant overdenture designs: 3-year prosthetic outcomes using a six-field protocol. *Int J Prosthodont* 2003; 16: 255–60.
26. Kawai Y, Taylor JA. Effect of loading time on the success of complete mandibular titanium implant retained overdentures: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 399–408.
27. Bryant SR, MacDonald-Jankowski D, Kim K. Does the type of implant prosthesis affect outcomes for the completely edentulous arch? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22 Suppl: 117–39.
28. Schwartz-Arad D, Kidron N, Dolev E. A long-term study of implants supporting overdentures as a model for implant success. *J Periodontol* 2005.
29. Sanna A, Nuytens P, Naert I et al. Successful outcome of splinted implants supporting a 'planned' maxillary overdenture: a retrospective evaluation and comparison with fixed full dental prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 406–13.
30. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002; 29 Suppl 3: 197–212; discussion 232–3.
31. Krennmair G, Krainhöfner M, Piehlslinger E. Implant-supported maxillary overdentures retained with milled bars: maxillary anterior versus maxillary posterior concept – a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23: 343–52.
32. Widbom C, Söderfeldt B, Kronström M. A retrospective evaluation of treatments with implant-supported maxillary overdentures. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005.
33. Tomasi C, Wennström JL, Berglundh T. Longevity of teeth and implants – a systematic review. *J Oral Rehabil* 2008; 35(Suppl 1): 23–32.

Artikeln är översatt från norska av Nordisk Oversættergruppe, Köpenhamn.