

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

Suksess og overlevelse av implantatprotetiske løsninger

Muligheten for å retinere broer på osseintegrerte implantater og derved få en fastsittende konstruksjon, har dramatisk og positivt endret tilværelsen for en rekke pasienter. Gleden disse pasientene viser over å kunne spise normalt, kjenne tryggheten av å ha «tenner» i munnen som sitter fast uten ganedekke og i tillegg ha en øket smaksopplevelse, er åpenbar etter en vellykket behandling. Slik har introduksjonen av implantater også endret tannlegenes mulighet til å bedre sine tannløse pasienters hverdag. Bruk av implantatstøttede konstruksjoner gir tannlegen utvidede muligheter til å oppnå tilfredsstillende behandlingsresultat. Ikke bare hos totalt tannløse pasienter, men kanskje i like stor grad hos de delvis tannløse pasienter. Protetiske restaureringer retinert på dentale implantater er i dag rutinebehandling i Norden og utføres i økende grad av allmennpraktiserende tannleger selv om behandlingen fremdeles hovedsaklig utføres av spesialister.

Med dagens gode tannhelse i Norden etterspør pasienter som opplever tanntap naturlig nok fastsittende erstatninger. Det er et behov som med stor grad av suksess kan bli dekket ved bruk av implantatbehandling selv om pasienten mangler en eller flere tenner. Ved bruk av implantater som retensjon for protetiske konstruksjoner benytter man i stor grad de samme former for protetisk erstatning som man benytter ved retensjon på

egne tenner. Dette gjelder single kroner, faste broer, avtakbare broer eller proteser. Ved begrenset tap av tenner vil det kunne være en problemstilling om konvensjonell eller implantatretinert behandling er best egnet. Den umiddelbare fordelene med implantatretinert protetik er at den kan gjøres fast, og pasienten vil ved fremstilling av broer og enkle kroner, oppleve en situasjon som tilnærmet er lik den han/hun har ved et naturlig tannsett. I situasjoner hvor pasienten har gjenstående tenner og hvor disse kan benyttes som pilarer, vil avveien ofte stå mellom fordelene/ulempene av å beslepe egne tenner mot å gjennomgå en operasjon med innsetting av implantat. Selv om tilsvarende typer protetiske konstruksjoner benyttes ved implantatretinert behandling som ved konvensjonell protetik, er det vesentlig forskjell m.h.t. belastningsoverføring. Implantatene er festet ved osseintegrasjon som gir direkte kontakt med benet uten noen form for rothinne og derved ingen støtdemping for tyggetrykket. En betydelig større belastning blir derved påført den protetiske konstruksjonen, noe som igjen lettere kan gi materialtretthet i alle konstruksjonens enkeltkomponenter. Dette gjelder fasadematerialet, kjernematerialet, festeskruer, distanser eller selve implantatet.

Ved diagnostisering og planlegging er det mange aspekter som må vurderes og tas hensyn til og som vil innvirke på valg av behandling. Krav til estetikk, fast restaurering, forventet behandlingssuksess, potensiell risiko for gjenstående tenner, løsning eller skade på erstatningen, kostnad og hvor omfattende behandling pasienten må gjennomgå, vil være viktige ved valg av protetisk prosedyre. Aspekter som pasientens generelle helse, eventuelt resttannsett og kvaliteten av dette, bløtvevsforhold, benvolum og benkvalitet samt bittforhold vil være av betydning for den enkelte restaurerings varighet og vil også spille inn ved behandlingsvalget. Til tross for varierende kvalitet på mange studier, er det etter hvert bygget opp en såpass stor mengde forskningsdata at vi nå er i stand til å vurdere de enkelte behandlingsformer mot hverandre og estimere hvilket resultat pasienten kan forvente seg.

Forfattere

Jan Eirik Ellingsen, professor. Klinisk forskningslaboratorium, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo

Anders Ekfeldt, professor. Avdeling for protetik og bittfunksjon, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo

Karl Ekstrand, førsteamanuensis. Avdeling for protetik og bittfunksjon, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo

Erik Saxegaard, førsteamanuensis. Avdeling for protetik og bittfunksjon, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo

Hans Jacob Rønold, førsteamanuensis. Klinisk forskningslaboratorium, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo



Figur 1. Entannsimplantat (Astra Tech Osseospeed) plassert inn i ekstraksjonsalveole etter traume. Med moderne metoder og materialer kan tapte tenner nå erstattes med bruk av keramisk distanse, (Zirconoxid) og helkeramisk krone for å kunne gi tilnærmet naturlig estetikk.

Broer retinert på implantater

Implantatretinerte broer lages i dag med forskjellig design, men mer og mer tilnærmet lik konvensjonelle broer. Basis lages i metall, vanligvis gull, men også titan eller Co-Cr, med fasademateriale i enten keram, akrylat eller kompositt. I Norden festes de fleste implantatbroer ved hjelp av skruretensjon, ofte via en distanse, mens man for eksempel i USA i stor grad sementerer broen fast til distansene. Argumentasjonen for å benytte skruretensjon er hovedsaklig at det blir enkelt å fjerne broen igjen dersom det skulle bli behov for å inspisere et enkelt implantat, behandle bløtvevskomplikasjoner eller foreta reparasjoner av broen ved tekniske komplikasjoner. Ved å sementere unngår man å introdusere spenninger i hele konstruksjonen som lett kan oppstå der det er marginal mistilpasning mellom distanse og bro og hvor broskruene likevel strammes til. Det er etter hvert publisert en del studier som viser hvilken grad av suksess man reelt har ved bruk av implantatretinerte faste proteser og også hvilke komplikasjoner som kan forventes å oppstå. Ved en systematisk gjennomgang av tilgjengelig litteratur ser man en overlevelse av implantatstøttede faste proteser på 95 % etter 5 år og 87 % etter 10 år i funksjon. Dette er tall som er på nivå med hva som kan forventes med broer retinert på tenner. Men selv om man ser en høy overlevelse av broer retinert på implantater, er det rapportert at biologiske og fremfor alt tekniske komplikasjoner kan oppstå. Den tekniske komplikasjon som oftest rapporteres, er fraktur av fasademateriale. Ved en gjennomgang av publisert litteratur rapporterte Pjetursson et al. at 13,2 % av alle implantatretinerte faste proteser hadde større eller mindre frakturer av fasadematerialet. Det er rapportert i flere studier at det er større grad av fraktur av fasademateriale av akrylat enn av keram, noe som kan henge sammen med hvordan disse materialene bindes til metallet. Uavhengig av årsak vil det være betydelig enklere å reparere slike skader om man kan fjerne broen (skruretineret) og gjøre reparasjonene i laboratoriet, enn om skadene må korrigeres i pasientens munn (sementert). Den nest hyppigst rapporterte tekniske komplikasjonen er løsning av broskruer, kumulativ insidens på 5,8 % etter 5 års oppfølging. Dette er imidlertid en enkel komplikasjon, og stadig utvikling av broskruene og feste av disse gjør at broskrueløsning må anses som et mindre problem. Betydelig mer alvorlig er det derimot om distans/distansskruer eller selve implantatet frakturerer. Ved systematisk gjennomgang av litteraturen erfares disse komplikasjonene i henholdsvis 1,5 % og 0,4 % av behandlingene etter 5 år. Det er ingen entydig rapport som forklarer hvorfor dette skjer, men

spenninger i konstruksjonen som kan oppstå pga. suboptimal passform av bro mot distanser er en mulig årsak i tillegg til ugunstig okklusjon/artikulasjon.

På grunn av det begrensede området av kjeven især i maxilla hvor en kan plassere implantatene, vil det ofte av både estetiske og funksjonelle grunner være ønskelig å fremstille broer med ekstensjoner. For broer retinert på tenner er det rapportert en sammenheng mellom redusert overlevelse og øket grad av komplikasjoner dersom det lages bro med distale ekstensjoner. Dette er problemer som øker med økende lengde av ekstensjonen. En slik klar sammenheng er ikke åpenbar for broer retinert på implantater, vel og merke dersom de distale ekstensjonene er innenfor anbefalt lengde – ca. 15 mm.

Størstedelen av litteraturen som beskriver grad av overlevelse og suksess baserer seg på behandlinger som er utført etter tradisjonell metode. Ved den opprinnelige tottrinnsmetoden opereres implantatet og distansen inn ved to forskjellige operasjoner med en tilhelingsstid på ca. 3–6 måneder (1, 2). Under tilhelingsfasen rehabiliteres pasienten med en temporær avtakbar protese som kan være ubehaglig og som ofte mangler både retensjon og stabilitet. Ulike forslag for å forenkle behandlingen og forkorte behandlingstiden er i den senere tid presentert med gode resultater (3–6). En entrinnsmetode er utviklet for å forenkle behandlingsprosedyren og innebærer at samtlige implantatdeler (implantat og distanse) innopereres samtidig (6–9). I tillegg er tilhelingsstiden redusert (10, 11).

To nye begreper er introdusert; direkte og tidlig belastning. Med

Faktorer som kan påvirke det funksjonelle og estetiske resultatet ved direktebelastning

Pasienten	Implantatrelaterte faktorer
Generel helse	Materiale
Orale helse	Design
Forventninger	Topografi
Årsak til tanntapet	Overflatekjemi
Benkvanitet	
Benkvalitet	
Periodontium	
Røykevaner	
Bruxisme	
Estetisk vurdering	

Tid før belastning

Direkte belastning: En konstruksjon plassert i okklusjon med motstående kjeve innen 48 timer etter at implantatet er installert

Tidlig belastning: En konstruksjon som er i kontakt med motstående kjeve og plassert minst 4–21 dager etter installasjon av implantatet, men ikke senere enn 3 måneder.

Konvensjonell belastning: Konstruksjonen festes på implanta-tene etter en tilhelingsperiode på 3 til 6 måneder.

Forlenget (utsatt) belastning: Konstruksjonen plasseres senere enn ved konvensjonell tilhelingstid på 3–6 måneder

direkte implantatbelastning menes at implantatene belastes innen 48 timer etter operasjonen enten med permanent restaurering eller oftest med en provisorisk restaurering. «Tidlig belastning» er noe varierende beskrevet i litteraturen. Oftest refereres det til belastning innen 3 uker etter operasjon, men også ved belastning opptil 6 uker etter operasjon benyttes dette begrepet. Entrinnsmetoden med direkte eller tidlig belastning benyttes nå i økende grad da den kun innbefatter en operasjon og kortere total behandlingstid. En slik behandlingsprotokoll utfordrer likevel biologien. Etter implantasjonen foregår det både benresorpsjon og bennydannelse, og i denne tilhelingsfasen som leder fram til osseointegrasjon, er implantatene sårbare for bevegelse. Implantatenes stabilitet reduseres etter 3–6 uker post op. på grunn av remodellering, en effekt som kan måles. Overbelastning kan gi permanente negative konsekvenser for osseointegrasjonen for det enkelte implantat. Dette kan klinisk minimaliseres ved å sikre primær stabilitet ved splinting av implantatene og ved å redusere de okklusale kreftene (12–18) ved optimal design av den protetiske konstruksjonen. Dette krever betydelig klinisk erfaring og grundig kunnskap om okklusjon, biologi og materialer.

Under behandlingsplanleggingen må klinikeren vurdere fordeler og ulemper som kan påvirke det funksjonelle og estetiske resultatet av direktebelastning. Dette er faktorer som en kun har begrenset informasjon om i dag.

Enkelttannsimplantater

Ved enkelttannstap, spesielt i fronten, har tilgjengelige teknikker hatt sine begrensninger og ofte ikke gitt optimalt estetisk resultat. Da det ble mulig å erstatte enkelttannstap med implantat var det en svært etterlengtet protetisk behandlingsform for erstatning av manglende tenner spesielt i det unge og ellers intakte tannsettet.

En fortsatt utvikling av behandling med enkelttannsimplantat har skjedd blant annet ved at distansen i titan erstattes med andre materialer, for eksempel keramisk materiale (Figur 1). I 1993 ble en singeltannsdistanse i sintret aluminiumoksid presentert og litt senere i zirkoniumoksid, som også kan fremstilles individuelt. Dette har framfor alt gitt estetiske gevinster, men også medført en produksjonsteknisk utvikling mot en individuell maskinprodusert distanse ved hjelp av CAD/CAM teknikk. I en gjennomgang av publiserte studier med sammenligning av keramiske og metall dis-

tanser fant man ingen signifikant forskjell i overlevelse, h.h.v. 99,1 % og 97,4 %. (Sailer) Den estimerte kumulative innsidens for tekniske komplikasjoner etter 5 år ble rapportert å være 6,9 % for keramiske distanser og 15,9 % for metalledistanser, men heller ikke disse verdiene ble funne å være signifikant forskjellige. Den hyppigst forekommende tekniske komplikasjon ble funnet å være skrueløsning uavhengig av distansmateriale. Det ble heller ikke funnet signifikante forskjeller mellom keramiske og metalledistanser med hensyn til biologiske komplikasjoner. Estetiske komplikasjoner tenderte til å være hyppigere for metalledistanser. Helkeramiske kroner sementert på keramiske distanser ble rapportert å ha tilsvarende komplikasjonsgrad som metall-keram kroner på metalledistanser.

Den trolig viktigste enkeltfaktoren av betydning for et estetisk vellykket resultat med enkelttannsimplantat kroner i fronttannregionen er at implantatinstallasjonen blir optimal sett i et tredimensjonalt perspektiv, dvs. at implantatet plasseres i samme vertikale høyde som nærstående tenner, horisontalt korrekt på alveolarprosessen samt i korrekt avstand til nabotenner. Kvaliteten på det tanntekniske arbeidet vil selvsagt også være av meget stor betydning for det estetiske resultatet.

I en 15-års oppfølging av 47 enkelttannsimplantater på 38 pasienter ble det ikke rapportert tap av noen implantater. Derimot måtte 11 kroner byttes ut, hvorav 2 på grunn av infraposisjon i forhold til nabotennene (21).

En annen type av «one-piece»-implantat ble presentert i 2005. Implantatet ble installert med en «flap-less» kirurgisk teknikk (dvs. uten at det ble lagt opp en vanlig lapp til operasjonsområdet). Det installerte implantatet ble deretter preparert i den koronale delen og påsatt temporær krone for direktebelastning (22). Flere studier rapporterte imidlertid om betydelig tap av implantat (10,9 %) allerede etter 1-års oppfølging og større marginalt bentap ble registrert rundt de installerte implantatene sammenlignet med konvensjonell kirurgisk og protetisk teknikk (23, 24).

«Overdenture» / dekkprotese

Tannløse pasienter har siden midten av 1980-tallet (1) blitt tilbudt implantatsstøttede dekkproteser (IDP) som alternativ til helproteser (HP), ofte i tilfeller der en implantatforankret fast protese (IFP) av en eller annen grunn er utelukket.

Generelle indikasjoner både for IDP og IFP som alternativ til konvensjonell HP innbefatter nedsatt neuromuskulær koordinasjonsevne, parafunksjonelle orale vaner, hyperaktiv brekningsrefleks, psykologiske problemer med å bære «løstener» samt pasientens misnøye med HP og ønske om faste tenner. Indikasjonene for valg av IDP fremfor IFP kan ellers være både økonomisk og anatomisk motivert. Økonomisk fordi behandlingen normalt blir rimeligere for pasienten. Dette varierer riktignok en del fra land til land avhengig av det enkelte lands offentlige støtteordninger. Når anatomiske forhold vektlegges i favør av IDP, er det gjerne pga. begrenset benvolum og/eller benkvalitet. Dessuten kan IDP ha sitt absolute fortrinn fremfor IFP i kasus med store vevstap eller vevsdefekter. Omfattende utfyllinger og bløtvevsunderstøttelse vil da kunne være indisert av estetiske og fonetiske grunner. I tillegg vil enklere behandlingsprosedyrer og vedlikeholdsmuligheter, spesielt

Ulemper med barr-retensjon sammenlignet med kulefester

1. Teknisk mer komplisert både m.h.t. fremstilling og vedlikehold
2. Vanskeligere tilgjengelighet for renhold både for pasienten selv og for tannhelsepersonell

Ulemper med IDP sammenlignet med IFP

1. Resorpsjon av sadeldekkede kjevekamspartier vil kunne kreve foring/rebasering
2. Mekanisk slitasje av matrise/patrise-delene i festesystemet
3. Forutsetter at pasienten er motorisk i stand til å ta protesen ut og inn

Fordeler med IDP sammenlignet med IFP

1. Lettere tilgjengelighet for både teknisk og hygienemessig vedlikehold
2. Lettere å kompensere for parallellitetsavvik mellom fiksturer

for pasienter med redusert evne til egen oral hygiene, som regel tale til fordel for valg av IDP.

For den tannløse pasienten er IDP et godt alternativ til HP mht. retensjon og komfort (2). Dette gjelder særlig i underkjeven der i tillegg sårhet og smerte er faktorer som for mange pasienter gjør HP vanskelig å bære. Undersøkelser har vist at pasienttilfredshet gjennomgående er høyere etter behandling med IDP enn med HP i underkjeven (3, 4).

HP har fram til for få år siden vært standard behandling for helt tannløse. Det er normalt forbundet med færre problemer å bære HP i overkjeven enn i underkjeven. Allerede i en konsensusrapport fra 2002 (7) ble det konkludert med at fordelene med IDP var klart større enn ulempene sett i forhold til HP i underkjeven, og behandling med to implantater og dekkprotese burde derfor anbefales som førstevalg. Dette til tross for at slik behandling nødvendigvis vil kreve større inngrep, lengre behandlingstid og økte kostnader.

Økt behov for ettersyn, vedlikehold og reparasjoner ved IDP sammenlignet med HP er vel dokumentert (8) så vel som økte kostnader (9). Men det er også nylig publisert en 10-års oppfølgingsstudie av IDP på freste barrkonstruksjoner i overkjeven der det konkluderes med at behandlingsformen kan anses både effektiv, forutsigbar og pålitelig uten nevneverdig behov for mer etterbehandling enn beskjedne justeringer av komponenter i festesystemet (10).

Et tilbakevendende spørsmål er hvor mange implantater som bør installeres for å oppnå optimalt resultat. Her vil lokalisasjon og fordeling av tyggebelastning ha betydning. Etter hvordan tyggekrefter fordeles, kan det i prinsippet skilles mellom tre forskjellige hovedtyper av IDP:

1. Hovedsakelig mucosalstøttet, IDP
2. Dels implantat- og dels mucosalstøttet IDP
3. Helt implantatstøttet IDP

Skillet mellom type 1 og 2 er diffust, men til type 1 regnes gjerne konstruksjoner med to enkeltstående implantater (f.eks. kulefester) der kjevekammen opptar det meste av tyggekreftene.

Type 2 er IDP med to implantater fast forbundet med en resilient barr, der tyggekreftene fordeles mer jevnt mellom implantater/festesystem og kjevekam.

Både ved type 1 og 2 bør protesebasis dekke kjevekamspartiene optimalt, dvs. som ved HP. I begge tilfeller plasseres de to implantatene fortrinnsvis bilateralt i hjørnetannsregionen.

Til type 3 hører IDP der flere implantater, gjerne fire eller flere, er fast forbundet med en sammenhengende barr og hvor all belastning bæres av de understøttende implantater.

I en 10-års klinisk oppfølgingsstudie av IDP i underkjeven fant man ingen signifikant forskjell verken klinisk eller røntgenologisk mellom bruk av to resp fire implantater, og la dermed kun en økonomisk motivasjon til grunn for at to implantater bør anbefales (11). Karabuda et al (12) sammenlignet kliniske resultater av IDP med hhv kule- og barr-feste uten å finne nevneverdige forskjeller. Det ble imidlertid påpekt at retensjonsproblemer med kulefeste hadde sammenheng med dårlig parallellitet mellom implantatene, mens problemer med barr-protoser hovedsakelig var knyttet til vanskeligheter med renholdet. Walton (13) har funnet at IDP retinert med barr-clips viser markert mindre behov for vedlikehold enn tilsvarende med kulefeste, i motsetning til Gotfredsen og Holm (14) som rapporterte flere tekniske komplikasjoner ved barr- enn ved kulefester. De samme forfattere fant imidlertid ingen forskjell mht. marginalt bentap eller den omkringliggende mucosas helsetilstand. Bakteriell kolonisering er da heller ikke funnet å være forskjellig mellom de to nevnte retensjonssystemer, hvilket indikerer at det ikke er større sannsynlighet for periimplantitt ved det ene systemet enn ved det andre (15). Korttidsstudier har ellers vist sammenlignbar grad av suksess for mandibulære IDP uavhengig av om belastningstidspunktet har vært «direkte», «tidlig» eller «konvensjonell» (16).

Bruk av to frittstående implantater med kulefester synes i dag, i hvert fall i Norden, å være mer utbredt ved IDP i underkjeven enn bruk av to implantater forbundet med retensjonsbarr.

IDP er en mer usikker behandlingsform i overkjeven enn i underkjeven (17, 18). Rotasjon/synkning er om mulig enda mer ugunstig i overkjeven enn i underkjeven hvilket tilsier at flere implantater bør tilstrebes (type 3). De gunstigste kliniske langtidsresultater med IDP synes oppnådd der flere implantater (4–6) er benyttet og hvor retensjonen fremskaffes gjennom et rigid barr-system. Ved planlagt installasjon av 4–6 implantater er det i en retrospektiv undersøkelse funnet like god overlevelse etter 10 år (99,3 %) ved IDP som ved IFP (19) i motsetning til tidligere publiserte data. I den samme studien viste forfatterne at IDP i overkjeven støttet av kun to implantater hadde en overlevelse på 85,7 %.

Til tross for at tidligere oppfatning om lavere overlevelse av implantater i avtakbare enn i faste løsninger i overkjeven (20) synes tilbakevist, må det likevel forventes økt behov for vedlikehold og reparasjoner. Individuelle anatomiske, økonomiske og praktiske vurderinger må derfor legges til grunn for valget i hvert enkelt pasienttilfelle. Selv i kasus der alle forhold ellers burde ligge vel til rette for IFP, ser en ofte i litteraturen anbefalt teknisk avanserte og kostnadskrevenne avtakbare løsninger (21). Valg av IDP blir dermed ikke lenger kostnadsbesparende for pasienten.

Kriterier for vellykket IDP-behandling

- Spenningsfri passform i retensjonssystemet
- God oral hygiene
- Biokompatible protesematerialer
- Høy biomekanisk styrke i valgte protesematerialer
- God, funksjonell okklusjon og artikulasjon
- God, naturlig estetikk
- Ingen fonetiske hindringer

I enkelte kasus, opprinnelig planlagt for IFP, er IDP blitt benyttet som «nødløsning» når en eller flere installerte implantatfiksaturer ikke har osseointegrert tilfredsstillende. Gjenværende implantater i slike tilfeller har som regel vist seg å ha en relativt dårlig prognose (22).

Framtida risiker før komplikasjoner i form av periimplantær benforløst rundt implantatet bør dog ikke overdrivas men god munhygiene og en väl koopererende pasient är lika viktigt vid implantatprotetisk behandling som vid tandstødd protetisk behandling.

Implantatforankret protetikk er i dag et seriøst og veldokumentert tilskudd til det behandlingsarsenalet vi kan tilby våre pasienter med faste protetiske løsninger og løse deres problemer med god prognose. Risikoen for fremtidige komplikasjoner i form av bentap rundt implantatet bør dog understrekes. God munnhygiene og en godt koopererende pasient er like viktig ved implantatprotetisk behandling som ved tannstøttet protetisk behandling.

English summary

Ellingsen J-E, Ekfeldt A, Ekstrand K, Saxegaard E, Rønold HJ.

Longevity of various treatment modalities

Nor Tannlegeforen Tid 2010; 120: 32–6.

The introduction of osseointegrated dental implants has opened the possibility for large groups of patients to achieve fixated prosthetic restorations. This treatment gives these patients a significant positive effect in that they can smile, chew, feel the safety of having fixated «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 fixated single crown, small and large fixed prostheses 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.

Referanser

1. Zarb GA, Zarb FL. Tissue integrated dental prostheses. *Quintessence Int.* 1985; 16: 39–42.
2. Meijer HJ, Raghoebar 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.
3. 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.

4. Raghoebar 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.

5. de Albuquerque Junior RF, Lund JP, Tang L, et al. Within-subject comparison of maxillary long-bar implant-retained prostheses with and without palatal coverage: patient-based outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11: 555–65.

6. Emami E, Heydecke G, Rompre PH, et al. Impact of implant support for mandibular dentures on satisfaction, oral and general health-related quality of life: a meta-analysis of randomized-controlled trials. *Clin Oral Implants Res.* 2009; 20: 533–44.

7. 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.

8. Visser A, Meijer HJ, Raghoebar GM, et al. Implant-retained mandibular overdentures versus conventional dentures: 10 years of care and aftercare. *Int J Prosthodont.* 2006; 19: 271–8.

9. 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: 181–186.

10. Visser A, Raghoebar GM, Meijer HJ, et al. Implant-retained maxillary overdentures on milled bar suprastructures: a 10-year follow-up of surgical and prosthetic care and aftercare. *Int J Prosthodont.* 2009; 22: 181–92.

11. Meijer HJ, Raghoebar 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: 722–728.

12. 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.

13. 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: 255–260.

14. Gotfredsen K, Holm B. Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or bar attachments: a randomized prospective 5-year study. *Int J Prosthodont.* 2000; 13: 125–30.

15. Lachmann S, Kimmle-Müller E, Gehring K, et al. A comparison of implant-supported, bar- or ball-retained mandibular overdentures: a retrospective clinical, microbiologic, and immunologic study of 10 edentulous patients attending a recall visit. *Int J Prosthodont.* 2007; 20: 37–42.

16. 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.

17. 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.

18. Schwartz-Arad D, Kidron N, Dolev E. A long-term study of implants supporting overdentures as a model for implant success. *J Periodontol.* 2005; 76: 1431–5.

19. 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.

20. 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 232–193.

21. Krennmair G, Krainhöfner M, Piehslinger 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: 343–352.

22. Widbom C, Söderfeldt B, Kronström M. A retrospective evaluation of treatments with implant-supported maxillary overdentures. *Clin Implant Dent Rel Res.* 2005; 7: 166–72.

Adresse: Jan Eirik Ellingsen, e-post: j.e.ellingsen@odont.uio.no