

Kjell Størksen, Evelyn Neppelberg, Marit Midtbø og Harald Gjengedal

## Dental implantatbehandling – pasientvurdering og behandlingsplanlegging

Pasientens subjektive behandlingsbehov og forventning må kartlegges tidlig. Sammen med en helhetlig vurdering av den generelle- og orale helsetilstand inklusive røykevaner, legges dette til grunn i den videre behandlingsplanleggingen. En god og helhetlig behandlingsplan oppnås best gjennom samarbeid mellom ulike odontologiske fagdisipliner. Før implantatene settes inn må generell- og lokal oral patologi saneres. Behandling av okklusjonsavvik og justering plassforhold kan også være nødvendig forbehandling. Tilhelte osseintegreerte implantater følger ikke med i kjeveveksten og lar seg vanskelig fjerne. Optimal fiksturl plassering etter avsluttet vekst er derfor en forutsetning for å oppnå et godt behandlingsresultat. Ulike behandlingsbehov, kliniske vurderinger og behandlingsformer belyses gjennom kasustikker.

**D**entale implantater som retensjon for protetik er nå et behandlingsalternativ som ofte er førstevalget når tenner skal erstattes. Behandlingen kan utføres med god prognose (1–3). Implantatbehandling omfatter alt fra erstatning av en enkelt tann til omfattende bittrehabilitering og tannerstatninger hos helt eller delvis tannløse pasienter. En grundig samtale for å kartlegge pasientens behandlingsbehov er basis for behandlingsplanleggingen

### Forfattere

Kjell Størksen, tannlege. Kjevekirurgisk avdeling, Hodehalsklinikken, Haukeland Universitetssykehus, Bergen  
Evelyn Neppelberg, spesialist i oral kirurgi og oral medisin, PhD. Overtannlege ved Kjevekirurgisk avdeling, Hodehalsklinikken, Haukeland Universitetssykehus, Bergen og Institutt for klinisk odontologi og førsteamanuensis ved Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen  
Marit Midtbø, tannlege, spesialist i kjeveortopedi, dr. odont. Førsteamanuensis ved Institutt for klinisk odontologi, Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen  
Harald Gjengedal, tannlege og spesialist i oral protetik og bittfunksjon, PhD-stipendiat. Senter for klinisk odontologisk forskning, Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen

og pasientens subjektive behandlingsbehov er avgjørende for valg av terapi. Videre er god kommunikasjon med pasienten viktig under hele prosessen, der funn, vurderinger og behandlingsalternativer skal forelegges pasienten for informert samtykke. Prisinformasjon hører med.

Pasientens ønsker går oftest på estetikk og funksjon. Estetikk er kanskje den viktigste årsaken til implantatprotetisk behandling. Dette kan være en utfordring fordi det ofte er vanskeligere å oppnå tilfredsstillende estetikk ved implantatprotetik enn ved vanlig tradisjonell, fast protetik. Pasientens forventninger til estetikk bør diskuteres før behandlingen startes for å kunne finne realistiske behandlingsmål.

De funksjonelle problemene pasientene opplever er oftest relatert til tygging og/eller tale. Manglende tenner, som gjør at pasienten føler det ubehagelig eller vanskelig å tygge, kan gi pasienten et ønske om behandling. Det samme gjelder dersom manglende tenner gir pasienten fonetiske problemer.

### Protetiske vurderinger ved undersøkelse før implantatbehandling

Det er få «objektive» indikasjoner for behandling, men en del faktorer kan påvirke valg av terapi:

#### Funksjonelle faktorer

Okklusjonen vurderes. Antall tenner i hver kjeve som er i okklusjonskontakt og bittrelasjoner som for eksempel dekkbitt, horisontalt overbitt, overerupsjoner og Spees- kurve, har betydning for bittfunksjonen og artikulasjonsmønsteret. Tannkontakt ved artikulasjon, protrusjon og sideføring, kan ha betydning for belastningen på de enkelte tennene og må tas hensyn til ved en eventuell tannerstatning. Pasienter med markert malokklusjon bør også vurderes kjeveortopedisk.

Slitasjemønster på resttanssettet vurderes. Tanngnissing og tannpressing kan gi unormal slitasje på naturlige tenner, og er en indikasjon på sterke krefter og stor belastning. Implantatretinerte konstruksjoner vil være særlig utsatte for

sterk belastning ved parafunksjoner på grunn av at osseointegrasjonen av fiksturer kan regnes som en ankylose.

### Estetiske faktorer

Ansiktsform og profil må vurderes med hensyn til midtlinje og harmoni. Manglende tenner og redusert bløtvevsstøtte kan prege ansiktet og profilen.

Pasientens smilelinje har stor betydning. Implantatprotetikk skal erstatte manglende tenner, men i like stor grad manglende alveolært bein. Derfor er den estetiske utfordringen svært avhengig av hvor mye pasienten viser av gingiva og kjevekam ved smiling.

Incisallinje og bittplan i overkjeven er grunnlag for den estetiske tannplasseringen. Det må være plass i forhold til kjevekam for å kunne få et ideelt incisalplan som harmonerer med pupillelinje og Campers plan.

Tannform og tannstørrelse på gjenværende tenner vil være førende for utforming av nye tenner og også for muligheten for god gingival estetikk. Dess mer «trekantet» tennene er med en smal gingival del, dess større utfordring vil det være å få tilfredsstillende gingival estetikk.

Gingivalform på gjenværende tenner vil også gi en indikasjon på hvor vanskelig det vil være å få akseptabel gingivalestetikk. Der- som det er manglende alveolarbein vil det være mer utfordrende å få et naturlig bølget gingivalt forløp med tydelige papiller enn et mer flatt gingivalt mønster.

Manglende tenner med påfølgende tannluker må vurderes med hensyn til bredde på luken, antagonistavstand, retningen på nabotennene og formen på kjevekammen.

### Lokal patologi

Implantatbehandling skal ikke utføres før all lokal patologi er sanert (Fig 1). Tvilssomme tenner anbefales sanert slik at gjenværende tenner har god prognose. Det foreligger per i dag ingen konsensus om når tenner har så dårlig prognose at de bør erstattes av implantatretinerte tenner.

Periodontalt svekkede tenner kan ha akseptabel prognose om hygienien er tilfredsstillende. Dersom man kan oppnå god estetikk og funksjon på tenner med redusert feste, så kan prognosen være like god som for implantat. Det er viktig å vurdere enkelttenner i forhold til hele tannsettet og pasientens kooperasjon før en avgjør å fjerne eller beholde svekkede tenner (4, 5). Velger man å beholde mobile tenner bør disse fikses for å hindre tannvandring.

Rotbehandlede tenner med *lege artis* rotfylling har god prognose (6), men tenner med apikal patologi som ikke responderer tilfredsstillende på behandling bør ikke brukes som bropilarer.

Tannkroner og tannrøtter kan ha restaureringsstatus, skader, vanskelig anatomi eller behandlingskomplika- sjoner som kan redusere prognosen og gjøre dem uegnet som pilarer i fast protetikk.

### Protetisk målsetting

– Funksjonelt. Målet er generelt å skape et tannsett med til- strekkelig antall tenner for å kunne tygge og for å kunne få en stabil okklusjon med funksjonelle artikulasjonsbeve- gelser i det vi kan kalle en *terapeutisk okklusjon*.



Figur 1. Pasienten var henvist for implantatbehandling 1.kvadrant. Det var karies under alle bropilarer 11–24, karies under beinnivå 11, apikal periodontitt 21, rotfraktur 23 og generell marginal periodontitt. Helhetlig vurdering manglet i behandlingsplanleggingen.

– Antall tenner. Prinsippet for *shortened dental arch* (SDA) med ti tenner i hver kjeve og som okkluderer, er et allment akseptert klinisk prinsipp, og det er ikke «objektive» indikasjoner for flere tenner enn det. Selv om litteraturen indikerer at de fleste pasientene fungerer med SDA, så er det ingen gode studier som støtter dette som et klart behandlingsmål (7).

– Bitt. I helkjevekasus bør man etterstrebe bilateral stabil okklusjonskontakt. Ved terapeutisk okklusjon bør det bare være frontkontakt ved protrusjon og hjørnetanns- eller gruppefunksjon ved sideføring. Hos bruksister bør man lage lave kuspevinkler for å redusere den horisontale kraften og fordele kontakten på flere tenner og fiksturer (8)

– Estetisk. Gjenoppretting av ansiktsetetikk og bløtvevsstøtte må etterstrebese. Videre må pasientens estetiske ønsker ha stor betydning for tannplassering, form og farge. Antall tenner pasienten har ønske om må vurderes ut fra hva som er mulig. Det er viktig å være klar over at den største utfordringen ofte er gingival estetikk ved innskutte broer og single kroner.

### Protetiske alternativer til implantatretinert protetikk

Implantatretinert protetikk er bare ett behandlingsalternativ når tenner skal erstattes. En viktig del av pasientvurderingen er å finne den behandlingen som kan tilfredsstille pasientens ønsker og som samtidig gir tilsvarende eller bedre behandlingsresultat både klinisk og prognostisk. Siden implantatprotetikk er blitt en vanlig behandlingsform, er tradisjonell avtakbar protetikk mindre etterspurt. Oppbygging av egne tannrøtter og fremstilling av tannstøttede broer er fortsatt aktuelle behandlingsalternativer med god prognose på

### Oversikt over protetiske vurderinger

Estetikk	Funksjon	Lokal patologi
Ansiktsetetikk	Okklusjon	Karies
Leppelinje	Artikulasjonskontakt	Periodontitt
Smilelinje	Parafunksjon	Endodontiske problemer
Tannbueform		Slimhinnelidelser
Tannform og -farge		Prosesser i beinet
Gingivalkontur		Tannfrakturer



Figur 2. Voksen pasient med anteriort og posteriort kryssbitt venstre side, agenesi 25, midtlinjeavvik og diastema mediale. Bilder før og etter kjeveortopedisk behandling og implantat regio 24.



Figur 3. Voksen pasient med dekkbitt, dypt bitt og ubehandlet agenesi 35, 45. Etter åpning av luker og implantat kroner 35 og 45.

de rette indikasjonene (9, 10, 11, 12). Pasienten må informeres om relevante alternativer.

### Kjeveortopediske vurderinger

Pasientene kommer oftest med et ønske om å forbedre estetikk. Ved undersøkelse viser det seg ofte at behovet kan være mer sammensatt som dypt bitt med påbitt av bløtvev på grunn av bittsenking etter posteriort tanntap, eller en kombinasjon av estetikk, tvangsføringer og asymmetrier (Figur 2). Derfor er det viktig å vurdere pasienten helhetlig; ansikt, smil og bittforhold. Man må ikke bare vurdere om lukene er store nok for implantater. Når et osseointegrert implantat først er plassert kan det ikke flyttes på ved kjeveortopedi. Derfor er en individuell tverrfaglig behandlingsplan og riktig behandling før implantatene settes inn av stor betydning dersom behandlingsresultatene skal bli gode.

Implantat bør ikke settes hos pasienter med malokklusjon uten at det er ledd i en behandlingsplan der kjeveortopedisk forbehandling av malokklusjonen inngår (Figur 2, 3). Man må også vurdere om det finnes alternativ til implantater som lukelukkning eller autotransplantasjon. Dette er ofte å foretrekke hos unge pasienter der behandlingen kan starte tidlig.

### Veksten må være avsluttet

Implantat må ikke settes inn før de permanente tennene er frambrutt og ferdigdannet, og veksten er avsluttet. Implantat er osseointegrerte og oppfører seg som ankyloserte tenner. De følger ikke med i kjeveveksten og kommer derfor i infraokklusjon dersom de settes inn for tidlig (13) (Figur 4). Det er markerte kjønnsforskjeller og stor individuell variasjon i hvor lenge veksten varer. Derfor må en benytte skeletale modenheitskriterier for å vurdere når veksten er avsluttet. Det kan være årlig måling av kroppshøyden (14, 15, 16),

håndrotrøntgen (17) eller kefalogram tatt med års mellomrom og der superponering ikke viser vekstforandring i kjeve og tannstilling (18). Ansiktets vekstmønster kan også ha betydning for graden av infraokklusjon. Det er rapportert at risikoen for infraokklusjon er større ved et vertikalt enn et sagittalt vekstmønster (16, 18, 19). Det vil si at det er større risiko for at implantat kommer i infraokklusjon hos pasienter med et høyt underansikt.

Selv om implantat settes inn etter avsluttet vekst, vil infraokklusjon kunne oppstå både hos unge og voksne pasienter på grunn av kontinuerlig erupsjon av tenner som synes å vare livet ut (13, 20, 21). Okklusjonen tilpasser seg erupsjonsforandringene men et implantat som er osseointegrert vil «stå fast» og konsekvensen er at der over tid vil oppstå uregelmessigheter i tannstilling mellom naturlige tenner og implantat. Pasientene bør derfor gjøres oppmerksom på dette når implantat settes inn.

### Bevare ben ved å beholde melketenner

Hos unge pasienter der en vurderer å sette inn implantat, er det viktig å bevare ben. Dette kan gjøres ved å bevare melketenner, oftest primære hjørnetenner eller andre melkemolarer, eller ved å la tannstillingen være spredt i området og så åpne luken like før implantat skal settes inn (22, 23).

Det er vist at andre primære molarer har god prognose selv om de står i moderat infraokklusjon (24). Tenner i markert infraokklusjon har imidlertid ikke samme gode prognosen (24) (Figur 5). Man taper vertikal benhøyde som er vanskelig gjenvinne selv med ben-



**Figur 4.** Implantat som ble satt inn i 1989 står i betydelig infraposisjon og vinklet buccalt i 2003 som følge av vekst og vekstmønster. Estetikken er justert protetisk med keramisk diskans og påbrent gingivalfarget porselen samt ny krone.



**Figur 5.** Markert infraokklusjon av 85 med lateral bittåpning og mesialtipping av 46.

transplantasjon. Det kan også bli okklusjonsforandringer i området med åpning av bittet, tipping av nabotenner og ekstrusjon av antagonister. Melketenner i markert infraokklusjon bør derfor fjernes dersom en planlegger senere implantatbehandling (22,23).

#### *Generere ben gjennom tannforflytting*

Dersom en har for lite ben på grunn av tidligere tanntap kan ben dannes ved tannforflytting (25, 26, 27). Ved kjeveortopedisk behandling kan en tann flyttes inn i ett område med lite ben og føre til ny bendanning og så plassere implantatet der tannen tidligere stod. Dette kan være aktuelt dersom det har gått lang tid siden tanntapet og kan være et godt alternativ til bentransplantasjon.

Det er også en mulighet å lukke luker i fronten og åpne i side-segmentene, for slik å forskyve agenesilukene fra fronten til side-segmentene (Figur 6). Det kan i mange tilfeller være gunstig å unngå implantat i fortannsområdene med tanke på benmengde, estetikk og vekst, spesielt hos unge pasienter (28).

#### *Tannregulering ved implantatbehandling*

Når en skal åpne luker for implantat er det nødvendig å oppnå rot-parallelitet. Der må være mellom 6 og 7 mm mellom røttene der implantatet skal settes inn både koronalt og apikalt i luken (Fig 7). Det kan ofte være utfordrene for kjeveortopedien å oppnå dette siden tenner har en tendens til å tippe når de flyttes. Derfor må det legges stor vekt på å rette opp røttene når man regulerer pasienter som senere skal ha implantatbehandling.

Som ved all kjeveortopedisk behandling er retensjon etter behandlingen viktig. Dersom en fortann er erstattet med et implantat er det gunstig med limt retainer som forbinder naturlige tenner og implantatet etter behandlingen.

#### **Medisinske forhold og risikovurdering**

Der er få generelle medisinske forhold som er absolutte kontraindikasjoner for behandling med tannimplantater. De fleste er relative og gir øket komplikasjonsrate. Viktigst er at pasienten er operabel og tåler belastningen i forhold til mindre eller større oralkirurgiske inngrep. Risiko for infeksjon og forsinket eller ufullstendig tilheling, inkludert osseointegrasjon av fikstur, må også vurderes. Pasienten skal i utgangspunktet være frisk og uten akutt sykdom generelt eller lokalt ved all elektiv kirurgi. Ved kroniske sykdomstilstander planlegges kirurgien til mer stabile helsemessige perioder.

Eventuelle forholdsregler planlegges og gjennomføres i løpet av behandlingen. Vi nevner her kun kort noen viktige momenter ved pasientvurdering og behandlingsplanlegging, og viser ellers til artikkelen «Implants in medically compromised patients» i dette temanummer. Det er allmennpraktikeren som i utgangspunktet tar stilling til hvor skal behandlingen skal foregå; i allmennpraksis, hos spesialist, eller sykehusbasert. Momenter som har betydning for denne avgjørelsen er behandlingens omfang, komplikasjonsfare, og risikovurdering i forhold til pasientens generelle medisinske tilstand og lokale faktorer.

Kartlegg i anamnesen hvilken risiko som foreligger, og eventuelle forholdsregler som må tas. Dersom det foreligger sykdommer i et eller flere organsystemer som kardiovaskulært, lunge, mage-tarm, nervesystem, lever, og/eller hematologisk vurderes dette i forhold til risiko. Ellers er pasienter med immunsvikt (primær eller



**Figur 6.** Jente 9 år. Agenes av 31, 41. Lukelukning i ukj front ved at 33, 43 føres mesialt. Ved avsluttet vekst åpnes luker for implantatkrone 34, 44.



Figur 7. Eksempel hvor det er skaffet god plass i tannbuen, men hvor det er ikke plass mellom røttene til implantatinnsetting.

sekundær), samt dem som står på immunosuppressiv behandling, særlig utsatte. En del pasienter står på medikamenter som er forbundet med økt risiko for komplikasjoner. Dersom pasienten står på antikoagulantia og/eller platehemmere må det planlegges individuelt i forhold til dette (29). Pasienter som står på Bisfosfonater bør man være spesielt oppmerksomme på, siden disse har økt risiko for utvikling av osteonekroser i kjeveben (30).

Hos pasienter som har fått strålebehandling mot hode-halsområdet, må det innhetes opplysninger om strålefelt og dosering for å kunne planlegge eventuell behandling. Sykehusbasert implantatbehandling anbefales ved bestrålte kjever.

Kroniske slimhinnelidelser forekommer som mange typer, og med ulike alvorlighetsgrader, hvilket må tas hensyn til i behandlingsplanleggingen. Generelt er det en fordel at slimhinnelidelsen er under rimelig kontroll og i en rolig periode når operativ behandling skal utføres.

Titanallergi representerer ikke noe videre klinisk problem, men enkeltreaksjoner har vært rapportert.

Psykiatrisk sykdom inkluderer mange forskjellige tilstander med ulike alvorlighetsgrader, og er generelt vanskelig å få kartlagt hos den enkelte pasient. Slik sykdom kan ha betydning i behandlingen særlig forhold til kooperasjon. Hos disse pasientene kan det forekomme vrangforestillinger, manglende kooperasjon, og urealistiske forventninger.

#### *Røyking som risikofaktor ved implantatbehandling*

Sigarettrøyking har mange negative helseeffekter, og det ble tidlig dokumentert at prognosen for behandling med tannimplantater er redusert hos røykere (31). Tap av implantat hos røykerne rapporteres som hovedregel i tilhelingsfasen eller like etter belastning (32, 33, 34). Røyking har også betydning for langtidsprognosen på grunn av større risiko for utvikling av periimplantitt med tap av marginalt festeapparat (35, 36). Videre er det dokumentert at rekonstruksjon av kjevekam med ben før implantatinnsetting har dårligere prognose hos røykere (37).

Internasjonal litteratur viser således at røyking utgjør en risikofaktor ved implantatbehandling (31–38). Pasienten bør informeres om dette før behandlingsstart, og motiveres for røykeslutt. Røykeslutt bør være en forutsetning hos pasienter som skal gjennomgå større rekonstruksjonsinngrep for eksempel med bentransplantasjon fra hofte til kjevekam. Inngrepets nytteverdi og prognose må

veies opp mot risikofaktorer som pasienten kan redusere.

De individuelle og lokale forholdene, gjør det vanskelig å si noe eksakt i forhold til hvilket antall sigaretter per dag som vil kunne gi problemer med implantatbehandling. Storrøykere vil generelt være mer utsatt, og reduksjon i antall sigaretter vil også kunne gi gunstig effekt.

#### **Videreføre behandlingsplanen til kirurg – valg av implantatsystem og kirurgisk metode**

Plassering av implantat må aldri utføres uten at en på forhånd har vurdert en del variabler som systemiske og lokale vertsfaktorer i tillegg til protetisk design. Det er viktig å være klar over at et implantat som er osseintegrert vil være svært vanskelig å fjerne.

Vi anbefaler at kun veldokumenterte forskningsbaserte implantatsystemer benyttes. Implantatinnsettingen må planlegges i samarbeid med protetiker i forhold til antall, plassering inkludert vinkling, og behov for forsening. Planlagt implantatplassering kan videreformidles ved hjelp av guideskinne, inntegninger på røntgen eller ved computerplanlagt guide basert på CT. Implantattype, diameter og lengde tilpasses individuelle lokale forhold. Fiksturplasseringen må ta hensyn til lokalanatomiske forhold som nabotenner, sinus maxillaris, n. alveolaris inferior og n. mentalis. Lokale komplikasjoner som for eksempel blødning, nerveskade, og sinusperforasjon omtales ikke her, men det vises til en annen artikkel som omhandler dette (39).

En- eller totrinns behandling planlegges i forhold til forventet tilheling (normal eller forsinket) basert på generell helsetilstand, lokale benforhold; som benkonsistens/kvalitet og mengde. Det er en fordel å begrense antall operasjoner. Operatør revurderer intraoperativt et- eller totrinnsystem, tilhelingstid og belastning basert på benkvalitet og benmengde.

#### **Behandlingsvurderinger i ulike kliniske situasjoner**

##### *Enkelttann i estetisk sone*

Entanssimplantater i overkjevens front regnes ofte som noe av det mest utfordrende en kan gjøre innenfor implantologien. Hos pasienter med høy smilelinje vil det være store krav til både tannform og bløtvevsramme omkring tannerstatningen. Dersom det i utgangspunktet er god benhøyde og bredde med intakte papiller ved

#### **Forutsetninger for å oppnå papill ved implantat:**

- Benstøtte
- Korrekt kirurgisk teknikk
- Korrekt implantatplassering
- Kontaktpunktets utforming
- Kroneform



Figur 8. Svært ugunstig plassert implantat gir buccal retraksjon som er kompensert med rosa porselen på distans. Leppen skjuler mye av feilen.



Figur 9. Ugunstig kroneform endres ved at kontaktpunktene forlenges og basis gjøres bredere. Svarte triangler elimineres og virkningen av svake papiller dempes. Bildene er tatt med 14 dagers mellomrom.

nabotennene, er det viktig at snittføring og implantatplassering ikke forringer estetikken. Avløsning av papillene kan redusere mulighetene for å opprettholde symmetri i gingivallinjen. Plasseres implantatet for tett mot nabotann svekkes benstøtten, og det blir vanskelig å beholde papillen. En forutsetning for å oppnå papiller er at det finnes benstruktur som støtter bløtvevet. Det har blitt hevdet at dersom papillen skal beholdes, kan det være maksimalt 5 mm fra bennivå til kontaktpunkt, og for hver ekstra mm avstand halveres prognosen for å beholde den (40, 41).

Jo lenger buccalt den marginale delen av et implantat plasseres, jo større er risikoen for retraksjoner og et sluttresultat hvor kronen blir for lang (Figur 8). Protetisk er det lettere å kompensere for en fikstur som er noe palatinalt plassert fremfor en fikstur som er buccalt plassert. Erfarne kirurger har normalt ikke bruk for guide-skinne for å kunne plassere entannsimplantater korrekt. I spesielle tilfeller kan en guide enkelt fremstilles som en blekeskinne.

Utformingen av den protetiske erstatningen påvirker i stor grad den endelige bløtvevsformen. Ved overskudd på bløtvev kan dette formes ved hjelp av midlertidige kroner som trinnsvis tilpasses slik at en oppnår best mulig form på den periimplantære mucosa. Kroneform og særlig kontaktpunktets lengde og utforming kan til en viss grad dempe virkningen av manglende benstøtte for papiller (Figur 9). Når flere entannsimplantater står ved siden av hverandre, er det spesielt vanskelig å få frem naturlige papiller (41).

Valg av fiksturdimensjon har stor betydning for det estetiske sluttresultatet. Lateralere i overkjeven bør som hovedregel erstattes med et smalt implantat, for eksempel 3,3 mm. Bredere fiksturer vil kunne skade periodontiet på nabotennene og vil også kunne gi svært trange forhold for krone og papiller. Sentraler og hjørnetenner erstattes vanligvis med implantatdiameter på 3,5–4 mm. Bre-

dere fiksturer kan komme for tett på buccale mucosa og føre til retraksjoner.

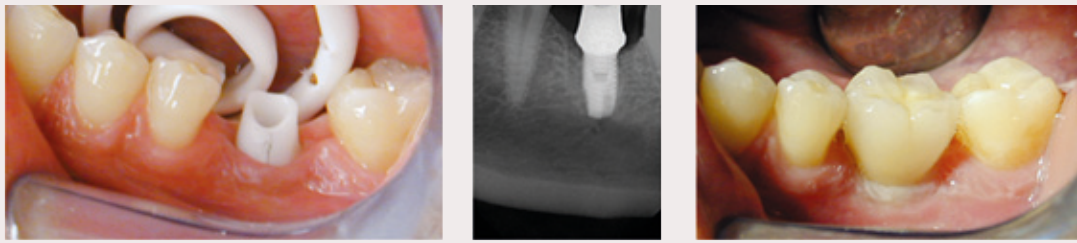
En særlig utfordring er implantatplassering i underkjevens front. Her er det normalt svært begrenset benbredde bucco-lingvalt og mer utfordrende å gjøre rekonstruksjon av kjevekam. Her bør en konsekvent velge minste implantatdiameter, gjerne 3,0–3,3 mm (Figur 10).

Implantatkomponentene har hatt en sterk utvikling fra standardiserte distanser i metall, til dagens individualiserte distanser i vesvinnlige og mer estetiske materialer. Dette har gitt bedre muligheter til å konturere bløtvevet og til å oppnå god estetikk. Individuelt tilpassede distanser i titan eller zirkonia vil i dag være førstevalget, kombinert med helkeramiske kroner. Denne typen distanser vil også kunne formes slik at kronekanten legges i kant med bløtvevet og reduserer risikoen for å presse sement ned i bløtvevet ved sementering.

I traumekasus vil det oftest være tap av benkonturer og det kan være aktuelt å gjøre kirurgisk rekonstruksjon av kjevekam. Hensikten kan være å skaffe tilstrekkelig ben for osseointegrasjon og/eller skape bedre estetikk. Pasientens smilelinje og krav til estetikk vil være avgjørende for omfanget av slik forbehandling. Mulighetene omtales i egen artikkel (ref Sennerby i samme temanummer).

#### Enkelttann i sidesegmentene

I sidesegmentene vil de estetiske kravene være lavere, men det vil være større fokus på bittfunksjonelle forhold. Implantatkronen må ikke ha enekontakt ved sideføring/protrusjon, men heller svak gruppekontakt siden den ikke har rothinne som gir samme resiliens som en tann. Det tilstrebes et relativt flatt cuspemønster, uten dype furer som øker risikoen for porselensfrakturer. Unngå bittkontakt mot randcrista. Hvis flere implantater er satt inn i påfølgende tann-



Figur 10. Eksempel på bruk av bred fikstur (5 mm) for å erstatte en molar og smal fikstur (3,3 mm) for å erstatte en underkjeve incisiv. Bildene er tatt ved montering av distans og krone.



Figur 11. Eksempel på skråstilt fikstur foran sinus maksillaris og plass til et mellomledd. Individuelle distanser og sementert bro.

plasseringer, velges som hovedregel å lage entannerstatninger fremfor å binde dem sammen til bro. Entannerstatninger gir lettere adgang for hygienetiltak, og det er ikke vist at en sammenkobling øker prognosen (42).

Valg av implantatdiameter bestemmes av kjevekammens bredde og størrelsen på luken. Brede fiksturer med diameter fra 5–7 mm er velegnet for erstatning av molarer dersom det er tilstrekkelig benvolum i området (Figur 10).

#### Korte broer

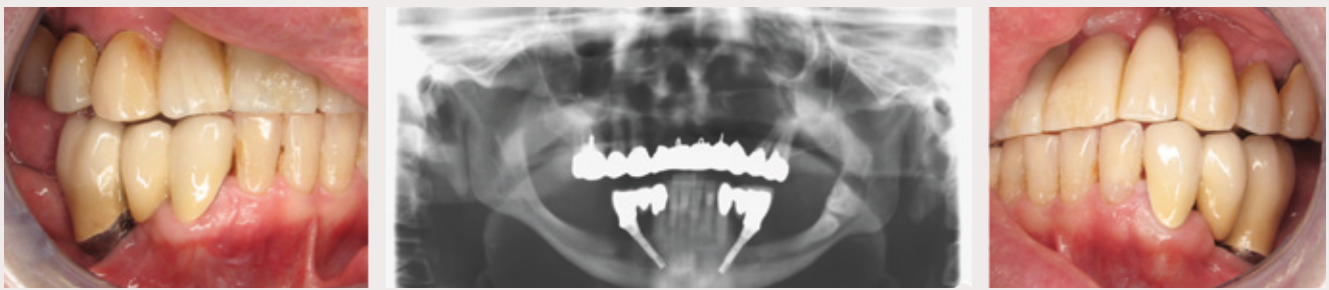
Korte implantatbroer brukes i stor grad i sidesegmentene i begge kjever og er et fantastisk alternativ til en friende delprotese. I overkjevens sidesegmenter kan store maksillarsinus være begrensende for utstrekningen dorsalt. Dette kan kompenseres ved å skråstille dorsale fikstur mot sinus maksillaris og få plass til et mellomledd (Figur 11), eller det kan foretas sinusløft. I underkjeven kan nervekanalen med foramen mentale være en begrensende faktor for implantatplasseringen.

Et alternativ til bro mellom implantater, kan være å koble tannimplantat i en 3-ledds bro. I review-undersøkelser oppgis lavere

prognose for koblede broer i forhold til rene implantatbaserte broer. Det er vist at en 3-ledds bro har god prognose forutsatt at den naturlige tannen har godt periodontalt feste (43, 44). I tilfeller hvor det finnes et område med tilstrekkelig ben for en fikstur mellom sinus og siste tann i tannrekken, kan slike koblinger være et godt alternativ til rekonstruksjon av kjevekam for en ren implantatforankret bro. Også i områder hvor man kun får plass til ett implantat foran foramen mentale, kan et skråstilt implantat og en kobling mot naturlig tann gi tilstrekkelig tannrekke for pasienten (Figur 12).

Ved korte broer bør ekstensjoner unngås. Innskutte ledd gir betydelig lavere belastning på fiksturene enn ekstensjoner (45).

Broene kan være skrurerte eller de kan sementeres. Skrurerte løsninger bør brukes i tilfeller hvor det vurderes som sannsynlig at broen skal utvides på et senere tidspunkt, eller ved risiko for reparasjonsarbeider (for eksempel bruksister). Ellers er det en trend mot at korte broer sementeres. Dette gir kirurgen litt mer frihet med hensyn til vinkling av fiksturene, og dermed muligheter for å utnytte tilgjengelig benvolum maksimalt. Dessuten kan sementering gi en estetisk gevinst ved at vinklede distanser med synlig metall unngås og skruehull blir ikke synlige.



Figur 12. Voksen pasient med multiple agenesier og betydelig atrofi av kjevekam posterior for 33/43. Behandlet med koblet bro mot enkle, distoverterte fiksturer med stort vinklingsavvik. Broene er sementerte på henholdsvis tann og individuell distans. Bilde etter 4 år i funksjon.



Figur 13. Ung gutt – traumekasus – med tap av 12–22, og 32–42. Behandlet med 4-ledds broer på 2 fiksturer i underkjeven og 3 fiksturer i overkjeven og akseptabel estetikk.

Korte broer i fortannsområdene er aktuelle når mange tenner mangler, og det ikke blir tilstrekkelig benmengde eller plass i benet for innsetting av entannserstatninger. I traumekasus kan det være tilstrekkelig å plassere implantatene i områder med god benkvalitet, istedenfor å gå for en løsning med enkeltannsimplantater og fullstendig rekonstruksjon av kjevekam (Figur 13).

### Løsninger for tannløse kjever

For tannløse kjever står valget mellom implantatretinert avtakbar protese eller en fast bro på implantater. Valget kan i stor grad begrunnes med økonomi, men det kan også være andre årsaker som vist i egen rubrikk.

I underkjeven er det sjelden for lite ben til å kunne velge en fast bro. Valg av løsning er derfor oftest motivert av andre faktorer. I forhold til Brånemarks opprinnelige anbefalinger er antall fiksturer som settes inn for å støtte en bro med 10–12 tenner redusert fra 6 til 5, og oftere brukes nå bare 4 fiksturer (46). Dette gir en billigere løsning, og letter renholdet. En vanlig fiksturplassering er da å sette de to dorsale fiksturene like foran foramen mentale, og de neste i regio 32/42. Som en generell regel har det vært anbefalt at ekstensjonene dorsalt kan strekke seg maksimalt 10–20 mm fra senter av siste fikstur, men må reduseres ved store belastninger, dårlig ben-

kvalitet eller korte fiksturer (47). Faste broer på implantater i underkjeven har generelt god prognose. Fremstillingsprosedyren baseres på fremstilling av helprotese, og det er lite tilvenningsproblemer. Det kan være noe utfordring i å gi tilstrekkelig støtte til leppe og kinn ved disse løsningene (Figur 14).

Helkjeve fast bro i overkjeven forutsetter at det finnes, eller kan skaffes, tilstrekkelig benvolum for innsetting av 5–6 implantater. Noen behandlere bruker høyere antall fiksturer uten at det er vist å bedre prognosen, men dersom implantatene kommer for tett vil dette gi renholdsproblemer. Den dorsale begrensningen av en helkjeve bro i overkjeven bestemmes av sinus maksillaris fremre begrensning, dersom en ikke går for sinusløft. Det er anbefalt at dorsale ekstensjon ikke bør overstige 10 mm fra senter av siste fikstur.



Figur 14. Eksempel på hvordan leppestøtten kan gjenopprettes med helkjeve implantatbro i underkjeven.

### Årsaker til å velge dekkprotese

- Økonomi
- Leppe/kinnstøtte
- Mangel på ben
- Enklere renhold





**Figur 15.** Pasienten har store åpninger for luftpassasje under implantatbroen. Når leppen er i hvileposisjon tettes mellomrommene slik bildet palatinalt fra viser

I overkjeven er implantatplasseringen viktig for å få en protetisk konstruksjon med fornuftig estetikk, fonetikk, leppestøtte og kostnad. Den mest kostnadseffektive konstruksjonen i dag er basert på at broen kan skrues direkte på fikstur uten fordyrende distanser, men dette krever optimal fiksturplassering. Plassering kan styres ved hjelp av guide basert på pasientens protese, eller mer nøyaktig ved hjelp av computerbaserte teknikker som for eksempel Nobel Guide™ eller Simplant™.

Tilnærmet alle pasienter som får helkjeve bro på implantater i overkjeven vil oppleve fonetiske problemer. Hos de fleste vil dette bedre seg i løpet av noen uker, men i enkelte tilfeller kan det gå mange måneder før talen normaliseres (48). Det er viktig at pasientene er informert om dette før behandlingsstart. De fonetiske problemene har delvis vært forklart med at det blir luftlekkasje mellom bro og kjevekam, noe som kan kompenseres ved at overleppen tetter mellomrommene (Figur 15). Vi anser det som mer sannsynlig at fonetikken endres fordi pasienten går fra en helprotese med jevn overgang mot ganen, til en fast bro med en steil overgang fra en flat gane til en høy tannrekke.

### Avslutning

Protetisk behandling med tannimplantater er en veldokumentert behandlingsmetode med høy vellykkethet. Forutsetningen er en gjennomtenkt behandlingsplan og en konsekvensanalyse av valgene som foretas. Et godt samarbeid mellom involverte fagpersoner bedrer resultatene og reduserer risikoen for feilslag. Det vil også gjøre det lettere å avgjøre om behandlingen skal foretas lokalt eller om pasienten må henvises til spesialist, spesialavdeling eller sykehus.

### English summary

Størksen K, Neppelberg E, Midtbø M, Gjengedal H.

### Treatment with dental implants – evaluation of the patient and treatment planning

Nor Tannlegeforen Tid 2010; 120: 22–31.

The individual need and requirement of treatment should be evaluated early in the process of treatment planning. Together with assessment of the general- and oral health condition and smoking-habits, this information forms the basis for further treatment planning. A good and overall treatment plan is best obtained through collaboration between several dental fields. Before implant inserti-

on general and local oral pathology must be treated. Treatment of malocclusion and adjustment of space conditions may also be necessary. Healed and osseointegrated implants does not follow bone-growth and are difficult to remove. Therefore optimal fixture placement after growth has ceased is essential for a good result. Clinical cases presenting different need of treatment, clinical evaluations, as well as treatment options are presented.

### Referanser

- Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2008; 19: 119–30.
- Jemt T, Johansson J. Implant treatment in the edentulous maxillae: a 15-year follow-up study on 76 consecutive patients provided with fixed prostheses. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2006; 8: 61–9
- Astrand P, Ahlqvist J, Gunne J, Nilson H. Implant treatment of patients with edentulous jaws: a 20-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2008 Dec; 10: 207–17.
- Holm-Pedersen P, Lang NP, Muller F. What are the longevities of teeth and oral implants? *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18 Suppl 3: 15–19.
- Lulic M, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M, Salvi GE. Ante's (1926) law revisited: a systematic review on survival rates and complications of fixed dental prostheses (FDPs) on severely reduced periodontal tissue support. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18 Suppl 3: 63–72.
- Molgen O, Halse A, Fristad I, MacDonald-Jankowski D. Periapical changes following root-canal treatment observed 20–27 years post-operatively. *Int Endod J* 2002; 35: 784–790.
- Kanno T, Carlsson GE. A review of the shortened dental arch concept focusing on the work by the Kayser/Nijmegen group. *J Oral Rehabil.* 2006; 33: 850–862.
- Torbjörner A, Fransson B. Biomechanical aspects of prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosthodont.* 2004; 17: 135–141.
- Torbjörner A, Fransson B. A literature review on the prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosthodont.* 2004; 17: 369–376.
- Sharma P. 90% of fixed partial dentures survive 5 years. How long do conventional fixed partial dentures (FPDs) survive and how frequently do complications occur? *Evid Based Dent.* 2005; 6: 74–75.
- Aglietta M, Siciliano VI, Zwahlen M, Bragger U, Pjetursson BE, Lang NP, et al. A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental prostheses with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2009; 20: 441–451.
- van Heumen CC, Kreulen CM, Creugers NH. Clinical studies of fiber-reinforced resin-bonded fixed partial dentures: a systematic review. *Eur J Oral Sci.* 2009; 117: 1–6.
- Thilander B, Ödman J, Lekholm U. Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10-years follow-up study. *Eur J Orthod.* 2001; 23: 715–31.
- Thilander B. Orthodontic space closure versus implant placement in subjects with missing teeth. *J Oral Rehabil.* 2008; 35 Suppl 1: 64–71.
- Gotfredsen K, Carlsson GE, Jokstad A, Arvidson Fyrberg K, et al. Implants and/or teeth: consensus statements and recommendations. *J Oral Rehabil.* 2008; 35 Suppl 1: 2–8.

16. Heij DG, Opdebeek H, van Steenberghe D, Kokich VG, Belser U, Quirynen M. Facial development, continuous tooth eruption, and mesial drift as compromising factors for implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006; 21: 867–78.
17. Helm S, Siersbaek-Nielsen S, Skieller V, Björk A. Skeletal maturation of the hand in relation to maximum puberal growth in body height. *Tandlaegebladet*. 1971; 75: 1223–34.
18. Fudalej P, Kokich VG, Leroux B. Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single-tooth implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 131(4 Suppl): S59–67.
19. Malmgren B, Malmgren O. Rate of infraposition of reimplanted ankylosed incisors related to age and growth in children and adolescents. *Dent Traumatol*. 2002; 18: 28–36.
20. Bernard JP, Schatz JP, Christou P, Belser U, Kiliaridis S. Long-term vertical changes of the anterior maxillary teeth adjacent to single implants in young and mature adults. A retrospective study. *J Clin Periodontol*. 2004; 31: 1024–8.
21. Thilander B. Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod*. 2009; 31: 109–20.
22. Kokich VG, Kokich VO. Congenitally missing mandibular second premolars: clinical options. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Oct; 130: 437–44.
23. Bergendal B. When should we extract deciduous teeth and place implants in young individuals with tooth agenesis? *J Oral Rehabil*. 2008; 35 (Suppl 1): 55–63.
24. Bjerklin K, Al-Najjar M, Kårestedt H, Andrén A. Agenesis of mandibular second premolars with retained primary molars: a longitudinal radiographic study of 99 subjects from 12 years of age to adulthood. *Eur J Orthod*. 2008 Jun; 30: 254–61.
25. Korayem M, Flores-Mir C, Nassar U, Olfert K. Implant site development by orthodontic extrusion. A systematic review. *Angle Orthod*. 2008; 78: 752–60.
26. Kokich VG. Maxillary lateral incisor implants: planning with the aid of orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004; 62(9 Suppl 2): 48–56.
27. Vence BS, Mandelaris GA, Forbes DP. Management of dentoalveolar ridge defects for implant site development: an interdisciplinary approach. *Compend Contin Educ Dent*. 2009; 30(5): 250–2, 254, 256 passim; quiz 262, 278.
28. Zachrisson BU. Single implant-supported crowns in the anterior maxilla-potential esthetic long-term (> 5 years) problems. *World J Orthod*. 2006; 7(3): 306–12.
29. Neppelberg E, Herlofson, BB. Antikoagulantia og platehemmere i tannlegepraksis. *Nor Tannlegeforen Tid*. 2008; 118: 656–9.
30. Ruggiero SL, Dodson TB, Assael LA, Landesberg R, Marx RE, Mehrota B. American association of oral and maxillofacial surgeons position paper on Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws – 2009 update. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 67: 2–12.
31. Bain CA, Moy PK. The Association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993; 8: 609–15.
32. DeBruyn H, Collaert B. The effect of smoking on early implant failure. *Clin Oral Implants Res*. 1994; 5: 260–4.
33. Alsadi G, Quirynen M, Komarek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of oral implant failures, up to abutment connection. *J Clin Periodontol*. 2007; 34: 610–7.
34. Friberg B, Jemt T. Turned Brånemark System implants in wide and narrow edentulous maxillae: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2008; 10: 78–85.
35. Nitzan D, Mamlider A, Levin L, Schwartz-Arad D. Impact of smoking on marginal bone loss. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005; 20: 605–9.
36. DeLuca S, Zarb G. The effect of smoking on osseointegrated implants. Part II: Peri-implant bone loss. *Int J Prosthodont*. 2006; 19: 560–6.
37. Strietzel FP, Reichart PA, Kale A, Kulkarni M, Wegner B, Küchler I. Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2007; 34: 523–44.
38. DeLuca S, Habsha E, Zarb GA. The effect of smoking on osseointegrated implants. Part I: Implant survival. *Int J Prosthodont*. 2006; 19: 491–8.
39. Bågenholm T, Hellem S, Tornes K. Akutte skader og komplikasjoner ved behandlingsprosedyrer i munnhulen. *Nor Tannlegeforen Tid*. 2005; 115: 38–47.
40. Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *J Periodontol*. 2001; 72: 1364–71.
41. Tarnow D, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho SC, Salama M, Salama H, Garber DA. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol*. 2003; 74: 1785–8.
42. Gross MD. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. *Aust Dent J*. 2008; 53 (Suppl 1): S60–8.
43. Gunne J, Åstrand P, Lindh T, Borg K, Olsson M. Tooth-implant and implant supported fixed partial dentures: a 10-year report. *Int J Prosthodont*. 1999; 12(3): 216–21.
44. Nickenig HJ, Spiekermann H, Wichmann M, Andreas SK, Eitner S. Survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed and removable partial dentures. *Int J Prosthodont*. 2008; 21: 131–7.
45. Renouard F, Rangert B. Risk Factors in Implant Dentistry. Quintessence Publishing Co Inc., U.S. 1999.
46. Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005; 7 (Suppl 1): S88–94.
47. Shackleton J, Carr L, Slabbert J, Becker PJ. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever length. *J Prosthet Dent*. 1994; 71: 23–26.
48. Lundqvist S. Speech and other oral functions. Clinical and experimental studies with special reference to maxillary rehabilitation on osseointegrated implants. *Swed Dent J (Suppl)*. 1993; 91: 1–39.

Adresse: Kjell Størksen, Tannklinikken, Kjevekirurgisk avdeling, Haukeland Universitetssykehus, NO-5021 Bergen, Norge. E-post: ksst@haukeland.no