

---

# Kjeveortopedi som alternativ til protetik

MARIT MIDTBØ

Kjeveortopedisk behandling blir sett på som et naturlig førstevalg for barn og unge når tannstillingsfeil skal korrigeres, men det er i mange tilfeller et like godt alternativ for voksne pasienter. Enkelte voksne har tannstillingsfeil som ikke er blitt behandlet, andre har ervervede malokklusjoner og store estetiske og funksjonelle behandlingsbehov på grunn av tanntap, slitasje eller patologisk vandring etter periodontal sykdom. Felles for slike pasienter er ofte at tannstilling og bittforhold utgjør en hindring for god restorativ behandling. For denne pasientgruppen kan kjeveortopedisk behandling, alene eller som ledd i en tverrfaglig behandlingsplan, gi gode behandlingsresultater som det ellers er vanskelig å oppnå. I dag er det vanlig akseptert at voksne kan gå med synlig reguleringsapparat, men for de som ikke ønsker dette er utvalget av lingvalapparat og intraoral forankring større enn tidligere.

Før behandling iverksettes må det utarbeides en individuell behandlingsplan som bygger på god pasientkommunikasjon, anamnese, røntgen og annen nødvendig klinisk dokumentasjon. Å oppfylle pasientens behov må være retningsgivende, og det er avgjørende for et godt resultat å planlegge helhetlig – slik at det tas best mulig hensyn til både ansiktspreg, profil, smil og okklusjon. Derfor må en alltid være oppmerksom på de muligheter som finnes for å optimalisere behandlingsresultatene gjennom en tverrfaglig tilnærming. I kasus der en ønsker å erstatte tapte tenner med implantat er det spesielt viktig å behandle kjeve- og

tannstillingsavvik før implantatinnsetting. Implantat er osseointegrerte, kan ikke beveges og “låser” derfor mulighetene for senere korreksjon av tannstillingen.

All behandling bør så langt det er mulig baseres på sunne biologiske prinsipper, der bevaring av egne tenner, tannsubstans, ben og bløtvev er selvstendige mål. Kjeveortopedisk behandling er en biologisk behandlingsmetode som ivaretar disse behovene og bør benyttes oftere i rehabilitering av voksne pasienter, dersom indikasjon foreligger og tannsettet er fritt for aktiv karies eller apikale og periodontale inflammasjoner.

I det følgende vil jeg diskutere, med eksempler fra traumebehandling, rehabilitering etter periodontal sykdom og erosjon/tannslitasje, hvordan kjeveortopedisk behandling enten alene eller i kombinasjon med andre løsninger bidrar til å optimalisere behandlingsresultatene ved å bevare tannsubstans, tenner og bløtvev.

## **Kan en flytte vev med tannregulering?**

Det tidligere forståelsen av kjeveortopedisk behandling var at en flyttet tenner i benet. I dag vet en at en ved tannregulering flytter både ben- og bløtvev. Enkelt kan en si at en får bennedbrytning i pressområder og benoppbygging i strekkområder *samtidig* som celler både i tannens festeapparat, PDL og gingiva aktiveres og reorganiseres. Dette fører til at tannen med hele festeapparatet, PDL, ben og gingiva beveger seg og forflyttes. Med tannen som beveges kan en derfor flytte vev langs tannbuen eller intrudere og ekstrudere. Slik kan en justere gingivalranden som beveger seg med tannbevegelsen; gingivalt dersom en intruderer tannen, og koronalt dersom en ekstruderer tannen. Dette kan utnyttes i mange kasus for å jevne gingivalranden og for å forbedre bløtvev og papiller. I andre tilfeller kan tannbevegelse benyttes for å få nok bredde og høyde på alveolarprosessen til implantatbehandling. Så lenge tannens støttevev er friskt og hygienen er god vil

det ikke bli festetap og lommer ved tannregulering, og relasjonen mellom tannens festeapparat og alveolært ben vil holde seg konstant gjennom hele tannbevegelsen (1).

## Tann- og vevsforflytting langs tannbuen

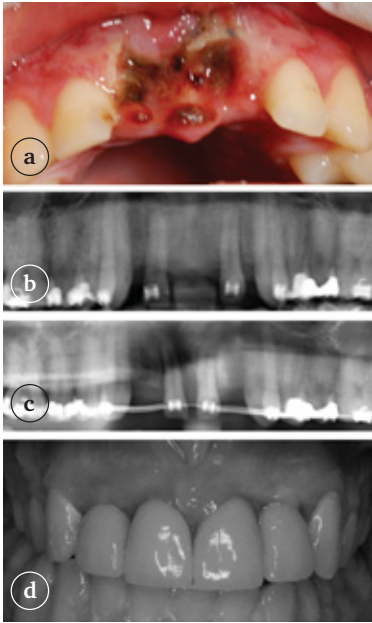
Etter alvorlige traumer kan det gå tapt mye vev. Både tannen, festeapparatet (PDL), ben og bløtvev kan være skadet eller tapt (Fig. 1a). Dette gjør rehabilitering vanskelig og fører ofte til at en må benytte protetiske løsninger som kan bli estetisk utilfredsstillende, fordi kronehøyden blir for stor og papillene mangelfulle.

Ved å utnytte det potensialet for nydanning og forflytting av vev som ligger i kjeveortopedisk behandling, kan disse problemene minimaliseres.

Fig. 1a viser en pasient i begynnelsen av 20-årene, etter tap av sentralene i overkjeven. Der er også tapt mye bukkalt ben og bløtvev. Pasienten er ung og viser gingiva ved smil, og det er derfor viktig for behandlingsresultatet at kronehøyde, gingiva og papiller blir harmoniske.

En alternativ behandlingsplan kan være bentransplantasjon og implantat for å erstatte tann 11 og 21, men bentransplantasjon for å øke vertikal høyde av alveolarprosessen har en tendens til å resorberes (2). Bløtvevet er det aller vanskeligste å rehabilitere tilfredsstillende; selv etter bentransplantasjon gir en implantatløsning ofte et mindre tilfredsstillende resultat, ved at gingivalranden blir for høy og papillene ikke fyller approximalrommet (3).

Derfor planla en å generere nytt vev i regio 11 og 21 gjennom tannforflytting, ved å mesialføre 12 og 22 og benytte dem som sentraler. Etterpå kan en sette inn implantat for å erstatte laterale. Ved tannbevegelsen følger benet og støtteapparatet med. Det gjør at ben nivået holder seg konstant definert av relasjonen mellom ben, PDL og tannens bevegelse. Slik flytter en laterale, med vev og festeapparat, inn i det området som manglet ben etter traumet. En forutsetning for en slik behandling er at 12 og 22 har



**Fig. 1a)** 21 år gammel mann etter eksartikulasjon av tann 11 og 21 og tap av bukkal benlamell og bløtvev. **b)** Tann 12 og 22 blir ført inn i bendefekten. Ben, PDL og bløtvev følger tannbevegelsen. **c)** Tann 12 og 22 er ført inn til midtlinjen. Parallele luker mellom tann 13 og 12 og tann 22 og 23 for innsetting av implantat. **d)** Pasienten ferdigbehandlet. Tann 12 og 22 rehabilitert til sentraler, implantatforankret protetik i lateralområdet. Normale bløtvevsforhold og papiller.

friske periodontale forhold og at eventuelle pulpaskader tas hånd om før tannreguleringen påbegynnes (3).

12 og 22 skyves mesialt til regio 11 og 21 ved å bruke sidesegmentenes tenner som forankring. Mesialføringen bidrar også til at det blir nok ben både i bredden og høyden for innsetting av implantat i regio 12 og 22 (5). Under mesialføringen må en bruke svake krefter og føre 12 og 22 parallelt inn i luken, slik at der blir nok plass både gingivalt og apikalt for implantatinnsetting (Fig. 1c). Som midlertidig løsning bruker en i starten av behandlingen “kamouflasjetenner” festet til apparaturen. Disse reduseres gradvis etter hvert som luken i fronten lukker seg. Å føre inn lateralene tok ca. 11 mnd. med aktiv kjeveortopedisk behandling.

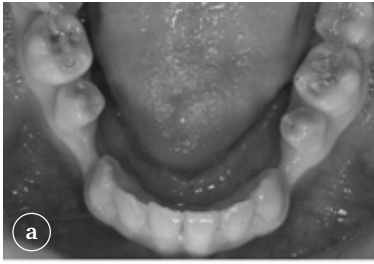
Vevsreaksjonen går langsommere i bløtvevet. Derfor gir tannforflyttingen opphopning av bløtvev i midtlinjen. Det er gunstig og gir nok bløtvev, slik at en kan tilpasse kronehøydene og få gode papiller når lateralene ved hjelp av porselensfasader skal bygges om til sentraler (Fig. 1d).

Tannforflytting kan også benyttes for å generere dannelse av vev i lateralsegmentene (5). Etter tanntap eller ved agensier blir alveolarprosessen ofte atrofisk og får "timeglassform" (Fig. 2a). Tenner kan også rotere og tippe inn i luken, slik det blir plassproblem for tannerstatninger (Fig. 3a). Denne prosessen skjer ofte hurtig etter tanntapet. Dersom en skal løse slike problemer protetisk, må en benytte konvensjonelle broer som vil medføre preparering av friske nabotenner.

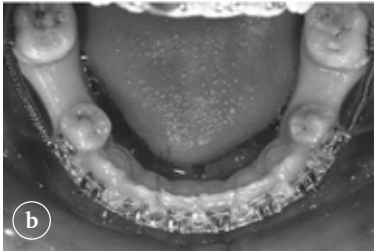
Ved kjeveortopedisk behandling kan en unngå å affisere nabotennene ved å danne vev for implantatbehandling. Som vist på Fig. 2b flyttes tann 35 og 45 mesialt inn i luken. Støtteapparat beveger seg med tannen, inn i området som opprinnelig hadde for liten bredde – og implantatet kan plasseres der tannen tidligere stod (Fig. 2b). Ved denne typen tannbevegelse vil gingiva bli avflatet, slik det kan bli vanskelig å forme naturlige papiller mesialt og distalt for implantatet. Dette kan bli et estetisk problem, derfor er det oftest best å plassere implantatet så langt posteriort i tannbuen som mulig (Fig. 3c,d).

## Tann- og vevsforflytting ved ekstrusjon

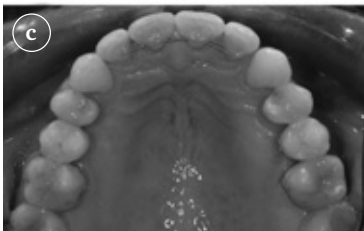
Ved kompliserte krone/rot-frakturer i den cervikale delen av roten kan frakturen strekke seg under gingiva og vanskeliggjøre protetisk erstatning (Fig. 4a,b), fordi protetikk vil kreve direkte kroneforlenging og gi en uakseptabel kronehøyde og dårlig gingival kontur. En behandlingsmulighet er å ekstrahere roten og erstatte den med implantat. Velger man tannimplantat i fronten er bløtvev og papiller det vanskeligste å rekonstruere tilfredsstillende. Oftest vil det bli ulik gingival høyde og for små eller manglende papiller. Osseointegrerte enkelttanssimplantat i fronten vil heller ikke følge de vertikale forandringer i ansikt og okklusjon som skjer hos alle individ, i større eller mindre grad (6). Kontinuerlig erupsjon av tenner synes å vare livet ut og er spesielt utslagsgivende for at enkelttanssimplantat vil komme i infraokklusjon i relasjon til



**Fig. 2a)** Atrofisk timeglass-formet alveolarprosess etter tidlig ekstraksjon av tann 34 og 44.

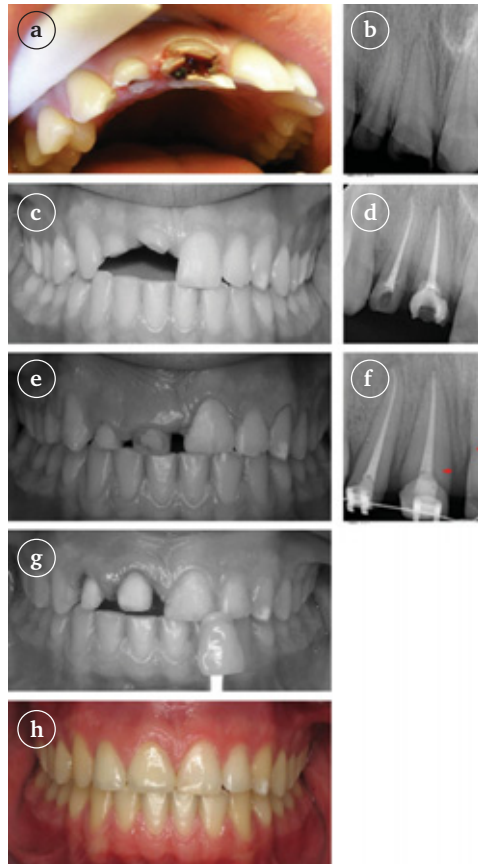


**b)** Tann 35 og 45 er ført inn i det atrofiske området. PDL og ben følger tannbevegelsen. Gir nok ben i både høyden og i bukko-lingval retning.



**Fig. 3a)** Tann 14 og 24 ekstrahert tidlig. Luker og benatrofi i regio 14 og 24. Tann 15 og 25 roterte. **b)** Mesialfører tann 14 og 24 for å danne nok ben vertikalt og transversalt for implantat regio 15 og 25. **c)** Etter sinuslift og implantat regio 15 og 25. **d)** Manglende papiller mesialt og distalt for implantatkroner 15.

**Fig. 4a,b)** 19 år gammel mann etter fallulykke. Skrå krone/rotfrakturer tann 12 og 11. Ukomplisert fraktur mesialt 21. **c,d)** Klinisk- og røntgenbilde etter rotbehandling av tann 12 og 11. **e,f)** Klinisk- og røntgenbilde etter kjeveortopedisk ekstrusjon av tann 12 og 11. Bløtvevet følger tannekstrusjonen. **g)** Gingiva er formet med midlertidige kroner. Roten er preparert uten stift for kroneterapi. **h)** Pasienten ferdig rehabilitert med porselenskroner 12 og 21.



naturlige tenner (7). Derfor vil enkelttannsimplantat ofte bli estetisk utilfredsstillende over tid. De bør derfor ikke være et førstevalg i traumekasus dersom roten kan restaureres.

En biologisk og vevsbesparende behandling er kjeveortopedisk ekstrusjon av roten og restaurering av kronen med protetisk behandling (8). Fig. 4a-h viser slik behandling gjennomført på en ung mann etter komplisert krone/rot-fraktur av tann 12 og 11. Ved å ekstrudere røttene følger benet, støtteapparatet og gingiva tannbevegelsen, og relasjonen mellom emaljeseментgrensen og alveolarbenet på de ekstruderte røttene blir opprettholdt (Fig. 4e).

Før ekstrusjonsbehandling av røtter der pulpa har vært eksponert, må roten rotbehandles (Fig. 4d) eller få langtidsinnlegg med kalsiumhydroxyd, for å unngå at pulpa blir inflammet under den kjeveortopediske behandlingen – noe som kan fremme rotresorpsjon og andre komplikasjoner (4). Det er viktig for behandlingsresultatet at tannreguleringen foretas skånsomt med svake krefter, slik at gingiva følger tannbevegelsen og at forankringstennene ikke blir intrudert. Hygienen må også følges nøye, slik at gingiva holdes frisk og en unngår lommer og festetap.

Roten må ikke tippes bukkalt, for da kan benet bukkalt bli for tynt. For mye bukkal tipping vil også føre til problem ved restaurering, ved at kronen kan komme i labial posisjon. Dersom roten er lang kan den ekstruderes, slik at en unngår å bruke stiftkonus ved kroneterapi (Fig. 4g), men rotlengden må alltid vurderes i relasjon til kronehøyden. Dersom roten ekstruderes slik at rotlengden blir kortere enn kronehøyden, kan tannen bli ustabil.

Etter ekstrusjon av roten med festeapparat (PDL) og gingiva (Fig. 4e,f), er der rikelig med gingivalt vev som kan formes ved hjelp av midlertidige kroner, slik at papiller og kronehøyden på de ekstruderte røttene blir slik som på nabotennene.

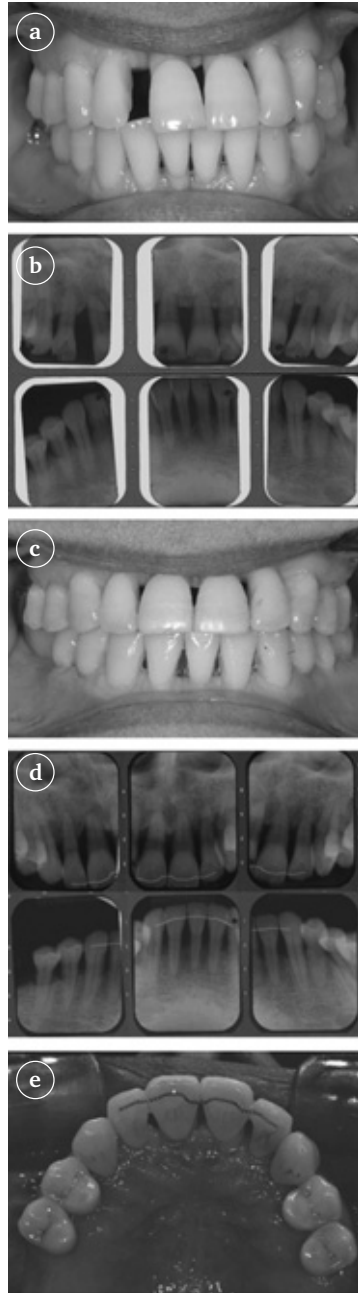
Det som gjør behandlingsresultatet tilfredsstillende, er først og fremst at papiller og bløtvev fyller godt ut og synes harmoniske og naturlige i forhold til nabotennene (Fig. 4h).

## Rehabilitering etter periodontal sykdom

Periodontal sykdom fører til festetap og patologisk vandring av tenner, og i enkelte tilfeller at tenner tapes. Dette skaper uakseptabel estetikk og gir store utfordringer når tannsettet skal restaureres. Det er vist at en gjennom kjeveortopedisk behandling etter gjennomgått periodontal sykdom kan normalisere tannstillingen, redusere benlommer og forbedre bløtvevsdefekter og tapte papiller. Samtidig er det rapportert at kjeveortopedisk behandling på pasienter som har aktiv periodontal sykdom kan medføre hur-



**Fig. 5a,b)** Kvinne med alvorlig grad av periodontalt festetap. Traumatisk okklusjon og patologisk vandring av tann 11 på grunn av protrusjon av underkjevens insisiver. **c,d)** Klinisk og radiologisk bilde etter kjeveortopedisk behandling med ekstraksjon av tann 41 og retraksjon av underkjevens og overkjevens fortenner. Forbedret bennivå i underkjevens front. **e)** Limt retainer i overkjevens (og underkjevens) front etter behandling. God avstand til gingiva.



tig marginal bennedbrytning, med festetap (1). Forutsetningen for at kjeveortopedisk behandling skal lykkes er derfor at periodontiet er behandlet og er friskt før tannregulering påbegynnes, og at dette vedlikeholdes under behandlingen. Med god hygiene og god oppfølging av gingivale forhold er det vist at kjeveortopedisk behandling ikke fører til ytterligere festetap (1).

I tannsett med stor anterior plassmangel finner en mer på togene mikrober enn der tannstillingen er normal. Plakk er den viktigste etiologiske faktoren for gingival nedbrytning.



**Fig. 6a,b)** Kvinne 45 år etter gjennomgått periodontal sykdom, alvorlig grad av festetap patologisk vandring 11,21 og tapt 22. **c)** Etter kjeveortopedisk behandling (i begge kjever), bittheving og oppretting av tann 11 og 21 og justering av luke 22. **d,e)** Etter rehabilitering med konvensjonell bro med pilartenner 11,21,23 og 26. 25 måtte ekstraheres på grunn av dårlig prognose. Godt renhold i overkjeven, men tannsten i underkjevens front.

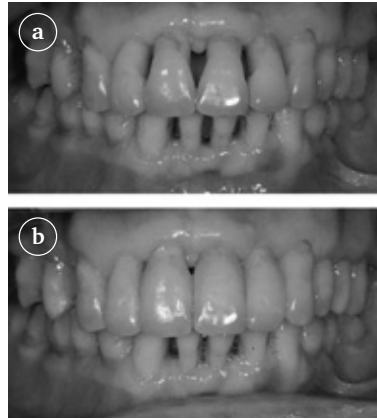
Godt renhold er derfor et selvstendig mål, dersom periodontiet skal forbli friskt (1). Ved å eliminere trangstilling kan renholdet bli enklere. Kjeveortopedisk behandling kan derfor være indikert som en preventiv behandling for å gjøre dette mulig (Fig. 7a).

Traumatisk okklusjon kan være resultat av tanntapp eller vandringer og føre til ustabilitet og overbelastning av tenner eller grupper av tenner. Dette fører igjen til

øket festetap. I slike tannsett er det også god preventiv behandling å regulere slik at traumatisk okklusjon kan oppheves og okklusjonen stabiliseres (Fig. 5a-e).

Tannregulering er ofte indikert før protetisk behandling og

**Fig. 7a)** 50 år gammel mann etter periodontal- og kjeveortopedisk behandling. 42 er ekstrahert og aksestillingen av overkjevens og underkjevens fortenner er rettet opp. **b)** Tannkronene i overkjevens front er bygget ut med kompositt mesialt og distalt for å bedre estetikk.



muliggjør i mange tilfeller erstatning av tapte tenner, selv etter alvorlig grad av periodontal sykdom. I slike alvorlige tilfeller som vist på Fig. 6a-e, vil rehabilitering med fast konvensjonell protetikkk oftest være å foretrekke fremfor implantatbehandling, siden den også fungerer som retensjonsapparat etter kjeveortopedisk behandling og øker stabiliteten av gjenværende tenner.

Kjeveortopedisk behandling er en god måte å justere gingivalranden på. Som beskrevet tidligere, vil festeapparatet følge tannbevegelsen både ved intrusjon og ekstrusjon dersom denne gjøres med bruk av svake krefter. Slik kan gingivalranden jevnes ut og tannkronene rehabiliteres til riktig kronehøyde. Papillene kan forbedres ved tannforflytting og reduksjon av mesiodistal bredde (stripping). I enkelte tilfeller kan påbygging med kompositt approximalt, være en god løsning (Fig. 7a,b).

Ved tannregulering hos pasienter med gjennomgått periodontal sykdom kan forankring være problematisk, på grunn av mobile tenner og generelt festetap. Derfor må ofte alternativ forankring som plater eller TAD (skrueforankring) benyttes. Fordi tennene har mindre feste må en også redusere kraften, slik at kraft pr.

mm<sup>2</sup> rotoverflate ikke blir så høy at hyalinisering og rotresorpsjon oppstår.

Retensjon etter kjeveortopedisk behandling hos pasienter med festetap er ekstra viktig. Faste limte retainere er oftest nødvendig. Tråd av typen “twist flex” anbefales da slik tråd gjør fysiologisk tannbevegelse mulig. Retainertråden må plasseres i god avstand fra gingiva slik at renholdet ikke blir vanskelig (Fig. 5e). Dette er ofte enklere hos pasienter som har gjennomgått periodontal behandling, siden kronehøyde ofte er forøket og avstanden fra retensjonstråden til gingivalranden blir større enn hos vanlige pasienter.

## Erosjoner, tannslitasje og malokklusjon

Tap av tannsubstans kan ha mange ulike årsaker. Etiologien er i de fleste tilfeller multifaktoriell og kan involvere sykdomstilstander, medikamentbruk, dysfunksjon og for høyt inntak av syreholdige leskedrikker. Hos eldre pasienter dominerer ofte rene slitasjeskader, mens hos unge ser en i økende grad at erosjon er en medvirkende faktor til at tannsubstans går tapt – ofte på grunn av et for stort inntak av sure drikker, men også på grunn av spiseforstyrrelser med hyppig oppkast (9). Det er disse pasientene som skal omtales i dette avsnittet. Alle slike pasienter bør utredes om årsak til substans tapet, slik at de kan få selvinnsikt og motivasjon til å delta i profylaktiske tiltak for å hindre videre tap av tannsubstans.

Hos pasienter som har spiseforstyrrelser forekommer det første substans tapet ofte palatinalt på overkjevens insisiver (Fig. 8 og 9b), men etter hvert som sykdommen skrider fram blir også andre tenner involvert (Fig. 10a,d). Tap av tannsubstans kan ha stor innvirkning på okklusjonen. Okklusjonen er ikke statisk, men dynamisk, og forandringer i en kjeve forårsaker alltid forandringer i motsatt kjeve (7). Pasienter med erosjonskader og slitasje får derfor ofte malokklusjon som en følgetilstand av slitasjen (10).

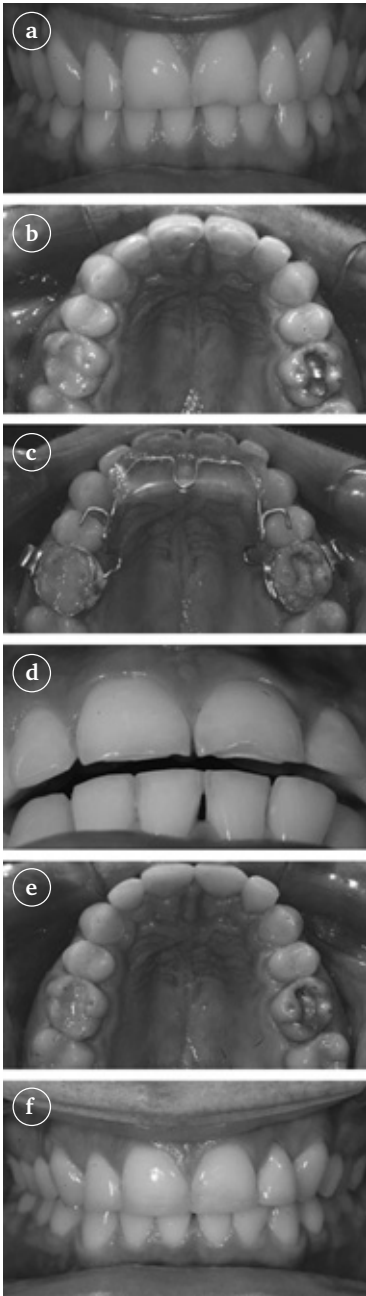
Et mål for behandlingen bør være at rehabiliteringen gjøres uten ytterligere tap av tannvev. Derfor vil innledende kjeveortopedisk behandling som legger til rette for rehabilitering med adhesive materialer være en bedre behandlingstilnærming enn omfattende protetik.

Tidlig i forløpet hos pasienter med spiseforstyrrelser ses ofte erosjoner palatinalt i overkjevens front, mens molarer og premolarer er uten erosjonskader. Det vil ofte være kontakt mellom underkjevens insisiver og de eroderte palatinalflatene på overkjevens fortenner, og ikke plass for rehabilitering. Det som oftest skjer, er at underkjevens insisiver ekstruderer i takt med substanstapet palatinalt i overkjeven. Hos slike pasienter er det ikke en generell bittsenkning som er problemet, siden posteriore tenner er intakte. Det kan derfor ikke anbefales å foreta posterior bittheving for å skaffe plass for rehabilitering av palatinalflatene. Dersom smilelinjen er korrekt bør overkjevens insisiver heller ikke intruderes.

Riktig behandling vil i slike tilfeller være å reversere prosessen ved å sette inn et fast bittplan i overkjevens front. Slik kan underkjeveinsisivene bli intrudert og Spee's kurve vil bli jevnet. Dette er en enkel behandling som på få måneder gir plass til å bonde kompositt palatinalt i overkjeven og rehabiliterer palatinalflatene (Fig. 8a-f). Dersom syreskaden omfatter insisalkanten slik at insisivene får forskjellig kronehøyde (som vist på Fig. 9a,b), bør tannen intruderes slik at gingivalranden normaliseres før kronehøyden gjenvinnes ved restaurering.

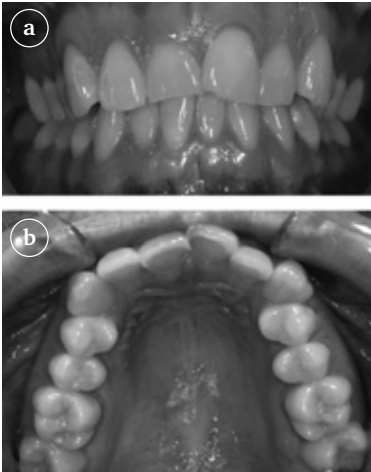
Hos pasienter med malokklusjon og ugunstige bittforhold, som kant i kant-bitt, kan syreskader og slitasje føre til aggravering av bittforholdene. I enkelte tilfeller kan tannsettet slites ned slik at pasienten utvikler underbitt (Fig. 10).

Fig. 10 viser mann i slutten av 20-årene med omfattende slitasje og syreskader bukkalt på overkjevens fortenner samt skålformede syreskader på premolarer og molarer. Undersøkelsen viste at han hadde et tvangsført underbitt som forverret slitasjen, men at de skeletale forholdene var normale. Han kunne derfor be-



**Fig. 8 a,b)** Ung pasient med syreskade og betydelig substans tap palatinalt i overkjevens front. Der er ikke plass for rehabilitering av palatinalflatene. **c)** Fast bittplan satt inn for å intrudere underkjevens fortenner. **d)** Etter 3 mnd. er der plass for rehabilitering av palatinalflatene 12-22. **e,f)** Etter rehabilitering med kompositt.

handles konservativt, med vanlig fast reguleringsapparat, slik at negativt overbitt ble opphevet og rehabilitering av tannsettet kunne iverksettes. Denne pasienten trengte også oppbygging av posteriore tenner. Dette var det viktig å ta hensyn til ved regulering, slik at en skaffet plass for oppbygging. Preliminært ble pasienten rehabilitert med kompositt. Dermed unngikk en omfattende nedsliping av tenner, med ytterligere tap av tannsubstans (Fig. 10f,g).



**Fig. 9a,b)** 23 år gammel student med syreskade og betydelig substans tap palatinalt i overkjevens front. Redusert kronehøyde og ekstrusjon av tann 11 på grunn av substans tap gir ulik kronehøyde og gingival kontur på tann 11 og 21.



**Fig. 10a-d** viser 27 år gammel mann med tvangsført underbitt og omfattende syre og slitasjeskader. **e)** Kjeveortopedisk behandling for å oppheve underbitt og gi plass for rehabilitering av syreskadede tenner (midlertidig posterior bittheving 36,37 46,47). **f,g)** Etter rehabilitering med kompositt.

## Konklusjon

I denne oversikten er det vist hvordan en med tverrfaglig behandlingsplanlegging og biologisk konservativ tilnærming kan behandle pasienter etter traumer, periodontal sykdom, slitasje og erosjon. Kjeveortopedisk behandling er en viktig del av behandlingen og bidrar sterkt til god estetikk og funksjonelle løsninger, ved å omforme ben og bløtvev og bevare tannsubstans slik at tannsettets levetid forlenges.

### LITTERATUR

1. Gkantidis N, Christou P, Topouzelis N. The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2010;37 5:377-90.
2. Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Eur J Oral Implantol* 2009;2 3:167-84.
3. Chang M, Wennström JL, Odman P, Andersson B. Implant supported single-tooth replacements compared to contralateral natural teeth. Crown and soft tissue dimensions. *Clin Oral Implants Res.* 1999;10 3:185-94.
4. Kindelan SA, Day PF, Kindelan JD, Spencer JR, Duggal MS. Dental trauma: an overview of its influence on the management of orthodontic treatment. Part 1. *J Orthod* 2008;35 2 :68-78.
5. Holst AI, Nkenke E, Blatz MB, Geiselhöringer H, Holst S. Prosthetic considerations for orthodontic implant site development in the adult patient. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(11 Suppl):82-8.
6. 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 11:1024-8.
7. 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 2:109-20.



8. Brindis MA, Block MS. Orthodontic tooth extrusion to enhance soft tissue implant esthetics. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(11 Suppl):49-59.
9. Johansson A, Johansson AK, Omar R, Carlsson GE. Rehabilitation of the worn dentition. *J Oral Rehabil* 2008;35 7:548-66.
10. Ludwig B, Wohlfeil M, Glasl B, Schuster G. Interdisciplinary cooperation exemplified by two complex cases of enamel erosion. *J Orofac Orthop* 2006;67 5:376-84.

