

## Autotransplantasjon av visdomstenner

*Litteraturgjennomgang og retrospektiv undersøkelse*

**Synne Marie Tønne**

*Masteroppgave i odontologi Juni 2014*



# **Innholdsfortegnelse**

## **Forord**

### **1. Sammendrag**

### **2. Introduksjon**

#### **2.1 Hva er autotransplantasjon av tenner?**

#### **2.2 Litt om utviklingen siden 1950**

#### **2.3 Det biologiske prinsippet**

##### **2.3.1 De periodontale fibrenes rolle i tilhelingsprosessen**

##### **2.3.2 Alveolarbeinets tilhelingsprosess**

##### **2.3.3 Rotresorpsjon**

#### **2.4 Indikasjoner**

#### **2.5 Behandlingsplanlegging og kirurgiske prosedyrer**

##### **2.5.1 Tilpassing av alveolen på mottakssted**

##### **2.5.2 Fiksering av tannen**

##### **2.5.3 Tannen på plass i ny alveol**

##### **2.5.4 Timing av endodontisk behandling**

##### **2.5.5 Forventet tilheling**

##### **2.5.6 Restorativ behandling i etterkant av transplantasjonen**

##### **2.5.7 Etterkontroller**

#### **2.6 Hva er ønsker man å oppnå?**

#### **2.7 Overlevelse og suksessrate på autotransplantasjon av tenner med moden rot**

#### **2.8 Faktorer som påvirker prognosen**

#### **2.9 Forsøk på å forbedre prognosen**

##### **2.9.1 Rotspissamputasjon og retrograd fylling**

##### **2.9.2 Bruk av CBCT og CARP**

##### **2.9.3 To-steps operasjonsteknikk**

### **3. Målsetting og hypotese**

### **4. Material og metode**

#### **4.1 Pasientutvalg**

#### **4.2 Prosedyre**

#### **4.3 Etterkontroller**

### **5. Kirurgisk prosedyrer**

### **6. Resultater**

### **7. Et utvalg kasus med røntgenbilder og kliniske foto**

### **8. Diskusjon**

### **9. Konklusjon**

### **10. Referanser**

## **Forord**

Det var gjennom hospitering ved tannlegekontoret Sanden Tannhelse i Trondheim jeg ble introdusert for autotransplantasjon for første gang, en behandling som umiddelbart fattet min interesse. Jeg synes det var spennende hvordan autotransplantasjon er et alternativ til implantater og protetikkk som behandlingsmulighet for å erstatte tapte tenner. Behandlingen kombinerer de to disiplinene kirurgi og endodonti på en fascinerende måte.

Jeg vil takke tannlege Bjørn Thunold for støtte og veiledning i prosessen med å angripe det valgte tema. Bjørn har fungert som en av to veiledere på oppgaven og har tatt godt imot meg på sin tannklinikk hvor jeg fikk fullt innsyn i hans arbeid.

En stor takk rettes også til professor Geir Støre for god faglig veiledning.

Synne Marie Tønne

Tromsø, 2014

# 1. Sammendrag

## **Bakgrunn:**

Autotransplantasjon er først og fremst anerkjent ved bruk av premolarer som erstatning for anteriore tenner i forbindelse med kjeveortopedisk behandling, og prognosene på dette har vist seg å være gode(1-4). Denne masteroppgaven fokuserer på autotransplantasjon av visdomstenner med lukket apex hos voksne pasienter, og hvorvidt dette er et godt behandlingsalternativ for erstatning av hovedsakelig tapt første eller andre molar.

Indikasjon for autotransplantasjon av visdomstenner kan være hvis pasienten må trekke en tapt molar på grunn av karies, endodontiske komplikasjoner eller periodontitt, og har en tilgjengelig visdomstann. Visdomstannen bør ha enkel rotanatomi og liten betydning i det funksjonelle bittet(5).

De vanligste alternativene for å erstatte en tapt molar hos voksne i dag er enten å la restluken stå ubehandlet, eller man kan erstatte tannen med implantatbehandling og/eller en protetisk konstruksjon. Noen åpenbare fordeler ved autotransplantasjon er lavere kostnader enn ved protetikk og implantater, det er en biologisk metode ved at man ikke introduserer fremmed materiale, pasienten er ikke dårligere stilt ved et eventuelt feilslag, kjevebeinet opprettholdes til eventuell seinere behandling med implantat, og metoden involverer ikke nabotenner.

**Mål:** Presentere autotransplantasjon som behandling i en allmenntannleges praksis, med fokus på den voksne pasient og bruk av modne visdomstenner som transplantat.

**Material og metode:** Oppgaven er todelt, en teoretisk innledning og en retrospektiv undersøkelse. Innledningen presenterer de biologiske prinsippene som ligger til grunn for autotransplantasjon, indikasjoner og forutsetninger for valg av behandling, prosedyrer, prognoser, faktorer for suksess og vanlige komplikasjoner. Den retrospektive undersøkelsen tar for seg 20 autotransplanterte tenner hos 18 pasienter (9 menn og 9 kvinner), 19 av tennene hadde moden rot og 1 umoden rot. Gjennomsnittsalder på pasientene var 33.8 år (19 til 48 år) og gjennomsnittlig oppfølgingstid 6.7 år (2,5 måned til 15 år). Autotransplantasjonene ble utført av tannlege Bjørn Thunold ved Sanden Tannhelse i Trondheim i tidsperioden 1991 til 2013.

**Resultat:** Av 20 autotransplanterte visdomstenner overlevde 15 (75%), og 11 (55%) ble regnet som suksessfulle. 6 tenner ble regnet som tapte tenner og ekstrahert etter henholdsvis 11 uker, 10 måneder, 10, 11, 13 og 15 år. 3 tenner viste tegn til rotresorpsjon etter 2,5 måned, 2 og 4 år, disse tennene var symptomfrie og i funksjon også etter påvist resorpsjon, men oppfylte ikke kriteriene for suksess.

**Konklusjon:** Autotransplantasjon av modne visdomstenner er et godt alternativ til implantatbehandling og konvensjonell protetik, forutsatt at pasienten har passende donortann tilgjengelig. Behandlingsmetoden er forsvarlig å utføre i allmennpraksis av tannleger med interesse for kirurgi og endodonti.

Pasienten er ikke dårligere stilt ved et eventuelt feilslag, og hvis tannen tapes har man opprettholdt høyden på alveolarkammen slik at forutsetningen for implantatbehandling er god. Det er en forutsigbar behandling med hensyn til overlevelse og suksess. Resultatene fra denne studien er godt i samsvar med andre publiserte studier.

## 2. Introduksjon

### 2.1 Hva er autotransplantasjon av tenner?

Autotransplantasjon av tenner, også kalt autogen transplantasjon, er forflytting av tenner fra en plass i kjeven til en annen innen det samme individet, for å erstatte tapte eller manglende tenner. Det kan innebære forflytting av ikke-erupterte, retinerte eller erupterte tenner til en ekstraksjonsalveol eller kirurgisk preparert alveol(6).

I en tid hvor bruken av dentale implantater stadig øker og har blitt en stor industri, kan det være interessant å se på alternative metoder for å erstatte tenner. Autotransplantasjon er en biologisk og rimelig måte å erstatte tapte tenner på hos pasienter som har passende donortann. Man flytter pasientens egen visdomstann fram til den molaren som skal erstattes, og målet er at visdomstannen får nytt feste og påvirker alveolarbeinet til vekst.

Visdomstenner er et naturlig valg av transplantat, da dette er tenner som har liten betydning for bittet(5).

Permanente tenner som replanteres etter for eksempel et traume kan feste seg på nytt i alveolen under forutsetning at tannen settes tilbake i alveolen innen kort tid, og tannen oppbevares i et isotont medium som saltvann eller saliva under den ekstraorale tiden(7, 8).

Det samme gjelder ved autotransplantasjon, tannen kan festes på nytt hvis den ekstraorale tiden ikke er for lang og tannen oppbevares i isoton væske ved ekstraoral oppbevaring(9).

Med de modne visdomstennene er det viktig at de blir rotfylt i etterkant da revaskularisering av pulpa er lite sannsynlig når apex er lukket(10).

For at en ekstrahert tann skal få feste i ny alveol må de periodontale ligamentene regenereres. Hvis det periodontale ligamentet på donortannen skades under operasjonen eller i etterkant, er den vanligste komplikasjonen at det utvikles en resorpsjon av roten og tannen ankyloserer(11).

## 2.2 Litt om utviklingen etter 1950

På 1950-tallet ble det gjort flere vellykkede forsøk på å autotransplantere visdomstenner under utvikling hos unge, primært innad i mandibelen, for å erstatte tidlig tap av første molarer. Suksessraten lå på rundt 50%(12-14). Vitenskapelig dokumentasjon på bruk av modne visdomstenner kom for fullt på 1980-tallet. En av bidragsyterne var Jens O. Andreasen som gjennomførte en rekke histologiske studier etter forsøk med replantering og transplantering av tenner hos aper. Disse studiene ga ny kunnskap om de biologiske prinsippene bak det periodontale ligamentets tilheling ved autotransplantasjoner(11, 15-20). En annen stor bidragsyter for utviklingen av autotransplantasjon er Dr. Mitsuhiro Tsukiboshi fra Japan. I 1999 ga Tsukiboshi ut boken ”Autotransplantation of Teeth”, han har selv over 20 år lang erfaring med prosedyren og presenterer emnet på en oversiktlig måte. Andreasen har bidratt med et helt kapittel om transplantasjon av umodne tenner i boka og omtales av Tsukiboshi som pioneren bak den moderne autotransplantasjon(5).

Autotransplantasjon av rotåpne tenner er i dag utbredt og viser gode resultater med suksessrate på rundt 80-100%(1, 2, 4, 10). Det er da ofte snakk om transplantasjon av premolarer i forbindelse med kjeveortopedi for å behandle anteriore luker, grunnet agenesi eller traume hos barn og unge(1). For barn og unge er ikke implantater et alternativ før de er ferdig med vekst, og i disse tilfellene er autotransplantasjon en god løsning fordi man får påvirket vekst av alveolarbeinet og tannen vil kunne eruptere og flyttes kjeveortopedisk(3). Ved autotransplantasjon av rotåpne tenner er det viktig hvilket stadiet av rotutviklingen tennene er i med tanke på videre vekst og revaskularisering av pulpa(5).

Utviklingen av vellykkede teknikker for å autotransplantere tenner med ferdig utviklet rot har gitt et behandlingsalternativ også for de voksne pasientene. En suksessrate på rundt 80-85% ser ut til å være hva man kan forvente seg i dag (2, 6, 21-23). Det er en studie som viser 100% suksessrate men denne studien har mindre materiale og kun 6-18 måneders oppfølgingstid(24). Samtidig rapporteres 5-års overlevelsesrate hos modne tenner så høyt som 90%(25).

## 2.3 Det biologiske prinsippet

Det er godt dokumentert at hvis man replanterer en tann til alveolen kort tid etter avulsjon eller ekstraksjon vil tannen kunne gro på plass igjen(7, 8). Ved autotransplantasjon hvor man flytter tenner til en preparert alveol vil man ikke ha de samme forutsetninger for nytt feste som ved en replantering, fordi fibrene i alveoleveggen mangler. Men mye tyder på at det er cellene på rotoverflaten som er viktigst for nytt feste, og ikke cellene i alveolen(11).

Mekanismene bak tilhelingen etter en autotransplantasjon blir ofte omtalt som det biologiske prinsippet, og kan hos modne tenner deles inn i tilheling av periodontal ligamentet, gingiva og alveolarbein. Hos umodne tenner omfatter det også tilheling av pulpa og fortsettelse av rotutviklingen. Det er viktig å forstå mekanismene bak disse tilhelingsprosessene for å unngå rotresorpsjon som er den vanligste årsaken til feilslag(5).

### 2.3.1 De periodontale fibrenes rolle i tilhelingsprosessen

For å få en tann til å feste seg på nytt i alveolen ved replantering må man få en regenerering av de periodontale fibrene og graden av regenerering bestemmes av antallet funksjonelle celler som bevares på rotoverflaten(18). Også ved autotransplantasjon er tilstedeværelsen av et vitalt og intakt periodontalligament på rotoverflaten den viktigste faktoren for tilheling, uten rotresorpsjon(11). Mange studier tar for seg hvorvidt skader på de periodontale cellene under operasjonen gir rotresorpsjoner i etterkant, og har funnet signifikante sammenhenger(9, 11, 16, 18, 26).

En studie fra 1970 med 56 visdomstenner transplantert etter ekstraoral rotfylling ble undersøkt med hensyn til rotresorpsjon. Det ble funnet en signifikant sammenheng mellom rotresorpsjon og approssimal friksjon av donortann, samt rotresorpsjon og ekstraoral tid. De forklarer de signifikante sammenhengene med at operasjonene hvor tenner rotfylles ekstraoralt ofte er lengere og risiko for uttørking av rothinnens celler øker. Hvis det må gjøres tilpasninger av tann og/eller alveol blir det gjerne gjentatte innprøvninger av tannen i alveolen, og det er sannsynlig at dette gir økt fare for iatrogene skader på rotoverflaten. Rotresorpsjonene kan også være en konsekvens av at tannen har for tett kontakt til alveoleveggen og at dette gir skader på rothinnen(26).



Ti år seinere tok en histologisk studie for seg tilheling av periodontalligamentet på replanterte tenner hos aper, og hvordan uttørring og fjerning av periodontalligamentet på rothinnen påvirker den replanterte tannen. De fant ut at hvis man tørket ut eller fjernet deler av rothinnen før replantering ga det tilsvarende områder med ankylose etter 2 uker. De gjorde forsøk med å fjerne 1, 4, 9 og 16 mm<sup>2</sup> av rotens periodontalligament, og fant ut at områdene hvor de fjernet 1 og 4 mm<sup>2</sup> gjennomgikk en forbigående ankylose hvor ankylosen gradvis resorberte og ble erstattet av normalt periodontalligament etter 8 uker. Områdene med 9 og 16mm<sup>2</sup> viste signifikant lavere forekomst av forbigående ankylose og resorpsjonsdefektene viste liten forbedring etter 8 uker. Det konkluderte med at det var avgjørende at det ankyloserte området lå nært en sone på rotoverflaten med friskt periodontalligament og at det skadede området ikke var for stort for at ankylosen i etterkant kunne resorberes(16).

En studie med autotransplantasjon av insisiver hos aper gjorde forsøk med ekstraoral tid på 18 og 120 minutt i saltvannsløsning eller tørr oppbevaring, og hvor man fjernet periodontalfibrene på cement eller i alveolen. Hvis de replanterte tannen etter 18 minutt i saltvannsopløsning var det ingen signifikant forskjell om de fjernet de periodontale cellene i alveoleveggen eller ikke(11). Da man ofte trenger å preparere alveolen for å få tannen til å sitte passivt, mener altså denne studien at dette trygt kan gjøres så lenge man ikke har for lang ekstraoral tid, og man oppbevarer tannen i fysiologisk saltvann.

Tsukiboshi anbefaler ekstraksjon av tann som skal erstattes i samme sekvens som transplantasjonen, da får man utnyttet de periodontale cellene som blir igjen i alveolen til å få nytt feste til donortannen, og det blir én mindre behandlingsseanse for pasienten. Men dette er under forutsetning av at gingiva legger seg tett rundt transplantatet. Hvis det er stor forskjell i ekstraksjonsalveolens størrelse og donortannen slik at man vil mangle gingiva for tett tilslutning, anbefales det å vente to uker mellom ekstraksjon og transplantasjon for å få tilvekst av gingiva. Tiden mellom ekstraksjon og autotransplantasjon bør ikke overstige to måneder for å unngå uttalt resorpsjon av alveolarbeinet(5).

### 2.3.2 Alveolarbeinets tilhelingsprosess

Periodontalligamentet på den transplanterte tannen inneholder celler som induserer vekst av alveolarbeinet, såkalt osteoinduksjon. For å få en slik tilvekst av bein forutsetter det funksjonelle beinceller rundt tannen. Ved større defekter i alveolarbeinet vil gingiva kunne legge seg inntil tannen og forhindre osteoinduksjonen(5).

### 2.3.3 Rotresorpsjon

Den vanligste årsaken til manglende tilheling og mislykket autotransplantasjon er ankylose og rotresorpsjon(2). Forbigående eller permanent ankylose kan utvikles ved skader på rotcementet under kirurgisk prosedyre(16). Rotresorpsjon er mer vanlig hos tenner med lukket apex enn de med åpen apex ved autotransplantasjon, noe som muligens skyldes at ekstraksjon av fullt utviklede tenner krever større krefter og gir større risiko for å skade rothinnen(9, 23).

Jens O. Andreasen beskriver tre ulike former for rotresorpsjon (27):

- 1. Overflateresorpsjon:** kommer fra små skader på de indre lag av PDL (periodontalligamentet) og muligens cement, på grunn av en begrenset uttørking. Resorpsjonen er selvhemmende da nydannelse av cement settes i gang fra nærliggende vitale celler, og den begynnende resorpsjonskaviteten blir mer eller mindre fullstendig reparert av nytt cement. Overflateresorpsjon er alltid tilstede på rotoverflaten etter replantasjon, men kan normalt ikke sees radiologisk på grunn av de små dimensjonene. Det viktigste er at disse resorpsjonsprosessene ikke krever noen behandling.

- 2. Betennelsesresorpsjon:** er en respons på en kombinert skade av både PDL og pulpa. Når en resorpsjonskavitet på roten eksponerer dentintubuli og disse kommuniserer med infisert nekrotisk pulpavev kan inflammasjonen spres til PDL og stimulere til resorpsjonsaktivitet. Hvis betennelsesresorpsjon behandles endodontisk tidnok kan man berge tannen. Forsinket behandling øker risiko for perforasjon av rotkanalen og påfølgende ankylose. Radiografisk sees en slik resorpsjon som skålformede kaviteter på rotoverflaten og i nærliggende bein.
- 3. Erstatningsresorpsjon( ankylose):** Resultatet av omfattende skade på det indre laget av PDL og mulig også cement. Tilheling skjer ved at beinets normale remodeleringsprosesser gradvis integrerer tannroten i dette systemet og etterhvert blir roten erstattet av bein. Ankylose kan påvises histopatologisk etter 2 uker, og radiologisk etter 6 uker. Om skadeomfanget er lite kan det i noen tilfeller være en forbigående resorpsjon som stopper opp, i motsetning til den permanente formen hvor roten blir fullstendig erstattet av bein tilslutt. Radiologisk vil ankylose i startfasen sees som en obliterering av PDL rommet, og seinere erstattes rotoverflaten med bein. Ankylose labialt og bukkalt på tidlige stadier kan radiologisk forveksles med intern rotresorpsjon. Perkusjonstest og tannens mobilitet er derfor bedre metoder enn røntgen for å tidlig kunne diagnostisere ankylose tidlig.

I en langtidsstudie med 370 autotransplanterte premolarer ble rotresorpsjon funnet i 52 av tennene og de fleste innen 6 måneder. Overflateresorpsjon ble typisk funnet cervikalt på roten og diagnostisert innen 1 år. Betennelsesresorpsjon ble vanligvis diagnostisert etter de første 1 til 2 månedene etter operasjonen og viste tydelig sammenheng med pulpanekrose. Erstatningsresorpsjon (ankylose) ble vanligvis diagnostisert innen det første året etter transplantasjonen, tidligst etter 8 uker og som oftest sammen med forhøyet perkusjonstone som klinisk funn(9).

## **2.4 Indikasjoner**

Indikasjoner for valg av autotransplantasjon hos den voksne pasient er som regel tap av enkelttenner. Det kan være tap av 1. eller 2.molar på grunn av langt kommen karies, alvorlig periodontitt eller komplikasjoner etter endodontisk behandling. Det må være en tilgjengelig tann for transplantering som selv ikke har noen funksjon i bittet, som oftest en tredje molar, og tannen bør ha en enkel rotanatomi og en krone som har tilsvarende størrelse som den tapte tannen(27). Valg av autotransplantasjon framfor implantat eller protetisk erstatning bør kunne forsvares med hensyn til funksjon, tid, kostnad og prognose(5).

## **2.5 Behandlingsplanlegging og kirurgiske prosedyrer**

Et tilfredsstillende resultat krever god behandlingsplanlegging. Litteraturen angir følgende anbefalinger ved autotransplantasjon av modne tenner;

### **2.5.1 Tilpassing av alveolen på mottakssted**

Når man etter en helhetlig vurdering av pasienten har bestemt seg for å gjøre autotransplantasjon bør man studere røntgen og gjøre målinger av tennene i forkant. Med noe usikkerhet vil man kunne forutsi om donortannen vil passe i ekstraksjonsalveolen, eller om det må gjøres noen justeringer i forkant eller under operasjonen. Om man trenger mer plass i mesiodistal retning vil det i noen tilfeller kunne skaffes ved kjeveortopedi i forkant, eller forsiktig sliping av emalje på donortann eller nabotenner, men emaljesliping bør unngås i det lengste. For liten plass i bukkolingual retning kan løses med osteotomi før implanteringen, og for lav høyde av alveolen i maxilla er indikasjon for et sinusløft og/eller apicectomi. Hvis man ikke har ekstraksjonsalveol må man planlegge nøye og preparere i kortikale ben med kirurgiske borr ved lav hastighet og vannkjøling. Det er viktig at tannen sitter passivt i alveolen og at man fjerner eventuelle interdental septa og granulasjonsvev før fiksering. Som oftest prøves tannen på plass i sin nye alveol og ytterligere tilpassning må til før endelig fiksering. Noen ganger kan det hjelpe å rotere tannen for å få den til å passe bedre(5).

Det er viktig å tenke på å minimere antall prøvninger for å minske risiko for skade på rothinnens celler og oppbevare tannen i fysiologisk saltvann for å hindre uttørking. Det må også tas stilling til om donortannen har behov for restorativ behandling som eventuelt kan utføres før eller under operasjonen. Når tannen er på plass i den nye alveolen bør den ha en viss passiv retensjon, og det er viktig med tett tilpasning mellom gingiva og donortann, så overflødig bløtvev trimmes vekk og man forsøker å suturere gingiva tett rundt tannen. Det anbefales i tilfeller hvor det er gjort hjelpesnitt å suturere de vertikale insisjonene og approximalområdene før man setter tannen på plass, for å få en bedre tilslutning(5).

### **2.5.2 Fiksering av tannen**

Tannen kan fikseres med suturer i kryss over okklusalflaten og/eller med en ståltråd og kompositt til nabotenner. Det må vurderes hvor mye fiksering som er nødvendig i hvert tilfelle for at tannen skal ha godt nok feste, men det er også viktig med en viss bevegelse i tannen for at nye periodontale fibre skal regenerere(19). Det er funnet en signifikant sammenheng mellom fikseringstid og utvikling av ankylose. I en studie var det markant mindre ankylose hos tennene med fikseringstid på 4-10 dager, framfor tenner med fikseringstid på mer enn 11 dager(28). Behovet for fiksering må vurderes individuelt. Det er indisert med fiksering hos tenner med kort rot eller løs tilpasning i alveolen(5). Fikseringstid varierer fra 1-6 uker, med en tendens mot kortere tid hos de nyeste studiene(21-26, 29-31).

### **2.5.3 Tannen på plass i ny alveol**

Tannen skal slipes ut av okklusjon om nødvendig for å unngå ugunstig tyggebeklastning i tilhelingsfasen. Det kan legges en kirurgisk pakning på den transplanterte tannen for ekstra beskyttelse, denne fjernes samtidig med suturer ved første kontroll etter 4-6 dager(5). Flere studier anbefaler antibiotika postoperativt i 5-10 dager og skylling med klorheksidin i en uke(2, 22-24, 29, 31).

#### **2.5.4 Timing av endodontisk behandling**

Når man bruker modne tenner er rotbehandling i etterkant av autotransplantasjonen helt avgjørende for et vellykket resultat da muligheten for revaskularisering av pulpa er veldig liten(10, 32). Timing av rotbehandling er viktig og er et tema som omtales mye i litteraturen. Bruk av rotbehandling 2-4 uker post operativt er hyppig brukt (6, 22-24, 29, 30, 33). Endodontisk behandling ekstraoralt under operasjonen bør unngås da dette øker risikoen for skade på rothinnen og påfølgende resorpsjon. Ved histologiske studier er det funnet resorpsjon spesielt rundt den apikale delen både hos tenner som er fylt med kalsiumhydroksid og med gutta-percha. Det indikerer at slikt material lekker ut gjennom apex og skader periodontalligamentet, og at dette øker risikoen for erstatningsresorpsjon. Pulpaekstirpasjon og rotfylling bør derfor utsettes to uker til den initiale tilhelingsprosessen har kommet i gang(17). Ved rotåpne tenner gjør man i første omgang ingen ekstirpasjon av pulpa da man håper å oppnå pulparegenerering, for disse tennene er rotutviklingsstadiet av betydning for resultatet(10).

#### **2.5.5 Forventet tilheling**

En studie av replanterte insisiver hos aper viste at epitelialt vev startet å proliferere umiddelbart etter at tannen var satt på plass og at nytt lommeepitel ble dannet etter 7 dager. Bindevevets proliferasjon nådde sitt høydepunkt etter 7 dager, det var da allerede fibre festet til tannen men disse ble ikke fullt ut modne og orienterte før 4 måneder etter implantasjonen(7). I en annen studie fant de tilnærmet fullstendig periodontal ligament tilheling histologisk og med mobilitetstest etter 2-4 uker(15). Tsukiboshi konkluderer i sin bok at selv om tiden det tar før tannen får sitt nye feste varierer fra de ulike studiene, vil tilheling av det periodontal ligamentet og gingiva forekomme ved vellykkede autotransplantasjoner av tenner. Den gingivale tilhelingen og feste av fibre til de cervikale delene av rota skjer før tilvekst av nytt bein og nye funksjonelle fibre mellom bein og tann. Omtrent 8 uker etter replantering skal man kunne se tilnærmet normalt periodontal ligament og rette kollagenfibere i bunter(5).

### **2.5.6 Restorativ behandling i etterkant av transplantasjonen**

Ideelt vil ikke donortannen ha behov for noen restorativ behandling i etterkant men ha de riktige proporsjonene, og en tann som transplanteres under utvikling vil kunne eruptere ferdig inn i riktig okklusjon. Men i de fleste tilfeller trengs restaurering av kronen ved toppfylling etter endodontisk behandling, rekonstruksjon av kronen for okklusjon, kontaktpunkt og av estetiske hensyn(6).

Når det er nødvendig med restorativ behandling kan denne startes 2-3 måneder etter operasjonen. Kompositt er anbefalt som førstevalg hvis nok tannsubstans er tilgjengelig(5). I flere av studiene har det rutinemessig blitt brukt protetisk behandling med single kroner, og i noen tilfelle broer, i etterkant av autotransplantasjonene når rotfyllingen var ferdig(21, 22, 24, 25).

### **2.5.7 Etterkontroller**

Pasienten kalles inn i etterkant av transplantasjonen for å kontrollere tilhelingen av gingiva og tannens støtteapparat. Det opereres med ulike tidsintervall og kontrollpunkter ved de ulike studiene, og det antas at ved prospektive studier velges noe hyppigere kontrollintervaller enn det som brukes rutinemessig. Kontrollene ved transplantasjoner som ikke er en del av en klinisk studie vil nok bestemmes mer av de ulike behandlingsmomentene. Litteraturen angir første kontroll innen én uke, så de neste innen 1, 3 og 6 måneder, og deretter årlig.

Kontrollpunkter som går igjen er registrering av subjektive symptomer, tannens mobilitet, okklusjon, perkusjonstest, lommedybdemåling og røntgenbilder for å evaluere periapikale og marginale forhold(2, 21, 23, 24, 26, 29, 31).

## 2.6 Hva ønsker man å oppnå?

Målet med autotransplantasjonen er å erstatte en tapt tann og dermed forbedre pasientens bittfunksjon og estetikk, dette ved å benytte seg av pasientens egne tenner. Man flytter en tann dit man ønsker å erstatte en tapt eller medfødt manglende tann, enten i en fersk ekstraksjonsalveol eller en kirurgisk preparert alveol, og målet er at den transplanterte tannen skal få nytt feste ved at tannens periodontium og alveolarbein tilheler. Det er ønskelig at gingiva tilheler slik at man unngår utvikling av periodontale lommer. Ved transplantasjon av umodne tenner med åpen apex ønsker man å oppnå en revaskularisering og tilheling av pulpa. Dette er ikke forventet hos ferdig utviklede tenner med lukket apex(5).

Ved suksess vil man etter kliniske undersøkelser kunne påvise normal mobilitet på tannen, normal perkusjonslyd, ingen forøkte lommedybdere, ingen tegn til betennelse, ingen subjektive symptomer og tannen har en tilfredsstillende funksjon. Radiologisk ser man etter tegn på rotresorpsjon ved å se om periodontal ligamentet følger rundt den transplanterte tannen med jevn tykkelse og om roten har en normal form. I noen tilfeller kan tannen ha moderat festetap, det kan være vanskelig å følge periodontalspalten rundt hele tannen og vanskelig å si sikkert om det er aktiv rotresorpsjon eller ikke. I slike tilfeller vil man la tannen stå under oppfølging og regnes som en suksess inntil videre(5) Det er ikke én absolutt definisjon på hva som er et suksessfullt resultat, og kriteriene varierer litt fra studie til studie.



## **2.7 Overlevelse og suksessrate ved autotransplantasjon av tenner med fullt utviklet rot**

Noen studier presenterer resultatene sine med overlevelsesrate, andre suksessrate.

Suksessraten ligger som oftest lavere enn overlevelsesraten fordi det stilles krav til tannen utover at den står i munnen og er funksjonell. Det stilles bl.a. krav om at man radiologisk kan vise til fravær av progressiv rotresorpsjon, fravær av periapikal sykdom, ingen forøket mobilitet og et kontinuerlig periodontalligament rundt hele tannen(23-25).

Hvis man ser på overlevelsesraten til autotransplantasjon av modne tenner, en behandling som krever god endodontisk behandling og riktig timing av denne, ligger den i de største studiene på rundt 84-94% etter 5 år(6, 23-25, 29-31, 33-35) og suksessraten på rundt 80-85%(2, 6, 21-23).

En stor studie fra Japan av Yoshino et al. tar for seg 614 tenner som er autotransplantert av 37 allmenntannleger over en tidsperiode på 20 år. Gjennomsnittsalderen på pasientene er 44.1 år og det er kun brukt tenner med fullt utviklede røtter, flertallet var 3.molarer. I snitt ble det utført 1,4 autotransplantasjoner per klinikk per år. Det ble funnet en gjennomsnittlig overlevelsestid på 13.7 år. Kumulativ overlevelsesrate lå på 90.1 % etter 1 år, 70.5% etter 5 år og 55.6% etter 15 år(25).

Tsukiboshi presenterer i sin bok 220 autotransplantasjoner han selv har utført i løpet av 12 år, hvor kun 10 av disse tennene hadde røtter under utvikling, resten var fullt utviklede tenner. Han rapporterer om overlevelsesrate på autotransplantasjon til ekstraksjonsalveol med periodontalligament i alveolen på 100% og suksessrate 95%. Ved autotransplantasjon til kirurgisk preparert alveol var overlevelsesraten 77% og suksessraten 60%. Men ved kirurgisk preparert alveol var det stor forskjell på aldersgruppene. For pasienter eldre enn 40 år var overlevelsesraten 71% og suksessrate 49%, men hos pasienter yngre enn 40 år var overlevelsesraten 88% og suksessraten 75%(5).

## 2.8 Faktorer som påvirker prognosen

Det er viktig å være klar over de risikoer som finnes ved autotransplantasjon, slik at man bedre kan forutsi prognosen på behandlingen og ta de nødvendige forholdsreglene. For autotransplantasjon av tenner med ennå ikke ferdig utviklet rot er en avgjørende faktor for prognosen hvilket stadium av rotutviklingen tannen er på. Det mest gunstige stadiet har vist seg å være når tannens rot er utviklet 2/3 av sin ferdige lengde. Man flytter da den rotåpne tannen innen pasientens kjeve for å erstatte en manglende tann, og målet er at tannens pulpa revaskuleres og at roten fortsetter sin rotutvikling(27).

I Tsukiboshis atlas deles de prognostiske faktorer i fire kategorier: donortann, mottakssted, pasientkarakteristikk og kliniske faktorer. For donortannen er det avgjørende med et vitalt periodontalligament, og på mottaksstedet er det viktig hvordan transplantatet adapterer til alveolen, ikke for trangt eller for løst. Pasientens alder og kjønn ser ut til å ha en betydning, og det er sannsynlig at pasientens generelle helsetilstand og motivasjon er viktige faktorer. Operasjonsteknikk, operatørens erfaring og oppfølging i etterkant påvirker også trolig resultatet(5).

Fokuset i denne oppgaven har vært på de modne tennene med lukket apex og hvilke vitenskapelige dokumenterte faktorer som kan påvirke prognosen for autotransplantasjon av disse.

En studie av 259 transplanterte tenner analyserte faktorer som påvirker prognosen, og etter en multivariabel analyse sto det igjen fire ulike faktorer som hadde signifikant sammenheng med mislykkede transplantasjoner: tidligere rotbehandling av donortann, tenner med flere røtter, maxillære donortenner og hvor lenge mottaksstedet hadde vært uten tann(35).

En annen studie tok for seg risikofaktorer ved autotransplantasjon av visdomstenner kun hos menn. De fant to signifikante faktorer etter Cox regresjonsanalyse: et tannsett på mindre enn 25% gjenværende tenner, og periodontal sykdom som årsak til ekstraksjon på mottaksstedet(33).

En tredje studie fra Japan evaluerte prognostiske faktorer hos 117 transplanterte tenner med moden rot. Etter en multivariabel analyse fant de to signifikante risikoer for mislykket transplantasjon; lommedybde på 4 mm eller mer og tidligere rotkanalbehandling(22).

Mejare et al. fant at lite bukkalt beindekke hadde signifikant sammenheng med seinere patologisk mobilitet og tap av transplantat. Et beindekke på under 2/3 av tannens overflate var mer hyppig hos de tapte tennene enn de som overlevde(29).

Foruten faktorer direkte knyttet til donortann og mottakssted, som f.eks. rotanatomi og bukkalt beindekke, er det vist signifikante sammenhenger mellom prognosen på behandlingen og pasientens kjønn. Kvinner viser litt bedre resultater enn menn(36). Alder er påvist som ikke signifikant faktor for overlevelse av transplantat, men klinisk suksessrate var i denne studien allikevel markant lavere hos de eldste(37).

## **2.9 Forsøk på å forbedre prognosen**

### **2.9.1 Redusere ekstraoral tid**

For å bevare vitaliteten til de periodontale fibrene er den ekstraorale tiden av betydning(11). I en studie er det hovedfokus på å gjøre den ekstraorale tiden så liten som mulig ved å bruke såkalt CARP (computer-aided rapid prototyping) teknikk, det går ut på å digitalt framstille tredimensjonale duplikater av donortannen i resin eller stivelse. For å kunne framstille duplikatet tok de CT av pasienten i forkant. Med en slik modell kunne alveolen prepareres ferdig før ekstraksjon og dermed minimere antall innprøvinger under operasjonen og ekstraoral tid. Teknikken ble også brukt til å framstille en modell av mottaksstedet slik at man kunne øve på prepareringen av alveolen og innseting av tannen i forkant av operasjonen. Den ekstraorale tiden varierte mellom umiddelbart etter ekstraksjon til 25 minutter, gjennomsnittet var på 7 minutt og 25 sekunder uten ekstraoral rotfylling, og 9 minutt og 15 sekunder ved ekstraoral rotfylling. Studien undersøkte ikke om det var signifikant sammenheng mellom ekstraoral tid og seinere rotresorpsjon, men konkluderte med at CARP-teknikken kan være et verdifullt redskap for å redusere ekstraoral tid og gi god tilpasning av tann i alveol, som igjen kan redusere risiko for skader på transplantatet under operasjonen(38).

182 autotransplantasjoner utført ved Dental Hospital of Yonsei University i tidsrommet 1996 til 2003, fokuserte på å evaluere prognose og årsaker til feilslag. De fant ingen signifikant sammenheng mellom den ekstraorale tiden og rotresorpsjon eller ankylose innenfor denne studiens ekstraorale tid. De konkluderte med at så lenge ekstraoral tid holder seg innenfor 25 minutter, så vil tilfeller med rotresorpsjon være et resultat av skader på rotoverflaten under operasjonen, heller enn selve tidsaspektet(31).

### **2.9.2 Rotspissamputasjon og retrograd fylling**

I Tsukiboshis bok er det et avsnitt om apicektomi og retrograd fylling hvor dette presenteres som en løsning, hvis konvensjonell rotkanal behandling ikke har vært mulig eller hvis apikal anatomi gjør konvensjonell endodonti umulig. Det er altså ingen rutinemessig sekvens av autotransplantasjonen, men en mulighet hvor rotbehandling ikke kan gjennomføres. Man må være forsiktig under den ekstraorale behandlingen og oppbevare tannen pakket inn med gasbind dynket i isoton saltvannsoppløsning(5).

Bae et al. rapporterer om bruk av rotspissamputasjon ved autotransplantasjon av visdomstenner med lukket apex. Han kuttet av apex med diamant borr, og fylte retrograd med mineral tri oksid aggregat (MTA). For å minimere den ekstraorale tiden ble konvensjonell rotfylling utført før ekstraksjon av tannen som skulle transplanteres, hvis ikke ble det utsatt til 1-2 uker post operativt. Den ekstraorale tiden overskred ikke 16 minutt hos noen av tennene. 16 av 19 tenner ble regnet som suksess etter gjennomsnittlig oppfølgingstid på 15 måneder, det ga suksessrate på 84%(21).

En studie på bruk av ekstraoral innsetting av retrograd stift ved transplantering av anteriore tenner med en rot, viste lovende resultater uten klinisk påvisbar skade på periodontalligamentet som resultat av ekstraoral behandling(39).

### **2.9.3 To-steps operasjonsteknikk**

I 1988 kom Nethander et al. med en hypotese om at årsaken til rotresorpsjon ved autotransplantasjon skyldes dårlig næringsforhold til periodontal cellene på den transplanterte tannen like etter operasjonen. De mente at avstanden mellom alveolarbeinet og rothinna blir for stor når tanna settes ned like etter preparering, og løsningen på dette kunne være å preparere alveolen 14 dager pre operativt slik at det dannet seg et blodkoagel som kunne gi

næring til tanna etter transplantering. De fant lavere insidens av rotresorpsjon sammenlignet med tidligere rapporter av fullt utviklede tenner. (40). I 2003 kom Nethander et al. med en ny studie, hvor de sammenlignet to-steps teknikk med en-steps teknikk, og nå fant de ingen signifikant forskjell i resorpsjon av røtter(41). En histologisk studie fra 2009 viste ingen signifikant forskjell mellom en- og to-steps teknikk, med tanke på å forhindre rotresorpsjon(42).

### **3. Målsetting**

Målet med denne retrospektive studien er å evaluere en serie autotransplantasjoner av visdomstenner med lukket apex for å erstatte tanntap hos voksne pasienter, som alternativ til både konvensjonell og implantatretinert protetik.

### **4. Material og metode**

Studien består av 18 pasienter (9 kvinner og 9 menn) i alderen 19 til 48 år (gjennomsnitt 33.8 år) som fikk utført 20 autotransplantasjoner i tidsrommet 1991 til 2013, alle av den samme tannlegen. Det er brukt modne visdomstenner som transplantat, med unntak av en rotåpen visdomstann. To av pasientene fikk to autotransplantasjoner hver, disse regnes som separate kasus. Oppfølgingstiden varierer fra 2,5 måned til 15 år (gjennomsnitt 6.7 år). Fire kasus har under ett års oppfølging.

Årsaken til tapt tann og valg av autotransplantasjonen var karies i 7 tilfeller, rotfraktur i 6 tilfeller, periodontitt i 4 tilfeller, apikal periodontitt i 2 tilfeller og intern resorpsjon i ett tilfelle (Tabell 1). Tapte tenner som ble erstattet var 1.molar i maxilla hos 5 pasienter, og 2.molar i maxilla hos 7. I mandibelen ble 1.molar erstattet hos 5 pasienter, og 2.molar hos 2. En pasient fikk 2.premolar i maxilla erstattet med en mikrodontisk visdomstann fra maxilla (Tabell 2). Transplanterte tenner var 13 visdomstenner fra maxilla og 6 fra mandibelen (Tabell 3). Tennene ble flyttet innad i maxilla hos 12 pasienter, innad i mandibelen hos 5, fra maxilla til mandibel hos 2, og fra mandibel til maxilla hos én (Tabell 4).

Den ekstraorale tiden er ikke rutinemessig notert, men hos to kasus er henholdsvis 5 og 15 minutt oppgitt.

Tid mellom autotransplantasjon og påbegynt rotbehandling varierte fra 2,5-16 uker (gjennomsnitt 5,5 uker). Det har etterhvert blitt kortere tid mellom autotransplantasjonen og utrensning av pulpa, allerede etter 2-3 uker hvis det observeres tilheling. Totalt ble 16 av 20 tenner ferdigstilt med permanent rotfylling, tid mellom autotransplantasjon og permanent rotfylling varierte fra 1-18 måneder (gjennomsnitt 7,2 måneder).

En tann ble ikke rotfylt da den var rotåpen ved transplantasjonen, to tenner ble regnet som tapt og ekstrahert før rotfylling, og en tann ble aldri rotfylt fordi pasienten ikke møtte til flere kontroller.

Av de 16 tennene som ble rotfylt permanent, ble én tann rotfylt etter 3 runder med kalsiumhydroksid, 5 tenner etter 2 runder, 8 tenner etter 1 runde, og én tann ble rotfylt permanent ved første utfiling. Det har vært en utvikling mot færre omganger kalsiumhydroksid hvis tannen viser tegn til å feste seg uten patologi. Hos det nyeste kasuset utført i 2013 hvor tannen ekstraoralt før implantering ble rotspissamputert og fylt retrograd, ble det midlertidige innlegget kuttet ut og permanent rotfylling lagt 4 måneder etter transplantasjonen.

Det er hos de aller fleste tatt apikalrøntgen før ekstraksjon, av donortannen på plass i ny alveol under innprøving og/eller etter fiksering, sluttbilde og oppfølgingsbilde etter rotfylling. Apikalt røntgenbilde av transplantert tann er tatt rutinemessig ved kontroller i etterkant.

Årsak til tapt tann	Antall
Karies	7
Rotfraktur	6
Periodontitt	4
Apikal periodontitt	2
Intern resorpsjon	1

**Tabell 1** Årsak til tapt tann som seinere ble erstattet ved autotransplantasjon

Tapt tann	Antall
1.molar maxilla	5
2.molar maxilla	7
1.molar mandibelen	5
2.molar mandibelen	2
2.premolar maxilla	1

**Tabell 2** Fordeling tapte tenner som seinere ble erstattet ved autotransplantasjon

Donortann	Antall
3.molar maxilla	14
3.molar mandibel	6

**Tabell 3** Fordeling donortenner

Tenner flyttet	Antall
Maxilla til maxilla	12
Maxilla til mandibel	2
Mandibel til mandibel	5
Mandibel til maxilla	1

**Tabell 4** Forflytning av tenner i kjeven

## 5. Kirurgisk prosedyre

Alle autotransplantasjonene i studien unntatt en, dreier seg om forflytting av visdomstann til fersk ekstraksjonsalveol under samme behandlingssekvens. Unntaket er en tann, som ble autotransplantert 14 dager etter ekstraksjon av tapt tann (kasus 11).

Etter lokalanestesi ekstraheres den tapte tannen, og alveolen tilpasses om nødvendig med kirurgiske borr. I 16 av 20 kasus er det notert at alveolen ble preparert på forhånd, dette innebærer hos de fleste også kyretasje av granulasjonsvev og klipping av interdental septa. Ved ett kasus ble det utført sinusløft før innsetning av transplantat, for å få tilstrekkelig dybde på alveolen. Etter tilpassing av mottaksalveolen ekstraheres donortannen så forsiktig som mulig.

Ekstraoralt under operasjonen oppbevares donortannen i gasbind dynket i isoton saltvannsoppløsning. Ved 2 kasus er det notert at tannen har blitt snudd 180 grader før den ble satt på plass i alveolen, og ved 3 kasus har donortannen blitt redusert i mesiodistal retning før innsetting.

Apicektomi og retrograd fylling (IRM) ble utført hos 6 kasus, alle etter 2008. Indikasjon for apicektomi var ved 3 kasus bøyde rotspisser og ved ett kasus for lang rot til alveolen. Hos det nyeste kasuset ble apicektomi utført på tann med kort og rett rot.

Eventuelle incisjoner lukkes med enkle suturer og tannen fikseres om nødvendig med doble kryssende suturer over okklusalflaten. De siste 10 årene er det i tillegg brukt fiksering til nabotenner med ståltråd (Twistflex) og kompositt (FlowIt). I 3 kasus er det notert at den transplanterte tannen hadde god passiv retensjon, og derfor ikke behøvde fiksering. Tennene ble fiksert ca. 1 mm i infraokklusjon, med unntak av et kasus hvor bittet ble hevet i 14 dager. Det er rutinemessig gitt antibiotika postoperativt i 7 dager, og anbefalt skylling med klorheksidinholdig munnskyllevann (Corsodyl eller Paroex) like lenge. Pasientene ble gjort oppmerksom på at det var usikker prognose ved behandlingen.



Tennene ble kontrollert med noe ulike intervall, første kontroll varierte mellom 2-21 dager etter transplantasjonen, med gjennomsnitt på 10 dager. De påfølgende kontrollene ble utført etter omtrent 1, 3, 6 og 12 måneder, deretter årlig eller annethvert år.

Ved første kontroll etter operasjonen ble det registrert eventuelle symptomer, tannens mobilitet og mykvevets tilheling. Suturer og fiksering ble fjernet når tannen hadde begynt å feste seg og tilhelingen av mykvevet så fin ut. Etter hvert ble også hardvevets tilheling kontrollert med røntgenbilder og perkusjonstest, og periodontiets forhold undersøkt ved lommedybdemåling.

I noen kasus er det gjort notater om at pasientens hygiene var dårlig.

Det ble hos de fleste påbegynt rotbehandling ved 2. kontroll hvis tannen hadde festet seg og var mobil grad 1 eller 2. Rotbehandlingen startet med utrensning av pulpa og innlegg med kalsiumhydroksid (Calasept) i kanalene. Hos 18 av de 19 kasus som ble rotfylt, ble det først brukt langtidsinnlegg med kalsiumhydroksid, med 1-3 utskiftninger.

## 6. Resultater

Suksess ble definert som en transplantert tann, symptomfri og i funksjon, uten forhøyet perkusjonstone, patologiske lommer, eller mobilitet over grad 1. Radiologisk vises tilnærmet normalt periodontalligament rundt hele tannen, uten tydelige tegn til utvidet rothinne eller periapikal oppklaring.

Overlevelse ble definert som en symptomfri tann i funksjon, uten tydelige radiologiske patologiske prosesser marginalt eller apikalt.

19 av 20 autotransplantasjoner ble registrert med normal tilheling fra 1.5 - 16 uker (gjennomsnitt 5.4 uker). Én transplantert tann ble tapt etter 11 uker pga. komplikasjoner med oro-antral fistel.

5 av 19 autotransplanterte tenner ble regnet som tapt og ekstrahert, etter henholdsvis 10 måneder, 10, 11, 13 og 15 år (tabell 5).

Etter 15 års observasjonstid er overlevelsesraten 70 % (14 av 20 tenner), og suksessraten 55% (11 av 20 tenner). 3 tenner som overlevde ble ikke inkludert i suksessgruppen da de viste tegn til erstatningsresorpsjon og forhøyet perkusjonstone. Alle disse 3 tennene var symptomfrie og funksjonelle ved siste kontroll (kasus nr. 5, 10 og 14 fra tabell 6, 7 og 8).

For utfyllende status og klinisk utvikling av alle de 20 autotransplantasjonene, se tabell 6, 7, 8 og 9.

**Tabell 5** Kasus med tapte transplantater. Kasusnummer er de samme som i tabell 6-9.

Kasus nr.	Antall år overlevelse	Årsak til at tannen regnes som tapt og ekstraheres	Funn ved kontroller
1	13	Lomme til apex.	Tannen var symptomfri og hadde normal perkusjonstone ved kontroller inntil 8 år post op. Utvidet rothinne vises apikalt 3,5 år post op., dette holder seg stabilt til 8 år post op. Ved apikalbilde 13 år post op. er hele rothinnen utvidet. Dårlig hygiene. Munnørthet pga. medisinerbruk.
2	11	Lomme til apex, mobil grad 3 og hevelse.	Tannen var symptomfri, hadde normal perkusjonstone og mobilitet grad 1 ved alle kontroller inntil 3 år post op. Uteble deretter fra kontroller til 11 år post op. Tannen hadde kort anatomisk rot. Dårlig hygiene.
3	10	Vertikal rotfraktur og purulent lomme på 8 mm tilsvarende rotfrakturen.	Fin tilvekst av bein og jevnt PDL rundt roten, men vertikal rotfraktur etter 2,5 år trolig pga. endodonti. Tanna står symptomfri i 7,5 år til for den ekstraheres. Pasienten hadde dårlig økonomi, og ventet derfor i det lengste for ekstraksjon av tapt transplantat.
8	15	Karies og stor resorpsjon av tannsubstans.	Fin tilheling og normalt inntil det 2 år etter operasjonen registreres mulig karies cervikalt. Lesjonen ligner radiologisk mer en typisk resorpsjon enn karies, da den var skålformet og cervikalt. Lesjonen behandles som karies med fyllingsterapi 4 år post operativt. Pasienten bytter tannlege etter 4 år. Tilsendt røntgenbilde viser "oppspist" tann etter 15 år. Ifølge pasienten fungerte tannen fint inntil ekstraksjon.
19	0,8	Lomme til apex, bukkal hevelse og pussflod.	Melder seg med store smerter 2 dager post op., fikk smertestillende. Ved kontroll 6 dager post op. var tannen mobil grad 3, justert okklusalt. 7 uker post op. var tannen mobil gr. I. Fin tilheling av bein og PDL 4 mnd. post op.

Tabell 6 Kasus 1-5, K= kvinner, M= menn, AT= autotransplantasjon, endo= permanent rotfylling.

Kasus nr.	Kjønn	Alder	Donor tann	Tann erstattet	Årsak til tapt tann som erstattes	Tilpassing av abutten	Operasjonsnotater utømtom standardprosedyre	Tid etter AT det ble registrert normal tilheling (møbl gr 1 og symptomfri)	Tid mellom AT og utrensning	Tid mellom AT og rotfylling	Funns på røntgenbilder	Andre notater	Antall år oppfølging	Ext. tapt, hvorfor	Antall år overlevelse
1	M	41	18	17	Periodontitt	Nei	Ekstraoral tid 5 minutt i fysiologisk saltvann.	4 uker	4 uker	4mnd	Utvidet rotinne apikalt 3,5 år post operativt. Holder seg stabil noe utvidet i 6 år. Ved apikalbilde 13 år post op. er hele rotinnen utvidet.	Dårlig hygiene. Munntørhet pga. medisinsbrik. Lomme 6 mm distalt etter 15 uker, 5 mm 7 mnd. seinere, normalt etter ytterlige 3 år.	13	Ja, pga. lomme til apex. Ekstrahert rfb. med sanering før lungeertransplantasjon. Tannen er symptomfri og har normal perkusjonstøne ved alle kontroller (inntil 8 år post op.).	13
2	K	25	48	17	Periodontitt	Ja	-	2 uker	2,5 uker	1,5 år	Fin tilheling de første 3 år. Det horisontale beinnivå har minket noe i løpet av de 11 årene, tannen har kort anatomisk rot.	Dårlig hygiene. Uteblitt fra kontroller i tidsrommet 3 til 11 år post op.	11	Ja, lomme til apex, mobil grad 3 og hevelse. Tannen er symptomfri, og har normal perk. tone og mobilitet ved kontroller inntil 3 år post op.	11
3	M	30	18	16	Apikal periodontitt etter mislykket endodonti.	Ja	Mye granuljonsvev fjernes i alveolen før innsetning.	2 uker	4 uker	1,5 år	Fin tilvekst av bein og jevnt PDL rundt roten.	Pasienten har dårlig økonomi og venter i det lengste før ekstraksjon av tapt transplantat.	10	Ja, vertikal rofraktur etter 2,5 år trolig pga. endodonti, tanna står symptomfri i 7,5 år til for den ekstraheres.	10
4	M	38	28	16	Rofraktur	Ja	Sinusløft.	6,5 uker	6,5 uker	3,5mnd	Vertikalt beintap mesialt 3 måneder post op., uforandret resten av tiden. Fint PDL.	Mulig forhøyet perkusjonstøne ved kontroll 1 år post op., normal igjen etter 2 år og normal ved siste kontroll 6 år post op.	6	Nei	6
5	K	46	18	17	Rofraktur	Nei	Rotspissamputasjon og retrograd fylling. Mistet fiksering etter 10 dager.	1,5 uke	6,5 uker	5,5 mnd	Rask tilheling av PDL rundt roten uinntatt apikalt, det vises ankydning til resorpsjon her etter 2 år. 3 år post op. vises tydelig erstatningsresorpsjon apikalt. Ingen stor endring fra 3 til 4 år post op.	Det er notert mulig høy perkusjonstøne etter 3 år. Tannen er trolig ankylosert, men står fint i munnen uten symptomer ved siste kontroll, 4 år post operativt.	3	Nei	3

**Tabell 7** Kasus 6-11, K= kvinner, M= menn, AT= autotransplantasjon, endo= permanent rotfylling.

Kasus nr.	Kjønn	Alder	Donor tann	Tann erstattet	Årsak til tapt tann som erstattes	Tilpassing av alveolen	Operasjonsterapi utenom standardprosedyre	Tid etter AT til ble registrert normal tilheling (møbl gr.1 og symptomfri)	Tid mellom AT og utrensning	Tid mellom AT og rotfylling	Funn på røntgenbilder	Andre notater	Antall år oppfølging	Evt. opp. hvorfor	Antall år overlevelse
6	K	27	18	17	Rotfraktur	Nei	-	2,5 uker	5,5 uker	4,5 mnd.	Normalt PDL kan følges rundt hele roten fra 3,5 mnd. post op. Uendret i 8 år.	-	8	Nei	8
7	K	28	28	36	Karies	Ja	Passiv retensjon, ingen fiksering nødvendig.	4 uker	4 uker	2 mnd.	Fin tilvekst av bein 2 mnd. post op. Normalt PDL dokumentert fra 3 år post op.	-	7	Nei	7
8	M	33	38	36	Rotfraktur	Ja	-	4 uker	4 uker	13 mnd.	Fin tilvekst av bein. Normalt PDL på alle kontroller Lo.m. 4 år post op. Rotkaries eller resorpsjon cervikalt på roten, registrert 2 år post op. Registrert som karies 4 år post op. og behandles med fyllingssterapi. Ser ut som det kan ha vært resorpsjon i utgangspunktet da lesjonen er skålformet og i cervikalområdet.	Pasienten byttet tannlege etter 4 år.	15	Ja, eksraksjon etter 15 år pga. karies. Bilde tilsendt av ny tannlege, tannen er helt "oppspist". Pasienten forteller på telefon at tannen fungerte fint i 15 år.	15
9	K	47	28	26	Karies	Ja	Dårlig tilpassing primært, men etter modellering av septa ble det oppnådd ok tilpassing. Fiksering kun med suturer.	12 uker	7 uker	9 mnd.	Lite beindekke distalt i begynnelsen, men dette har vokst fint inn til tannen ved kontroll 3 år post op. 11 år post op. tegnes fint PDL rundt hele roten.	Tannen kraftig mobil ved suturgjerning etter 10 dager, fikseres deretter med Twistflex. Etter ytterligere 5 uker har fiksering sluppet og er tannen stabil.	11	Nei	11
10	K	48	18	16	Periodontitt	Ja	Tilpassing av transplantatet koronalt, passiv retensjon i lukken.	4 uker	2,5 uker	3 mnd.	Pasienten har fra før horisontalt beintap til ca. ½ rothøyde i molarområdet. Transplantatet får også tilsvarende redusert beinfeste. Erstatningsresorpsjon mesialt etter 2,5 mnd. Resorpsjonen stabil etter 1 år og PDL er jevnt rundt hele tannen.	Pasienten røyker. Ved kontroll 1 år post op. er tannen asymptomatisk, har ingen lomme>2mm, mobilitet gr.1. Ved kontroll 4 år post op. har tannen mobilitet gr.2.	4	Nei	4
11	K	37	18	15	Periodontitt	Ja	Mikro-molar som donor tann. 17 dager mellom eksraksjon av tapt tann og autotransplantasjon. Donortann 2-3 mm i infraeksjon	12 uker	3 uker	1 år	Fin tilheling av bein og PDL.	Transplantatet blir 2-3 mm i infraeksjon og det anbefales oppbygning av tannens krone, men pasient genereres ikke og vil la det stå slik.	8	Nei	8

**Tabell 8** Kasus 12-16, K= kvinner, M= menn, AT= autotransplantasjon, endo= permanent rotfylling.

Kasus nr.	Kjønn	Alder ved AT	Donor tann	Tann erstattet	Årsak til tapt tann som erstattes	Tilpassing av alveolen	Operasjonsnotater utenom standardprosedyre	Tid etter AT det ble registrert normal tilheling (mobil gr. I og symptomfri)	Tid mellom AT og utrensning	Tid mellom AT og rotfylling	Funnt på røntgenbilder	Andre notater	Antall år oppfølging	Evt. tapt, hvorfor	Antall år overlevelse
12	M	33	48	37	Apikal periodontitt	Ja	Snudd 180 grader, redusert emalje i mesiodistal bredde. Satt godt post operativt. Ingen fiksering.	16 uker	4 uker	10 mnd.	Fin tilheling av bein og PDL.	Infraksjonslinje observert etter 8 år i mesiodistal retning. Settes på gullinnlegg, tann fin 3 år senere.	15	Nei	15
13	M	29	28	26	Karies	Ja	Antibiotika profylakse pga. abscess i tapt tann.	2 uker	2 uker	4,5 mnd.	7 år post op. er det stort kariesangrep distalt og utvidet PDL i området. Legges dyp fylling og det er beintap i tilknytning til fyllingen 9 år etter. PDL ser fint ut forøvrig.	Ikke møtt til kontroller mellom 2 og 7 år post operativt.	9	Nei	9
14	M	30	28	27	Karies	Ja	Apicektomi og retrograd fylling (IRM).	2 uker	6 uker	3,5 mnd.	Fin tilheling av bein og PDL etter de første 5 månedene. Erstatningsresorpsjon rundt distobakkale og palatinal rot ved kontroll 4 år post op., ingen oppklaringer.	Ingen kontroller mellom ferdigstilt rotfylling og kontroll 4 år post op. i forbindelse med studien. Ved kontroll 4 år post op. har tannen forhøyet perkusjons tone som ved ankylose, ingen patologiske lommer eller symptomer.	4	Nei	4
15	K	37	18	17	Karies	Ja	Apicektomi og retrograd fylling (IRM). Løs tilpassing.	10 uker	16 uker (forsinket av ferie)	4 mnd.	Fin tilheling av bein og PDL ved endelig rotfylling 4 mnd. post op.	Kontroll jan2014??	3	Nei	3
16	M	19	48	46	Intern resorpsjon og ankylose	Nei	48 ligger helt beindekket, trepanert cortex før 47d og etablert relativt stor åpning. Dissekert vekk ben og skånsom luksering av 48. Tannen passet umiddelbart i mottaksalveol. AB-veke ett døgn.	4 uker	Ikke endo, rotåpen tann.		Oblitert pulpa etter 2 år. Mindre resorpsjonsdefekt distalt etter 2 år.	3 år post op. er det ankylosing til høy perkusjons tone, året etter er den normal igjen.	5	Nei	5

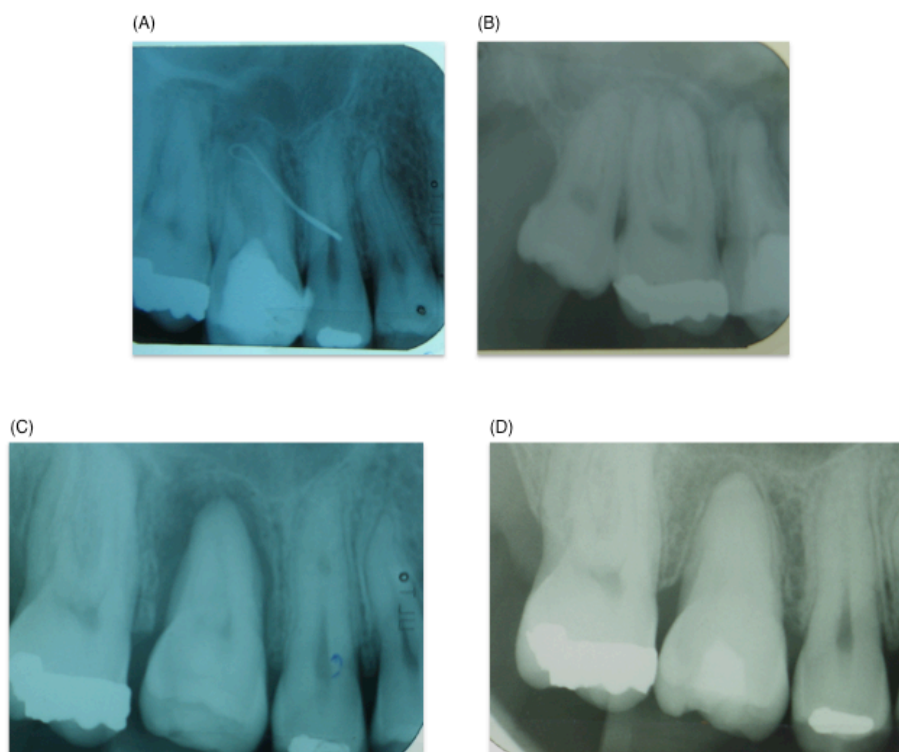
**Tabell 9** Kasus 16-20, K= kvinner, M= menn, AT= autotransplantasjon, endo= permanent rotfylling. over tapte tenner

Kasus nr.	Kjønn	Alder ved AT	Donor tann	Tann erstattet	Årsak til tapt tann som erstattes	Tilpassing av alveolen	Operasjonsnotater utenom standardprosedyre	Tid etter AT det ble registrert normal tilheling (mobil gr. I og symptomfri)	Tid mellom AT og utrensning	Tid mellom AT og rotfylling	Funn på røntgenbilder	Andre notater	Antall år oppfølging	Evt. tpt., hvorfor	Antall år overlevelse
17	M	26	18	47	Vertikal rotfraktur	Ja	Stort granulom eller cyste kommer ut sammen med ekstraksjon av 47. 18 passer dårlig i alveolen, alveolen utvides og tannen sinues 180 grader. Apicectomi og retrograd fylling (IRM).	4 uker	4 uker	1 mnd.	Tegn til tilheling av bein og nytt PDL mellom transplantasjonen og rotfylling 4 uker senere.	Lett bite øm 2 mnd. post operativt.	< 1 år (6 mnd.)	Nei	0,5
18	M	43	18	17	Karies	Ja	Perforasjon til sinus og pussflod etter ekstraksjon av 17. 18 ekstraheres samtidig da den er ute av bitt og vil komplisere kir. lukking av sinusperf. Forsøker å lukke perforasjon ved å transplantere 18 til 17/s alveol. 18 passer godt i alveolen.	3 uker	3,5 uker	Ingen rotfylling.		Kronisk bihulebetennelse siste 3 år, sinmax defekt. Pasient diagnostiseres med Wegeners granulomatose samme år som AT, blir satt på cellegift.	< 1 år (2,5 mnd.)	Ja, ekstraheres på sykehus etter 2,5 mnd. samtidig med 16 pga. oroantral fistel. Tannen er mobil ved ekstraksjon.	0,2
19	K	29	48	46	Rotfraktur	Ja	Donortann ca. 1 mm for bred, justeres pre op. ved sliping i emaljen på 48 og sliping av fylling mesialt på 47. Apicectomi og retrograd fylling (IRM). Tannen burde ideelt vært lenger ned i alveolen, ikke gunstige forhold distalt.	7 uker	7 uker	Ingen rotfylling.	Ved kontroll 4 mnd. post op. sees fin tilheling av bein og PDL. Mesial lomme til apex 10 mnd. post op.	Melder seg med store smerter 2 dager post op., får smertestillende. Ved første kontroll 6 dager post op. er tannen mobil grad 3, justeres okklusalt. 7 uker post op. er tannen mobil gr. I.	< 1 år (10 mnd.)	Ja, ekstraheres etter 10 mnd. pga. bukkal hevelse, lomme til apex og pussflod.	0,8
20	K	30	48	46	Karies	Ja	Apicectomi pga. for lang rot på 48. Røntgen viser at tanna burde vært lenger ned i alveolen.	4 uker	12 uker	Ingen rotfylling.	Tilheling sees ved skiftning av kaesiumhydroksid innlegg 6 mnd. post op.	Tannen er symptomfri, har ingen patologiske lommer og mobilitet grad 1 inntil siste kontroll 6 mnd. post op. Ingen oppfølging etter dette.	< 1 år (6 mnd.)	Uvisst	Uvisst

## 7. Et utvalg kasus med røntgenbilder og kliniske foto

### Kasus 3

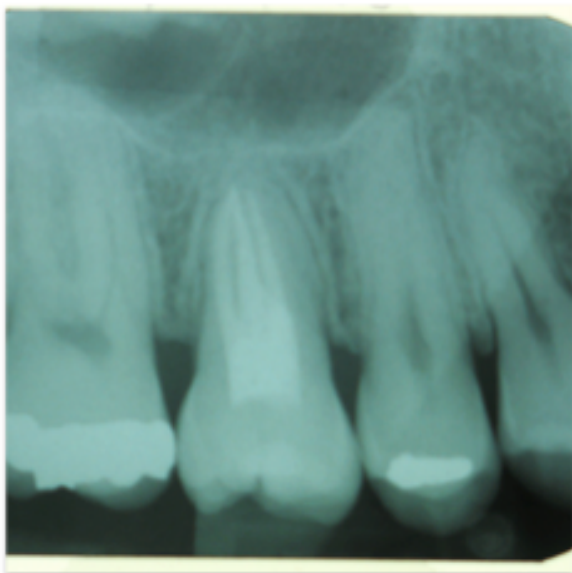
En 30 år gammel mann kommer henvist fra annen tannlege med persisterende fistel fra tann 16 (figur 1.1a). Konvensjonell endodonti blir forsøkt uten at det skjer noen tilheling. Tannen ekstraheres og tann 18 (figur 1.1b) blir transplantert til 16s alveol (figur 1.1c). Ved ekstraksjon av 16 fjernes store mengder granulasjonsvev fra alveolen. Tannen har normal tilheling, med mobilitet grad 1 og fravær av symptomer etter 2 uker. Etter 6 måneder vises fin tilheling av ben på røntgen (figur 1.1d). 2,5 år post operativt sees en vertikal sprekk i tannen på røntgen (figur 1.2e), men det registreres ingen patologiske funn, tannen er symptomfri og har normal perkusjonstone. 4 år post operativt er den vertikale sprekken tydeligere på røntgen og det registreres lomme på 4-5 mm i tilknytning til sprekken (figur 1.2f). Klinisk registreres en vertikal sprekk løpende fra palatinale kusp og ned i lommen palatinalt. 7 år post operativt er lommen 6-8 mm, og pasienten opplyses om at tannen nok går tapt. Året etter er lommen purulent og det anbefales ekstraksjon av tannen, det diskuteres eventuelt ny autotransplantasjon med 28 som donortann. pasienten er interessert (se kasus 4). 9 år etter autotransplantasjonen ekstraheres tannen, da har den også sekundærkaries (figur 1.2g). Det følger en del granulasjonsvev med ut ved ekstraksjonen.



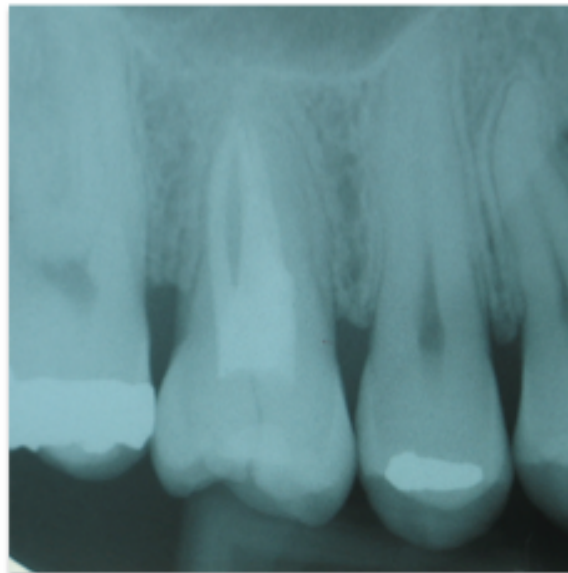
**Figur 1.1** Kasus 3. **A:** Tapt tann (16) har apikal periodontitt med persisterende fistel. **B:** Donortann (18) før ekstraksjon. **C:** 18 på plass i 16s alveol operasjonsdagen. **D:** 6 måneder post op., fin tilheling.



(E)



(F)



(G)



**Figur 1.2** Kasus 3. **E:** 2,5 år post op., vertikal sprekk i tannen. Tannen er symptomfri og viser ingen tegn til patologi. **F:** 4 år post op. Vertikal sprekk er tydelig, lomme 4-5 mm i tilknytning til sprekk. **G:** 9 år post op., vertikal fraktur til apex, purulent lomme tilsvarende rotfraktur, og sekundærkaries palatinalt mot sprekken. Symptomfri. Tannen ekstraheres året etter.

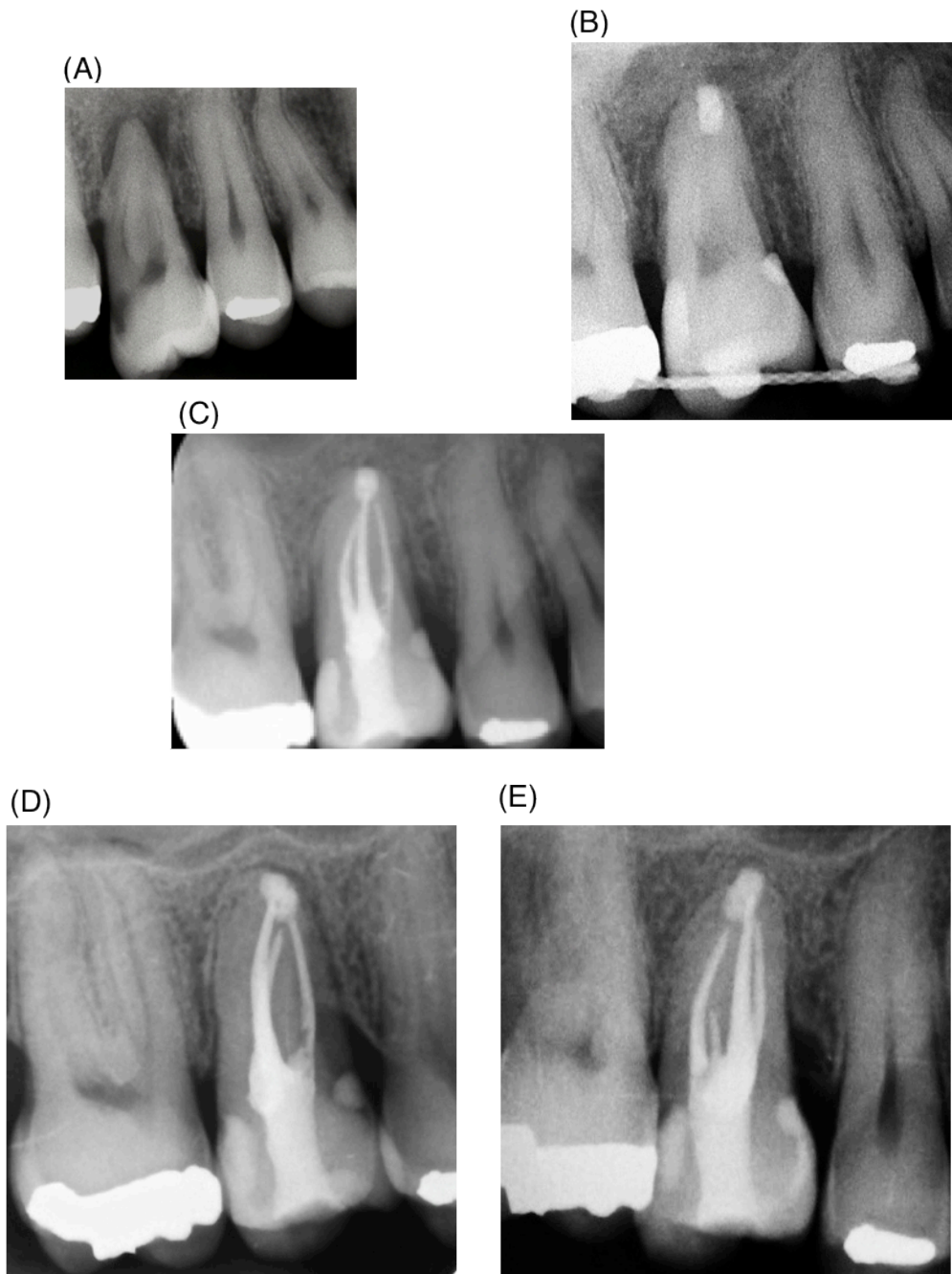
#### Kasus 4

En 38 år gammel mann må trekke tidligere transplantert tann 18 til 16s plass på grunn av vertikal rotfraktur med purulent lomme på 8 mm palatinalt, i tilknytning til sprekken (figur 2.2f). Pasienten har dårlig råd og utsetter behandling lenge men ønsker til slutt å prøve en ny autotransplantasjon. Tann 28 er noe lengere og smalere enn 18, det er karies i tannen og i tillegg bøyer roten noe distalt. Tannen velges allikevel som transplantat, og det noteres i journalen i forkant at tannen kanskje må roteres og at det muligens blir nødvendig med osteotomi dypest i alveolen men at dette må gjøres svært forsiktig fordi sinus er nær.

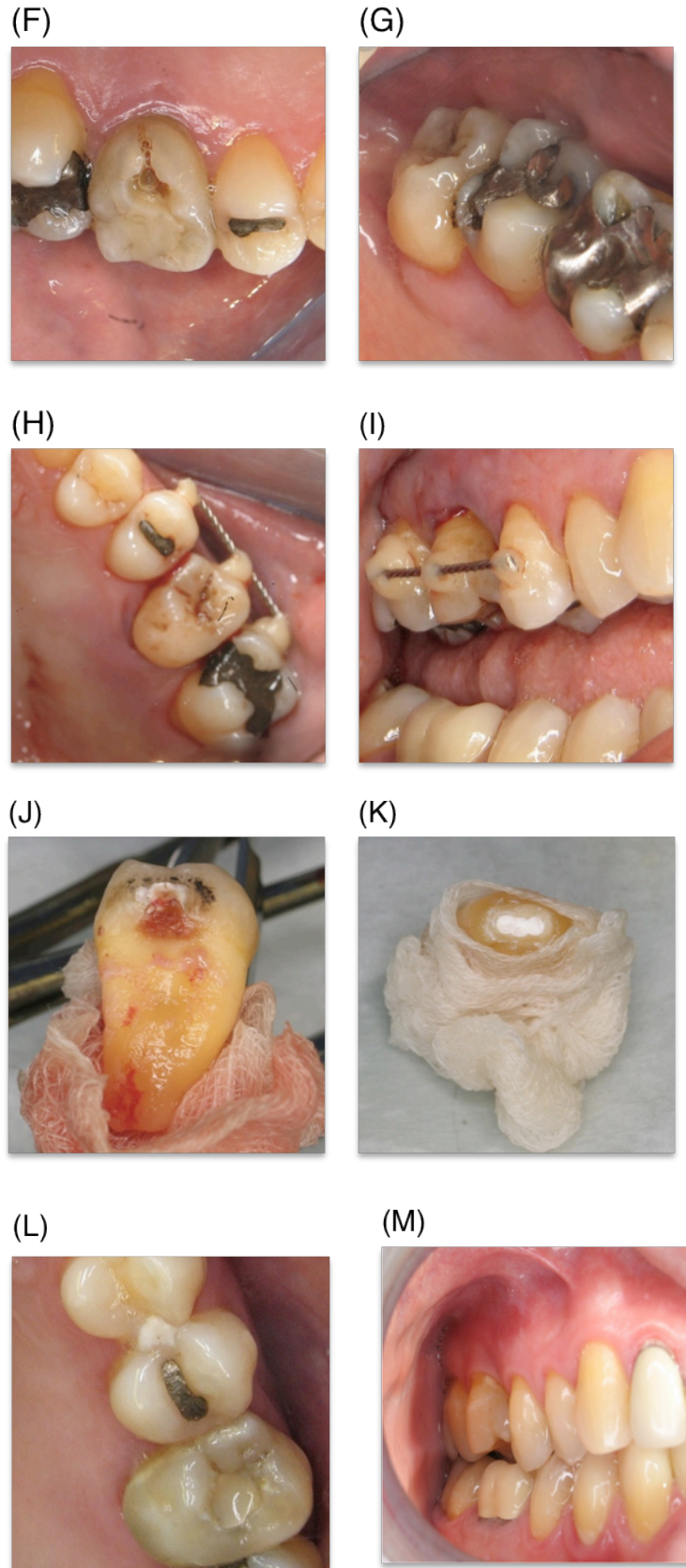
Etter infiltrasjonsanestesi ekstraheres 16 ukomplisert og ut med tannen følger noe granulasjonsvev. Deretter ekstraheres 28 med forsiktighet, kariesangrep (figur 2.2j) behandles ekstraoralt og det utføres apicectomi og retrograd fylling (figur 2.2k). Tannen passer ikke umiddelbart (figur 2.1a) og alveolen utvides og forlenges manuelt med osteotomer. Sinusbunnen eleveres og tannen passer etter hvert. Tannen slipes lett ut av bitt og fikseres med Twistflex og kompositt til nabotenner (figur 2.1b og figur 2.2h,i). Pasienten informeres nøye om post operative forhold, settes på antibiotika og anbefales skylling i en uke med Corsodyl.

14 dager etter har tannen løsnet fra fiksering, men kun mobil grad 2. Rester av fiksering fjernes og pasienten settes opp til å starte endobehandling 3 dager seinere. 1,5 måned post operativt er det fine gingivale forhold, ingen patologiske lommer, normal mobilitet, normal perkusjonstone og ingen symptomer. Det er notert at det blir liggende plakk mesialt, pasienten instrueres i rengjøring. Det påbegynnes rotbehandling samme dag (1,5 mnd. post op.) med trepanering av nekrotisk pulpa og utrensing av tre kanaler. Kanalene fylles med CaOH og pasienten går med innlegget i to måneder før endelig rotfylling og toppfylling.

Ved kontroll av rotfylling 6 måneder etter autotransplantasjonen noteres mulig forhøyet perkusjonstone, men røntgen viser god tilheling (figur 2.1c). Ved kontroll 2 år post operativt noteres normal klinisk mobilitet, ingen forhøyet perkusjonstone eller patologiske lommedannelser. Radiologisk sees vertikalt beintap mesialt, beintapet skyldes trolig en reaksjon på fyllingen som ligger i beinnivå fra transplantasjonsdagen. Periodontalspalten tegnes tydelig rundt hele roten (figur 2.1d). 4,5 år post operativt ser det mesialt beintapet til å holde seg stabilt og det er ingen tegn til rotresorpsjon (figur 2.1e). Ved kontroll 6 år post operativt noteres det at tannen har god klinisk funksjon og normal perkusjonstone.



**Figur 2.1.** Kasus 4. **A:** Innprøving av donortann (28) under operasjonen. **B:** Donortann fiksert på i mottaksalveolen operasjonsdagen. **C:** 6 måneder post operativt. **D:** 2 år post operativt, vertikalt beintap mesialt. **E:** 4,5 år post operativt.



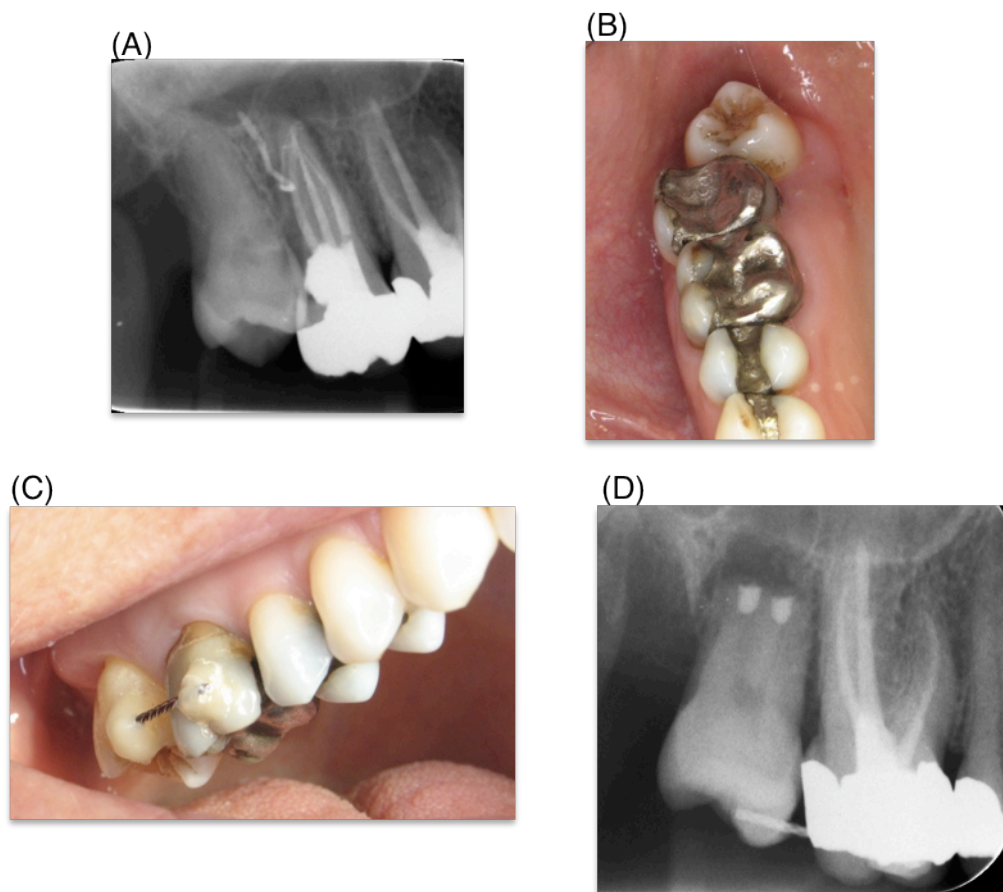
**Figur 2.2.** Kasus 4. **F:** Tapt tann før ekstraksjon. **G:** Donortann før ekstraksjon. **H, I:** Tann 28 transplantert og fiksert i 16s alveol. **J:** Tannen ekstraoralt under operasjonen, kariesangrep på mesialflaten behandles ekstraoralt. **K:** Etter pulpaamputasjon og retrograde fylling (IRM). **L, M:** 4 år post operativt, tannen står ennå fint på plass i tannbuen.



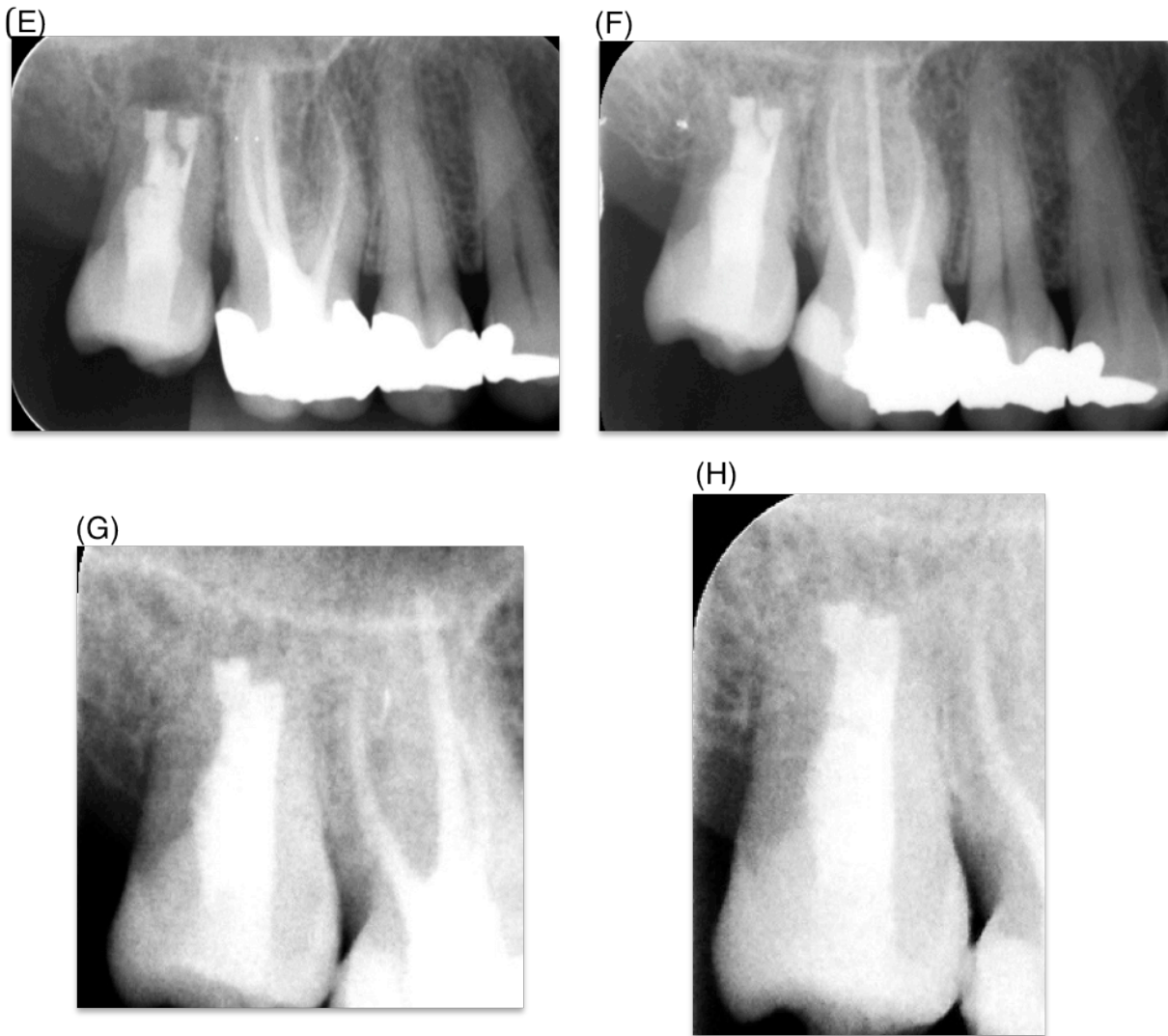
Figur 3. Kasus 4, OPG tatt 4 år post operativt.

## Kasus 5

Kvinne 46 år. Tann 17 oppgis pga. rotfraktur og infeksjon med fistel (figur 4.1a). Tann 18 er ute av bitt og har monofid rot, den ansees derfor som passende transplantat (figur 4.1b). Rotspissamputasjon og retrograd fylling av 18 ekstraoralt. Tidskrevende tilpasning av alveolen. Fiksering av transplantatet med Twistflex (figur 4.1c, d). Normal tilheling notert etter 10 dager, tannen har mistet fiksering og fikseres på ny. Utrensning av rotkanal etter 6,5 uker, og endelig rotfylling etter 5,5 mnd. (figur 4.2e). Radiologisk vises periodontalspalten mer utydelig etter 2 år (figur 4.2f). Det er notert mulig høy perkusjonstone etter 3 år, røntgen 3 og 4år post operativt viser erstatningsresorpsjon (figur 4.2g, h). Tannen er trolig ankylosert, men står fint i munnen uten symptomer ved siste kontroll, 4 år post operativt.



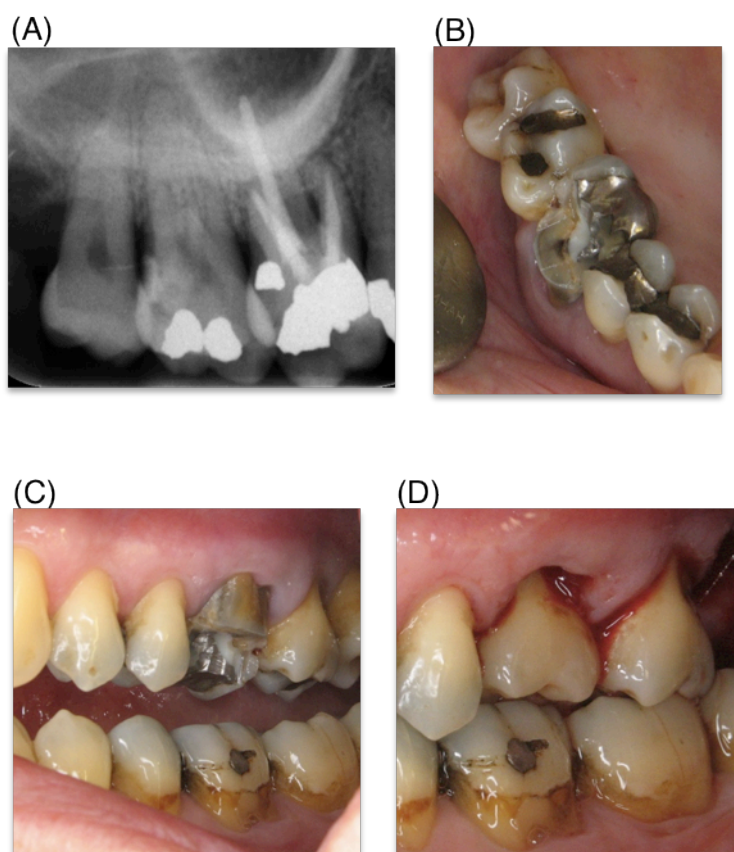
**Figur 4.1.** Kasus 5. **A:** Tapt tann (17) med vertikal rotfraktur og fistel. **B:** Okklusalt foto tatt før autotransplantasjon. **C, D:** Tann 18 er pulpaamputert og rotfylt ekstraoralt, transplantert til 17s alveol og fiksert til nabotannen.



**Figur 4.2.** Kasus 5. **E:** Tannen er ferdig rotfylt 5,5 måned post operativt. **F:** 2 år post operativt. PDL begynner å bli utydelig, et tegn på ankylose. **G:** 3 år post operativt, nå er ankylosen tydelig. **H:** 4 år post operativt. Ingen tydelig endring fra året før, ankylosen ser ut til å ha stabilisert seg.

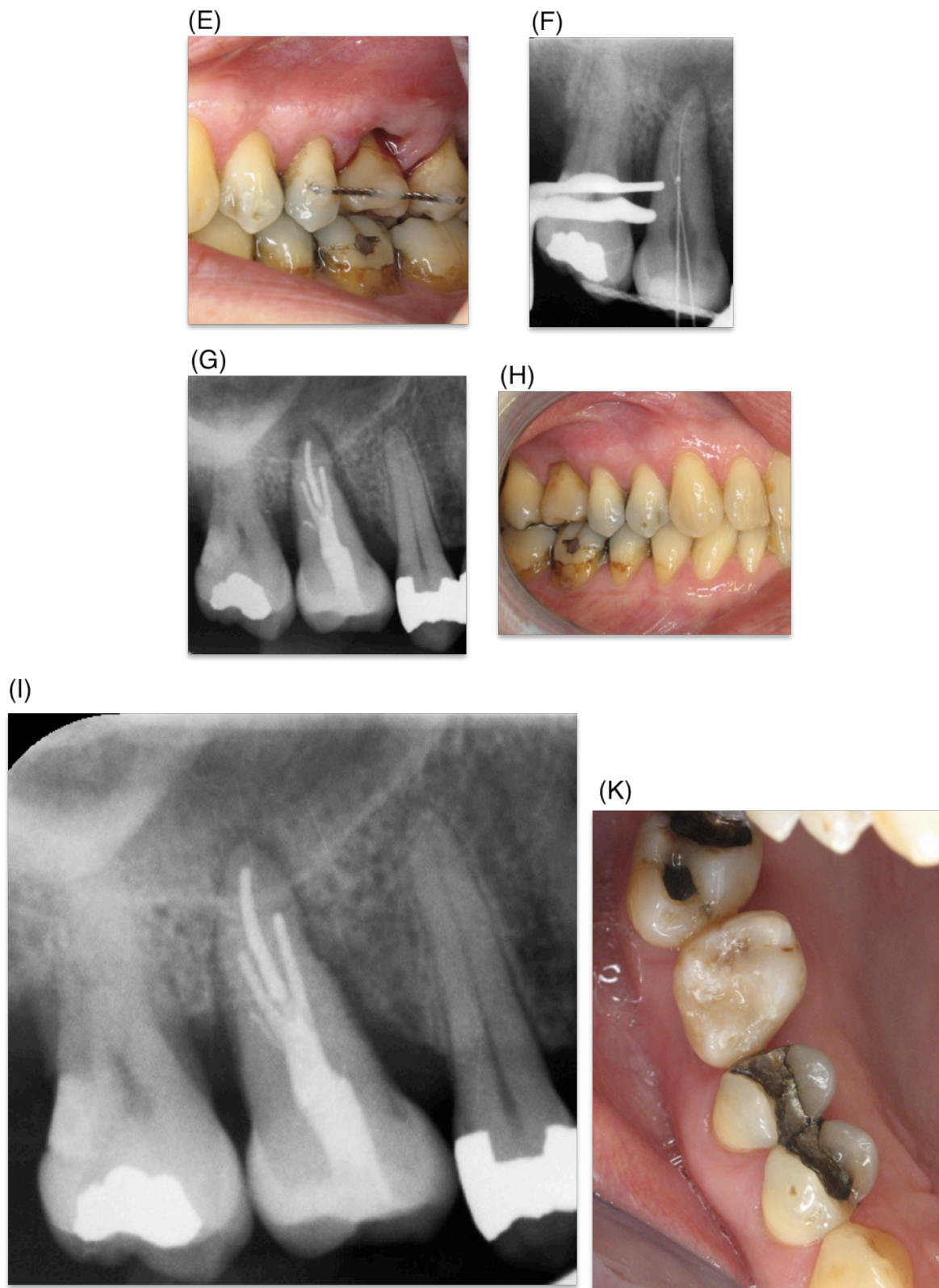
## Kasus 10

Kvinne 48 år, røyker. Tann 16 ekstraheres på grunn av dyp vertikal sprekk og purulent furkasjon (figur 5.1a-c). 18 autotransplanteres til 16 (figur 5.1d). Preparasjon av alveolen og tilpassing av transplantat koronalt. Trangt i luken og tannen retineres passivt, fikseres i tillegg med Twistflex (figur 5.1e). 2,5 uke mellom operasjonen og utrensing (figur 5.2f), 3 mnd. mellom operasjonen og ferdigstilt rotfylling (figur 5.2g). Normal tilheling noteres etter 1 måned, fiksering fjernes og tannen er mobil grad 1. Ett år post operativt er tannen mobil grad 1, har ingen lommer >2 mm, og ingen blødning ved lommedybde måling (figur 5.2i). 4 år post operativt er tannen mobil grad 2 (figur 5.2j, k og 5.3l, m). Ingen notater på perkusjonstone. Radiologisk vises en resorpsjonsdefekt av inflammatorisk karakter, midt på den mesiale roten etter en måned. Resorpsjonen ser dette stabil ut etter det første året, og det vises et jevnt PDL rundt hele roten.



**Figur 5.1** Kasus 10. **A, B** og **C**: Tapt tann 16 har vertikal sprekk og purulent furkasjon. **D**: Tann 18 på plass i 16s alveol operasjonsdagen, før fiksering.



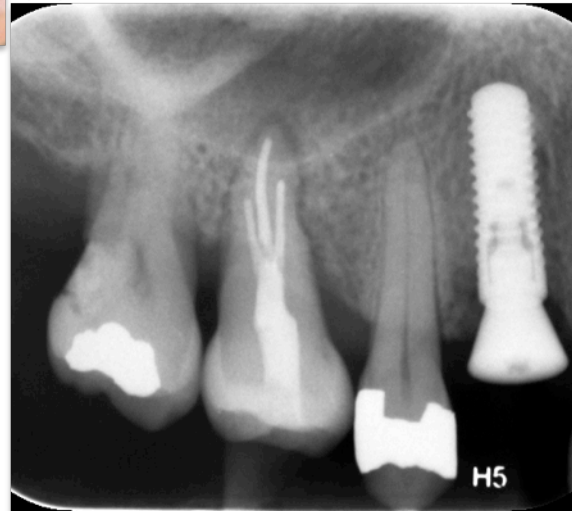


**Figur 5.2.** Kasus 10. E: Fiksering på plass operasjonsdagen. F: 18 rotfylles 2,5 uker postoperativt. G, H: 3 mnd. post op., (i):1 år post op., (k): 3 år post op.

(L)



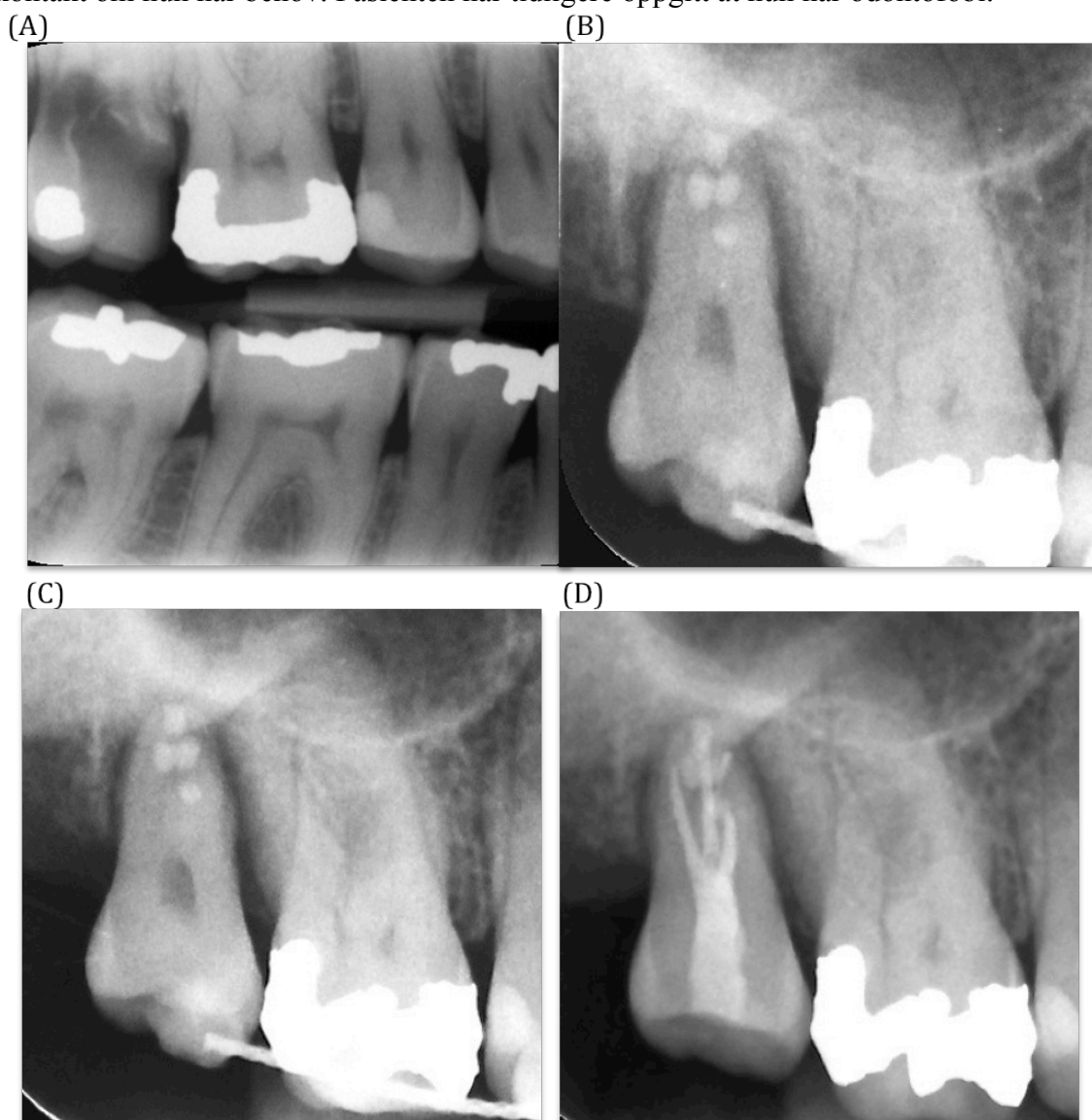
(M)



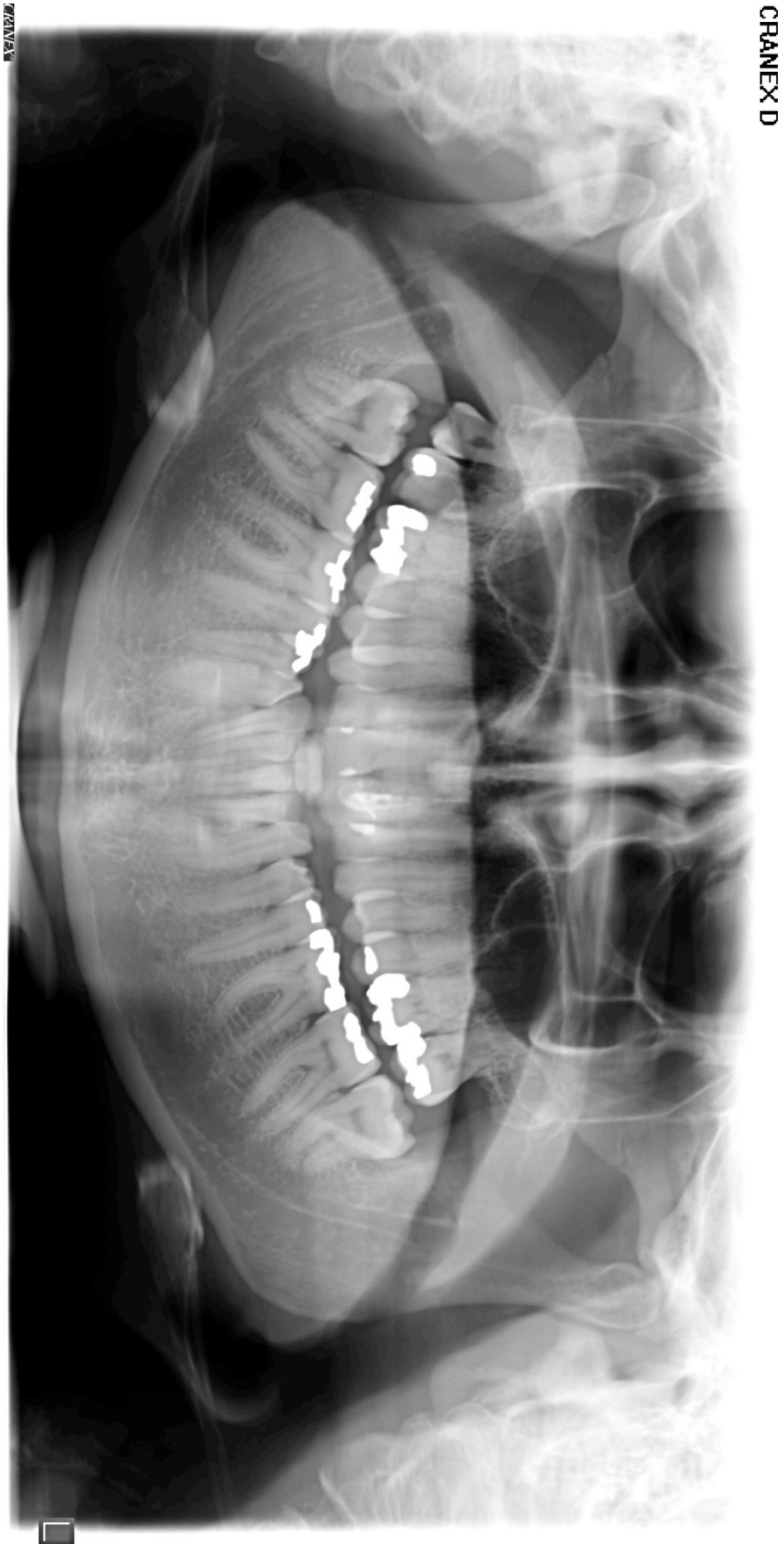
**Figur 5.3.** Kasus 10. **L, M:** 4 år post operativt, resorpsjonskaviteten mesialt på roten er stabil. Jevnt og noe forstørret PDL rundt hele roten. Tannen er mobil grad 2.

## Kasus 15

Kvinne, 37 år med karies 5 i 17 (figur 6a). Det forsøkes rotbehandling, men tannen har svært dyp karies med perforasjon i furkasjon og distale rot. 17 må trekkes, og 18 ansees som passende donor for autotransplantasjon (figur 7). Pasienten har lyst til å forsøke dette. 18 ekstraheres ukomplisert. Tannen har fire rotspisser som bøyer i bukkal retning. Det utføres en ekstraoral apicektomi av alle fire apex, og det legges IRM fyllinger retrograd. Alveolen prepareres noe og alt granulasjonsvev fjernes. Løs tilpasning av transplantat i alveolen. Fiksering med Twistflex og FlowIt (figur 6b). Suturer fjernes etter 7 dager, er da fin tilheling. Fiksering står til 2 måneder post operativt, perioden blir såpass lang pga. sommerferie imellom. Når fiksering fjernes er tannen symptomfri og mobil grad 1-2 (figur 6c). Rotbehandling utføres 4 måneder post operativt, da direkte fra utrensing til obturering med gutta percha (figur 6d). Pasienten møter ikke for kontroller de neste tre år, vil selv ta kontakt om hun har behov. Pasienten har tidligere oppgitt at hun har odontofobi.



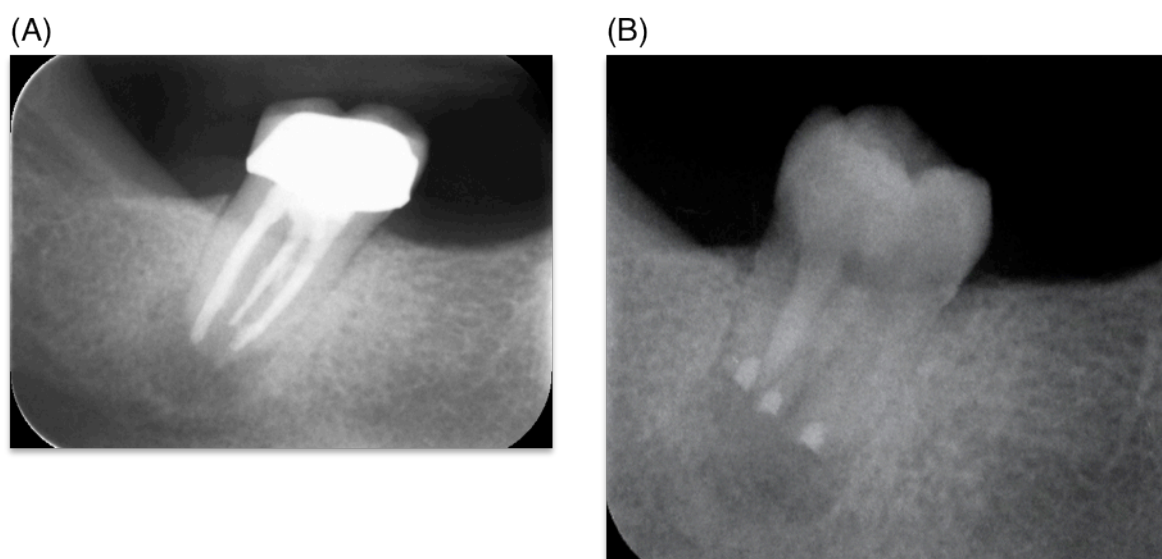
**Figur 6** Kasus 15. **A:** Før ekstraksjon av 17, **B:** Tann på plass på operasjonsdagen. **C:** 2 mnd. post op. **D:** 4 mnd. post op., endo ferdigstilt.



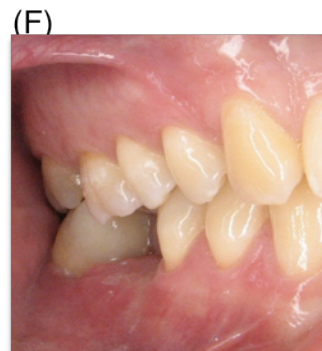
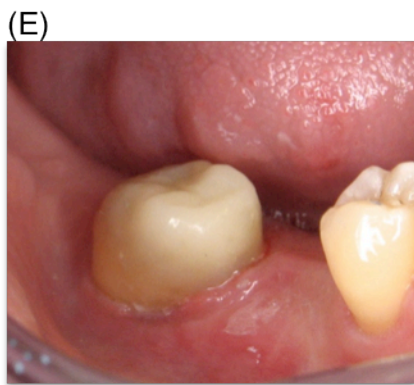
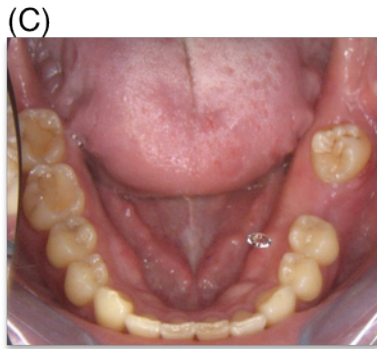
**Figur 7** Kasus 15, OPG tatt før autotransplantasjon.

## Kasus 17

Mann 26 år oppsøker tannlegen for å få erstattet tapt 46, og har selv tenkt på implantat. Røntgen viser apikal oppklaring for 47, tannen ble rotfylt 3 år tidligere. Rotfylling revideres, men 1,5 år seinere vises ny apikal oppklaring (figur 6.1a). Det vurderes ekstraksjon, eller rotspissamputasjon og replantasjon. Valget faller på replantasjon. Under operasjonen oppdages en vertikal rotfraktur og tannen kan ikke replanteres, behandlingsplan endres. Løsningen blir autotransplantasjon av 18, denne tannen er overeruptert og passende som donortann. 18 ekstraheres forsiktig og ukomplisert. Tannen passer dårlig i alveolen til 47, og alveolen utvides noe. Det utføres apicectomi, retrograd fylling (IRM) ekstraoralt, og tannen roteres 180 grader før planetering (figur 6.1b). Fiksering med krysssutur over okklusjonsoverflaten. 9 dager seinere kommer pasienten inn for kontroll, det vises fin tilheling og suturene fjernes. Transplantatet er mobilt grad 2 og lett bite øm. Ved ny kontroll 20 dager seinere (29 dager post op.) er tannen fast (mobil grad 1), viser fin tilvekst av bein på røntgen, og har normal perkusjonstone (figur 6.2c). Tannen rotfylles (figur 6.2d), og 2 uker seinere bygges kronen opp i kompositt for å få en mer anatomisk form (figur 6.2e,f).



**Figur 8.1.** Kasus 17. **A:** Tapt tann (47) med apikal periodontitt 1,5 år etter revisjon. **B:** Donortannen (18) på plass i 47s alveol operasjonsdagen. Tannen er rotspissamputert og fylt retrograd ekstraoralt under operasjonen.



**Figur 8.2.** Kasus 17. **C:** Okklusalt foto 29 dager post operativt, før rotfylling. Fin tilheling, tannen har mobilitet grad 1 og normal perkusjonstone. **D:** Den autotransplanterte tannen ferdig rotfylt samme dag. **E, F:** Transplantert tann bygd opp med kompositt etter ferdig rotfylling, 1,5 måned post operativt.

## 8. Diskusjon

### 8.1 Studiens resultater sammenlignet med andre relevante studier

Denne studien er en retrospektiv undersøkelse, med et begrenset materiale på kun 20 autotransplantasjoner. Det er ikke fulgt en standardprotokoll ved behandlingene, og postoperativ endodontisk oppfølging og intervensjon varierer med hensyn til prosedyre, metode og tidspunkt. Alle transplantasjonene er utført av samme tannlege, og det foreligger røntgenbilder og nøye journalnotater hos alle kasus. Det har derfor vært mulig å sammenligne kasusene på mange områder (tabell 5-9).

Flere studier på autotransplantasjon av modne visdomstenner rapporterer om suksess opp mot 84%, med oppfølgingstid på opptil 6 år (2, 21, 23). Den aktuelle studien har suksess hos 75% etter 5 år, og har oppfølgingstid på opptil 15 år.

Denne studiens suksessrate på 75 % etter 5 år, ligger noe lavere enn tidligere rapportert suksess opp mot 84%(2, 21, 23). De kirurgiske prosedyrer brukt i denne studien er stort sett i samsvar med tidligere studier, og følger anbefalingene gitt av Andreasen(27) og Tsukiboshi(5). Post operativ rotbehandling er viktig for å unngå retresorpsjon, og tidsintervall mellom transplantasjon og utrensning av pulpa ligger på 2-4 uker hos de største studiene(6, 22-24, 29, 30, 33). Tsukiboshi anbefaler endodontisk utrensning og calaseptinnlegg etter 2 uker, og endelig permanent rotfylling etter ytterligere 2 uker(6). I respektive studie var tiden mellom autotransplantasjon og påbegynt rotbehandling i gjennomsnitt 5,5 uker (2,5-16 uker), og tennene fikk 1-3 calaseptinnlegg.

Tidsrommet mellom autotransplantasjon og permanent rotfylling var gjennomsnittlig 7,2 måneder (1-18 mnd.). Dette er lengere tidsintervall enn Tsukiboshi sine anbefalinger(6), og det er tenkelig at dette har hatt betydning for utvikling av resorpsjon hos noen av tennene i studien, og dermed suksessraten. Kriteriene for suksess varierer også noe fra studie til studie, det kan forklare forskjellene. Ved studiene som rapporterer om høyere suksess enn denne, er autotransplantasjonene utført av multidisiplinære team av spesialister i kirurgi, endodonti og protetikk(22, 24, 29, 30).

Denne studien skiller seg ut med at det kun er en allmenntannlege som har utført alle autotransplantasjonene, og rutinene i forhold til endodontisk behandling har variert og utviklet seg i løpet av de 20 årene. Dette kan også forklare den lavere suksessraten.

Den aktuelle studien har 5 års overlevelse på 90%, og 15 års overlevelse på 70%. Til sammenligning har to studier med oppfølgingstid på 4 og 5 år rapportert om overlevelse på 81.4 og 86%(22, 29). Yoshino et al. har 15 års oppfølgingstid, de rapporterer om 5 års overlevelse hos 70.5% av tennene og 15 års overlevelse på 55.6%(25). Overlevelsesraten ligger altså en del høyere i den aktuelle studie sammenlignet med tidligere studier. Dette kan forklares med at det i denne studien har gått mange år imellom de siste kontrollene ved flere av de tapte tennene. Det er tenkelig at pasienten har gått med en tapt tann i en stund før siste kontroll og ekstraksjon av tapt transplantat. Det er også avventet ekstraksjon i noen tilfeller hvor man har sett at transplantatet trolig er tapt, men pasienten har vært symptomfri og har villet beholde tannen en stund til.

## **8.2 Pasientseleksjon**

I denne studien ble totalt 6 av 20 tenner regnet som tapt, og ekstrahert i løpet av oppfølgingstiden. 2 av tennene ble tapt innen det første året, de resterende 4 tennene ble tapt etter 10, 11, 13 og 15 år. Hos de to tennene som ble tapt før det var gått ett år kan det tenkes at pasientseleksjonen og valg av donortann ikke var optimal. Den ene pasienten hadde kronisk bihulebetennelse de siste tre år før autotransplantasjonen, og ble seinere det samme året diagnostisert med den alvorlige bindevevssykdommen Wegeners granulomatose. I tillegg hadde pasienten ved tidspunktet for autotransplantasjonen sinusperforasjon i ekstraksjonsalveolen (kasus 18).

Den andre pasienten fikk transplantert en visdomstann som i utgangspunktet var for stor for mottaksalveolen (kasus 19). Alveolen ble justert og apex kuttet, men røntgenbilde postoperativt viste at tannen ikke kom langt nok ned i alveolen. Tannen ble justert okklusalt etter 6 dager da pasienten kom inn med smerter og tannen viste mobilitet grad 3. Tannen var mobil grad 1 og symptomfri 1,5 måned seinere, men etter ytterligere 6 måneder (10 mnd. post op.) kom pasienten med bukkal hevelse, pussflod og lomme til apex.



### **8.3 Autotransplantasjon, en oppgave for allmenntannlegen?**

I denne studien er autotransplantasjonene utført av en allmenntannlege med kurs og lang erfaring innen endodonti og kirurgi. I gjennomsnitt har han utført én slik operasjon i året, over en periode på 20 år. Studien er sammenlignbar med studien til Yoshino et al. hvor man har sett på 614 autotransplantasjoner utført av 37 allmenntannleger over en 20års periode. Tannlegene utførte i snitt 1.4 autotransplantasjoner per år. Kumulativ suksessrate hos donortenner med moden rot var 90.1% etter 5 år, og 55.6% etter 15 år(25). Den aktuelle studien har til sammenligning 5 års overlevelse på 90%, og 15 års overlevelse på 70%. De kirurgiske prosedyrene brukt i denne studien er i samsvar med anbefalingene til Yoshino et al.(25), Andreasen(27) og Tsukiboshi(5).

Alle studiene viser at det kan være forsvarlig for allmenntannleger uten spesialistkompetanse å utføre autotransplantasjoner med gode resultater. Men det krever god erfaring innen kirurgi, slik at man får til en mest mulig atraumatisk ekstraksjon av donortann, og en tett tilpasning av gingiva rundt transplantatet.

Det er tvilsomt at dette vil bli en standard prosedyre hos allmenntannleger, da det vil være vanskelig å få nok kasus til å oppøve seg erfaring med behandlingen. Autotransplantasjon av modne visdomstener er tradisjonelt en oppgave for spesialister i kirurgi. Men allmenntannleger bør ha kunnskap om dette behandlingsalternativet, slik at de kan vurdere om det er indikasjon for autotransplantasjon ved tapte molarer hos voksne, og eventuelt henvise pasienten til spesialist.

### **8.4 Rotresorpsjon**

En viktig faktor for prognosen av autotransplantasjon har i mange studier vist seg å være et vitalt periodontalligament på rotoverflaten til den transplanterte tannen. Det er funnet signifikante sammenhenger mellom skader på de periodontale cellene under operasjonen, og seinere forbigående eller permanent rotresorpsjon(9, 11, 16, 18, 26). I denne studien ble donortennene ekstrahert med forsiktighet og oppbevart i fysiologisk saltvann under ekstraoral tid. Hos 3 av 20 tenner ble det allikevel funnet tydelige tegn til rotresorpsjon på røntgen og ved perkusjonstest, etter 2,5 måned, 2 og 4 år ( kasus 5, 10 og 14 i tabell 6, 7 og 8). Alle de tre tennene med tegn til rotresorpsjon var symptomfrie og ble stående i pasientens munn under oppfølgingstiden, men oppfylte ikke kriteriene for suksess.

Hos kasus 5 og kasus 14 ligner rotresorpsjonene på en typisk erstatningsresorpsjon, hvor grense mellom bein og tann er utvisket(27). Fravær av periodontale celler apikalt etter rotspissamputasjonen kan være en årsak til manglende tilheling akkurat der. Det er bevist at for å få

tilheling må det ankyloserte området ligge nært en sone på rotoverflaten med friskt periodontalligament, og at det skadede området ikke kan være for stort(16). En annen årsak kan være lokal reaksjon på rotfyllingsmaterialet, og derfor forstyrret tilheling av periodontalcellene(17).

## **8.5 Endobehandling vs. ekstraoral apicektomi og retrograd fylling**

Hos 6 av kasusene i studien er det utført apicektomi og retrograd fylling. Dette ble gjort for å lette endodontien i etterkant, ved å eliminere apikale delta og bøyde kanalforløp apikalt. Oppfølgingen av disse kasusene er på 6 måneder til 4 år. Tannen med 4 års oppfølging viste ved siste kontroll erstatningsresorpsjon rundt 2 av 3 røtter( kasus 14, tabell 8). En tann gikk tapt etter 10 måneder pga. lomme til apex og hevelse. De resterende fire tennene har under 6 måneders oppfølging. Ingen har vist tegn til resorpsjon på denne tiden, men det er kort tid for å kunne si noe om utfallet.

Apicektomi ved autotransplantasjon er indisert når tannen er for lang i forhold til den nye alveolen, eller roten har en bøyd rotspiss som kompliserer endodontien(5). Apicektomi forenkler endodontien i etterkant av transplantasjonen, og hele prosedyren blir mindre komplisert å utføre. Det finnes nyere studier som rapporterer om gode resultater ved ekstraoral apicektomi under transplantasjonen, både med retrograd IRM fylling og innsetting av retrograd stift(21, 39). En kasusrapport på autotransplantasjon av en maxillær visdomstann med lukket apex ble nylig publisert. Det ble gjort retrograd fylling i kalsiumholdig cement (CEM) ekstraoralt og ingen annen endodontisk behandling. Ved klinisk kontroll etter 6 måneder og 2 år var pasienten asymptomatisk og den transplanterte tannen funksjonell uten bevis på marginal patologi eller rotresorpsjon. Røntgenbilder viste regenerering av bein i den tidligere periapikale lesjonen og normalt periodontalligament(43).

Men det er også risiko forbundet med ekstraoral rotfylling av donortannen. Ved ekstraoral instrumentering vil man lettere kunne påføre skader på rothinnen, og dermed øker risikoen for resorpsjon(11). En histologisk studie(17) fant resorpsjon spesielt rundt den apikale delen både hos tenner som er fylt med kalsiumhydroksid og med gutta-percha. Dette indikerer at materialet lekker ut gjennom apex og skader periodontalligamentet, og dermed øker risikoen for erstatningsresorpsjon. Pulpaekstirpasjon og rotfylling bør ifølge denne studien, utsettes to uker til den initiale tilhelingsprosessen av periodontalligamentet har kommet i gang. En faktor som bør vurderes med tanke på å utelukkende behandle tennene med retrograd fylling(43), er økt risiko for betennelsesresorpsjon hvis man ikke rens ut alt pulpavev(27).

Det er tenkelig at man med en god retrograd fylling vil kunne droppe ytterligere endodonti i etterkant, og at dette kan forenkle prosedyren. Men det er for lite evidensbasert materiale som ligger til grunn, for at man ved autotransplantasjon av visdomstenner rutinemessig bør rotspissamputere og fylle retrograd, ekstraoralt under transplantasjonen. Tanken er allikevel interessant, spesielt med tanke på at visdomstenners uforutsigbare rotanatomi kan gjøre endodontien så utfordrende at tannleger vil kvie seg for å forsøke.

## **8.6 Autotransplantasjon hos pasienter med alvorlig periodontitt**

3 av de 6 tapte tennene hadde alvorlig periodontitt ved ekstraksjonstidspunktet, og 2 av disse hadde alvorlig periodontitt som årsak til tapt molar i utgangspunktet. Transplantatene ble regnet som tapt og ekstrahert 11 og 13 år post operativt (tabell 5). Det er tenkelig at autotransplantasjon av tredjemolarer hvor den molaren som skal erstattes har alvorlig periodontitt, vil gi en økt risiko for periodontitt også hos den transplanterte molaren.

En studie viser at periodontal sykdom på ekstraksjonsstedet gir signifikant høyere risiko for mislykket autotransplantasjon(33). En annen studie tar for seg prognosen av 18 autotransplanterte modne molarer til ekstraksjonsalveoler etter molarer tapt ved avansert periodontitt.

Oppfølgingstiden var på 18-72 måneder. Resultatene viste at 15 tenner hadde normal perkusjonstone, ingen patologiske lommer eller mobilitet ved siste oppfølging. 2 tenner ble ekstrahert innen 1 måned pga. manglende feste og 1 tann viste tegn til ankylose etter 12 måneder. Denne studien indikerer at autotransplantasjon kan være en god metode for behandling av molarer med avansert periodontitt(44). Oppfølgingstiden på sistnevnte studie er kort sammenlignet med den aktuelle studien som har oppfølgingstid på 2,5 måned til 15 år (gjennomsnitt 6.7 år).

De to transplantasjonene i denne studien som erstattet molarer rammet av alvorlig periodontitt, fungerte fint i 11 og 13 år før de gikk tapt pga. periodontitt. Overlevelsestid på over 10 år kan knapt sees på som mislykkede behandlinger.

Røyking har vist seg å være den største risikofaktoren for utvikling av periodontal sykdom. En stor epidemiologisk studie viste at røyking firedoblet risikoen for å få periodontitt(45). Det er ingen opplysning om pasientene røyker i den aktuelle studien, og det kan derfor ikke tas i betraktning.

## 8.7 Autotransplantasjon et alternativ til implantatbehandling?

Implantatbehandling er i dag en anerkjent metode for å erstatte tenner, og det rapporteres med suksessrater på over 90%(46).

Implantater har en større overlevelsesrate enn autotransplantasjoner, men autotransplantasjoner kan i enkelte tilfeller ha fordeler foran implantater. Den mest åpenbare er kostnadene, da implantatbehandling i dag er et betydelig mer kostbart alternativ. Implantatbehandling forutsetter spesialisert utstyr og kostbare materialer.

Autotransplantasjon er en biologisk metode ved at den bruker pasientenes egne tenner, og utstyret er likt det man bruker ved enkle kirurgiske prosedyrer i munnhulen. En begrensende faktor for AT er at det stilles krav til at pasienten har en passende donortann.

Man kan også se på autotransplantasjon som en midlertidig løsning før en seinere implantatbehandling. Ved innsetting av implantater er man avhengig av tilstrekkelig alveolarbein, og etter en ekstraksjon vil alveolarkammen raskt atrofiere. Alveolarkammen vil kunne opprettholdes ved en autotransplantert tann.

## 9. Konklusjon

Autotransplantasjon av modne visdomstenner er et kostnadseffektivt og godt alternativ til implantatbehandling og konvensjonell protetikk, men det er avhengig av at en passende donortann er tilgjengelig. Det er en forutsigbar behandling med hensyn til overlevelse og suksess. Resultatene fra denne studien er godt i samsvar med andre publiserte studier.

Behandlingsmetoden er ”ufarlig”, i betydning av at pasienten ikke er noe dårligere stilt om tannen tapes. Inntil det tidspunkt hvor donortannen eventuelt må ekstraheres, har den fungert som plassholder i luken, og opprettholdt høyden av alveolarbenet, slik at implantatinnsetting kan skje senere.

Autotransplantasjon av visdomstenner krever mindre ekspertise og utstyr enn implantatkirurgi, og behandlingen er forsvarlig å utføre i allmennpraksis av tannleger med interesse for kirurgi og endodonti.

## 10. Referanser

1. Czochrowska EM, Stenvik A, Bjercke B, Zachrisson BU. Outcome of tooth transplantation: survival and success rates 17-41 years posttreatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthod.* 2002;121(2):110-9.
2. Kvint S, Lindsten R, Magnusson A, Nilsson P, Bjerklin K. Autotransplantation of teeth in 215 patients. A follow-up study. *Angle Orthod.* 2010;80(3):446-51.
3. Park J.H, Tai K, Hayashi D. Tooth autotransplantation as a treatment option: a review. *J Clin Pediatr Dent.* 2010;35(2):129-35.
4. Plakwicz P, Wojtowicz A, Czochrowska EM. Survival and success rates of autotransplanted premolars: a prospective study of the protocol for developing teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(2):229-37.
5. Tsukiboshi Mitsuhiro. *Autotransplantation of Teeth.* Chicago: Quintessence books; 2001.
6. Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dent Traumatol.* 2002;18(4):157-80.
7. Nasjleti CE, Caffesse RG, Castelli WA, Hoke JA. Healing after tooth reimplantation in monkeys. A radioautographic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1975;39(3):361-75.
8. Andreasen J.O, Hjørting-Hansen E. Replantation of Teeth. I. Radiographic and Clinical Study of 110 Human Teeth Replanted After Accidental Loss. *Acta Odontol Scand.* 1966;24(3):263-86.
9. Andreasen J.O, Paulsen H. U, Yu Z, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod.* 1990;12(1):25-37.
10. Andreasen J.O, Paulsen H.U, Yu Z, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod.* 1990;12(1).
11. Andreasen JO. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. *Int J Oral Surg.* 1981;10(1):54-61.
12. Fong CC. Transplantation of thirs molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1953;6(8):917-26.
13. Miller Horace M. Transplantation and replantation of teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology.* 1956;9(1).
14. Natiella J, Armitage J, Geene G. The replatation and transplantation of teeth. A review. *Oral Surg.* 1970;29(3):397-419.
15. Andreasen JO. A time-related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed Dent J.* 1980;4(3):101-10.
16. Andreasen JO, L. K. The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament. Periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol Scand.* 1981;39(1):1-13.
17. Andreasen J.O. The effect of pulp extirpation or root canal treatment on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *J Endod.* 1981;7(6):245-52.
18. Andreasen JO. Relationship between cell damage in the periodontal ligament after replantation and subsequent development of root resorption. A time-related study in monkeys. *Acta Odontol Scand.* 1981;39(1):15-25.

19. Kristerson L, Andreasen J.O. The effect of splinting upon periodontal and pulpal healing after autotransplantation of mature and immature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg.* 1983;12(4):239-49.
20. Andreasen J.O, Kristerson L. The effect of extra-alveolar root filling with calcium hydroxide on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *J Endod.* 1981;7(8):349-54.
21. Bae JH, Choi YH, Cho BH, Kim YK, SG K. Autotransplantation of teeth with complete root formation: a case series. *J Endod.* 2010;36(8).
22. Sugai T, Yoshizawa M, Kobayashi T, Ono K, Takagi R, Kitamura N, et al. Clinical study on prognostic factors for autotransplantation of teeth with complete root formation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010;39(12):1193-203.
23. Lundberg T, Isaksson S. A clinical follow-up study of 278 autotransplanted teeth. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996;34(2):181-5.
24. Akiyama Y, Fukuda H, Hashimoto K, . A clinical and radiographic study of 25 autotransplanted third molars. *J Oral Rehabil.* 1998;25(8):640-4.
25. Yoshino K, Kariya N, Namura D, Noji I, Mitsuhashi K, Kimura H, et al. A retrospective survey of autotransplantation of teeth in dental clinics. *J Oral Rehabil.* 2012;39(1):37-43.
26. Andreasen J.O, Hjørting-Hansen E, Jølst O. A clinical and radiographic study of 76 autotransplanted third molars. *European Journal of Oral Sciences.* 1970;78:512-23.
27. Andreasen J.O. *Atlas of replantation and transplantation of teeth:* Saunders; 1992.
28. Kinirons MJ, Boyd DH, Gregg TA. Inflammatory and replacement resorption in reimplanted permanent incisor teeth: a study of the characteristics of 84 teeth. *Dent Traumatol.* 1999;15(6):269-72.
29. Mejåre B, Wannfors K, Jansson L. A prospective study on transplantation of third molars with complete root formation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;97(2):231-8.
30. Quanmei Y, Bo L, Xing L, Wuhan. Immediate autotransplantation of mandibular third molar in China. *Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(4):436-40.
31. Kim E, Jung JY, Cha IH, Kum KY, Lee SJ. Evaluation of the prognosis and causes of failure in 182 cases of autogenous tooth transplantation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100:112-29.
32. Hasselgren G, Larsson A, Rundquist L. Pulpal status after autogenous transplantation of fully developed maxillary canines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1977;44(1):106-12.
33. Yoshino K, Kariya N, Namura D, Noji I, Mitsuhashi K, Kimura H, et al. Risk factors affecting third molar autotransplantation in males: a retrospective survey in dental clinics. *J Oral Rehabil.* 2012;39(11):821-9.
34. Watanabe Y, Mohri T, Takeyama M, Yamaki M, Okiji T, Saito C, et al. Long-term observation of autotransplanted teeth with complete root formation in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(6):720-6.
35. Aoyama S, Yoshizawa M, Niimi K, Sugai T, Kitamura N, Saito C. Prognostic factors for autotransplantation of teeth with complete root formation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;114(5):216-28.
36. Yoshino K, Ishizuka Y, Sugihara N, Kariya N, Namura D, Noji I, et al. Gender difference in tooth autotransplantation with complete root formation: a retrospective survey. *J Oral Rehabil.* 2013;40(5):368-74.
37. Yoshino K, Kariya N, Namura D, Noji I, Mitsuhashi K, Kimura H, et al. Influence of age on tooth autotransplantation with complete root formation. *J Oral Rehabil.* 2013;40(2):112-8.

38. Lee SJ, Kim E, . Minimizing the extra-oral time in autogenous tooth transplantation: use of computer-aided rapid prototyping (CARP) as a duplicate model tooth. *Restor Dent Endod*. 2012;37(3):136-41.
39. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H, . Extraoral endodontic treatment by retrograde insertion of posts: A long-term study on replanted and transplanted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;95(3):355-63.
40. Nethander G, Andersson JE, Hirsch JM. Autogenous free tooth transplantation in man by a 2-stage operation technique. A longitudinal intra-individual radiographic assessment. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1988;17(5):330-6.
41. Nethander G, Skoglund A, Kahnberg KE, . Experimental autogenous tooth transplantation in the dog: a comparison between one- and two-stage surgical techniques. *Acta Odontol Scand*. 2003;61(4):223-9.
42. Marques FM, Filomena BM, Lina C, Barbara O, Palmeirão CE. Histological evaluation of periodontal regeneration in autogenous tooth transplantation in the dog: a comparison between one and two-stage surgical techniques, a pilot study. *Dent Traumatol*. 2010;26(1):76-9.
43. Asgary S, Ahmadyar M, . Autotransplantation of a maxillary third molar with closed roots. *Oral Surgery*. 2013;6(3):146-48.
44. Kristerson L, Johansson LA, Kisch J, Stadler LE. Autotransplantation of third molars as treatment in advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1991;18(7):521-8.
45. Tomar SL, Asma S. Smoking-attributable periodontitis in the United States: findings from NHANES III. National Health and Nutrition Examination Survey. *J Periodontol*. 2000;71(5):743-51.
46. Schroeder A, Sulter F, Buser D, Krekeler G. *Oral Implantology*. Thieme. 1996.