

GULLINNLEGG

Teoretisk bakgrunn for bruk av gullinnlegg og gullinnleggs plass i dagens restorative odontologi



Prosjektoppgave
Solveig Knobel Atkinson
Henriette Tostrup Aas
V99

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag.....	3
2. Innledning.....	4
2.1. Bakgrunn	4
2.2. Mål	4
2.3. Metode.....	4
3. Spørreundersøkelsen	5
3.1. Følg brev til tannlegene	6
3.2. Spørreskjema:.....	7
3.3. Resultat.....	8
4. Historikk om bruk av gull i odontologi.....	14
5. Indikasjoner og kontraindikasjoner for bruk av gullinnlegg.....	16
5.1 Indikasjoner	16
5.2 Kontraindikasjoner	18
6. Fordeler og ulemper med gullinnlegg kontra amalgam og kompositt	20
6.1 Direkte fyllingsmaterialer	20
6.1.1. Amalgam	20
6.1.2. Kohesivt gull	21
6.1.3. Kompositter.....	21
6.2 Indirekte teknikker	22
6.3 Oppsummering	23
6.4 Materialer for posteriore restorasjoner	23
7. Dentale gull-legeringer.....	28
8. Konstruksjonsprinsipper ved gullinnlegg.....	31
9. Årsaker til plassering og omgjørelse, samt alder til gullinnlegg.....	39
10. Reparasjon av støpte gullinnlegg	40
11. Diskusjon og kommentarer	41
11. Referanser.....	43

1. Sammendrag

Denne oppgaven er skrevet som et ledd i undervisningen ved Det odontologiske fakultet i Oslo. Studentene skal skrive en prosjektoppgave over et selvvalgt tema.

Vi har valgt å skrive om gullinnlegg med oppgavens overskrift som problemstilling.

I denne oppgaven har vi gjort en litteraturstudie og en spørreundersøkelse. I litteraturstudien har vi fokusert på historikk om gullinnlegg, indikasjoner og kontraindikasjoner for bruk, fordeler og ulemper ved gullinnlegg, ulike gullegeringer og konstruksjonsprinsipper.

En spørreundersøkelse om bruken av gullinnlegg ble sendt ut til 200 tannleger. Denne avslørte at det i dag lages få gullinnlegg, og at det er flest mannlige privatpraktiserende tannleger, uteksaminert på 70-tallet, som preparerer for gullinnlegg.

2. Innledning

Som nybegynnere i tannlegeyrket har vi et inntrykk av at det lages få gullinnlegg, dette til tross for at de fleste tannleger setter denne terapiformen høyt. Hvorfor lages det da få gullinnlegg? Er det fordi det er kostbart? Er teknikken for avansert? Ønsker få pasienter denne behandlingen?

Med nye retningslinjer av tannrestaureringmaterialer gitt av sosial- og helsedepartementet (24) kan det åpnes opp for en utstrakt bruk av gullinnlegg. Retningslinjene angir at amalgam skal fases ut, og vi trenger da et annet egnet materiale i store, tyggebelastede områder.

2.1. Bakgrunn

Bakgrunnen for valg av oppgave, er at vi ønsker å undersøke hvorfor gullinnlegg regnes som et bra tannrestaureringsmateriale, og om det gjøres lite av det i praksis.

I tillegg til dette har vi et ønske om å lære mer om restorativ behandling og aktuelle materialer. Spesielt er dette aktuelt nå i forbindelse med de nye retningslinjene.

2.2. Mål

Målet med oppgaven er å finne den teoretiske bakgrunnen for bruk av gullinnlegg og gullinnleggs plass i dagens restorative odontologi. Dette har blitt vår problemstilling.

2.3. Metode

Vi har brukt to forskjellige metoder for å nærme oss målet vi satte oss, en spørreundersøkelse og en litteraturstudie.

Spørreundersøkelsen ble sendt til 200 tannleger, tilfeldig utvalgt fra Den Norske Tannlegeforenings adresselister. Tannlegene var av begge kjønn og både den offentlige og private sektor var representerte.

Litteraturstudien ble brukt for å tilnærme oss kunnskap om empirien bak bruk av gullinnlegg. Vi har i den forbindelse brukt bøker og oppslagsverk, artikler fra "Medline", forelesningsstensiler og samtale med tannteknikere og veileder. Vår veileder for oppgaven er professor i kariologi ved Det odontologiske fakultet i Oslo, Morten Rykke. De kliniske bildene i oppgaven er lånt av han.

3. Spørreundersøkelsen

For å få et inntrykk av dagens bruk av gullinnleggsterapi valgte vi å lage en spørreundersøkelse. Vi kontaktet Den Norske Tannlegeforening og fikk der hjelp til å velge ut 200 randomiserte tannleger, både offentlig og private, og fikk navn- og adresselapper på disse. Disse tannlegene fikk tilsendt spørreundersøkelsen, følgebrev og adressert returkonvolutt med porto.

Av de 200 utsendingene fikk vi 61 i retur, med beskjed om ukjent adresse. Vi fikk 71 svar, hvorav 3 ikke var utfylt. Av disse 3 tannlegene var en sykemeldt, en kjeveortoped og en oralkirurg. Dermed satt vi igjen med 68 svars skjemaer for analyse.

Vi valgte å sende ut undersøkelsen på nytt til de 139 som hadde mottatt den første gangen i håp om å øke svarprosenten. Vi sendte da ut samme følgebrev, spørreskjema og adressert returkonvolutt. I tillegg la vi ved et vedlegg der vi skrev at vi med dette ønsket å gi de som ikke hadde svart første gang en ny mulighet til dette.

Vi fikk 31 brev i retur, med beskjed om ukjent adresse eller hvor adresselappen hadde falt av. Vi fikk 6 nye svar, hvorav 1 ikke var besvart da tannlegen hadde avsluttet sin praksis.

Dermed satt vi igjen med 77 svarsendinger, hvorav 4 var returnert uten besvarelse.

3.1. Følgebrev til tannlegene

Lager DU gullinnlegg???

Vi er to 4.års studenter ved Det odontologiske fakultet i Oslo. Prosjektoppgaven står nå for tur, og temaet er nettopp gullinnlegg.

Prosjektoppgaven er en skriftlig innlevering om et selvvalgt tema. Den defineres på 4.året og skal leveres på slutten av siste studieår. I og med bortfall av karakter i den nye studieordningen, vil prosjektoppgaven nå bli mer vektlagt og er dermed avgjørende for vår slutt-evaluering.

Oppgavens problemstilling er ”**Teoretisk bakgrunn for bruk av gullinnlegg, og gullinnleggs plass i dagens operative odontologi**”. Dette er i hovedsak en litteraturstudie, men for å få et inntrykk av dagens bruk av gullinnlegg, ønsker vi å gjennomføre en spørreundersøkelse.

Spørreundersøkelsen vil bli sendt ut til et tilfeldig utvalg av offentlige og privatpraktiserende tannleger i hele landet. Adresser og navn har vi fått gjennom NTF. Besvarelsene er anonyme, og bes returneres i svarkonvolutt, eller via fax 22 85 23 44, innen 10. januar 2003. Med gullinnlegg i denne spørreundersøkelsen mener vi alle typer gullinnlegg.

Vår veileder for oppgaven er professor i kariologi, Morten Rykke. Oppgaven skal leveres i desember 2003, og kan leses våren 2004 på fakultets hjemmesider (www.odont.uio.no).

På forhånd takk for samarbeidet!

Stud.odont , Solveig Knobel Atkinson

Stud.odont, Henriette T.Aas

Professor i kariologi, Morten Rykke

3.2. Spørreskjema:

1. Er du? Mann Kvinne
 Offentlig ansatt Privatpraktiserende

Eksamensår:

2. Hvor mange gullinnlegg har du laget de siste 6 månedene?

- 0 1-5 6-10 over 10

3. Har du informasjon til dine pasienter om ulike fyllingsmaterialer på venteværelset?

- Ja Nei Vet ikke

4. Bringer pasienter selv opp gullinnlegg som et behandlingsalternativ?

- Aldri Sjelden Ofte Alltid

5. Hva er årsaken til at pasienter velger gullinnlegg? To svaralternativer kan markeres.

- Pris Estetikk Tannlegens anbefaling
 Holdbarhet Biokompatibilitet Tidsaspektet

6. På hvilke indikasjoner anbefaler du et gullinnlegg til pasientene dine?

7. Hvilke fordeler synes du et gullinnlegg har?

8. Er prepareringen for gullinnlegg teknisk vanskelig? Ranger på skalaen

enkelt.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10.....vanskelig

9. Hva anser du som gullinnleggs største ulempe?

- Sekundærkaries Estetikk Pris
 Preparering Tidsaspekteret

10. Vurderer du pasientens kariesaktivitet ved anbefaling av gullinnlegg?

- Ja Nei I noen grad

11. Er operativ behandling med kompositt eller amalgam så mye enklere at du unnlater gullinnlegg som et behandlingsalternativ?

- Ja Nei I noen grad

12. Har din tekniker spesifisert hvilken gull-legering han benytter?

- Ja Nei Vet ikke

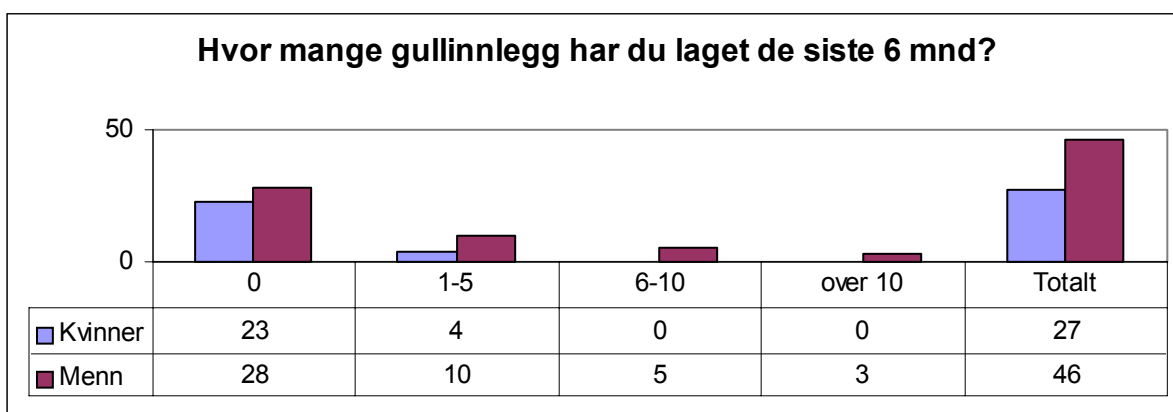
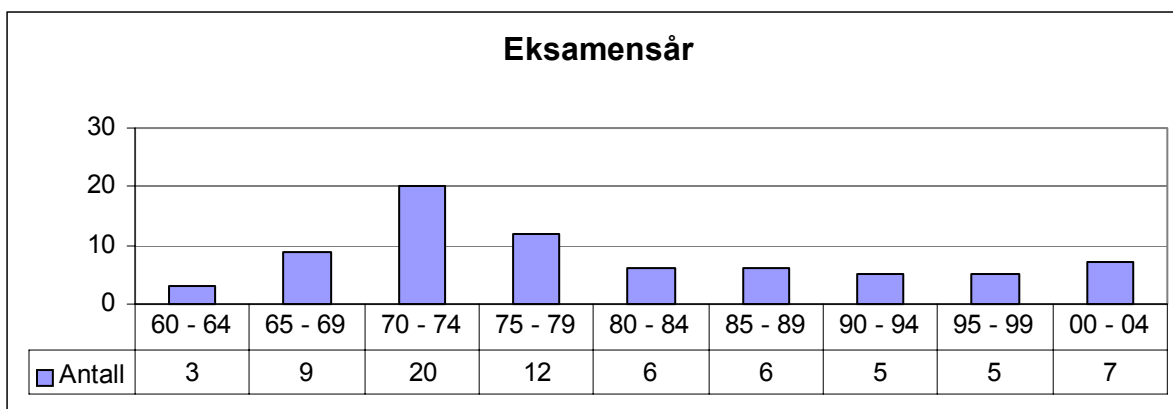
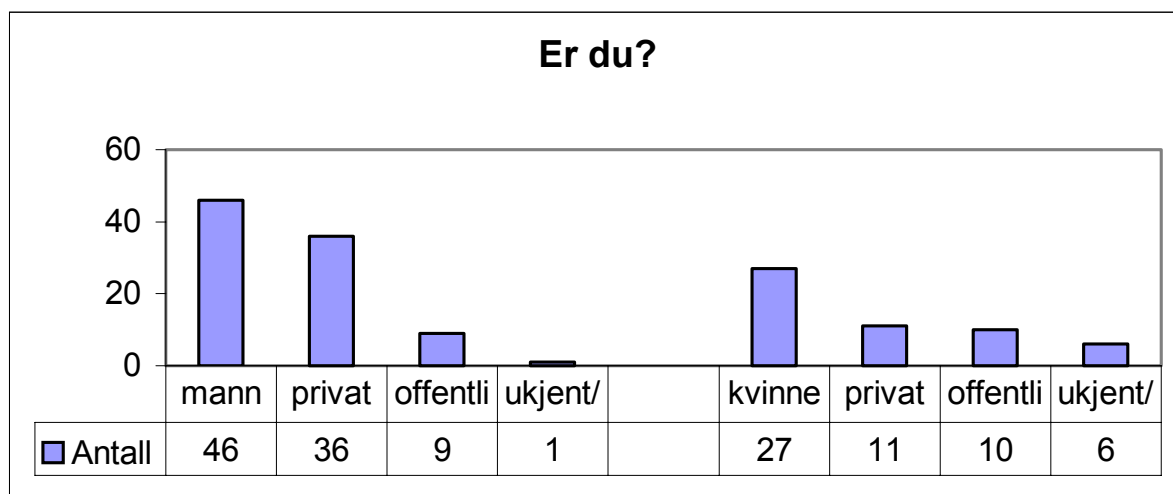
13. Spesifiserer du gull-legering ved bestilling av gullinnlegg?

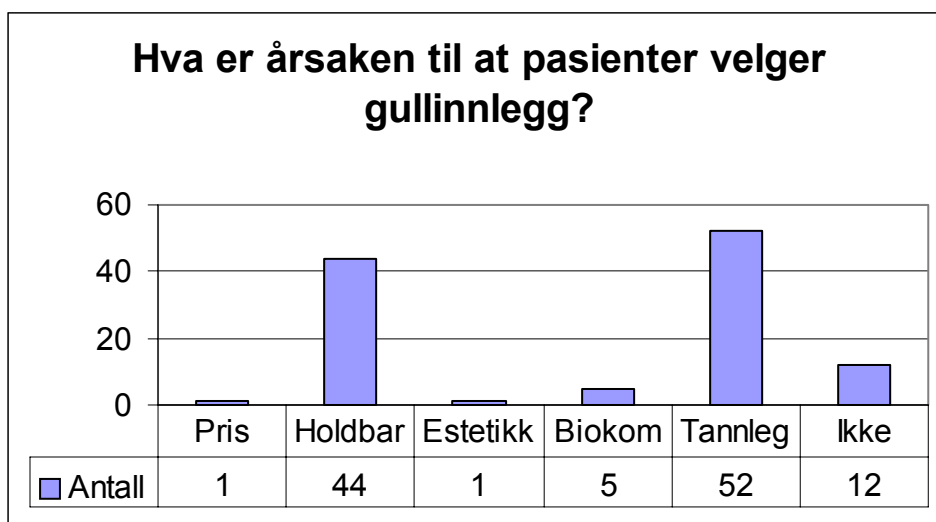
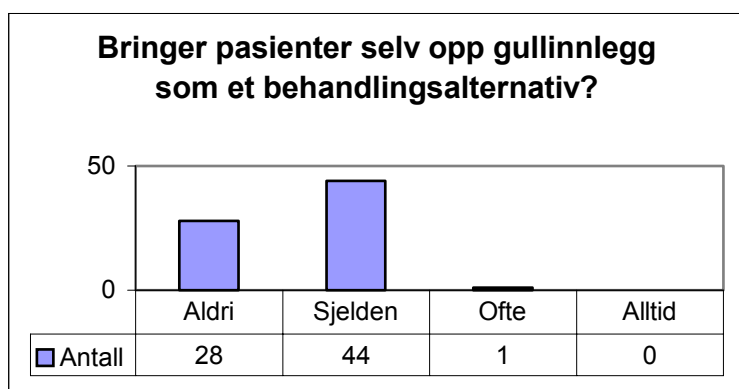
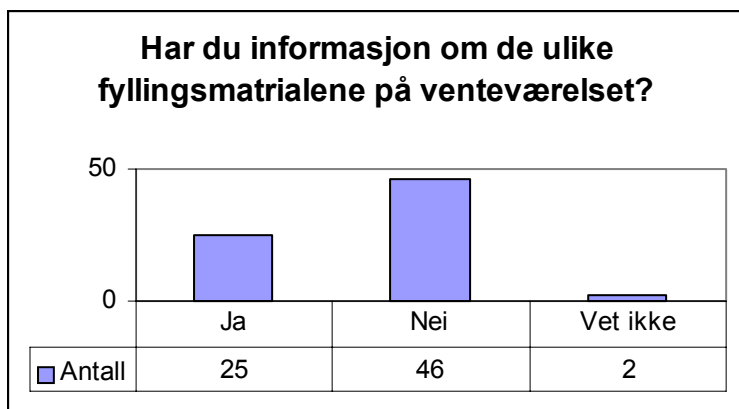
- Ja Nei

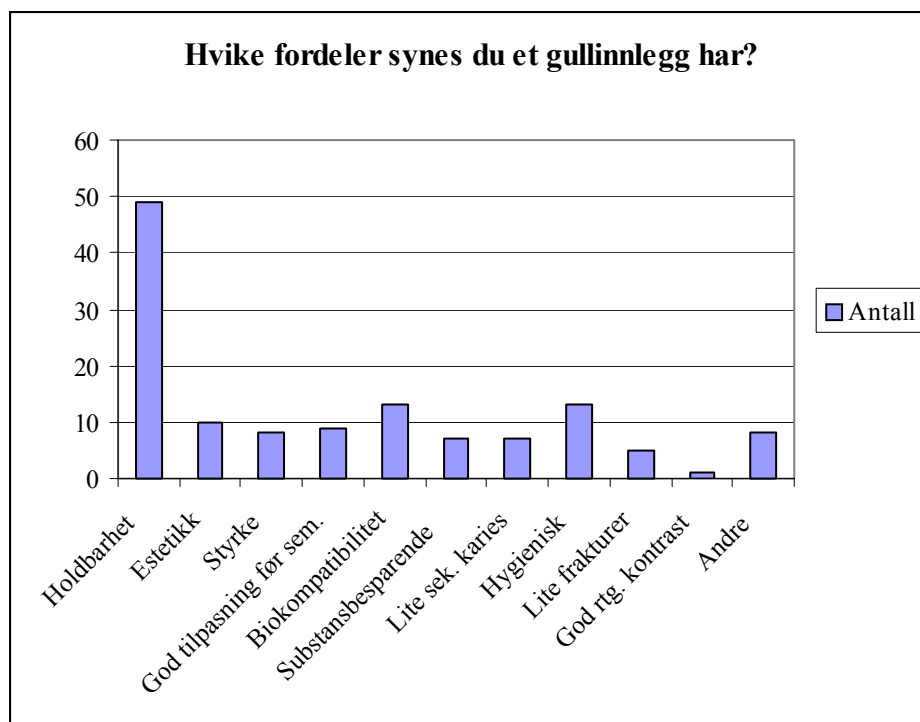
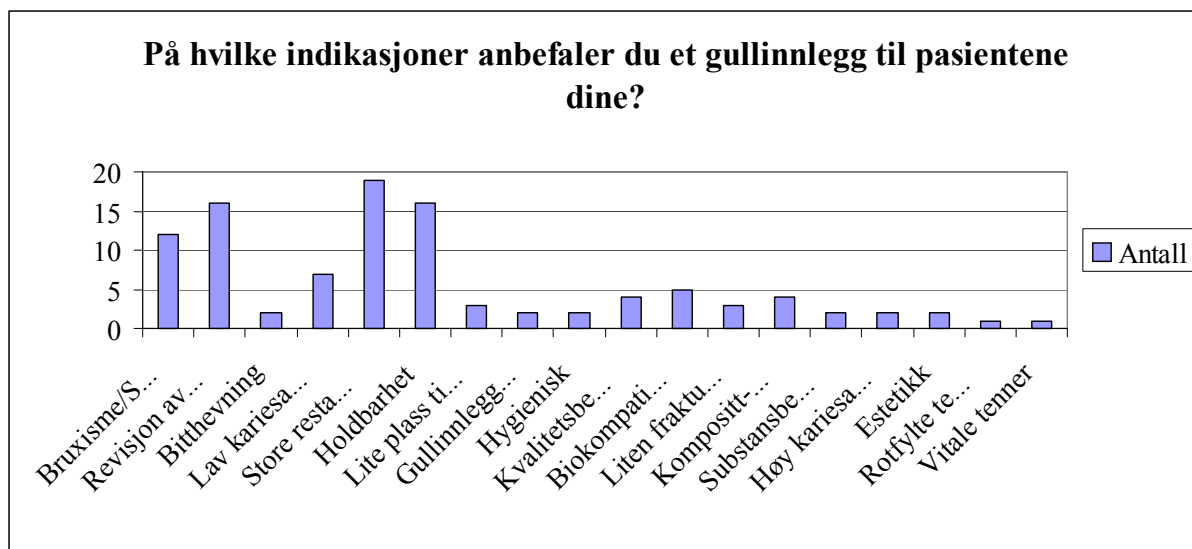
14. Har du selv gullinnleggs-restaureringer?

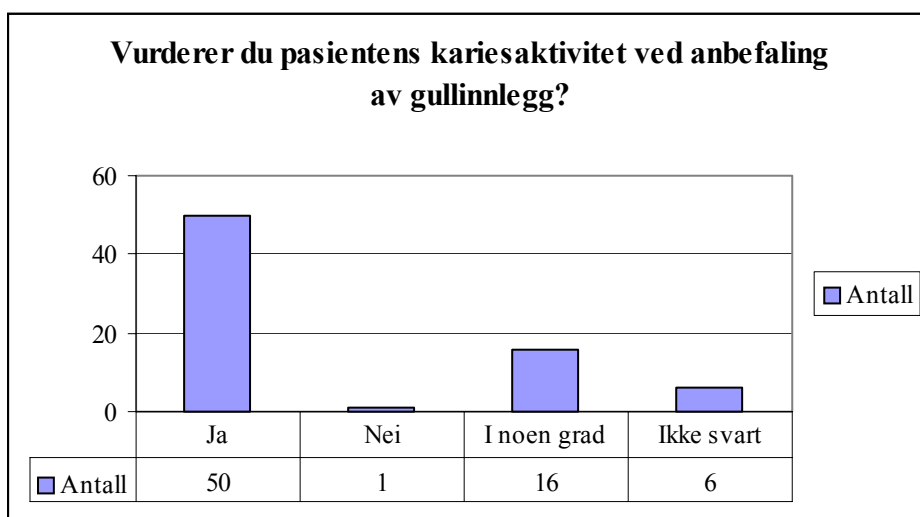
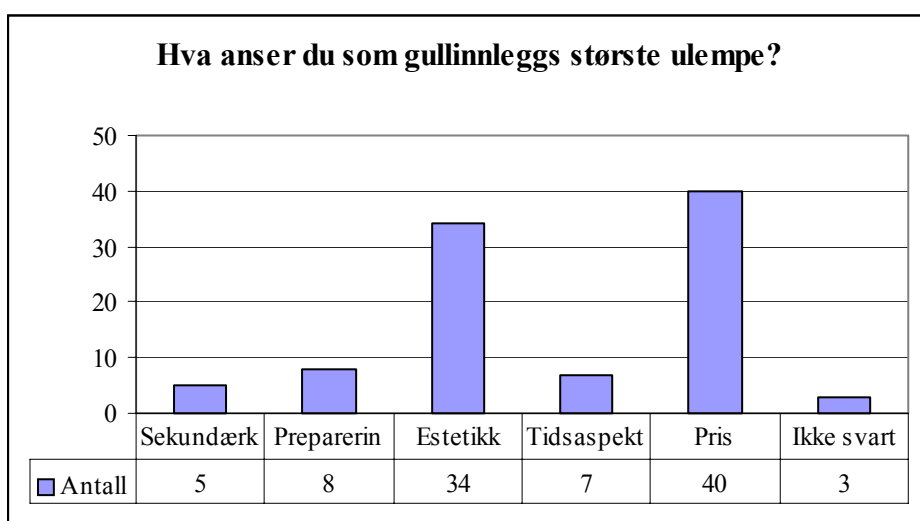
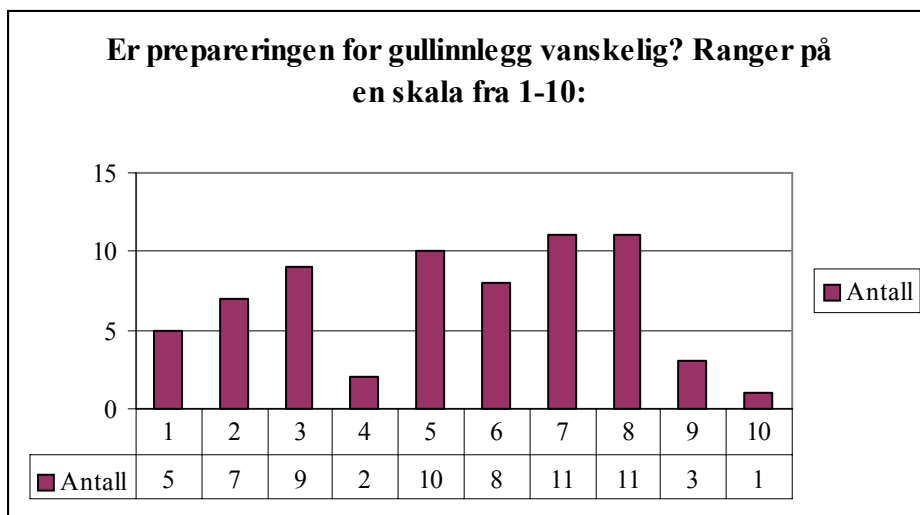
- Ja Nei Hvis ja, hvor mange.....?

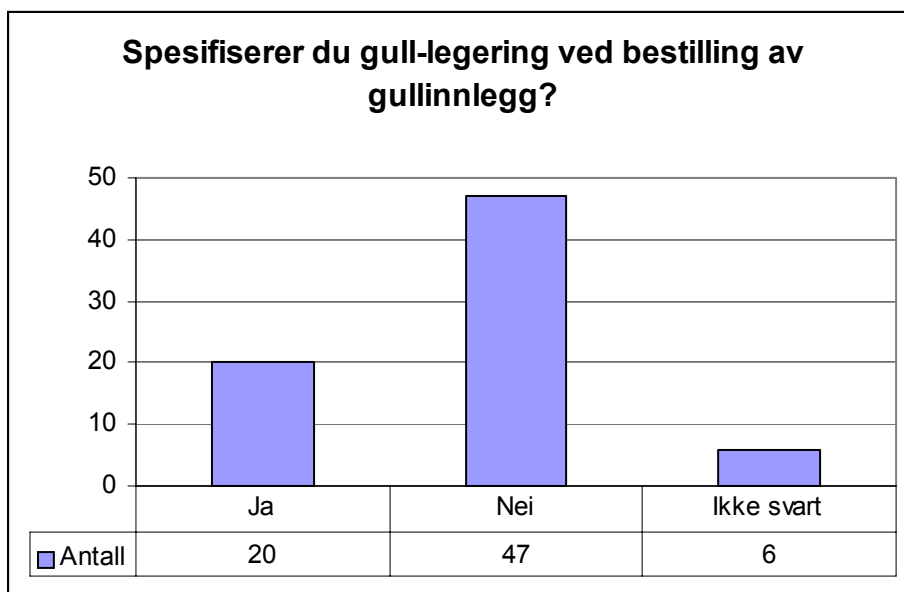
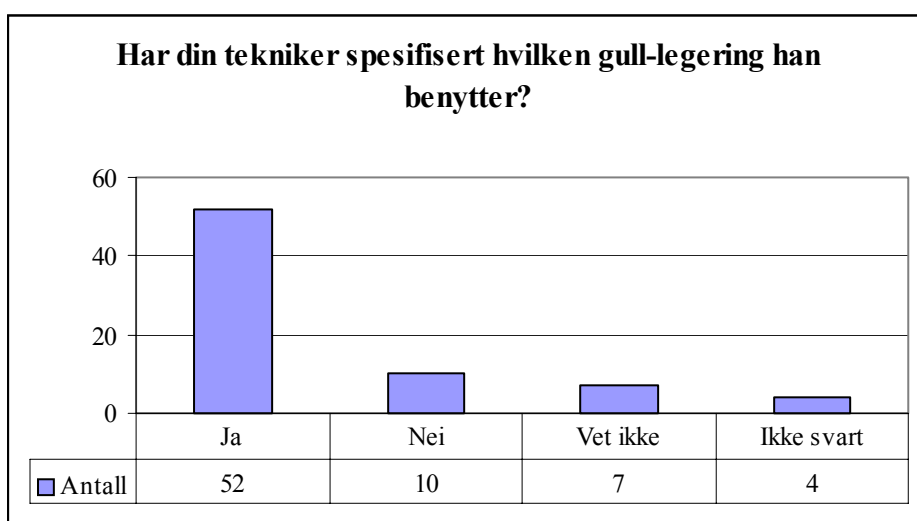
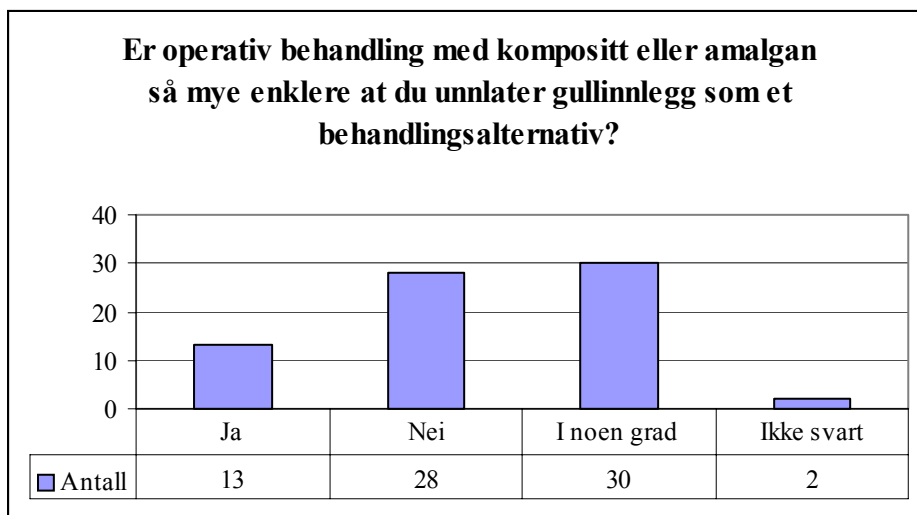
3.3. Resultat

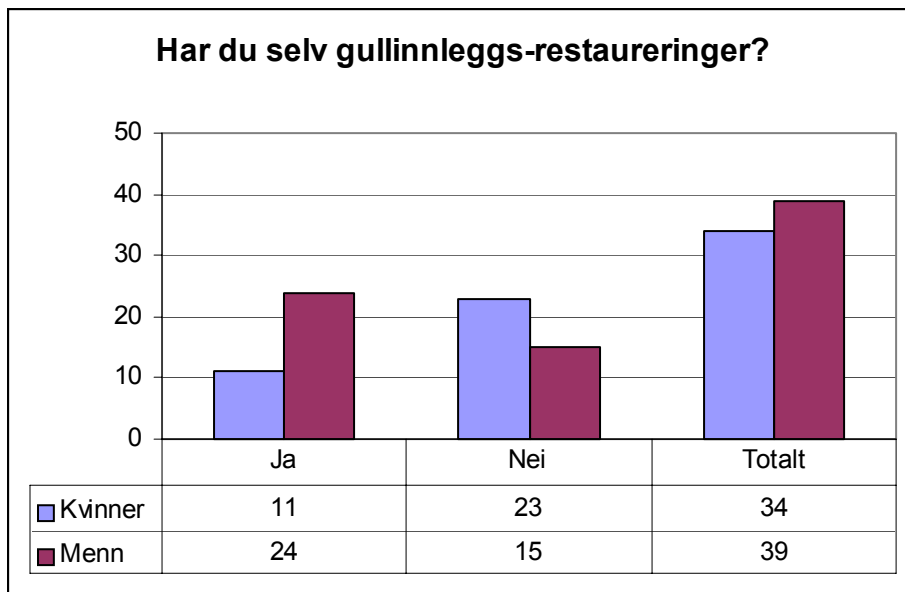












4. Historikk om bruk av gull i odontologi

Når og hvor gull første gangen ble brukt i odontologien er usikkert. Men gull er det eldste materialet vi kjenner til som er brukt til restaurering i munnhulens hardvev, med en historie på 2500 år (2). Bruk av gull i dental anvendelse har økt, spesielt de siste 100 årene.

Praksisen med å binde sammen tenner med gulltråd er funnet på hodeskaller fra egyptiske gravkamre som kan dateres tilbake til 3. årtusen f.Kr. I dag mener man at denne behandlingen ikke er tannbehandling på levende mennesker, men en forberedelse til balsamering av lik (1).

Gulltråd ble benyttet til å binde løse tenner som hadde blitt mobile på grunn av slag, fall, sykdommer i tenner og tannkjøtt til nabotenner. Bruken av gulltråd til å stabilisere løse tenner er blitt brukt helt inn i vårt århundre, men er i de siste 40 år blitt erstattet av rustfritt stål (1).

Etruskere, oldtidsfolk i Nord- og Mellom-Italia, ser ut til å være de første, så tidlig som 700 år f.Kr, til å erstatte en tann ved å feste en ny tann til nabotennene med gulltråd. Mange eksempler på slike proteser finnes på museer rundt om i verden. I noen tilfeller er den nye tannen den tapte tannen med roten kuttet av, og i andre er det en del av tannen til en kalv eller en ku. På noen få proteser er den nye tannen formet av gull (1).

Gull ble brukt av etruskere og andre folkegrupper på grunn av dets kjemiske inaktivitet, som motsto korrosjon i det orale miljø. Det var kjent at sølv ble grønt i munnhulen etter få dager (1).

Å restaurere kariøse tenner ble ikke praktisert av noen tidlige sivilisasjoner. Celsius, 1. århundre e.Kr, anbefalte å fylle kariøse tenner før ekstraksjon, slik at de ikke skulle frakturere under presset fra instrumentene. Dette kan ha vært begynnelsen på fyllingsmaterialer for kariøse tenner (1).

Den første boken i odontologi ble publisert av Micael Blum i Leipzig i 1530. I kapittel 5 i 1536 utgaven, ble følgende behandling av kariøse tenner anbefalt;

"scrape and clean the hole and the area of decay with a fine small chisel or a little knife or a file, or with another suitable instrument, and then to preserve the other part of the tooth, fill the cavity with goldleaves" (1)

At prosedyrene beskrevet av Blum var utbredt i renessanseperioden er bekreftet av Giovanni d'Arcoli i 1480, som beskrev at tenner kunne fylles med bladgull etter rensing av kaviteten med syre, og av Giovanni da Vigo (1460-1520) som refererte til bruk av bladgull for samme formål. Praksisen med bladgull var antagelig ikke original hos noen av disse, da det i dag er sikkert at bladgull er brukt de siste 500 år, fra tiden før Colombus (1).

Metoder for å fylle kariøse tenner med bladgull utviklet seg ikke vesentlig i perioden fra disse referansene til 1800-tallet. Men i løpet av 1800-tallet ble ulike metoder for å fylle tennene med bladgull praktisert. Ulike gullslag ble benyttet. Bløtt, krystall, matt, kohesivt og ikke-kohesivt, og ulike gullfyllingsinstrumenter ble etter hvert introdusert (1).

På slutten av 1800-tallet ble gullinnlegg ved hjelp av voksteknikken laget. En slik prosedyre hadde som fordel at innlegget kunne lages av en tekniker og passe en modell laget av et

avtrykk av kaviteten. Dette ville være tidsbesparende og mindre stressende for tannlege og pasient (1).

Aquillion de Saran i Paris smeltet 24 karat gull inn i en investeringsmasse for å lage et gullinnlegg i 1884, men ikke før i 1907 introduserte William H. Taggart fra Chicago en standardisert voksteknikk som revolusjonerte restorativ og protetisk odontologi. Taggart designet en maskin for støping av metallrestaureringer på basis av voksmodeller direkte oppvokset i munnen, og denne metoden er fremdeles grunnlag for moderne støpemetoder. Støping av metall med utgangspunkt i voksmodeller er skriftlig beskrevet av kunstnere fra 1500-tallet. Hvorfor dette ikke var introdusert inn i odontologien tidligere, til tross for at prinsippene var kjent flere århundre tidligere, kan man spekulere i (1).

5. Indikasjoner og kontraindikasjoner for bruk av gullinnlegg

Gullinnlegg som restaurerings-alternativ har vært benyttet i mange år og er velkjent for tannleger og tannteknikere. Dette gjør at det er enighet om de fleste indikasjoner og kontraindikasjoner. Tannleger må i hvert individuelle tilfelle gjøre en fullstendig vurdering av pasienten, tannsettet generelt, de(n) aktuelle tann/tenner, og egne kunnskaper og ferdigheter. Det er på bakgrunn av dette at pasienten vil kunne få den best mulige behandlingen.

5.1 Indikasjoner

Varig restaurering

Sammenliknet med andre typer restaureringer for posteriore tenner, er gullinnlegg en dyr, men varig restaurering. Gullinnlegg er beregnet til 3-6 ganger dyrere enn amalgam, og er regnet som den mest varige restaureringen av posteriore tenner (9).

Det er beregnet en årlig failure-rate på 0-5,9% angående gullinnlegg når en sammenlikner data fra en rekke studier. En studie av Mjør (9), viste at små (én flate) gullinnlegg hadde en gjennomsnittlig varighet på 22 år, mens store (to-tre flater) varte i ca 14 år. Jokstad et al. (9) viste en median varighet på 15-17 år for klasse II-gullinnlegg i Skandinavia. Mjør og Medina (9) fant en median på 15-16 år, hvor hovedårsakene for revisjon var tannfraktur (36%) og sekundærkaries (22%). Forskjell i gullinnleggs varighet mellom erfarne og uerfarne klinikere ble studert av Nordbø og Lyngstadås (9). For klasse II-inlays fant man en gjennomsnittlig varighet på 16,5 år blant uerfarne klinikere, og 34 år blant erfarne klinikere. I motsetning til Mjørs studie om små innlegg, har flere studier vist at levetiden er lavere for små klasse I-innlegg. Dette p.g.a. øket forekomst av sekundærkaries (9).

Mye av årsaken til gullinnleggets lange varighet, kommer av at det er en indirekte restaurering (5). Dvs at den lages utenfor munnen, noe som gir stor kontroll over approssimal utforming og gingivalranden.

Infraksjoner i emalje og dentin må ansees som mulige fremtidige utgangspunkter for frakturer. Gullinnlegg som omslutter tannen (dvs onlay med "skirting") vil da kunne holde tannen sammen og forlenge tannens levetid (5). P.g.a. gode mekaniske egenskaper vil gullinnlegget også på svekkede tenner kunne ta opp okklusal kraft på en slik måte at faren for fremtidig tannfraktur går ned (5).

Årsaker til revisjon av gullinnlegg er hovedsakelig tannfraktur, marginale defekter, utilstrekkelig retensjon og sekundærkaries. Smales og Hawthorne fant at posteriore gull-restaureringer hadde signifikant bedre levetid enn kusal erstatning med amalgam (9).

Stort substansstap

Gullinnlegg er et godt alternativ til kompositt og amalgam p.g.a. stor styrke. Materialet tåler store utbygginger og belastninger, gir god kontroll av kanter, konturer og kontakter. Gullinnlegg er også et godt alternativ til krone hvor linguale/palatinale og bukkale tannstruktur er relativt uberørt av skaden. Opprettholdelse av linguale/palatinale og bukkale intakte strukturer her vil fremme opprettholdelsen av et friskt omliggende vev (5). Da det ikke

oppstår frakturer i kantene eller i selve innlegget, kan korrekt design muliggjøre at okklusal kraft kan spres jevnt utover et størst mulig område på gjenværende tannsubstans (6).

Ved uttalt approssimal karies eller andre faktorer som svekker holdbarheten til resterende tannsubstans ytterligere, må man vurdere om man i stedet for inlay må bruke onlay. Omfattende underminering p.g.a. karies eller tidlige fyllinger, gir svekket tannsubstans. Hvis man i tillegg har bukkale eller linguale/palatinale fyllinger, svekker dette tannsubstansen ytterligere. Det er viktig å undersøke tannen inni og utvendig for sprekker og dermed eliminere svekkede tannområder. Hvis man er usikker på resttannens holdbarhet, må onlay benyttes. Molarer er oftere utsatt for kusefraktur enn premolarer. Linguale frakturer synes vanligere i underkjeven, mens bukkale frakturer sees oftere i overkjeven. For å bedømme behovet for kusebeskjæring må også faktorer som belastningsstørrelse, kraftretninger og tannens funksjonsrolle tas i betraktning (26).

Endodontiske behandlede tenner

Generelt kan man si at endodontiske behandlede tenner ikke har forandrede egenskaper p.g.a. dehydrering. Dvs at endodontisk behandling i seg selv ikke svekker tannen. Substanstap og restaureringsmaterialer kan derimot endre tannens stivhet. Amalgam vil senke stivheten med 65%, kompositt vil øke den med 85%, mens et gullinnlegg øker tannens stivhet med 100% (3).

Hovedproblemet med endodontiske behandlede tenner er stort tap av tannsubstans sentralt i tannen, noe som øker sjansen for frakturer. Dette kan unngås ved å bonde restaureringsmaterialet til tannstrukturen eller bruk av onlay. For å beskytte kanalinngangen(e) mot lekkasje, kan man dekke hver kanalinngang med glassionomersement eller IRM (3).

Tannslitasje og bittheving

Bruk av gullinnlegg ved tannslitasje gjelder for alle typer slitasje (abrasjon, attrisjon, erosjon, bruksisme). Gullinnlegg har stor mekanisk styrke og kan opprettholde form og funksjon lenge (6).

Motstand mot slitasje varierer mellom de forskjellige legeringene, men de har alle styrke til å motstå større okklusale krefter. Ved bittheving foretrekkes onlay (5).

Estetikk

Dette er i mange tilfeller en kontraindikasjon, men kan for enkelte individer og grupper være en indikasjon. Generelt sett er det kulturelt betinget. Gullinnlegg har dog bedre estetikk enn amalgam.

Allergier

Gull regnes for å være biokompatibelt til en viss grad, dvs at det er lite reaktivt i oralt miljø (10). Dette kan være til god hjelp for pasienter som er sensitive overfor andre restaureringsmaterialer (5). Men det er viktig å merke seg at gull har i enkelte tilfeller (sjeldne sådanne) vist seg å gi en type IV sensitivitetsreaksjon (2).

Amalgamfobier og oral galvanisme

P.g.a. korrosjon og elektrisk aktivitet mellom forskjellige typer metaller, bør man ved behov for metall-konstruksjoner bruke den type metall pasienten allerede har på andre lokalisasjoner i munnen. Har pasienten allerede et gullinnlegg eller en fullgull-krone, kan dette være indikasjon for å benytte gullinnlegg også til andre konstruksjoner (5).

Ved indikasjon for amalgam og hvor pasienten har amalgamfobi, kan eventuelt gullinnlegg benyttes i stedet.

Klammertenner for partiell protese

Her kan man benytte gullinnlegg fremfor annet restaureringsmateriale, hvis tannen allikevel må restaureres. Fordelene ved å benytte gullinnlegg er at man lettere kan kontrollere oppleggsetet og ”guiding”-linjer, da dette er slipt ut for i gullinnlegget. I tillegg har gull gode fysiske egenskaper som lettere kan motstå kreftene som protesen påfører restaureringsmaterialet (5).

Ønsker et utprøvd system

Den tanntekniske fremstillingen av gullinnlegg er velkjent (26). Metoden er den mest utprøvde vi i dag har innen restorativ terapi (7).

5.2 Kontraindikasjoner

Høy kariesaktivitet, periodontal sykdom og lav kooperasjons-grad

Gullinnlegg er en relativt kostbar behandling og en bør ha langsiktige planer for behandling med totalrestaurering som mål dersom man velger gullinnleggsterapi (10). Derfor bør kariessituasjonen og de periodontale forhold være under kontroll før man begynner med gullinnleggs-terapi.

Hvis tannen allerede har flere fyllinger, og det er karies i tillegg til approssimale og okklusale kariesangrep, bør man heller vurdere kroneterapi (5).

Unge pasienter

Kompositt er førstevalget ved okklusale- og approssimale kaviteter (substansbesparende preparasjon), med mindre tannen er alvorlig nedbrutt eller endodontisk behandlet. Man bør her være oppmerksom på at unge pasienter ofte har dårligere oral hygiene enn andre aldersgrupper (5).

Estetikk

Dette er et viktig punkt å vurdere, og begrenser ofte gullinnleggs-terapi til lokalisasjoner som ikke er synlige på ”konversasjons-avstand” (5).

Små kaviteter

Små kaviteter med gullinnlegg har ofte lavere levetid enn større gullinnlegg, unntatt som vist i Mjørs studie (9). Dette er p.g.a. øket risiko for sekundær-karies (9). I tillegg har man så gode resultater ved bruk av amalgam og kompositt, at man som regel anser bruk av substans-krevende gullinnlegg unødvendig i små kaviteter (5).

Små innlegg kan også medføre en kile-effekt på bukkale og linguale/palatinale tannstruktur, og dermed øke potensialet for splitting av tannen (5).

Omfattende tap av tannsubstans

Gullinnlegg krever en god del tannsubstans for god retensjon. Man må vurdere individuelt hvor man kan bruke gullinnlegg og hvor man heller bør bruke krone. Det er viktig her å vite at gullinnlegg ofte krever fjerning av mer pulpanær tannsubstans for å øke retensjon og stabilitet, mens kronepreparasjon tar mer perifer/pulpafern tannsubstans.

Pris

Gullinnlegg er beregnet til å være 3-6 ganger dyrere enn amalgam (9), og utgjør dermed en ulempe for pasienter med begrenset økonomi. Årsaken til den høye prisen er at man bruker dyre materialer, teknikerutgifter og sist men ikke minst at det er tidkrevende. Dermed er timehonoraret en viktig og avgjørende prisfaktor.

Tid

Ved en gullinnleggs-restaurering, må man beregne minst to turer til tannlegen. I tillegg til dette kan det midlertidige innlegget frakturere, noe som krever ny avtale.

Dårlige kunnskaper hos behandler

Hvert trinn i prosessen krever god teknikk. Dårlige kunnskaper og mangelfulle ferdigheter hos behandlerne kan derfor utgjøre en kontraindikasjon.

Teknikksensitivitet

Selv om gullinnlegg er et ypperlig materiale, vil det bare gi suksessfulle restaureringer hvis tennene er omhyggelig preparert, ved korrekt avtrykksteknikk og når nøyaktige laboratoriske arbeider utføres. I tillegg må innlegget gjøres ferdig intraoralt. Alt dette gjør at indeksen for teknikksensitivitet ved bruk av gullinnlegg er høy (11).

6. Fordeler og ulemper med gullinnlegg kontra amalgam og kompositt

6.1 Direkte fyllingsmaterialer

Sosial-og helsedirektoratet er av den oppfatning at det er viktig å redusere bruken av alle fyllingsmaterialer. Dette krever øket satsing på forebyggende tiltak, og dette vil bli prioritert. Forebyggende behandling skal vektlegges, og når fyllingsterapi er nødvendig skal det velges vevsbesparende prepareringsteknikker (24).

Direkte teknikk er den vanligste terapiformen for å erstatte skadet tannsubstans. Direkte fyllinger kan fremstilles av amalgam, kohesivt gull, kompositt og glassionomer-sementer. Glassionomer-sementer vil ikke bli tatt med her.

Alle plastiske fyllingsmaterialer har sine fordeler og ulemper.

6.1.1. Amalgam

Fordeler

- Tilstrekkelig holdbarhet mot belastning i molarregionen.
- Sliter ikke på antagonisten.
- Lite teknikk sensitivt.
- Kjent for klinikerne i mange år, de er velkjente med materialet.
- Liten mikrolekkasje og dermed lite sekundærkaries.
- Lang levetid på fyllingene.
- Tar mindre tid å legge enn nyere materialer.
- Lav materialpris, som gjør det kostnadseffektivt.

Ulemper

- Lite estetisk.
- Misfarver tannsubstans og gingivalvev.
- Termisk og elektrisk ledende material.
- Ikke adhesive bindingsegenskaper.
- Krever stort substans tap.
- Usikker biokompatibilitet, inneholder Hg, men akseptabelt ut fra et rimelig sikkerhetsnivå.
- Bruk av amalgam bør begrenses p.g.a. hensyn til miljø og mulige helseskader.
- Ved nye restaureringer må kontakt mellom amalgam å andre metaller unngås.
- Ofte assosiert med kuspfraktur.
- Ugunstig på pasienter med amalgamfobi.
- I de nye retningslinjer for valg av tannrestaureringsmaterialer står det at amalgam skal vanligvis ikke være førstevalg på noen indikasjoner for fyllingsterapi. Avvik fra retningslinjene for materialvalg bør begrunnes spesielt og pasientens informerte samtykke journalføres.

6.1.2. Kohesivt gull

Fordeler

- Biokompatibelt.
- Bestandighet.
- Fyllingen blir tett i kantene.

Ulemper

- Krevende teknikk.
- Komplisert ved større restaureringer.
- Tidkrevende.
- Ikke tannfarget.
- Påkjenning for pulpa og pulpairriterende når fyllingen legges.
- Ikke vanlig å ha materialet på klinikker i dag, da vi har andre materialer som vel så gode alternativer.

6.1.3. Kompositter

Fordeler

- Estetisk bra.
- Bra adhesiv binding til emaljen, akseptabel binding til dentin.
- Adhesiv binding muliggjør tannbesparende prepareringer.
- Tilstrekkelige mekaniske egenskaper.
- Slitasjen på moderne hybrider er i samsvar med emaljeslitasjen.
- Kliniske aksepteringstester forenlig med krav fra ADA og NIOM.
- Tidsbesparende i forhold til innleggsterapi.
- Kan formes i munnhulen.
- Materialene synes ikke å representere noe miljøproblem.
- Det synes ikke å være vesentlige forskjeller mellom glassionomer-sementer og kompositter når det gjelder å hindre sekundærkaries.

Ulemper

- Volumkontraksjon ved polymerisering. Varierer med type fyllingsmateriale.
- Teknikkfølsomt.
- Mer tidkrevende, og dermed dyrere enn amalgamterapi.
- Kan få kliniske symptomer p.g.a. mikrolekkasjer.
- Biokompatibelt ut fra et rimlig sikkerhetsnivå, men ikke optimalt.
- Vanskelig å velge produkt p.g.a. mange ulike produkter på markedet. Nye materialer blir ofte introdusert med mangelfull kunnskap om langtidsvirkninger.
- Ru overflate. Plakkretinerende.
- Vanskelig å lage gode kontaktpunkter.

Direkte fyllingsteknikk er fordelaktig

- Ved små til middels store kaviteter.
- Når belastningene opptas av tannsubstansen.
- Når belastningene er moderate.
- Hos kariesaktive pasienter.

- Når kostnadene skal begrenses.
- For å begrense tap av tannsubstans.
- Da det gir tidsmessig gevinst, pasienten må bare én gang til tannlegen.
- Da det er lettere å håndtere; tannlegen kan utforme og polere fyllingen in situ.
- Da det kan repareres intraoralt med samme material.(8)

Direkte fyllingsteknikk har følgende ulemper

- Stivningsreaksjonen er følsom når fyllingen er nylig lagt.
- Alle materialene er ikke estetiske (amalgam).
- Kompositter er håndteringsfølsomme.
- Komposittenes mikrolekkasje.
- Ingen materialer er helt inerte.
- Amalgams biokompatibilitet er det satt spørsmålstegn ved p.g.a. dets innhold av kvikksølv.
- Bruk av amalgam bør begrenses p.g.a. miljø og mulige helseskader (8).

6.2 Indirekte teknikker

I situasjoner hvor direkte fyllingsteknikker ikke er ønsket eller ikke kan benyttes er indirekte innleggsteknikker aktuelle.

Innlegg kan lages av gull, kompositt og keram (8).

Fordeler

- Polymeriserings-kontraksjonen som forekommer ved direkte fyllingsterapi unngås.
- Ved rett dimensjonering og adhesiv sementering er metoden tannsammenholdene.
- Gir bedre mulighet for optimal anatomisk form, approksimale- og okklusale kontakter og overflate.
- Gir estetiske gevinster, spesielt de tannfargede innleggene.
- Materialeegenskapene blir optimale (8).

Ulemper

- Sementens polymeriserings-kontraksjon.
- Innlegg er en substanskrevende terapi.
- Både preparering og sementeringen er teknikkrevende.
- Tidkrevende. Det kreves to pasientbesøk.
- Kostnadskevende.
- Ved bruk av tannfargede innlegg bruker man teknikker og materialer med kort klinisk observasjonstid (8).

6.3 Oppsummering

Direkte fyllingsteknikk er en fordel

- Når kavitetene er små til middels store.
- Når belastningene i hovedsak opptas av tannsubstans.
- Når belastningene er moderate.
- I situasjoner hvor det er høy kariesaktivitet.
- Når kostnadene skal begrenses (8).

Innlegg er gunstig der

- Kavitetene er moderate til middels store.
- Belastningene er store.
- Det er behov for utbyggelse av approssimale-og okklusale kontakter.
- Tilgjengeligheten for direkte fyllingsteknikk er vanskelig.
- Kostnadene har liten betydning (8).

6.4 Materialer for posteriore restorasjoner

Dagens klinikere har mange materialer å velge mellom når posteriore tenner skal fylles. Materialvalget gjøres ut fra en fullstendig diagnose basert på anamnese, kliniske, røntgenologiske og andre funn, samt pasientens evne til å ivareta sin tannhelse (24). Faktorer som lesjonens størrelse og lokalisasjon, kariesrate, pasientens alder, kariesrisiko, estetiske krav, okklusale forhold, tannlegens ferdigheter og pasientens ønske må vurderes. Gode resultater kan oppnås med alle materialene hvis de håndteres optimalt. Det er klinikernes oppgave å ha god informasjon om disse ulike materialene og vise god vurderingsevne.

Fordeler og ulemper med amalgam og gullrestaureringer er i undersøkelser sammenlignet med nye tannfargede restaureringer. I løpet av de siste tiårene er mange tannfarvede materialer introdusert, og utviklingen av gode dentin-bonding systemer har vært viktig. Denne bondingen til dentin, pluss god emaljebonding, tillater substansbesparende restaurering av posteriore tenner. Denne tannsubstansparende metoden nedsetter insidensen av tannfrakturer som lenge er blitt assosiert med klasse-II amalgamfyllinger (11).

Vi vil her fokusere på forskjellige sider ved ulike fyllingsmaterialer som brukes ved restorasjoner av posteriore tenner.

Estetikk

Tannfarvede restaureringsmaterialer, inkludert direkte- og indirekte kompositt og bondet keram, gir et estetisk, naturlig utseende i kontrast til metallrestaureringer. Det er store individuelle variasjoner i synet på hva som er estetisk og synlig i munnen. Okklusalfatene i tennene i overkjeven og de fleste okklusalflater i underkjeven er ikke synlig hos de fleste pasienter. Bukkale kuser på maksillære tenner er synlige, også mandibulare premolarer. Her kan tannfargede materialer være viktige alternativer (11).

Styrke og slitasje

Støpt gull er klart det sterkeste materialet og har slitasje-resistens omtrent som emalje. Gull er ofte materialvalget på uttalt nedbrutte tenner som krever terapi og fyllinger som vil bli utsatt for store okklusalkrefter. Amalgam har god styrke og slitasjeevne og kan brukes i små,

moderate og store restorasjoner, men i den siste situasjonen, bør de bare brukes til et gullinnlegg kan lages.

Nye kompositter har gode slitasje- og styrkeegenskaper, men i store fyllinger er metallrestaureringer å foretrekke, spesielt i molarer med stort tyggetrykk (11).

Biokompatibilitet

Kvikksølv frigjøres fra amalgamfyllinger både direkte etter innsetting, og senere ved bruk. Metallet kan gjenfinnes i tilstøtende vev i munnhulen og i mave-tarmkanalen. Kvikksølv fra amalgamfyllinger er også funnet i oral inhalasjonsluft, noe som viser at kvikksølvet potensielt kan transporteres fra munnhulen til lungealveolene. Det tas derfra opp i blodet og transporteres videre til CNS, lever, nyre, mave-tarmkanalen og til fosteret hos gravide (4). Nivået av metallet i plasma er målt i studier og er dobbelt så høyt hos personer med amalgamfyllinger som hos de uten. Fjernelse av amalgam resulterer i et gradvis fall i plasma-kvikksølv. Amalgam bidrar til kroppens totale mengde kvikksølv, og nivået er høyere hos tannhelsepersonell. Det har vært stor interesse for amalgam, og mange studier er gjort. Disse viser at amalgam er et trygt produkt for sin hensikt, og et billig materiale for posteriore restaureringer (4).

En evaluering av litteraturen viser ingen bevis på at kvikksølv fra multiple amalgamfyllinger har noen konsekvenser for pasientens generelle helse (11).

Støpte gullinnlegg har tradisjonelt blitt sett på som et godt biokompatibelt materiale. Noen pasienter har positiv allergitest (lapptest på hud) mot gull. Betydningen av dette er vanskelig å bedømme, men ofte er det ingen kliniske tegn på kontaktallergi (17).

Komposittresiner er assosiert med pulpaskader og kontaktallergi. Denne utviklingen følges nøye videre. Det er i flere Skandinaviske land de senere år hevdet at det er en økning i forekomsten av kontaktallergi ovenfor dentale materialer, først og fremst mot akrylater blandt tannhelsepersonell. En svensk studie med 3500 tannleger viser imidlertid en lav prevelens av diagnostisert kontaktallergi ovenfor akrylater. Det ble også påpekt at i de fleste tilfeller hadde slik kontaktallergi ikke alvorlige medisinske, sosiale eller yrkesmessige konsekvenser. I en studie i Norge, hvor to spørreundersøkelser ble sendt ut i 1988 og 1998, med sikte på å kartlegge hudplager blant en gruppe norske tannleger, hadde tjueen av deltakerne gjennomgått en allergologisk utredning. Bare én person hadde fått påvist kontaktallergi overfor metakrylater (15).

Det er flere stoffer i plastfyllingene som man kan reagere på, men foreløpig er lite studier på dette gjort. Materialer som inneholder plastresiner kan avgi ureagerte resinkomponenter initialt etter polymerisering. Senere kan nedbrytning av slike materialer også føre til at det avgis resinkomponenter (24). Ved hud- eller slimhinnekontakt med uherdet materiale, kan dette føre til allergi både for pasienten og tannhelsepersonalet. Reaksjoner til pasientene kan være lichenoide kontaktreaksjoner eller gingivitt (17). Hos tannhelsepersonell sees kontaktreaksjonene oftest på fingre og hender. Man må unngå kontakt med materialene før de er herdet, og ved å praktisere ikke-berøringsteknikker kan risikoen for allergi nedsettes (24).

Bortsett fra allergiske reaksjoner, er det så langt lite sikker informasjon om mulige skadevirkninger av komposittene. Oppmerksomheten har stadig vært rettet mot bisfenol A og/eller bisfenol A derivater. Disse stoffene er hormonhermere og det er vist at de har en østrogenliknende effekt på cellekulturer (24), men dette er lite klinisk relevant. Flere studier må gjennomføres for å si noe sikkert om dette.

Til tross for at bruken av plastfyllinger har økt, har ikke antall rapporterte bivirkninger økt tilsvarende. Dette viser data fra Bivirkningsgruppen for odontologiske biomaterialer. Den tendensen til økning av rapporter for plastbaserte materialer man så i perioden 1994 til 1997 er brutt, og videre frem til 1999 har andelen rapporter om plastfyllinger minsket noe. I løpet av 1999 var, som tidligere, amalgam det materialet som oftest ble nevnt i rapportene til Bivirkningsgruppen. Andelen rapporter om metall- og legeringsrelaterte bivirkninger økte i 1999 i forhold til foregående år (17).

Bevaring av tannsubstans

Tannbesparende kavitetsprepareringer er et mål i restorativ behandling. Det å spare tannsubstans ved fyllingsterapi garanterer ikke forlenget levetid for fyllingene. Alle fyllinger er sårbare med hensyn til materialsvikt, tekniske mangler og kariesforekomst. De teknikker som sparer mest tannsubstans forventes å forlenge tannens levetid, forutsatt at karieskontrollen er god (24). Det er vist i mange undersøkelser at langtidsprognosen for restaurerte tenner er avhengig av gjenværende tannsubstans.

Den konvensjonelle prepareringen for amalgam krever mekanisk retensjon og er assosiert med kuspefraktur som langtidsresultat.

Gullinnlegg uten kuspedekke er også beskrevet å ha en kileeffekt på tannen og kan initiere kuspefrakturer.

De adhesive materialene har potensiale for å gi retensjon gjennom syreets og bonding. Dette eliminerer behov for å undereminere tannsubstans, som ved amalgam-fyllinger, og bør redusere insidensen av kuspefrakturer.

Når en tann tidligere er restaurert med konvensjonelle prepareringer, må mye tannsubstans ofte fjernes for å lage indirekte restaureringer. Dette må man huske på ved valg av behandling (11).

Tannforsterkning

Prosedyrer med bruk av kompositt, bondet amalgam og bondede gullinnlegg er foreslått å styrke kuser som er svekket av karies og tidligere restaureringer. Det er bevist at slike metoder kan redusere kuspebevegligheten på kort sikt, men dette er bare et forbigående fenomen. Med disse data, og gode langtidsdata med suksess med sementering av gullinnlegg med sinkfosfatsement, er det foreløpig ingen grunn til å anbefale bonding av gullinnlegg med resinsementer. Mye er fremdeles uvisst her (11).

Kuspe fraktur resistens på posteriore restaurerte tenner

I en studie, publisert av Cotert et al (13), har man sammenlignet kuspe fraktur resistensen på posteriore tenner restaurert med ulike adhesive restaureringer. 84 sunne humane molare var med i denne studien. Molarene ble inndelt i 7 grupper. De første 5 gruppene fikk en MOD-preparering og ble restaurert med amalgam kombinert med UDA sement (urethane dimethacrylate cement), posterior kompositt, direkte komposittinnlegg, støpt metallinnlegg og keram innlegg. Metall- og keraminnleggene ble sementert med UDMA resin sement. Gruppe 6 fikk en MOD-preparering, men ble ikke fylt. Gruppe 7 var intakte tenner uten prepareringer. Alle tennene ble belastet i aksial retning inntil fraktur.

En statistisk signifikant forskjell ble funnet mellom de upreparerte tennene og de tennene som var preparert, men ikke fylt. Alle restaurerte tenner var mer resistente enn de tennene som bare var preparert. Denne observasjonen viser den styrkende effekten av adhesive fyllinger. Ulikheter blant de restaurerte gruppene var ikke statistisk signifikant (13).

At man ikke fant en signifikant forskjell i resistens mot kusefraktur mellom restaureringsgruppene er interessant.

Teknikksensitivitet

Dette er en viktig faktor i all restorativ terapi. Materialene bør være lette å håndtere.

Amalgam er enkelt å bruke da korrosjonsprodukter tetter spalten mellom tann og fylling. Dette gir som regel vellykkede fyllinger hos klinikere med varierende erfaringer.

Støpte gullinnlegg krever gode prepareringer, gode avtrykk og en god tekniker. Innleggene er også avhengig av gode tilpassninger intraoralt og sementeringen er en følsom prosedyre.

Det å legge en komposittfylling er også en teknikksensitiv prosedyre. Bondingprosedyrene krever multiple steg og er avhengige av en ren og fuktighetskontrollert kavitet. Det er fremdeles vanskelig å få en god gingival forsegling i den proksimale kassen på klasse-II restaureringer. Disse fyllingene er tidskrevende og teknisk vanskelige. Støpte komposittinnlegg har mange fordeler foran de direkte fyllingene. De er mer estetiske, sterkere på grunn av økt polymerisering og kan lettere få bedre tilpassede approssimale- og okklusale kontakter. Men disse fyllingene er dyrere og sementeringen med en dual-sement er teknikksensitiv.

Bondede keraminnlegg er antagelig det mest teknikksensitive. Innleggene må bondes på plass før eventuelle okklusale tilpassninger. Dette medfører ødeleggelse av den glasserte overflaten og fare for brudd i keramet og den umodne sementen.

Klinikere må alltid vurdere faren for slitasje på antagonisten når man bruker keram i tannsettet. Når disse innleggene svikter skyldes det som regel fraktur. Dette skjer p.g.a. for stor trykkelse på keramet, frakturer og/eller for lite støtte for keramet i prepareringen (11).

Overlevelseberegning og kostnadseffektivitet

Langtidsprognosen for amalgam og gullinnlegg er vanskelig å anslå. Mange studier viser at gullinnlegg, på gode prepareringer etc, kan stå i mange år. Selv om den initiale kostnaden er høy, er gullinnlegg regnet for å være et kostnadseffektivt materiale p.g.a. sin lange holdbarhet.

Levetiden til en amalgamfylling er avhengig av fyllingens størrelse og lokalisasjon i tannsettet. Men undersøkelser viser at amalgam er et kostnadseffektivt materiale, spesielt da de initielle kostnadene er lave, fyllingen kan plasseres på en tannlegetime, og materialet er lite teknikksensitivt. Levetiden på amalgam i selekterte kliniske studier er kalkulert og viser en sviktprosent mellom 0 og 7% for non-gamma-2 og gamma-2 alloy. Hovedårsakene til svikt var sekundærkaries og fraktur av fylling eller tannsubstans. Her er det også med undersøkelser som viser en median levetid for amalgamfyllinger opp til 22 år (14).

Materialkostnadene for kompositter er høyere enn for amalgam. Honorering for tannfargede materialer er også gjennomgående høyere enn for tilsvarende amalgamfyllinger. I et tiårsperspektiv er det sannsynlig at alternativene til amalgam vil medføre større vedlikeholdskostnader. På lengre sikt, i et livsløpsperspektiv, kan det imidlertid tenkes at den enkelte pasient kommer rimeligere ut. Det har sammenheng med at vevsbesparende prepareringer og adhesive materialer kan redusere risiko for dentinfrakturer, og dermed spare pasienten for kompliserte og kostbare restaureringer (24).

Kompositter har ikke like lange langtidsdata som amalgam og gull. Slitasje, fraktur av fylling, misfarving og spalter med sekundærkaries er årsaker til svikt av komposittfyllingene. En relativt høy insidens av sekundærkaries kan forklares med bruk av tidligere generasjons bonding. Premolarene er generelt mer egnede for komposittfyllinger enn molarer. Men studier viser at kompositt, plassert i riktige situasjoner, har overlevelses-rater på over 10 år. Den negative effekten av polymeriseringskontraksjonen er ofte angitt som årsak til svikt i komposittfyllinger (14).

Kompositt- og keraminnlegg er teknikk-sensitive. De krever optimal kavitetsdesign, to tannlegemøter (noen klinikere lager komposittinnlegget ved stolen, men dette er uansett mer tidkrevende i forhold til direkte fyllingsterapi) og laboratoriearbeid. Det er få gode studier som viser deres langtidsprognose da dette er relativt nye teknikker. Det er sannsynlig at disse metodene er mindre kostnadseffektive enn støpte gullinnlegg (14).

Komposittinnlegg er bedre og varer lengre enn komposittfyllinger. Hovedårsak til utskiftning av keramiske innlegg er fraktur av keramet. Materialet krever god klinisk kompetanse (24).

Sammenlignet med andre fyllingsmaterialer for posteriore tenner er gullinnlegg regnet for å være en dyrt men langvarig terapiform. Tannfraktur, defekter i fyllingsgrenser, dårlig retensjon og sekundærkaries er oppgitt å være hovedårsaker til svikt ved gullinnleggsterapi (14). I en tverrsnitts-undersøkelse av Mjør (14) med 1689 restaureringer, var MST (mean survival time) 15-16 år for støpte gullinnlegg. Hovedårsak til svikt var tannfraktur og sekundærkaries.

7. Dentale gull-legeringer

Ulike legeringer brukes i gullinnlegg. Diverse ikke-edle gull-legeringer tas ikke med i her.

Edle metaller motstår oksidering og angripes ikke av syrer. Metaller som gull, platinum, palladium, iridium, osmium, rhodium og ruthenium er edle metaller (21). Siden rene metaller er myke, kan de lett bearbeides og formes, men denne duktiliteten (formbarheten) er ikke akseptabel i kraft-bærende restaureringer. For å bøte på dette, kombineres metaller i legeringer for bedre å kunne gi akseptable egenskaper (20). Da tilsettes såkalte "base"-metaller (dvs ikke-edle metaller) som nikkel, kopper, sink, gallium, sølv, tinn og indium (21).

Sink og indium tilsettes legeringene som mottakere av oksider. Dette gir øket smelteområde og bedre metallegenskaper.

Tilsetting av sølv gjøres primært for å få en billigere legering i tillegg til nedsatt tetthet, nedsatt smelteområde og øket hvithet. Sølvets mekaniske egenskaper er lik gullets. De negative aspektene med sølvtilsetninger er at sølv lett blir korrodert, misfarget og matt i munnhulen.

Legeringer inneholder også kopper som øker hardheten og styrken, nedsetter smelteområdet og nedsetter motstanden mot korrosjon, misfarging og matthet (6).

Den ideelle edelmetall-legeringen bør ha

- Et lavt smelteområde og smalt solidus-liquidus-temperaturområde (dvs at overgangen fra væskeform til fast stoff går raskt).
- Adekvat styrke, hardhet og forlengelse.
- Lav korrosjonstendens i oralt miljø.
- Lave kostnader.

Tradisjonelt er gull og palladium brukt som fundament hvorpå andre metaller tilsettes for å gi en dental legering. Gull og palladium foretrekkes fremfor andre metaller p.g.a. relativt lavt smeltepunkt, lite korrosjon, og dannelsen av faste løsninger med andre legerings-elementer som kopper og sølv (21).

Gullinnholdet i legeringer angis i *karat* (k) eller *fineness*, hvorpå rent gull er 24k eller 1000fine. Det er viktig å understreke at dette bare angir legeringens gullinnhold og ikke legeringens innhold av edle metaller (21).

Når det gjelder klassifiseringen av dentale legeringer, har man flere typer. I det gamle "ADA Specification No. 5"-systemet, ble innholdet av edle metaller (type I-IV) rangert fra 83-75 vekt %, og legeringene var gull-baserte.

Et annet klassifiserings-system, som er mer inkluderende, deler legeringene i tre grupper; 1: *Høyedel* med edelmetall-innhold på ≥ 60 vekt% og gullinnhold på $\geq 40\%$, 2: *Edel* med edelmetall-innhold på $\geq 25\%$ (ingen stipulering for gull), og 3: *Hovedsakelig base-metaller* med edelmetall-innhold på $< 25\%$.

Nåværende ADA Specification No. 5, ISO 1562, bruker også Type I til IV klassifiserings-systemet, men her bestemmes typen utfra legeringens konvensjonelle flytegrense og

forlengelsen. I denne klassifiseringen har Type I-legeringer høy forlengelse og kan dermed lett poleres, og bør kun brukes på lokalisasjoner med lav belastning. Type IV-legeringer brukes i kliniske situasjoner hvor man har stor belastning, slik som omfattende fast protetikk (21).

Klassifiseringen som læres ved Universitetet i Oslo (2) er:

Type I (gult gull)	Type II (gult gull)	Type III (gult gull)	Type IV (gult gull)
Bruk: Små innlegg	Bruk: Innlegg, kroner	Bruk: Innlegg (stor belastning), kroner, broer med korte spenn	Bruk: Kroner, broer, hele og partielle plateproteser og klammere.
Sammensetning (Masse %): Au 80-95, Ag 2.5-12, Cu 1.5-6, Pd 0-3.5, Pt 0-1	Sammensetning (Masse %): Au 73-83, Ag 7-14.5, Cu 6-10.5, Pd 0-5.5, Pt 0-4	Sammensetning (Masse %): Au 71-80, Ag 5-13.5, Cu 7-12.5, Pd 0-6.5, Pt 0-1.5	Sammensetning (Masse %): Au 62.5-72, Ag 8-17, Cu 8.5-15.5, Pd 0-10, Pt 0-8
Smelteomr. (C°): 940-960	Smelteomr. (C°): 925-960	Smelteomr. (C°): 930-960	Smelteomr. (C°): 920-945
Hardhet (VHN): 80 (avherdet) -- (herdet)	Hardhet (VHN): 100 (avherdet) -- (herdet)	Hardhet (VHN): 120 (avherdet) 180 (herdet)	Hardhet (VHN): 150 (avherdet) 265 (herdet)
Konvensjonell flytegrense (MPa): 103 (avherdet) -- (herdet)	Konvensjonell flytegrense (MPa): 186 (avherdet) -- (herdet)	Konvensjonell flytegrense (MPa): 207 (avherdet) 275 (herdet)	Konvensjonell flytegrense (MPa): 275 (avherdet) 493 (herdet)
Elastisitets-modul (1000 MPa): 75 (avherdet) -- (herdet)	Elastisitets-modul (1000 MPa): 75 (avherdet) -- (herdet)	Elastisitets-modul (1000 MPa): 75 (avherdet) 80 (herdet)	Elastisitets-modul (1000 MPa): 95 (avherdet) 100 (herdet)
Forlengelse ved brudd (%): 36 (avherdet) -- (herdet)	Forlengelse ved brudd (%): 38 (avherdet) -- (herdet)	Forlengelse ved brudd (%): 39 (avherdet) 19 (herdet)	Forlengelse ved brudd (%): 35 (avherdet) 7 (herdet)

Tannteknikernes bruk av gullegeringer

Vi har ringt 21 forskjellige tannteknikere i Oslo-området og spurt dem om hvilke(n) legering(er) de bruker til gullinnlegg. Videre spurte vi om de kun bruker én standard eller om legeringsvalg avhenger av innleggets lokalisasjon, størrelse og slitasje på resttannsettet eller spesielle ønsker fra tannlegen.

Når det gjelder legeringsvalg, oppgav alle tannteknikerne at de kun hadde én type legering de brukte til alle typer gullinnlegg. 2 tannteknikere hadde tidligere prøvd å ha flere typer, men tannlegenes manglende interesse for dette, gjør at de ikke lenger tilbyr dette.

Gamma-gold fra K. A. Rasmussen på Hamar er den legeringen flest tannteknikere bruker, dvs 13/21. Denne består av: 77.5% Gull, 2.3% Plasma, ca 1% Indium, 9.8% Sølv, 10% Kopper og ca 1% Zink.

3 tannteknikere bruker Main Gold G med 74.5% Gull, 9.5% Sølv, 3.4% Palladium, 11.5% Kopper, 1.0% Zink.

2 tannteknikkere bruker Main Gold, som inneholder: 71% Gull, 12.3% Sølv, 2% Platinium, 2% Palladium og 12.2% Kopper.

1 tannteknikkere bruker Keramigold PKF høyedel, med 75% Gull, 12.5% Sølv, 9% Platina, 2% Zink og spor av Indium, Ta og Rh

1 tannteknikkere bruker Delta 2-legeringen fra K. A. Rasmussen. Denne inneholder 73% Gull, 12.2% Sølv, 2.3% Platinium, 11.0% Kopper, 1.0% Zink, <1% Iridium.

1 tannteknikkere bruker Metador Auro Fluid A3. Denne er ekstra hard og inneholder 71% Gull, 2% Platinium. 2% Palladium, 9% Sølv, 14.5% Kopper, 1.5% Zink og under 1% Ru.

8. Konstruksjonsprinsipper ved gullinnlegg

Ved preparering av gullinnlegg, hvilke prinsipper er da viktige?

Prepareringen for et innlegg skal gi plass og forankring til innlegget. Med dagens substansbesparende filosofi skal dette skje med minst mulig tap av intakt tannsubstans. En preparering må gi gode forutsetninger for forankring, holdfasthet, presisjon og estetikk (25).

Vi skal her fokusere på noen hovedpunkter.

Areal

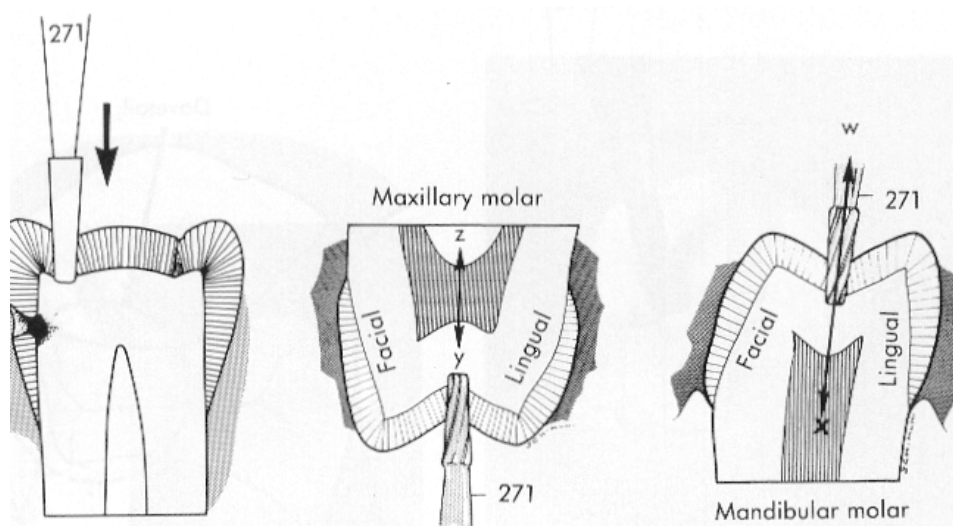
Alle kroner og innlegg må ha motstandsflater mot vertikale krefter, drag, roterende og horisontale krefter. Holdfastheten i tannsubstans som grenser til innlegget må også tas med i vurderingen, og tynne svake kuser som kan frakturere under belastning må fjernes (25).

Ved preparering av de indre veggene i kaviteten er det viktig at de vertikale veggene er glatte. Man skal tilstrebe uniforme, avsmalnende vegger og glatt pulpalt og gingivalt gulv. Ujevnheter kan gi opphav til lokale spenninger. Man må benytte bor som er noe avrundet i tuppen slik at skarpe, stressinduserende indre vinkler unngås. Man skal allikevel ha en distinkt innvendig preparering. Boret skal være orientert langs kronas tenkte lengdeakse slik at undersnitt unngås. Ved preparering av underkjevens molarer og 2. premolar må boret tippes 5-10 grader for å opprettholde styrken til den linguale kusp (5).

For å oppnå god retensjon er det altså viktig at det samlede arealet av de vertikale veggene er størst mulig.

Konvergens

Den gingivale-okklusale divergensen på prepareringsveggene skal være fra 2-5 grader per vegg fra den tenkte lengdeaksen. Hvis de vertikale veggene er korte er maksimalt 2 graders divergens ønskelig for å øke retensjonen. Er den okklusogingivale høyden høy, bør divergensen øke da lange parallelle vegger kan bli et problem under modelltaking, innprøvning og sementering (5).



For maksillære tenner i overkjeven må borets lange akse holdes parallell med kronens akse (linje zy på tegningen). For molarer og andre premolar i underkjeven må boret tippes lingvalt for å være parallell med kronens lengdeakse (linje wx) (5).

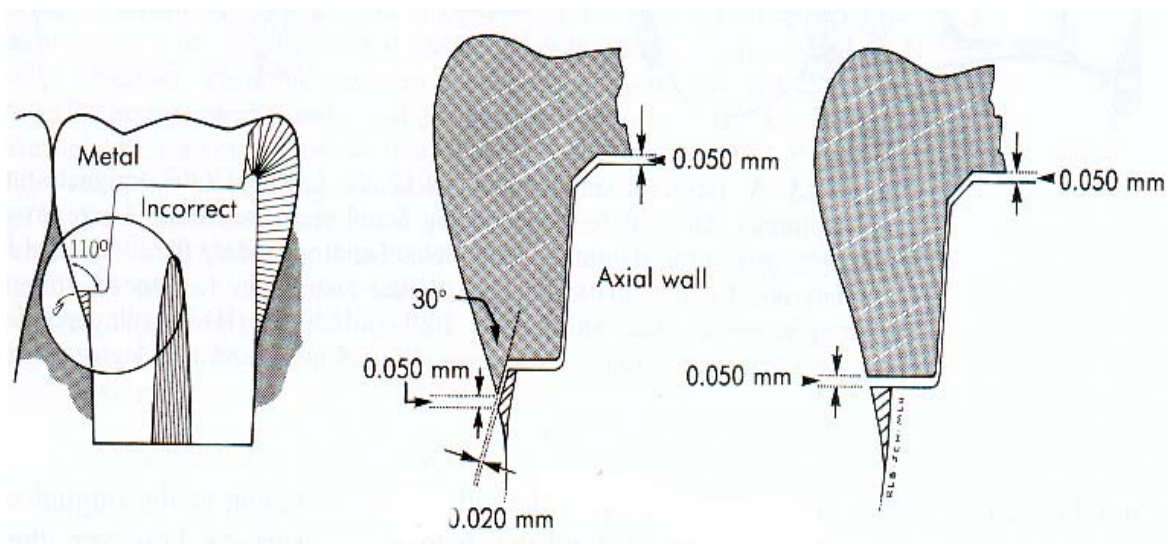
Kantskjæring

Flammeformede diamanter brukes til å skråskjære okklusale og gingivale kanter, og sekundære kantskjæringer på de faciale og linguale veggene. Dette gir 30-40 graders metallgrenser på innlegget. Denne designen forsegler og beskytter grensene, og resulterer i en sterk emaljegrense med en vinkel på 140-150 grader. En emaljevinkel på mer enn 150 grader er ikke riktig da det gir en mindre definert emaljegrense og det marginale metallaget blir for svakt og tynt hvis vinkelen blir mindre enn 30 grader. Motsatt, hvis emaljegrensen blir 140 grader etter mindre, blir metallet for tykt og vanskelig for tekniker å lage når vinkelen skal være større enn 40 grader (5).

Den linguale og faciale veggen i de proksimale kassene har to plan. Den første er den primære kantskjæringen og den andre er den sekundære skråskjæringen. Kutting av den sekundære kantskjæringen med en flammeformet diamant skal gi en marginal metallkant med en vinkel på 40 grader. Når den gingivale kantskjæringen lages skal denne resultere i en 30 graders metallkant. Kanten skal være 0,5-1 mm bred og kontinuerlig med den faciale og linguale kantskjæringen (5).

Den gingivale kantskjæringen har følgende hensikter (5)

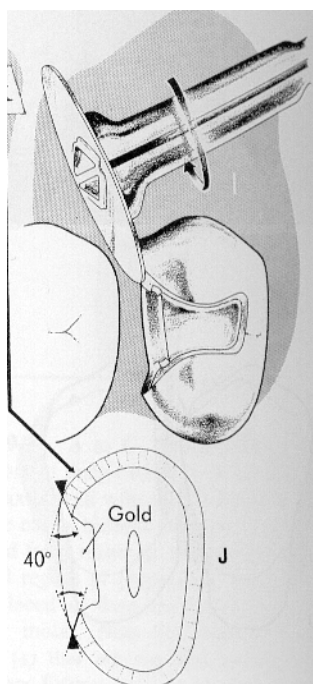
- Svak emalje fjernes. Hvis gingivalgrensen er i emaljen, er denne svak hvis det ikke er kantskåret på grunn av emaljeprismenes retning.
- Skråskjæringen resulterer i en 30 graders metallkant som i teorien kan smis og poleres. Tykt 110 graders metall langs en ikke-kantskåret grense er ikke smidbart.
- En overlappende passform dannes langs gingivalgrensen. Med den gingivale kantskjæringen, hvis innlegget sitter med 0,05mm avstand okklusalt, vil avstanden mellom metallet og gingivalkanten være 0,02mm og lite sement eksponeres.
- Glatt overgang mellom tann og innlegg unngår sekundærkaries.



Uten kantskjæring vil man få en svak grense av undereminert emalje og en 110 graders metallkant som ikke er smidbar. En kantskjæring vil gi en sementspalte på 0,02mm, og dermed vil mindre sement eksponeres enn ved en ikke-kantskåret preparering (5).

Den sekundære kantskjæringen er viktig da (5)

- Den sekundære kantskjæringen ekstenderer de proksimale veggene ut på selvrensende, tilgjengelige flater. Dette skjer ikke på bekostning av dentin da denne kantskjæringen er i emalje.
- Kantskjæringen resulterer i en 40 graders metallkant som er polerbar.
- En sterkere emaljekant dannes ved sekundær kantskjæring.



Sekunder kantskjæring på tegningen på forrige side gir en 40 graders metallkant og en 140 graders emaljvinkel (5).

Den sekundære kantskjæringen utelates ofte på det mesiobukkale hjørnet på premolarer og molarer i overkjeven av estetiske grunner. Man tilstreber da en minimal ekstensjon av innlegget slik at grensen så vidt er synlig fra det fasiale. Man benytter håndinstrumenter etterfulgt av fine sandpapirskiver eller tynne roterende instrumenter for å lage en kantskjæring rett ut fra aksialveggen, som gir overflatevinkel på 60 grader bukkalt og lingualt på prepareringen (5).

Diamantene brukes også til å lage okklusale kantskjæringer. Bredden av denne kantskjæringen skal være cirka en fjerdedel av dybden av respektive vertikale vegg. Metallet skal ha en 40 graders vinkel og emaljen en 140 graders vinkel. Skråskjæringen av emaljen okklusalt forsterker emaljen og beskytter grensene. Dette hindrer utvasking av sement. På grunn av okklusal tyggekraft på mykt gull kan tilslutningen forbedres over tid (5).

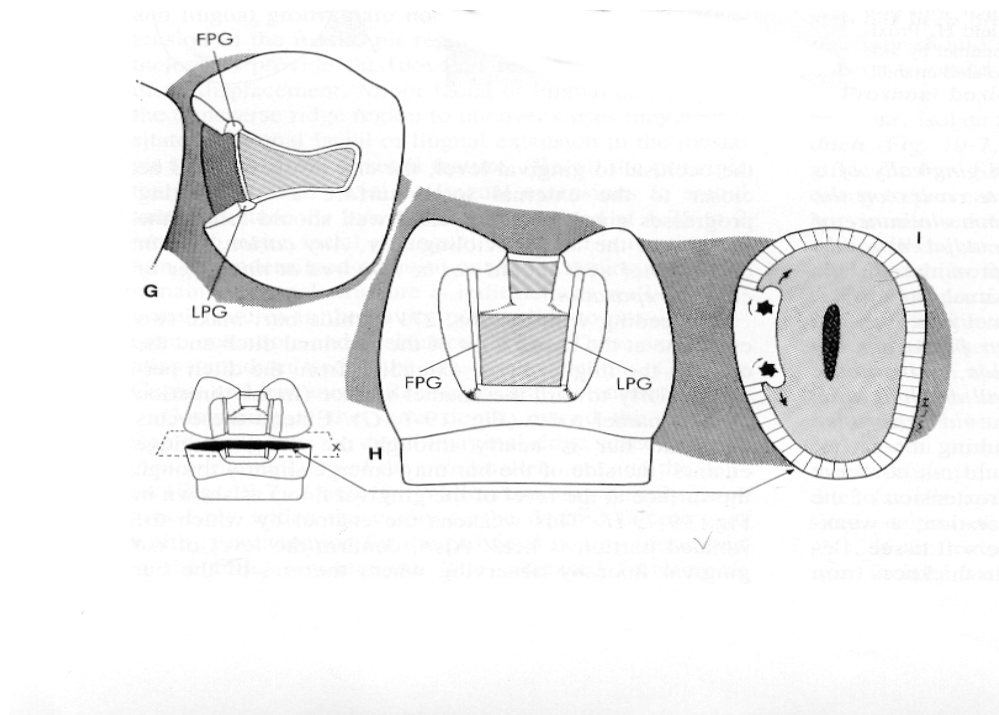
Når kuspene er så steile at diamanten, når den er plassert i en 40 graders vinkel med den ytre emaljeoverflaten er parallell med den vertikale veggen, skal kantskjæringen utelates. Man har ofte partiell kantskjæring på bukkale steile kusper, og kraftig kantskjæring på flate kusper. Attrisjonsfasetter skal dekkes helt av kantskjæringene (10).

Den okklusale kantskjæringen skal inkludere randkristaen og også her gi en 40 graders metallkant. Ellers vil man risikere en fraktur av dette stress-utsatte området i tiden mellom preparering og sementering av innlegget (5).

Man må også runde av den aksio-pulpale vinkel for å hindre at voksmodellen knekker i denne sårbare regionen (5).

Furer, kasser og terrassering

Grunne 0,3mm dype retensjonsfurer kan kuttes inn i de fasioaksiale- og linguoaksiale hjørnene i de proksimale kassene. Dette er spesielt indisert når den preparerte tannen er kort, eller ved store gullinnlegg i molarer. Furene skal være i dentin, nær, men ikke i kontakt med emaljedentin grensen. Lengdeaksen på boret skal være parallell med tannens tenkte lengdeakse (5).

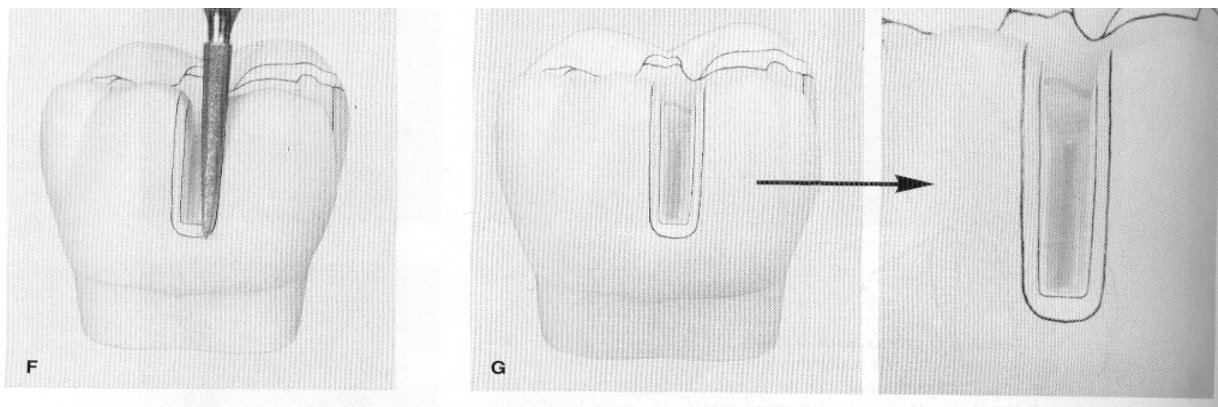


Kutting av retensjonsfurer. FPG (over) er fasial proximal retensjonsfure, LPG er lingual proximal retensjonsfure (5). Bildet under viser modellen av en preparert tann der disse furene er preparert (27).



I enkelte tilfeller er det ønskelig å øke retensjonen ytterligere. Man har da ulike alternativer. Man kan inkludere linguale og fasiale fissurer selv om disse ikke har karies eller fyllinger. Av og til ekstenderes disse fissurene videre gingivalt for å øke retensjonen ytterligere. Man ekstenderer da gjennom den fasiale eller linguale randkrista og gulvet bør være kontinuerlig med den pulpale veggen i den okklusale delen av prepareringen. Slike furer må også kantskjæres med diamant og gi en 30 graders metallkant gingivalt. Utløperne må dimensjoneres skikkelig i overgangen for å unngå deformering ved fremstilling. Den mesiale

og distale kantskjæringen skal være kontinuerlig med den okklusale og gi en 40 graders metallkant. Bredden på skråskjæringen skal være 0,5 mm.

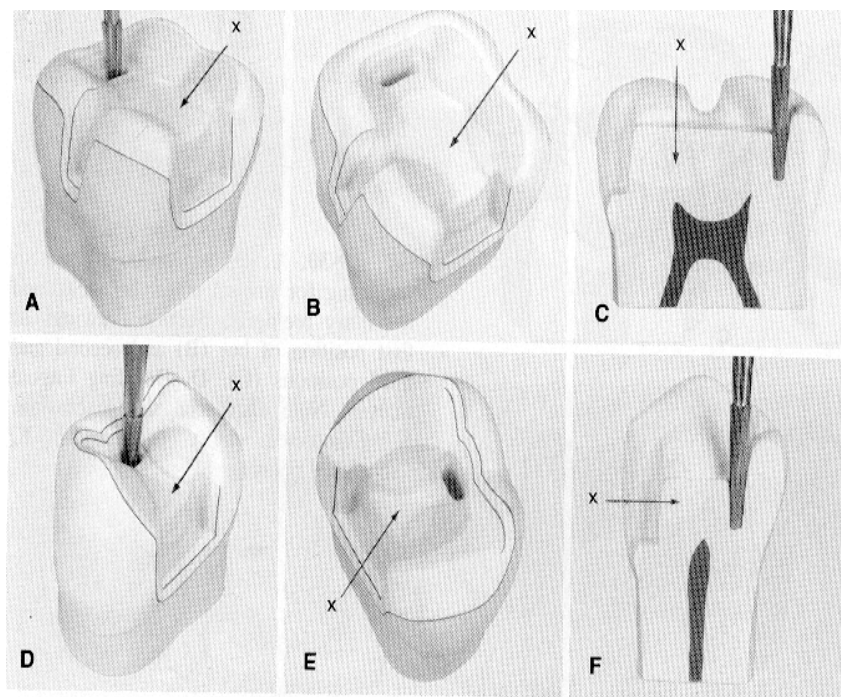


Ved å inkludere den faciale fissuren og kantskjære denne vil man øke retensjonen ytterligere (5). Det kliniske bildet under viser et innlegg der fasial fissur er inkludert (27).



Kassepreparering i dentin okklusalt kan av og til være aktuelt for å øke retensjonen. En distal kasse okklusalt er bedre enn en distal proksimal kasse da den første er en mer konservativ og tannbesparende preparering, og den ytre metallutformingen økes ikke. Ved preparering av en slik kasse må boret holdes parallelt med tannens tenkte lengdeakse. Kassen skal kuttes i dentin midt mellom emaljedentingrensen og pulpa. Dette hindrer eksponering av pulpa, fjerning av dentin som støtter distal emalje og perforering av distal tannoverflate ved kassens gingivale slutt. Kassen skal ha følgende dimensjoner

- Mesiodistalt: Bredden på borets diameter, 0,5-0,8mm.
- Fasiolingvalt: 2mm (1,5 mm på 1 premolar i overkjeven).
- Dybde: 2mm gingivalt for en "normalt plassert" pulpavegg.



Ved å preparere en distal kasse kan man øke retensjonen på dette mesiolkkusale onlayet (5).

Terrassering kan også benyttes for å øke retensjonen. Man øker da det samlede arealet av de vertikale veggene og dermed retensjonen.

Kuspedekke

Endobehandlede tenner er ofte svake og utsatte for frakturer. Ved intakte bukkale og linguale vegger er et MOD innlegg med kuspedekke, et onlay, en meget skånsom behandling. Svake kuser kan beskyttes mot okklusale tyggekrefter med et gullinnlegg med kuspedekke. Uten adekvat dekke er kuspene utsatt for fraktur på grunn av kileeffekten av innlegget. Man reduserer da kuspene minst 1 mm okklusalt og har en kort kantskjæring bukkalt, lengre palatinalt/lingualt. Kavitetens utforming avhenger av hvor skadet tannen er. Ved å redusere svake og belastningsutsatte kuser og å lage et onlay istedfor et planlagt innlegg, kan prognosen for tannen forbedres betraktelig (25).

Når kronen er kort, slik den ofte kan være ved frakturerte kuser etc, må operatøren tilstrebe maksimal retensjon i det som er igjen. Retensjonsformer som har blitt nevnt er

- Minimal konvergens på de vertikale veggene.
- Proximale retensjonsfurer.
- Preparering av fasiale og linguale furer.

En preparert tann er svekket på grunn av frakturerte kuser, fyllinger etc og utsatt for fraktur under okklusal belastning. Da bør ulike former for skjørt og krager benyttes. Disse vil fordele okklusale krefter over større deler av tannen og redusere sannsynligheten for frakturer (5).

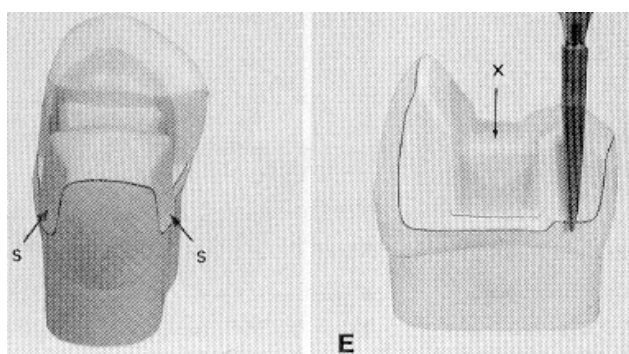


MOD innlegg med kusedekke, et onlay (27).

Skjørtprepareringer er tynne ekstensjoner fra den primære kantskjæringen for å ende like over transitionallinjevinkelen på tannen. Dette er en konservativ metode for å øke både retensjonen og motstandsformen i prepareringen. Det er relativt atraumatisk, da skjørtekstensjonene prepareres i emaljen (5).

Ved preparering av et MOD innlegg med for eksempel lingual vegg partielt eller totalt borte, kan retensjonen økes med en skjørtretensjon fasialt. Skjørtene eliminerer sjansene for postoperative frakturer da disse er en ekstrakoronar restaurering som beskytter tannen mot krefter som ellers vil ha splittet tannen (5).

Ved skjørtpreparering benyttes flammeformede diamanter. Prepareringen følger den proksimale gingivale kantskjæringen. Man må danne en definitiv vertikal grense og danne en 140 graders cavooverflatevinkel i emaljen. Ekstensjon av prepareringen ned på kronas gingivale tredjedel er ofte nødvendig for å hente nok retensjon. I de fleste tilfeller er allikevel gingivalgrensen på den proksimale kassen.



Skjørttekstensjoner for å øke retensjonen og beskytte mot frakturer.(5)

I et MOD innlegg med kappede kuser kan en fasial og/eller lingual kragepreparering være aktuelt. Man preparerer da en 0,8 mm dyp skulder rundt den linguale og/eller den fasiale

overflaten. Denne prepareringen skal ha en kantskjæring som resulterer i en 30 graders metallvinkel (5).

For å forhøye okklusalplanet på en tippet molar, må høyden økes og man preparerer en god counterbevel bukkalt og lingualt. Disse bør ekstendere ned mot det gingivale mer enn vanlige prepareringer. Fasiale og linguale skjært proksimalt øker retensjonen uten å ta så mye substans som en utvidelse av boksene gjør (5).

9. Årsaker til plassering og omgjørelse, samt alder til gullinnlegg

Valg av det mest riktige fyllingsmaterialet er avhengig av en rekke faktorer: Kliniske forhold, tanndestruksjonen, pasientens renhold, estetikk og kostnader. Man antar at det skjer en pasientseleksjon ved gullinnleggsterapi, da bare pasienter med god hygiene får tilbud om slik behandling.

Begrenset informasjon er tilgjengelig for årsaker til plassering og årsaker til svikt ved gullinnlegg. Sekundærkaries er ofte sitert som hovedårsak til svikt. Levetiden til støpte gullinnlegg er estimert av klinikere til å være cirka 20 år, og gullinnlegg plassert direkte med bladgull er estimert til å vare i 22 år. Nordbø og Lyngstadaas (22) rapporterte en median levetid på 34 år for gullinnlegg i en selektert praksis og 16,5 år for gullinnlegg innsatt av klinikere med begrenset erfaring.

I en studie av Mjør og Medina (22), ble 745 gullinnlegg sjekket med hensyn på årsak til deres plassering og omgjørelse.

De fleste gullinnlegg ble plassert for å erstatte en eksisterende restaurering. Relativt få ble plassert på grunn av primærkaries. Direkte plasserte gullfyllinger med bladgull var som regel plassert i behandling av primærkaries og svikt i støpte innlegg.

Hovedgrunnen til svikt av gullinnleggene var fraktur av deler av tannen. Dårlige fyllingsgrenser og tap av restaureringen var sjelden årsak til omgjøring. Alderen på 111 gullinnlegg som hadde sviktet ble notert. Medianalderen på disse var 18,5 år.

Hyppig omgjøring av fyllinger medfører tap av tannsubstans og kan komme til en punkt der gullinnlegg er det beste alternativet for tannen. Undersøkelsen viser at gullinnlegg ofte benyttes til å erstatte andre restaureringer, spesielt amalgam.

De få studiene gjort på reviderte gullinnleggs levetid indikerer at disse har en lik levetid som de funksjonelle innleggene som ikke krever erstatning. Levetiden på sviktede gullinnlegg i studien overgår den til sviktede amalgamfyllinger (22). Sviktede komposittfyllinger er i en generell praksis antatt å ha en medianverdi på 4 år (22). Sammenlignet med levetiden på gullinnlegg i denne studien (22), varer gullinnleggene 4 ganger lengre enn store komposittfyllinger. Små gullinnlegg har en median levetid som overstiger den til kompositter med en faktor på 2,5. Komposittenes levetid i dag, med nyere materialer og bedre bondingsystemer, antas å ha lengre levetid.

Den initielle kostnaden til gullinnlegg er høyere enn for amalgam og kompositt, men levetiden til gullinnleggene overgår alternativene med en faktor på 2 til 4. Man kan derfor si

at langtidskostnadene for gullinnlegg er fordelaktige i forhold til alternativene, spesielt ved store restaureringer.

10. Reparasjon av støpte gullinnlegg

Carlson et al (23) har ved SEM-analyser gjort en studie på valg av fyllingsmaterialer for reparasjon av støpte gullinnlegg.

Tre faktorer influerer resultatet av en reparasjon av et gullinnlegg: Tilgang til området, mulighet for adekvat isolering og valg av restaureringsmaterial. Målet i denne studien var å se på overgangen mellom gullinnlegg og kompositt-resin, høy-kobber amalgam og direkte fylling med gull.

Alle grensene mellom gullinnlegg og resin demonstrerte mangel på binding mellom materialene. Resin binder til etset emalje, men er ikke et akseptabelt reparasjonsmateriale for gullinnlegg, siden manglende binding til gullet vil kunne gi mulighet mikrolekkasje og karies.

Amalgam gir også en spalte mellom fylling og gullinnlegg, men denne spalten vil fylles med korrosjonsprodukter som vil redusere lekkasjen. Men denne situasjonen introduserer et nytt problem. Vil ulikhetene mellom disse to metallene gi en galvanisk reaksjon som gir uttalt korrosjon og nedbrytelse av begge materialene? Amalgam er et bedre reparasjonsmateriale enn resin, men man vet ikke hvor lenge materialet holder i korrosjonsmiljøet.

Reparasjon av defekte gullinnlegg med direkte gullfylling er det beste. Det er konklusjonen etter denne studien. Da får vi best adaptasjon mellom materialene. Når tilgang og isolasjonen tillater det, er direkte fylling med gull det beste materialvalget på grunn av sin adaptasjon og lik sammensetning. Amalgam er nest beste alternativ, siden korrosjonsproduktene tetter spalten og beskytter mot mikroorganismer. Men holdbarheten på en slik reparasjon er begrenset. Reparasjoner med resin er uakseptabelt da det ikke er noe binding mellom fyllingsmaterialene.

Konklusjonen fra denne studien er vanskelig å overføre til moderne odontologi. Å reparere et defekt gullinnlegg, f.eks etter endobehandling gjennom innlegget, med direkte gull er for de fleste klinikere ikke aktuelt. Få klinikker har materialet tilgjengelig, få tannleger behersker teknikken, og metoden er tidkrevende og dyr.

Med dagens nye retningslinjer er bruk av amalgam for å reparere et defekt gullinnlegg ikke aktuelt, da man vil få korrosjon mellom metallene.

Er defekten på innlegget lokalisert til overgang mellom metall og dentin, ville man i dag valgt å reparere dette med en resinmodifisert glassionomersement, som bindes til tann, men ikke innlegg. Er defekten mellom metall og emalje, og tilgjengeligheten muliggjør fuktighetskontroll, er kompositt dagens valg. Materialet er også det beste ved okklusale belastninger. Det binder godt til etset emalje, men heller ikke dette materialet bindes til gull.

11. Diskusjon og kommentarer

I vår undersøkelse om bruk av gullinnlegg var det flere svar fra menn enn kvinner, 46 mot 27. De fleste mennene jobbet i privatpraksis, 36 mot 9 offentlige, mens blant kvinnene var dette jevnt fordelt. Når det gjelder eksamensår på vårt materiale er de 71 tannlegene ganske jevnt fordelt uteksaminert på 60-, 70-, 80- og 90-tallet.

De fleste tannlegene svarte at de hadde laget 0 gullinnlegg de siste 6 månedene. Bare 22 av 73 tannlegene hadde laget gullinnlegg i denne perioden.

18 av disse er menn. 4 av disse var uteksaminert på 60-tallet, 11 på 70-tallet, 2 på 80-tallet og 1 i -97. 16 av tannlegene var privatpraktiserende, 2 var offentlige.

4 kvinner hadde laget gullinnlegg i denne perioden. Av disse var 3 privatpraktiserende, 1 var både offentlig og privat. To var uteksaminert på 80-tallet, én i 2000 og én i 2001.

På spørsmål om tannlegene hadde informasjon om fyllingsmaterialer på venteværelset svarte dobbelt så mange "nei" som "ja". På spørsmål om pasientene selv bringer opp gullinnlegg som et behandlingsalternativ er svaret "nei" eller "aldri" fra de fleste. Et naturlig spørsmål etter dette er om flere pasienter ville valgt gullinnlegg som terapiform hvis de visste mer om de ulike fyllingsmaterialene.

Hva er årsaken til at pasientene velger gullinnlegg? Her har "holdbarhet" og "anbefaling fra tannlegen" klart mest avkrysset. Dette indikerer at pasientene velger behandlingen etter informasjon fra tannlegen. De er lite informert om materialene selv fra før av.

På hvilke indikasjoner anbefaler tannleger gullinnlegg til pasientene sine? Dette var et åpent spørsmål. Her skrev de fleste bruksisme, stor slitasje av tenner, revisjon av tidligere fyllinger, da spesielt amalgamfyllinger, store restaureringer og holdbar behandling. Dette er forenlig med indikasjonene beskrevet i litteraturen.

Hvilke fordeler har gullinnlegg? Også dette var et åpent spørsmål. Her svarte de fleste "holdbarhet". Gullinnleggs største ulempe er estetikk og pris. Det er interessant at det at pasienten må ha to tannlegemøter ikke er avmerket av flere som ulempe. Kun 7 tannleger avmerket dette.

Tannlegene skulle avmerke på en skala fra 1-10 hvor vanskelig en preparering for gullinnlegg er. Svarene her er ganske jevnt fordelt, med en liten overvekt på skår 7 og 8. En interessant vurdering her er hvorvidt de som ikke lager gullinnlegg svarer med lav skår. Vet disse hvor vanskelig denne prepareringen er hvis de aldri gjør det?

Hvordan skårer de som lager gullinnlegg? Av de 22 tannlegene som hadde preparert for gullinnlegg de siste 6 mnd har 10 av disse tannlegene rangert vanskelighetsgraden til prepareringen til å være under 5.

12 tannleger avmerket fra rangering 6 og oppover. Dette er ganske jevnt. Det samme forholdet finner vi blant de tannlegene som ikke har preparert for gullinnlegg i denne perioden.

Om pasientens kariesaktivitet vurderes ved gullinnleggsterapi er av de aller fleste tannlegene (56 stykker) svart "ja" eller "i noen grad". Kun 1 svarte "nei". Dette viser at pasientenes evne til å ivareta tannsettet vurderes av tannlegene. Det er betryggende.

Et interessant spørsmål er om operativ behandling med kompositt eller amalgam er så mye enklere at man utelater gullinnlegg som et behandlingsalternativ. På dette svarte de fleste "nei" eller "i noen grad". Dette viser at den enkleste løsningen ikke alltid vinner frem. 13 stykker svarte "ja" på dette spørsmålet.

Hos de aller fleste spesifiserer tanntekniker hvilken gull-legering han/hun benytter. Dette viser at tannlegene har faste avtaler med teknikker. De fleste svarer "nei" på hvorvidt de selv spesifiserer hvilken type gullegering de ønsker ved bestilling. Dette indikerer at tannlegene ikke individualiserer type gullegering etter kavitets-størrelse, bittforhold etc. Hvorvidt dette skyldes manglende kunnskaper hos klinikerne, gir denne oppgaven ingen svar på.

Cirka halvparten av tannlegene har selv gullinnleggs-restaureringer. Dobbelt så mange menn som kvinner. Det er mulig det er en sammenheng her. Kanskje kvinner er mer opptatt av tannfargede restaureringsmaterialer og heller lager keram-innlegg.

Når det gjelder tannteknikernes bruk av gullegeringer, oppgav alle at de kun har én type legering de bruker til alle typer gullinnlegg. Den legeringen 13 av 21 tannteknikere bruker er Gamma-gold fra K.A. Rasmussen.

Hvorfor lages det i dag så få gullinnlegg? I følge våre tannleger skyldes dette pris og estetikk.

11. Referanser

1. J.A.Donaldson, The Use of Gold in Dentistry, British Dental Assosiation Museum, UK, volum 13, 1980, heftenr 3, s117-24
2. Dental biomateriallære, dentale restaureringsmaterialer, kap.1
3. Ørstadvik og Pitt Ford, Essential endodontology, kap. 14
4. Jacobsen & Pettersen, Biologic Aspects of Dental Materials Biomaterialer, kap. 4
5. Operative Dentistry 4.ed”, kap. 20
6. Hörsted og Mjør, Modern Concepts in Operative Dentistry
7. Mount, Hume, Preservation and restoration of tooth-structure
8. Milleding P: Inlägg, kap1
9. Advances In Operative Dentistry vol 2”, kap. 16
10. Morten Rykke, stensil, “Gullinnlegg”
11. Terry E Donovan, DDS, and George C.Cho, DDS, Matrials for Conservative Posterior Restorations, CDA Journal. Vol 24. No9: s32-37, 1996
12. Milleding P: Inlägg
13. Cöttert, DDS, PhD, Sen, DDS, PhD, Balkan, DDS, PhD, In vitro Comparison of Cuspal Fracture Resistances of Posterior Teeth Restored with Various Adhesive Restorations, The International Journal of Prosthodontics, vol.14, No 4:374-377, 2001
14. Hickel, Manhart, Longevity of Restorations in Posterior Teeth and Reasons for Failure, The Journal of Adhesive Dentistry, vol.3, No1;45-61, 2001
15. Jokstad A, Morken T. *Ervervsrelaterte hudplager. Utviklingen innen en gruppe tannleger i perioden mellom 1988 og 1998. Norske Tannlegeforenings Tidende*, 2001; 111: 606-609.
16. Harald J.Hamre, Amalgam og sykdom, 1993
17. Bivirkningsbladet, desember 2002
18. Bjørkland, Helland, Ingen økning av bivirkningsrapporter om plastfyllinger, Tidene, no1, 2001
19. Hörsted-Bindslev P, Mjør I: Modern Concepts in Operative Dentistry
20. Mount G, Hume W: Preservation and Restoration of Tooth Structure, kap. 12
21. Craig RG, Powers JM: Restorative Dental Malerials, kap. 15
22. Mjør, Medina, Reasons for Placement, Replacement, and Age of Gold Restorations in Selected Practices, Operativ Dentistry, 1993, 18, 82-87
23. Carlson, Cochran, Lund, Effectiveness of Direct Restorative Materials in Repairing Cast Restorations, Operative Dentistry, 1986, 11, 143-146.
24. Helsetilsynets retningslinjer for valg av fyllingsmateriale, 2003
25. Milleding P: Inlägg, kap. 6
26. Milleding P: Inlägg, kap. 5
27. Kliniske bilder lånt av Morten Rykke