

Øyvind Goksøyr, Jenny Helena Gundersen, Olav Egil Bøe og Morten Eirik Berge

Tekniske feilslag ved enkle kroner produsert av studenter ved Odontologisk klinikk

Institutt for klinisk odontologi, Universitetet i Bergen

Protetisk behandling er teknisk krevende og biologiske og tekniske komplikasjoner knyttet til slik behandling er ikke helt uvanlig. Hensikten med denne studien var å undersøke hyppighet og forekomst av ulike typer tekniske feilslag for enkle kroner laget av studenter i Studentklinikken ved Universitetet i Bergen og å sammenligne resultatene med tilsvarende resultater som er tilgjengelig i relevant litteratur. Studien er retrospektiv og grunnlaget er produksjon utført over en 10 års periode.

Det ble registret 124 feilslag og data knyttet til disse ble sammenfattet og statistisk analysert.

De to hyppigst forekommende feilslagene som ble observert var tap av retensjon og fraktur av krone, som til sammen stod for over 80 % av alle feilslagene. Den mest fremtredende årsak til feilslagene var prepareringstekniske forhold (39,1 %). I 18,5 % av tilfellene var en ikke i stand til å finne årsak til feilslag. Med hensyn til plassering i kjeven viste resultatene at 75,8 % av de registrerte feilslagene gjaldt kroner i overkjeven, mens 21,9 % i underkjeven. Det var signifikant flere feilslag for helkeramiske kroner (6,9 %) enn fullmetall- (1,9 %) og metallkeramiske kroner (2,2 %). Det var ingen signifikante forskjeller i funksjonstid inntil feilslag oppstod mellom de ulike kronetyper. Tendensen i denne studien ser ut til å være at de kliniske resultatene for Studentklinikken ved UiB ligger innenfor spennet av det som er publisert i lignende studier.

Introduksjon

Kroneterapi

En krone er en type restaurering som omslutter en enkel tann eller et implantat. De er funksjonelt og estetisk mest mulig formet som naturlige tenner med hensyn til størrelse, form og farge. Det er viktig å merke seg at dental sykdom ikke primært behandles ved hjelp av kroneterapi, men den bidrar til å etablere eller gjenopprette funksjon og estetikk (1). I det etterfølgende vil kroneterapi diskuteres ut fra at det dreier seg om en tannunderstøttet restaureringsform.

Indikasjoner

Indikasjonene for kroneterapi kan ha bakgrunn i behov for gjenoppretting av funksjon, forebygge videre tap av tannsubstans, forbedring av estetikk, eller ved behov for bedre retensjon og stabilitet for avtakbare proteser. Sistnevnte utformes ofte med utfresinger for opplegg og med undersnitt for klammerarmer og betegnes gjerne som «uttakskroner».

Med moderne komposittmaterialer og adhesivteknikk er indikasjonsområdene for behandling med enkle kroner blitt snevrere og kroneterapi velges helst på tenner med stort koronalt substans tap og/eller ved spesielt høye krav til estetikk. Preparering for krone innebærer gjerne at en del frisk tann-

Forfattere

Øyvind Goksøyr, stud.odont., kull 2007–2012. Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitet i Bergen

Jenny Helena Gundersen, stud.odont., kull 2007–2012. Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitet i Bergen

Olav Egil Bøe, førsteamanuensis. Institutt for klinisk odontologi – Senter for klinisk odontologisk forskning, Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen

Morten E. Berge, professor, dr.odont. Institutt for klinisk odontologi – Oral protetikk, Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen

Hovedpunkter

- Tekniske komplikasjoner forekommer ved protetisk behandling med enkle kroner.
- De vanligste komplikasjonene som ble registrert var løsning av kronen (tap av retensjon) og fraktur av kronematerialet. Disse feilslagene stod for over 80 % av feilslagene som ble registrert.
- Tre kronetyper inngikk i studien; helkeramiske kroner, metallkeram kroner og fullkroner i metall. Det var ingen forskjell i funksjonstid for de ulike kronetyper.
- Helkeramiske kroner hadde flere komplikasjoner enn de to øvrige kronetyper.
- Nivået av komplikasjoner er sammenlignbart med resultater som er presentert fra andre studier.

substans som regel må avvikes, og når det fjernes tannsubstans vil tannen svekkes ytterligere. Dette er det viktig å merke seg når en skal evaluere komplikasjonsrisiko for kroneterapi.

Aktuelle Kronetyper

Det finnes flere ulike kronetyper, og de skiller seg fra hverandre på flere måter. Hovedgrupper av kronetyper som er mest i bruk i dag er metallkrone (Morrison), metall med påbrent keram (MK), og helkeram (HK). Sistnevnte kan være både med og uten kjernekeram. Tidligere har også metall (gullegering) –plast (akryl og kompositt) kroner vært mye brukt, men disse er mindre aktuelle i dag. Felles for alle biomaterialer er kravet om at de må være biokompatible. Med dette menes at materialet, når plassert i et biologisk miljø, ikke må påvirke miljøet negativt samtidig som miljøet ikke må påvirke materialet negativt. Mulige interaksjoner mellom dentale restaureringsmaterialer, sementer og det biologiske miljøet i munnhulen inkluderer postoperativ sensitivitet, toksisitet, korrosjon og hypersensibilitet (2).

Retensjonssementer og sementering

Kronene sementeres på den preparerte tannen. Det er i dag to hovedtyper sement som brukes; vannbaserte og resinbaserte sementer. For begge typer sementer er korrekt materialbehandling og sementeringsprosedyre av avgjørende betydning for varig retensjon av restaureringen. De vannbaserte sementene utnytter mikromekanisk låsning mellom den preparerte tannoverflaten og innsiden av protesen, og overflatene må være ruge og innbyrdes steile for å oppnå best mulig låsning. Resinbasert sement har i tillegg til mikromekanisk låsning også en limende effekt der betydelige adhesjonskrefter virker mellom sement og kronematerialet/tannsubstans. Adhesivsment er svært teknikkfølsom, og fullstendig tørlegging er helt nødvendig (1,2). Vannbaserte sementer er velutprøvd, mens resinbaserte sementer er relativt nye, og man har ikke den samme kliniske erfaringen med tanke på vevsvennlighet og langtidsprognose. Resultater

fra mange in vitro undersøkelser tyder imidlertid på at resinsementene har gode mekaniske og retinerende egenskaper (1).

Feilslag og komplikasjoner

All kroneterapi medfører risiko for komplikasjoner og behandler må ha kunnskap om hvilke feilslag som kan oppstå og hvordan man kan forsøke å unngå slike (1). Komplikasjoner ved kroner kan deles inn i biologiske og tekniske. Eksempler på biologiske komplikasjoner er karies, tap av vitalitet og periodontale problemer (1,3–7). Tekniske feilslag kan innbefatte tap av retensjon/løsning, fraktur av protese og fraktur av pilartann. Tap av retensjon eller løsning av proteser kan skje som følge av utilstrekkelig retensjons- og motstandsform, feil ved sementering, dårlig passform og tilpasning, uheldig okklusal utforming og karies. Sistnevnte kan være primær eller sekundær og kan ha nær relasjon til tap av retensjon (1,4).

Fraktur av kroner kan skje både i keram og metall, men sistnevnte er ikke en vanlig komplikasjon i enkle kroner. Keramfrakturer kan være kohesive; innad i keramet, eller adhesive; der frakturen skjer i overgangen (oksidstjiktet) mellom metall- eller keramkjernen og dekkeram (1). Mangelfull dimensjonering som følge av for beskjeden preparering av tannen eller feil hos tanntekniker er de mest sannsynlige årsakene til forekomst av frakturer.

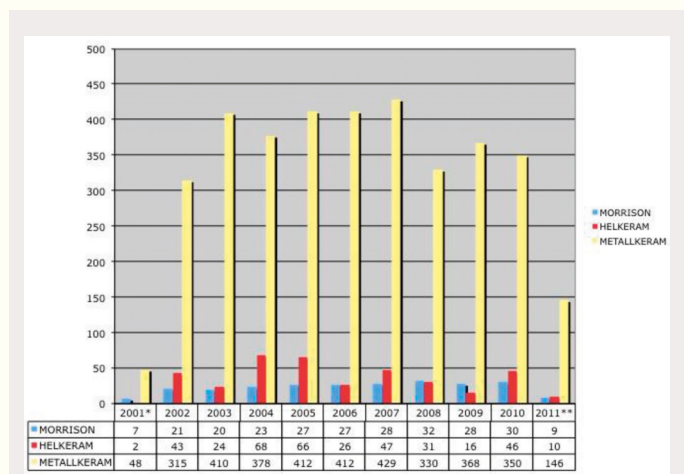
Komplikasjoner som oppstår etter at protesen er sementert benevnes gjerne funksjonelle feilslag, mens komplikasjoner som oppstår under den kliniske og laboratoriske produksjonsperioden kalles produksjonsfeilslag. Noen feilslag/komplikasjoner kan repareres direkte i munnen, mens andre krever at protesen tas ut og erstattes (1). Når en protese må erstattes har dens funksjonelle levetid løpt ut, og man definerer protesens (kronens) levetid fra tidspunktet da den ble sementert og til den må erstattes (1). Oppfølgingsstudier viser at omtrent 90% av alle kroner fungerer tilfredsstillende etter 10 år (8–10). En finsk studie har vist 20-års overlevelse for enkle kroner på 78% (3).

Bittfysiologiske aspekter

I et normalbitt vil kraftpåvirkningen ved tygging variere med tannens posisjon i munnen. Normal tyggekraft ligger mellom 100–300N, men hos unge voksne kan maksimale okklusale krefter være hele 900N. Maksimal okklusjonskraft kan oppstå inntil 3000 ganger per dag, og nødvendigvis må kronematerialet kunne motstå syklisk belastning over tid for å unngå tretthetsbrudd (1). For å forebygge keramfrakturer som følge av uheldig okklusal kraftpåvirkning (tretthetsbrudd) har en foreslått å endre protesens okklusale utforming slik at den horisontale kraftkomponenten reduseres eller oppheves (11).

Bakgrunn for studien

Utgangspunkt for studien var et kvalitetssikringsarbeid knyttet til utført protetisk behandling i studentklinikken ved Universitetet i Bergen. Basert på dataunderlaget skulle de ulike typer feilslag analyseres. En ville kartlegge nivået på feilslag, om det er forskjell på de ulike kronetyper med hensyn til komplikasjoner, og tidspunktene for når disse oppstår. En var spesielt interessert i å vurdere om den



Figur 1. Årlig produksjon per kronetype.

*2001 Opptelling fra og med første sementeringsdato blant kronene i vårt materiale 22.11.01.

**2011 Registrering av feilslag for analyse i den studien avsluttet 01.07.11

Tabell 1. Oversikt over data innhentet for hvert kasus med komplikasjoner

1	Pasientdata (Fødselsår og kjønn)
2	Tannnummer (FDI World dental federation notation) for aktuell pilar-tann
3	Kronetype – Helkeramisk krone, Fullkrone i metall (Morrison), Metallkeram krone, evt. annen kronetype
4	Rotstift. – Eventuell rotstiftforankret krone og type rotstift
5	Sementeringsdato
6	Sementtype som ble anvendt
7	Dato for feilslag
8	Type feilslag
9	Antatt årsak
10	Foreslått behandling
11	Prognosevurdering
12	Reklamasjonssak?*

- Punktene 10–12 er blitt sett vekk fra på grunn av mangelfull utfylling av feilslagskjemaene.

* Ved studentklinikken er det innført en ordning med at pasientene får utført nødvendig behandling som følge av tekniske komplikasjoner knyttet til protetisk behandling uten kostnader innen 2 år etter avsluttet behandling.

økende bruken av helkeramiske kroner representerer en risiko for en økende mengde komplikasjoner. Betydningen av lokalisering av kronene i munnhulen (overkjeve/underkjeve) for utvikling av feilslag skulle også undersøkes..

Materiale og metode

Datainnsamling

Det ble utarbeidet et skjema for registrering av feilslag (tabell 1). Alle ansatte (tannhelsesekretærer og kliniske lærere) og studenter ved seksjonen ble informert om at dette skulle fylles ut ved alle tilfeller der komplikasjoner hadde oppstått og hvor behandlingen var utført

av studenter. Informasjon fra journalen ble benyttet under utfylling av skjemaet, men det var ikke mulig i ettertid å koble data som ble registrert på skjemaene til pasienten.

Den totale produksjonen av enkle kroner i perioden ble registrert ved å gå gjennom alle fakturaer fra tannteknikere i den aktuelle perioden, i tillegg ble det registrert produksjon per kronetype for et tilfeldig valgt år i perioden: 2005. På denne måten kunne en få en indikasjon på hvor mange kroner som ble laget av de ulike kronetyperne for ett produksjonsår. De tanntekniske arbeidene var enten utført av våre interne tannteknikere eller hos en av fire kommersielle tanntekniske laboratorier.

Statistiske metoder

For å undersøke om det var forskjeller mellom de ulike kronetyperne med hensyn til forekomsten av feilslag, ble dataene analysert ved hjelp av en Chi-kvadrat test.

Med hensyn til vurdering av tidspunktet for når de ulike typene for feilslag oppstod og av når feilslag oppstod for de ulike kronetyperne, ble det utført en Kruskal-Wallis test.

Signifikansnivå ble satt til 5 %.

Resultater

Totalmaterialet

For perioden registreringene har foregått (2005–2011) ble det innlevert 205 skjemaer. Av disse var 124 relatert til feilslag knyttet til enkle kroner, 47 gjaldt broer og 34 gjaldt avtakbare proteser. I denne studien er oppmerksomheten rettet mot komplikasjoner knyttet til enkle kroner.

Første krone som ble registrert med feilslag, var sementert i 2001. I perioden 2001–2011 ble det totalt sementert 4250 kroner. Feilslagsprosenten var 2,9 med en gjennomsnittlig funksjonstid på 18,8 mnd. før feilslag ble registrert. Det ble registrert 23 feilslag per år i gjennomsnitt for perioden 2006–2010. Med en gjennomsnittlig årlig totalproduksjon på 440 kroner (fig.1) vil vi ha en feilslagsrate på 5,2 %.

I registreringsperioden ble det sementert 3 hovedtyper av fullkroner:

Tabell 2. Fordeling av ulike typer feilslag på kronetype

	1.tap av retensjon	2. fraktur av pilar	3. fraktur av protese	1+2 tap av retensjon + fraktur av pilar	1+3 tap av retensjon + fraktur av protese	4.annet	Sum
Metall-keram	38	4	28	1	0	9	80
Fullmetall	3	0	0	0	0	2	5
Helkeram	8	0	15	0	1	2	26
Annet	4	0	2	0	0	0	6
Ingen info	2	0	5	0	0	0	7
Sum	55	4	50	1	1	13	124

Tabell 3. Tannlegenes subjektive beskrivelse av type og forekomst under kategorien «andre feilslag».

Andre feilslag (10,0 % av alle feilslag)	
Beskrivelse	Antall tilfeller
Dårlig estetisk utforming	2
Pasienten misfornøyd med farge	2
Dårlig marginal passform	1
Apikal periodontitt	1
Påbrenning av keram på metall-bånd.	1
Perforasjon av rot ved kanalpreparering	1
Manglende kontaktpunkt	3
Manko distalt i hht rtg.	1
Rotkaries. Utvidet rothinnespalte	1

252 kroner var i fullmetall (FM/Morrison) og utgjorde 6,0 % av materialet. 379 var helkeramiske kroner (HK) og utgjorde 9,0 % av materialet og 3619 var metall-keram kroner (MK) og utgjorde 85,0 %.

Feilslag

Av de 124 tekniske feilslagene som ble registrert forekom disse i 46,8 % hos kvinner, 50,0 % hos menn og hos 3,2 % av pasientene manglet data om kjønn. Alderen til pasientene varierte mellom 26 og 84 år med et gjennomsnitt på 58,4 år.

Feilslagene var fordelt med 5 på fullkroner i metall (4,0 %), 26 på helkeramiske kroner (21,0 %) og 80 på metall-keram kroner (64,5 %). En manglet informasjon om kronetyper på 7 feilslag og 6 var registrert som andre kronetyper (tabell 2).

Det forekom flere feilslag på de helkeramiske kronene enn på de øvrige kronetyperne ($\chi^2=29,273$, $p<0,01$). I forhold til produksjonen av de ulike kronetyperne fordelte feilslagene seg med 2,0 % for fullkroner i metall, 2,2 % for metall-keram kroner og 6,9 % for helkeramiske kroner.

I 97 av de 124 (78,2 %) feilslagene som ble registrert var det benyttet sinkfosfatsement til sementering. I de øvrige 27 tilfellene (21,8 %) var det brukt resinbasert sement.

Stiftforankrede kroner

I 42 (33,9 %) av tilfellene med feilslag var kronen forankret med en individuelt utformet rotstift. Feilslag på stiftforankrede kroner var tap av retensjon/løsning – 30 tilfeller; keramfraktur – 3 tilfeller; fraktur av tannsubstans – 2 tilfeller; feilproduksjon – 3 tilfeller, perforasjon ved utrensning – 1 tilfelle og rotfraktur – 1 tilfelle. Ingen info – 2 tilfeller.

Tabell 4. Fordeling av kroner sementert på ulike tanntyper/kjever (2005)

	Incisiver/ hjørnetenner	premolarer	molarer	Totalt
Maxilla	144 (51,6 %)	86 (30,8 %)	49 (17,6 %)	279
Mandibula	43 (56,1 %)	79 (36,2 %)	96 (44,1 %)	218

Tabell 5. Fordeling av feilslag på ulike tanntyper/kjever (hele materialet)*

	Incisiver/ hjørnetenner	premolarer	molarer	Totalt
Maxilla	66 (70,2 %)	18 (19,1 %)	10 (10,7 %)	94
Mandibula	7 (25,9 %)	7 (25,9 %)	11 (40,8 %)	27**

* Manglende data for 3 kroner

** Manglende registrering av tannnummer for 2 kroner

Typer feilslag

De ulike komplikasjonene for de anvendte kronetyperne er presentert i tabell 2 og 3. Tap av retensjon og fraktur av kronematerialet var dominerende med henholdsvis 44,4 % og 40,3 % av feilslagene.

Tidspunkt for type feilslag

Tap av retensjon eller løsning skjedde etter gjennomsnittlig 22,1 mnd., mens fraktur av pilartann skjedde etter gjennomsnittlig 28,5 mnd. Fraktur av kronematerialet ble i gjennomsnitt registrert etter 18,6 mnd. Det var ingen statistisk signifikante forskjeller mellom tidspunktene for de ulike typene feilslag ($p=0,487$).

Tidspunkt for feilslag på kronetyper

Det var ikke statistisk signifikante forskjeller i funksjonstid (alder på krone) for de ulike kronetyperne når feilslag ble registrert ($p=0,133$). Metall-keram kronene hadde en gjennomsnittlig funksjonstid på 21,3 mnd. (spredning 0–86 mnd.), fullkroner i metall gjennomsnittlig 8,4 mnd. (spredning 1–23 mnd.) og helkeramiske kroner en gjennomsnittlig funksjonstid på 18,1 mnd. (spredning 0–57 mnd.).

Fordeling av kroner og feilslag på kjever og tanngupper

Numerisk var det flest komplikasjoner i overkjeven og mer spesifikt på incisiver og hjørnetenner (tabell 4). Imidlertid var det også på disse tannguppene det var sementert flest kroner (tabell 5).

Tannlegenes vurdering av årsakene til feilslagene

I 74,1 % av tilfellene vurderte tannlegene at det var én hovedårsak til det observerte feilslaget (tabell 6). I 21 % av tilfellene ble 2 årsaker registrert, mens i 4,9 % ble feilslagene antatt å ha 3 årsaker. Den vanligste antatte årsaken til feilslagene, der det var én årsak til feilslaget, var mangelfull retensjons- og motstandsform.

Tabell 6 Tannlegenes vurdering av årsakene til feilslagene (med én hovedårsak)

	Antall tilfeller
Prepareringstekniske årsaker (mangelfull retensjons-/motstandsform)	36 (39,1 %)
Tanntekniske årsaker (utforming/materialbehandling)	10 (10,9 %)
Parafunksjon	9 (9,8 %)
Sementeringsfeil	7 (7,6 %)
Materialtekniske feil	3 (3,3 %)
Avtrykksfeil	1 (1,1 %)
Andre (se tabell 7)	9 (9,8 %)
Ukjent årsakssammenheng	17 (18,5 %)

Tabell 7

Andre årsaker (direkte sitert fra feilslagsskjemaene)
• Mye bearbeidelse etter grovbrenning
• Mulig sprekk i tann
• Temporær krone sementert med Freegenol i 7 dager. For mange «av og på» med temporær krone
• Pas har fått steinsprut direkte og kanskje bare på 12 -
• Frakturert tann
• Manglende styrke på restdentin
• MB rot fjernet som følge av rotfraktur. Krone løsnet og har så dårlig feste at den ikke kan rementeres uten fare for fraktur av gjenstående rot
• Mest sannsynlig rotspalte i utgangspunktet, ev rotfraktur etter sementering av stift.
• Tannsubstans for svak.

Diskusjon

Den foreliggende undersøkelsen har hatt som hensikt å analysere tekniske feilslag knyttet til kronebehandling. Utvalget består av data fra feilslagsskjema utfylt fra oppstart i november 2005 t.o.m. juni 2011. Flere skjema har ikke blitt korrekt og/eller fullstendig utfylt, og det har ikke vært mulig å søke opp og supplere med opplysninger fra pasientens journal. Feilslag med tidligste registrerte sementeringsdato var i november 2001. Vi har registrert produserte kroner fra denne dato når vi har fremskaffet informasjon om den totale produksjonen av kroner i perioden. Det er sannsynlig at komplikasjoner kan ha oppstått for kroner produsert etter 2001, men at disse er skjedd før registreringene startet i 2005. Disse er da følgelig ikke blitt inkludert som feilslag i denne undersøkelsen. Vi vurderer det også som sannsynlig at noen feilslag forblir uregistrert ved at pasientene

ikke tar kontakt med universitetsklinikken for behandling, men får hjelp annensteds.

Vi har måttet se bort fra biologiske komplikasjoner og konsentrere oss om tekniske komplikasjoner av flere årsaker. Voksne pasienter som er under restaurerende behandling ved universitetsklinikken behandles ofte av forskjellige studenter og på ulike seksjoner. Dette medfører at pasienter med karies relatert til en krone kan bli undersøkt og behandlet ved Seksjon for kariologi, mens pasient med smerter vil ofte komme inn på Seksjon for endodonti og få behandling der. Slike feilslag vil som regel ikke bli fanget opp på skjemaene som danner grunnlaget for denne undersøkelsen. I tillegg vil eventuelle feilslag som oppstår hos pasienter som er skrevet ut etter fullført behandling, ikke bli sikkert registrert i denne studien. Disse pasientene blir oppfordret til å fortsette videre oppfølging og kontroller hos egen tannlege, enten privat eller offentlig.

Totalproduksjon/Totalmateriale

Ved bearbeiding av data ble det vist at det i perioden var en gjennomsnittlig produksjon på omkring 440 kroner per år, og den totale feilslagsprosenten var 2,9 %. Til sammenligning fant Hochman og medarbeidere (7) en feilslagsprosent på 8 % i sin studie. Dette gjaldt både biologiske og tekniske komplikasjoner. Den lavere feilslagsprosenten i denne foreliggende undersøkelsen kan trolig dels forklares ved at det ikke har blitt fanget opp feilslag som har oppstått i tidsrommet mellom første sementerte krone i vårt utvalg, og til dato for første registrerte feilslag, samt at biologiske feilslag ikke ble inkludert. Feilslag skjer etter en gjennomsnittlig funksjonstid på 18,8 mnd. Vi har derfor god grunn til å tro at feilslag også har skjedd mellom 2001 og 2005. Trolig vil derfor den totale feilslagsraten ved studentklinikken ved UiB i virkeligheten sannsynligvis være høyere. Dersom vi bruker gjennomsnittsverdier heller enn absolutte verdier kan vi estimere den prosentvise feilslagsraten. Det ble det registrert 23 feilslag per år i gjennomsnitt for perioden 2006–2010. Med en gjennomsnittlig årlig totalproduksjon på 440 kroner gir dette en feilslagsrate på 5,2 %. Dette er sannsynligvis et mer dekkende tall enn de 2,9 % vi finner i våre dataanalyser.

Pasientenes alder og kjønn

De pasientene som ble registrert med feilslag hadde en gjennomsnittlig alder ved sementering på 58,4 år, med en forholdsvis jevn kjønnsfordeling. Det er vist at kvinner oppsøker tannhelsetjenester oftere enn menn (12), samtidig har menn større feilslagstendens enn kvinner (13). Dette kan kanskje ha sammenheng med at menn har generelt høyere gjennomsnittlig bittkraft enn kvinner (14). Peutzfeldt og medarbeidere (15) publiserte en studie i 2008 der tannleger i privat praksis i Danmark rapporterte komplikasjoner i forbindelse med stiftforankrede kroner. Her kom det frem at fraktur av rotstift i faste proteser var vanligere hos menn enn kvinner, noe som ble forklart med den høyere bittkraften. Palmqvist og medarbeidere (13) presenterer i sin undersøkelse fra 1994 en analyse over faktorer som påvirker faste protesers levetid. De forklarer forskjellen i feilslagsrate mellom menn og kvinner med at kvinner i gjennomsnitt er flinkere til å ivareta egen oral hygiene enn menn. Vedrørende pasientens alder er det vist at det ikke er noen direkte sammenheng mellom alder

og kroneoverlevelse hos friske individer som mestrer sin munnhygiene (5).

Kronetyper og materialvalg

I denne studien er det i hovedsak tre kronetyper som er representert; Metall-keram (MK), Helkeram (HK) og Fullmetall (FM/Morrison). Resultatene viste at feilslagsprosenten varierte for de tre kronetyperne. 6,9 % av HK kronene oppviste feilslag, mens de tilsvarende tallene for MK var 2,2 % og FM 2,0 %. Det var signifikant flere feilslag for HK- kronene i forhold til de to andre kronetyperne ($p < 0,01$).

Pjetursson og medarbeidere (16) har utført en meta-analyse som omfattet 34 studier av HK og MK kroner med en observasjonstid på minst 3 år. Resultatene viste en estimert 5 års overlevelse på henholdsvis 93,3 % for HK og 95,6 % for MK. I tillegg ble det vist at alle kronetyperne hadde lavere overlevelseshastighet når de var plassert posterior. I undersøkelsen konkluderes det med at HK på anteriore tenner har sammenlignbar 5-års overlevelse som MK (16). Det skal nevnes at i Pjeturssons sammenstilling var den gjennomsnittlige eksponeringstiden på MK kroner nærmest dobbel så lang som for HK. For alle typer feilslag (biologiske og tekniske) var den kumulative feilslagsraten i løpet av 5 år for MK 4,4 %, mens den for HK var 6,7 %. Dette er i overensstemmelse med tendensen som fremkommer i den foreliggende undersøkelsen.

Goodacre og medarbeidere (16) presenterte resultater som viste en gjennomsnittlig feilslagsrate på 8 %. Gjennomsnittlig observasjonstid var 6 år med spredning på 1–23 år. Resultatene i denne studien indikerte en lavere feilslagsprosent for helkeramiske enn konvensjonelle kroner (fullmetall, MK og metall-plast). Det skal bemerkes at det var lengre observasjonstid for de konvensjonelle kronene enn for HK. Siden det er sannsynlig at risiko for komplikasjoner øker med funksjonstiden (5), kan det stilles spørsmål om resultatet ville blitt annerledes om observasjonstidene for kronegruppene hadde vært sammenlignbare.

I vårt materiale var det signifikant flere feilslag for helkeramiske kroner enn for øvrige kronetyper. Vi mangler detaljerte data om hvilken materialsammensetning og tanntekniske fremstillingsprosedyrer som er brukt for de ulike kronetyperne i hvert enkelt kasus, noe som gjør det vanskelig å gå nærmere inn på en analyse av årsaks-sammenheng.

Rotbehandlede tenner og stiftkonus

I 42 av de 124 registrerte feilslagene var kronen forankret med individuelt støpt stiftkonus i metall. Av disse 42 stiftene var feilslaget oppgitt til å være løsning i 30 tilfeller, keramfraktur i 3 tilfeller, 2 frakturer av tannsubstans, 1 rotfraktur, 3 feilproduserte kroner og 1 perforasjon av roten ved preparering av rotkanal. I to av tilfellene var det ingen info om type feilslag. Goodacre og medarbeidere (17) presenterte tall for komplikasjoner for endodontisk behandlede tenner med rotstift med en gjennomsnittlig feilslagsrate på 10 %. Tap av retensjon for stift ble funnet i 5 % av tilfellene. Tap av retensjon for stiftkonuser har vært rapportert å være den hyppigste tekniske komplikasjon/feilslag for stiftkonuser også i flere andre kliniske studier (1,18). Dette samsvarer med våre funn. Tap av retensjon var hyppig-

ste feilslag for stiftforankrede kroner og forekom i nesten 3/4 av tilfellene vi registrerte.

Komplikasjonstyper

Vi har inndelt type feilslag inn i 4 kategorier: «Tap av retensjon», «fraktur av protese», «fraktur av pilartann» og «andre feilslag». I denne studien tyder resultatene på at de fleste feilslag dreier seg om løsninger (46 %) og fraktur av kronematerialet (40 %). Fraktur av pilartann sto for 4 % og «andre feilslag» sto for 10,0 % (tabell 2 og 3). Andre studier har vist at retensjonstap stod for henholdsvis 2 % (17) og 24 % (19) av feilslagene, mens tannfraktur stod for hele 56 % (19). I vårt materiale var dårlig motstands- eller retensjonsform i mange tilfeller angitt som sannsynlig årsak til feilslaget uten at det var notert noe om det var en direkte konsekvens av mangelfull preparering, eller lite gjenværende tannsubstans. Tar vi utgangspunkt i at prepareringene hadde så god retensjons- og motstandsform som gjenværende tannsubstans tillot, kan dette peke i retning av at vi er for tilbakeholdne med f.eks. å utføre kroneforlenging eller rotfylle vitale tenner med den hensikt å lage stiftkonus.

I vårt utvalg sto tap av retensjon for 57 av feilslagene og 44 av disse var sementert med sinkfosfatsement. En svakhet i arbeidsprosessen ved protetiske arbeider i studentklinikken kan være selve sementeringsprosedyren. Hele arbeidsprosessen fra undersøkelse til ferdig sementert krone blir kontrollert og godkjent, trinn for trinn, av kvalifiserte og kalibrerte instruktører. Til tross for at en anvender beskrevne, standardiserte vaske- og sementeringsprosedyrer, er det mye som tyder på at kvaliteten på sementeringen er for ujevn. Det er mulig at en enda nøyere direkte overvåking av selve sementeringsprosedyren, trinn for trinn, må institueres.

Tannlegens vurdering av årsak til feilslag

Den hyppigst oppgitte årsak til feilslag var avvik i prepareringsutformingen, altså utilstrekkelig retensjons- og motstandsform. Dette utgjør den makroskopiske delen av retensjonen for protesen. Den mikroskopiske retensjonen avhenger av grad av ruhet på innsiden av kronen og prepareringens overflate. Ruhet gir mulighet for mikromekanisk låsning og en betydelig økning av konstruksjonens og prepareringens overflate. Dette kan oppnås ved behandling av kronens innside og eventuelt stiftkonusen kombinert med bruk av grovkornet diamant under prepareringsarbeidet. Vi har allerede nå gjennomført en ordning med at det utelukkende prepareres med engangsdiamanter.

Flere av feilslagene ble vurdert til å skyldes tanntekniske og materialtekniske forhold. Fraktur av kroner er generelt et resultat av konstruksjonens dimensjonering, formgivning, tanntekniske utførelse og materialvalg (5). I 18,5 % av tilfellene ble det ikke oppgitt noen årsak til feilslaget, noe som understreker at dette er vurderinger som kan være vanskelige. Manglende vurderinger kan være et resultat av at man ikke har tatt seg tid til å notere sannsynlig årsak eller det kan dreie seg om tilfeller der det ikke foreligger noen åpenbar årsak.

Oppsummering

Et viktig aspekt ved evaluering av kronebehandling er at tenner som trenger kroneterapi som regel i varierende grad er svekket før be-

handlingen igangsettes. Det kan derfor være vanskelig å bedømme om det er terapien i seg selv, eller utgangspunktet for behandlingen eller kombinasjonen som er årsaken til komplikasjonene (19).

Det er som nevnt vanskelig å sammenligne våre resultater med resultatene fra ulike publiserte studier som har evaluert klinisk oppførsel av faste proteser. Ulike studier skiller ikke mellom biologiske og tekniske feilslag og har ulike definisjoner av feilslag, komplikasjoner og levetid. I tillegg er det som beskrevet, metodiske svakheter i vår studie. Selv om en sammenligning av resultatene med andre studier kan være diskutabel, har vi som et hovedinntrykk at tendensen er at våre resultater ligger innenfor spennet av det som er publisert i lignende studier.

Omtrent tre ganger så mange komplikasjoner inntraff for helkeramiske kroner som for øvrige kronetyper. Seksjon for oral protetik må kritisk gå gjennom indikasjonsstilling, ulike kliniske prosedyrer, tanntekniske aspekter og materialvalg. Spesiell oppmerksomhet må vies prepareringstekniske forhold og sementeringsprosedyrer.

English summary

Goksøyr Ø, Gundersen JH, Bøe OE, Berge ME.

Technical complications related to single crown treatment in a dental school

Nor Tannlegeforen Tid. 2013; 123: 628–34.

Prosthetic treatment with fixed restorations is biologically and technically demanding and biological and technical complications do occur. The aim of the present study was to detect and analyse the frequency and type of technical failures related to single crowns on natural teeth made by dental students at the University of Bergen, Norway. The design of the study is retrospective and it comprises crowns made during a 10-year period.

In all 124 technical failures were recorded. The most frequent type of complication was loss of retention and fracture of the crown material. These made up more than 80% of the failures. Most of the complications were assessed to be related to inferior preparation (39.1%) while in 18.5% of the cases no causative factor could be identified. Significantly more failures were identified for full-ceramic crowns (6.9%) than for full-metallic crowns (1.9%) and metal-ceramic crowns (2.2%).

The results of this study have shown that the level of technical complications related to single crowns made by dental students at the University of Bergen appear to be within the range of results reported in other clinical studies reporting failures related to crown therapy.

Referanser

1. Karlsson S, Nilner K, Dahl BL. A Textbook of Fixed Prosthodontics. The Scandinavian Approach. Stockholm: Gothia; 2000. pp; 9–12,

117–8, 120–1, 149, 151, 154, 169, 174–7, 249, 252–3, 261–2, 217, 290–3, 296–9, 301–4, 310.

2. Noort RV. Introduction to dental materials. 3rd ed. Edinburgh: Mosby; 2007. pp; 3, 254, 277, 279.

3. Nääpänkangas R, Raustia A. Twenty-Year follow-up of metal-ceramic single crowns: A retrospective study. Int J Prosthodont. 2008; 21: 307–11.

4. Holm C, Tidehag P, Tillberg A, Molin M. Longevity and quality of FPDs: A retrospective study of restorations 30, 20, and 10 years after insertion. Int J Prosthodont. 2003; 16: 283–9.

5. Øilo G. Fast protetik – forventet livslengde og årsaker til svikt. Nor Tannlegeforen Tid. 1998; 108: 10–3.

6. Walton JN, Gardner MF, Agar JR. A survey of crown and fixed partial denture failures: length of service and reasons for replacement. J Prosthet Dent. 1986; 56: 416–21.

7. Hochman N, Mitelman L, Hadani PE, Zalkind M. A clinical and radiographic evaluation of fixed partial dentures (FPDs) prepared by dental school students: a retrospective study. J Oral Rehabil. 2003; 30: 165–70.

8. Valderhaug J. A 15-year clinical evaluation of fixed prosthodontics. Acta Odontol Scand. 1991; 49: 35–40.

9. Karlsson S. Failures and length of service in fixed prosthodontics after long-term function. A longitudinal clinical study. Swed Dent J. 1989; 13: 185–92.

10. Glantz P-O, Nilner K, Jendresen MD, Sundberg H. Quality of fixed prosthodontics after 15 years. Acta Odontol Scand. 1993; 51: 247–52.

11. Torbjørner A, Fransson B. Biomechanical aspects of prosthetic treatment of structurally compromised teeth. Int J Prosthodont. 2004; 17: 135–41.

12. Ekorndrud T, Jensen A. Tannhelsetilstand og tannlegetenester. Oslo, Statistisk sentralbyrå. 2010; 51: 1–73.

13. Palmqvist S, Söderfeldt B. Multivariate analyses of factors influencing the longevity of fixed partial dentures, retainers and abutments. J Prosthet Dent. 1994; 71: 245–50.

14. Helkimo E, Carlsson GE, Helkimo M. Bite force and state of dentition. Acta Odontol Scand. 1977; 35: 297–303.

15. Peutzfeldt A, Sahafi A, Asmussen A. A survey of failed post-retained restorations. Clin Oral Invest. 2008; 12: 37–44.

16. Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, Hammerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: single crowns. Clin Oral Implants. 2007; 18: 73–85.

17. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent. 2003; 90: 31–41.

18. Torbjørner A, Karlsson S, Ödman P. Survival rate and failure characteristics for two post designs. J Prosthet Dent. 1995; 73: 439–44.

19. Walton TR. A 10-year longitudinal study of fixed prosthodontics: clinical characteristics and outcome of single-unit metal-ceramic crowns. Int J Prosthodont. 1999; 12: 519–26.

Adresse: Morten E. Berge, Institutt for klinisk odontologi – Oral protetik, Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen, Årstadveien 19 5009 Bergen

Artikkelen har gjennomgått ekstern faglig vurdering.

Goksøyr Ø, Gundersen JH, Bøe OE, Berge ME. Tekniske feilslag ved enkle kroner produsert av studenter ved Odontologisk klinikk, Institutt for klinisk odontologi, Universitetet i Bergen. Nor Tannlegeforen Tid. 2013; 123: 628–34.

Husk å melde adresseforandring!
www.tannlegeforeningen.no