



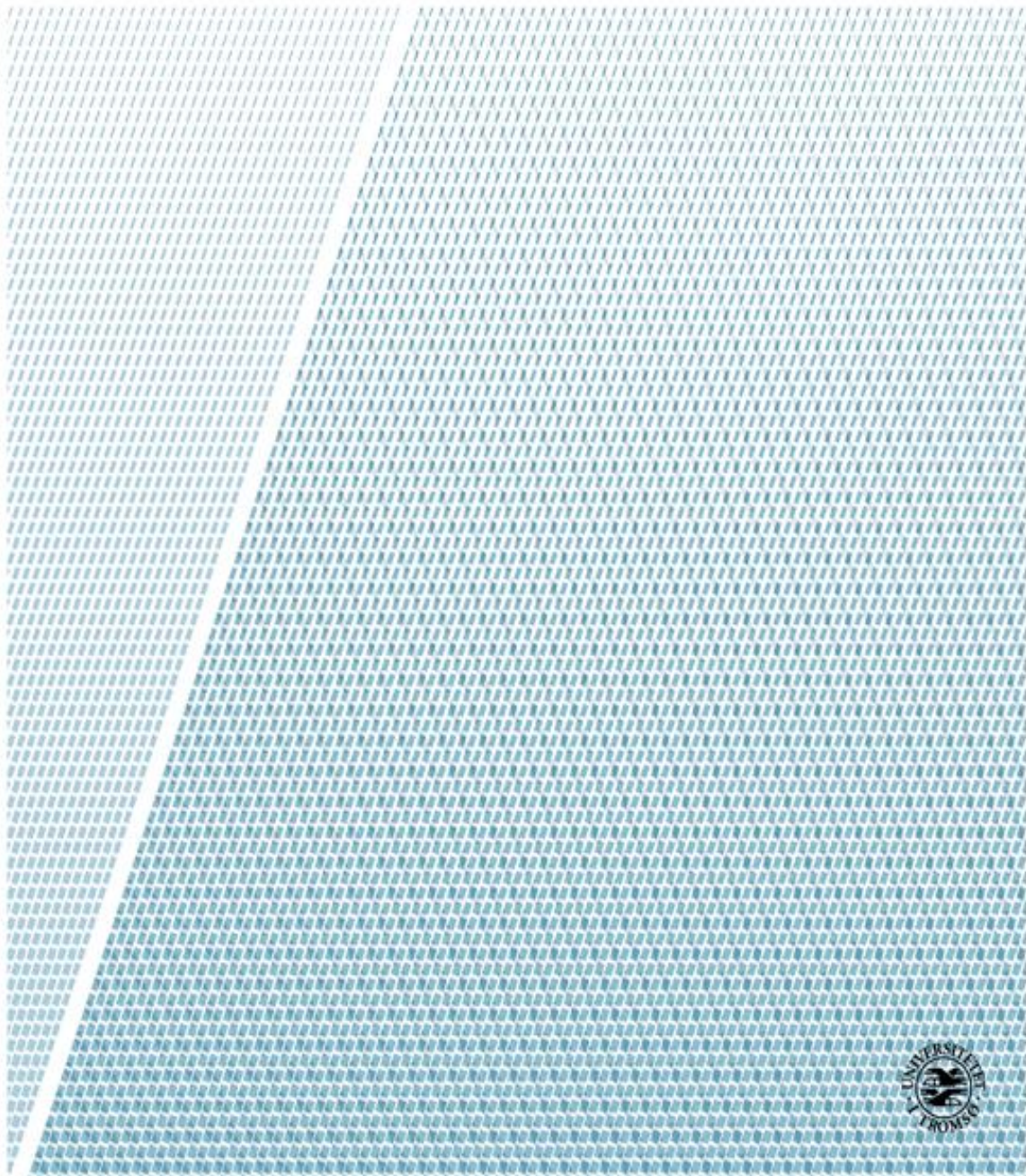
Institutt for klinisk odontologi

Norske tannlegers holdninger og metoder i behandling av dype karieslesjoner

Isabel Eriksen og Tone C. Kuzmiszyn

Veiledere: Lina Stangvaltaite og Eero Kerosuo

Masteroppgave i odontologi Juni 2017



Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
Innledning	5
Materiale og metode	8
Resultat	9
<i>Respondenter</i>	9
Diskusjon	17
<i>Kriterier for endepunkt ved ekskavering, instrumenter/teknikk og andre rutiner for fjerning av kariøst dentin blant norske tannleger</i>	17
<i>Behandlingsmetoder</i>	20
<i>Foretrukket behandling ved pulpaperforasjon</i>	21
<i>Holdninger til å levne kariøst dentin under en restaurasjon</i>	22
<i>Liner- eller base- materiale foretrukket for ulike pulpanære behandlinger</i>	23
<i>Bakgrunn for valg av behandling og faktorer som leder tannlegen til å ta deres valg</i>	24
<i>Diagnostisering og behandlingsforslag til en klinisk case</i>	25
Konklusjon	26
Takk	27
Referanser	28

Sammendrag

Mål: Målet for studien er å undersøke hvilke holdninger tannleger i Norge har til behandling av dype karieslesjoner i permanente tenner hos voksne, og hvilke behandlingsmetoder, materialer og instrumenter, som i praksis blir brukt.

Metode: En strukturert spørreundersøkelse ble sendt ut til et tilfeldig utvalg (N=589) av norske tannleger. I spørreundersøkelsen spurte vi om demografiske karakteristika, behandlingsstrategier, behandlingsmetoder, materialer og holdninger til behandling av dype karieslesjoner hos voksne. Vi spurte også om hvilke grunner og pasientrelaterte faktorer som guider tannlegene i behandlingsvalgene de tar. En case med kliniske bilder og røntgenbilde av dyp karies lesjon ble presentert, hvor tannlegene måtte angi diagnose i henhold til de tegn og symptomer angitt, og foreslå behandlingsmetode. Deskriptiv analyse ble brukt for å analysere datasettet i tillegg til khikvadratfordeling for å undersøke representasjonsbias. Mann-Whitney test ble brukt for å sammenligne respondentenes alder med tannlegers alder på landsbasis.

Resultat: Av 589 spørreundersøkelser som ble sendt, ble 295 responser mottatt (50%) og av de ble 199 inkludert i studien, som utgjør svarrespons på 34%. 96 ble ekskludert fra studien fordi de har sluttet å jobbe i praksis, flyttet eller er spesialister som ikke svarte fordi de ikke jobber med kariologi i klinisk praksis. Respondenter som har svart på flere enn ett alternativ der man bare fikk svare på ett, ble også ekskludert fra studien. Det var en overrepresentasjon av tannleger som er ansatt privat.

Flesteparten av respondentene brukte håndekskavator og/eller metall bor (75%) for å ekskavere karies nær pulpa. Andre teknikker (keramisk bor og kjemisk) ble foretrukket av 3,5-5,5% av respondentene. De aller fleste av respondentene foretrakk å ekskavere til kavitetbunnen føles hard (68,8%).

Av alle respondentene valgte 84% trinnvis ekskavering (TVE) som behandlingsmetode hos en 20 år gammel kvinne med permanent, vital og smertefri tann som har dyp karies og risiko for perforasjon.

Ved pulpaperforasjon under ekskavering, ville 68,4% valgt direkte pulpakapping (DPK) som førstevalgs behandling hos en 20 år gammel kvinnelig pasient uten symptomer.

De fleste respondentene (82,4%) legger vekt på erfaringer og tidligere gode resultater for valg av behandling. Når det kommer til pasientrelaterte faktorer har 65,3% av respondentene pasientens alder som hovedgrunnlag for valg av behandling.

Ved TVE første steg brukte 47,7% herdende kalsiumhydroksid (KH) -liner (feks. Dycal) og

ved andre steg brukte 46,7% kavitet basert liner (feks. IRM). Ved indirekte pulpakapping (IPK) brukte 67,4% av respondentene herdende KH-liner. Ved DPK var det 51,8% som brukte herdende KH-liner.

De fleste respondentene (63%) er overbevist om at kariogene mikroorganismer må fjernes, ellers vil karieslesjonen utvikle seg under fyllingen. Samtidig mener 71% at karies som ligger inn mot pulpa må ligge igjen for å unngå pulpaperforasjon.

Angående den presenterte casen ville en tredjedel av respondentene som diagnostiserte dentin karies med normal pulpa valgt total kariesekskavering (TKE) som behandlingsforslag, mens mer enn halvparten diagnostiserte det til reversibel pulpitt og flertallet valgte TVE som behandlingsforslag.

Konklusjon: Flesteparten av tannlegene i Norge mener at karies som ligger inn mot pulpa må ligge igjen for å unngå pulpaperforasjon. Derfor var foretrukket behandling mindre invasive behandlingsmetoder (TVE) ved behandling av dype karieslesjoner, som er i tråd med anbefalingene. TKE ble mye brukt som er i henhold til tidligere anbefalinger, men står i kontrast til nylig konsensus. Sett ut i fra den presenterte casen var de fleste tannleger i stand til å sette en riktig diagnose i forhold til dyp karieslesjon og foreslå behandling i henhold til dagens anbefalinger. Det kan være behov for kontinuerlig opplæringskurs og revisjon av retningslinjer for diagnostisering og behandling av dype karieslesjoner/kariesperforasjon hos voksne.

Innledning

Dental karies er et resultat av ubalanse av fysiologisk likevekt mellom mineraler i tannen og i biofilmen. Karieslesjoner oppstår når demineralisering er raskere enn remineralisering i tannsubstansen og det vil derfor oppstå et netto tap av mineraler i tannsubstansen (Silverstone, 1973, Featherstone, 2000). Tall fra 2010 viste at i Vest-Europa har 35,8% av befolkningen ubehandlet karieslesjoner (Kassebaum et al., 2015). Uten behandling eller forbedret munnhygienevaner vil prosessen fortsette og forårsake en dyp karieslesjon som kan nå inn til pulpa. Da vil bakteriene eller deres toksiner skape inflammasjon og/eller infeksjon i pulpa og smerter kan oppstå (Bjørndal, 2008a). Vi har ikke data på mengde ubehandlet karies i Norge, men i en studie gjort på 18-åringer i Troms fylke viste det seg at 1,6% hadde ubehandlet karies som involverte indre fjerdedel av dentinet (Stangvaltaite et al., 2015). Det er vist at det er sammenheng mellom DMFT og dyp ubehandlet karies og ekstraksjoner på grunn av karies. Høy DMFT og ubehandlet karies øker også risikoen for dyp karies og pulpal involvering (Stangvaltaite et al., 2015). Gjennomsnittlig DMFT for 18-åringer i Troms Fylke i 2014 var 4,6 og for hele landet var det 4,0 (ssb.no, 2016). Dette viser at det fremdeles er grupper i Norge som har stort behandlingsbehov som følge av dyp karies.

Dyp karieslesjoner har blitt definert på ulike måter. I en studie gjort i Danmark har tannleger blitt spurt om hva en dyp karieslesjon er, i denne studien har flesteparten definert det som en lesjon som strekker seg inn i $\frac{3}{4}$ av dentinets tykkelse eller mer, vurdert røntgenologisk (Bjørndal, 2008b). En annen definisjon av dyp karies er en lesjon som er så nær pulpa at det er risiko for pulpaperforasjon om man gjennomfører total kariesekskavering (TKE) (Bjørndal et al., 1997). Dyp karies har også blitt definert som en lesjon som strekker seg inn i halvparten av dentinets tykkelse eller mer som målt radiografisk (Maltz et al., 2012), mer enn halvparten av dentinets tykkelse (Weber et al., 2011) eller som involverer den midtre tredjedel av dentinet eller mer (Ekstrand et al., 1997). Dette viser at tannleger har ulike oppfatninger om hva som er en dyp karieslesjon.

Det er mange ulike fremgangsmåter for å behandle dype karieslesjoner. Fauchard var på midten av 1700-tallet den første til å foreslå en mindre invasiv fremgangsmåte for dyp karies slik at "kuren ikke blir verre enn sykdommen". Black fremførte på 1800-tallet motsatt holdning der han sa "det er bedre å eksponere pulpa enn å levne den dekket av bare mykt dentin" (Jordan and Suzuki, 1971). Total ekskavering av kariøst dentin ved første besøk med permanent fylling, har vært den tradisjonelle behandlingsmetoden. Total ekskavering av en dyp karieslesjon har stor risiko for pulpaperforasjon (Ricketts et al., 2013). Ved TKE øker

man sjansen for pulpal perforasjon som har vist seg å gi større skade på pulpa (Murray et al., 2002a). Denne metoden har i senere tid blitt utfordret av behandlingsmetodene trinnvis ekskavering (TVE) og indirekte pulpakapping (IPK) (Bjorndal et al., 2010, Ricketts et al., 2013, Thompson et al., 2008).

TVE er en teknikk hvor man ekskaverer karies over to besøk for å unngå iatrogen pulpaperforasjon (Magnusson and Sundell, 1977). Da ekskaverer man kariøst vev ved første besøk, men lar noe kariøst dentin nederst i kaviteten ligge igjen, for så å legge et bakteriedrepende materiale mot dette, for eksempel kalsiumhydroksid (KH), og til slutt en midlertidig toppfylling. Deretter venter man i ca. 2 til 6 måneder (Leksell et al., 1996, Bjorndal et al., 2014). Ved å legge igjen et lag med kariøst dentin mot pulpa, som blir tett forseglet fra det orale miljøet, gir man pulpa-dentin komplekset en sjanse til å forsvare seg mot kariesinfeksjonen ved å danne tertiærdentin og øke sklerotiseringen av tubuli (Murray et al., 2002a). Bakteriernes aktivitet stanses og deres antall reduseres (Bjorndal, 2008b), og kariøst demineralisert dentin får mulighet til å remineraliseres i fravær av bakterier (Opal et al., 2014). Ved neste besøk ekskaveres resterende kariøst dentin med mindre sannsynlighet for pulpaperforasjon og behandlingen fullføres med en permanent fylling (Bjorndal et al., 1997). Behandling med TVE egner seg for vitale tenner med dype karieslesjoner, hvor pasienten ikke har noen kliniske symptomer på irreversibel pulpitt og der man ønsker å unngå pulpaperforasjon (Browning, 2015).

IPK teknikk utføres ved å la det innerste laget av kariøst vev permanent ligge igjen i kaviteten og legge permanent fylling over (Bergenholtz, 2010b). Å levne karies igjen under fyllingen ble undersøkt i en klinisk studie i 1961 av Damele som viste nesten 100% suksess med KH som liner (Damele, 1961). King viste i 1965 at mengden dyrkbare bakterier under KH-liner ble redusert i dype kaviteter der man gjorde IPK (King et al., 1965). Senere viste Handelman signifikant reduksjon i bakterieantall og kariespenetrasjon i dentin under fissurforseglinger både ved bakteriologisk og radiologisk evaluering (Handelman et al., 1981, Handelman et al., 1976). For middels dype kaviteter ble denne fremgangsmåten introdusert av Mertz-Fairhurst i 1998 som viste gode 10-års resultater ved å forsegle kaviteten med kompositt, mot rene emaljevegger, uten å ekskavere karies (Mertz-Fairhurst et al., 1998). Review-artikler viser at flere studier støtter at forseglete bakterier under en tett fylling blir inaktive på grunn av mangel på ernæring (Browning et al., 2013, Oong et al., 2008), og en klinisk studie viser at levedyktige gjenværende bakterier ikke øker i antall (Paddick et al., 2005).

Ved pulpaperforasjon vil pasient få behov for permanent behandling, som direkte

pulpakapping (DPK), partiell pulpotomi eller pulpektomi. Pulpektomi er en mer invasiv behandlingsmetode, som krever fjerning av mye tannsubstans. Ved pulpektomi fjernes pulpa totalt og kanalene rotfylles, denne behandlingen gjøres på vitale tenner (Bergenholtz, 2010b). Pulpektomi etterfulgt av endodontisk behandling er anbefalt behandlingsmetode for voksne i tilfeller av karieseksponert pulpa (Socialstyrelsen, 2011).

DPK og partiell pulpotomi er vital pulpa behandling som er mye brukt på barn og ungdommer, først introdusert på anteriore tenner ved traume (Cvek, 1978). Disse behandlingsmetodene er mindre invasive, men har mer usikker prognose hos voksne. En randomisert kontroll studie (RCT) viste lav suksessrate for DPK på 32% hos voksne pasienter (Bjorndal et al., 2010), mens en case-studie viste en suksess rate på 91% (Marques et al., 2015). DPK har som mål å bevare pulpa etter at den har blitt eksponert for det orale miljøet. Perforasjonsåpningen blir dekket av sårmaterialer (for eksempel KH eller Mineral trioxide aggregate (MTA)) som skal danne en tett hinne for å hindre bakterier i å trenge inn i pulpa og fremme bløtvevstilheling og hardvevsreparasjon av eksponert område (Graham et al., 2006). For å lykkes er det viktigere med en tett midlertidig eller permanent fylling over kariøst dentin enn hvilket medikament som brukes (Cohenca et al., 2013). Partiell pulpotomi er en behandlingsmetode som kan benyttes på vital pulpa hvor koronale deler av pulpa er infisert, da fjernes de inflammerte delene av pulpavevet, et sårmaterialer legges mot pulpa for å beskytte gjenværende pulpa mot infeksjon og for å fremme tilheling (Ghoddusi et al., 2014). Den eneste RCT studien der det har vært gjort partiell pulpotomi hos voksne viste en suksessrate på 34,5% etter 1 år (Bjorndal et al., 2010).

Målet for studien er å undersøke hvilke holdninger tannleger i Norge har til behandling av dype karieslesjoner hos voksne og hvilke behandlingsmetoder som i praksis blir brukt. Det er gjort samme type studie i Nord Norge (Stangvaltaite et al., 2013), Nord Tyskland (Schwendicke et al., 2013b), Brasil (Weber et al., 2011), USA (Oen et al., 2007) og Sverige (Frisk et al., 2013). Alle studiene viste at det ikke var enighet om behandlingsmetode for behandling av dyp karies hos voksne og at majoriteten var skeptisk til å levne kariøst dentin igjen ved ekskivering. Studiene fra Sverige, Nord-Norge og USA viser også at det er behov for kunnskap om hva som er best behandling når det er risiko for pulpaperforasjon. Tannlegenes sprikende resultat viser at det kan være utfordrende for tannleger å behandle dype karieslesjoner. Det finnes ingen nasjonale retningslinjer om temaet i Norge, men det finnes ulike retningslinjer fra andre land som norske tannleger kan følge. For eksempel fra Sverige: Nationella riktlinjer för vuxentandvård 2011 (Socialstyrelsen, 2011). Vi ønsker å se på om anbefalt vitenskapelige behandlingsmetoder og retningslinjer blir brukt i praksis, og vi

ønsker å se på hele Norge da det ikke finnes en slik studie fra tidligere.

Materiale og metode

Denne studien startet høsten 2014, ved å sende ut spørreskjema til tannleger i Norge. Spørreundersøkelsen vi brukte var en sammenfatning av spørreundersøkelser som tidligere var brukt i Brazil (Weber et al., 2011), Tyskland (Schwendicke et al., 2013b) og Nord Norge (Stangvaltaite et al., 2013). Den endelige spørreundersøkelsen ble oversatt til norsk (Appendix 2).

Studien inkluderer tannleger som jobber offentlig og privat i Norge. Spørreundersøkelsen ble sendt til et tilfeldig utvalgte tannleger i Norge, 589 av 4531 tannleger ble tilfeldig elektronisk valgt fra legelisten.no. Undersøkelsen ble sendt ut i brev per post. Sammen med spørreskjemaet sendte vi et personlig brev og en forhåndsbetalt returkonvolutt, for å sikre høy svarprosent (Thorpe et al., 2009). Det personlige brevet forklarte hensikten med studien og at all data vil bli behandlet anonymt. Spørreskjemaet ble sendt ut i oktober 2014, etter 14 dager ble spørreskjemaet sendt ut på nytt til de som ikke hadde svart på undersøkelsen. Etter totalt seks uker ble studien stengt. Etisk godkjenning ble vurdert som unødvendig av Regional Komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, og Personvernombudet for forskning. Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS har vurdert studien som ikke underlagt meldeplikt.

Før spørreundersøkelsen ble sendt ut ble det gjort pilotstudie blant veiledere på studentklinikken og femteårsstudenter på tannlegestudiet i Tromsø for å teste dens egnethet. Etter at vi evaluerte responsene ble spørreundersøkelsen vurdert til å være egnet for studien og ble ikke modifisert.

I spørreskjemaet har vi definert dyp karieslesjon som en lesjon som strekker seg langt inn i dentinet med risiko for pulpal perforasjon, som målt radiografisk. Dette er den mest vanlige definisjonen av dyp karieslesjon funnet i litteraturen. Fra spørreundersøkelsen valgte vi å fokusere på:

1. Kriterier for å vurdere fjerning av kariøst vev i dype lesjoner
2. Metoder (teknikk) for fjerning av kariøst vev
3. Fremgangsmåte for behandling av asymptomatisk vital tann med dyp karieslesjon hos en 20 år gammel kvinnelig pasient, foretrukket behandling for perforert pulpa og materialer som brukes
4. Holdninger til å levne kariøst dentin under en restaurasjon

5. Bakgrunn for valg av behandling og faktorer som leder tannlegen til å ta deres valg
6. Diagnostisering og behandlingsforslag til en klinisk case som omfatter en pasient med dyp karieslesjon. Respondentene fikk kliniske foto, røntgenbilder og beskrivelse av anamnese, klinisk og radiologisk undersøkelse (Case I) (Appendix 1)

Data fra spørreundersøkelsen ble organisert ved å bruke regneark (Excel 10, Microsoft, Redwood, USA). Data i regnearket inkluderte ikke navnet på respondenten. Statistiske analyser ble gjort ved å bruke SPSS 22.0 (IBM, Somers, New York, NY). Tapte variabler ble ekskludert fra analysene. Prosent ble brukt som effekttestimat. Khikvadratfordeling ble brukt for å kontrollere representasjonsbias. Alle analyser ble ansett statistisk signifikante dersom $p < 0,05$. Vi brukte Mann-Whitney test for å sammenligne respondentenes alder med tannlegers alder på landsbasis.

Vår studie fokuserer på valg av og holdninger til behandlingsmetoder for dype karieslesjoner og ekskavering av disse, i tillegg til valg av materialer og instrumenter ved disse behandlingene. Respondenter som har svart på flere enn ett alternativ der man bare fikk svare på ett, ble ekskludert fra studien.

Resultat

Respondenter

295 responser ble mottatt (50%) der 96 ble ekskludert (sluttet å jobbe i praksis, flyttet eller spesialister som ikke svarte fordi de ikke jobber med kariologi i klinisk praksis). Det endelige «utvalget» omfattet 199 klinisk praktiserende tannleger, altså 199 responser ble analysert (34%).

På legelisten.no (2014) var det registrert 4531 norske tannleger. Sammenligning med khikvadratfordeling av kjønn hos respondentene og tannleger på landsbasis (legelisten.no) var ikke signifikant ($\chi^2 = \text{value d.f} = 3,562 p = 0,059$). Det er altså ikke forskjell på gruppene og man kan anta at utvalget er representativt for norske tannleger for kjønn (Tabell 1). Samme statistiske sammenligning ble gjort for å sammenligne hvor respondentene jobber (offentlig eller privat) med hvor tannleger på landsbasis jobber (Tabell 1). Det viste seg å være signifikant ($\chi^2 = \text{value d.f} = 5,286 p = 0,021$), det vil si at det er en forskjell mellom gruppene som gjør at vårt utvalg ikke er representativt med tanke på arbeidsplass (offentlig eller privat).

Tabell 1. Demografiske karakteristikk av tannleger registrert i legelisten.no og respondenter.

	Legelisten.no ¹	Respondenter i vår studie
Kvinner	2195 (48%)	110 (55%)
Menn	2336 (52%)	89 (45%)
Offentlig ansatt	1255 (28%)	70 (35%)
Privat ansatt	3276 (72%)	129 (65%)
Universitet i Tromsø	Ingen data tilgjengelig	6 (3%)
Universitet i Bergen	Ingen data tilgjengelig	65 (32,7%)
Universitet i Oslo	Ingen data tilgjengelig	82 (41,2%)
Ikke utdannet i Norge	Ingen data tilgjengelig	51 (25,6%)
Alder, gj.snitt 2014 (SD)	47	46 (14)
Ferdig utdannet år (SD)		
gj.snitt.	Ingen data tilgjengelig	1995 (14)

SD: standard avvik

Data fra 2014 legelisten.no¹

Konsistens er det viktigste endepunktskriteriet for respondentene, hvor flestparten ekskaverer til kaviteten er hard. Nærmere halvparten mener kaviteten skal ha normal/gulaktig farge ved endepunkt (Tabell 2).

Tabell 2. Kriterier for endepunkt av ekskavering, instrumenter/teknikker og andre rutiner for fjerning av kariøst dentin av norske tannleger.

	Rutine	Antall respondenter
Farge	Sterkt misfarget	8 (4,1%)
	Normal til gulaktig	80 (41,2%)
	Ikke avgjørende	106 (54,6%)
Fuktighet	Litt fuktig	12 (6,3%)
	Tørr	93 (49,2%)
	Ikke avgjørende	84 (44,4%)
Konsistens	Myk	10 (5,3%)
	Læraktig	42 (22,2%)
	Hard	130 (68,8%)
	Ikke avgjørende	7 (3,7%)
Instrumenter/teknikk	Håndekskavator	150 (75 %)
	Kjemisk	11 (5,5%)
	Keramisk bor	7 (3,5%)
	Metal bur	151 (76%)
Andre rutiner	Kofferdam	26 (13,1%)
	Desinfeksjonsmiddel	46 (23,1%)
	Kariesdetektor	74 (37,2%)

Ved dype karieslesjoner (der respondentene kunne velge flere svaralternativ) har nærmere halvparten av respondentene valgt total ekskavering som behandlingsmetode, men samtidig har flesteparten valgt trinnvis ekskavering. Ved kariesperforering vil de fleste tannlegene gjøre direkte pulpakapping (Tabell 3).

Tabell 3. Behandlingsmetoder blant norske tannleger i en case med 20 år gammel kvinnelig pasient med asymptomatisk tann i to scenarier: i) dyp karies lesjon og ii) karies perforering. Respondentene kunne svare flere alternativ.

Scenario	Behandling	Antall respondenter
i) Dyp karieslesjon	Total fjernelse av kariøst dentin	90 (45,2%)
	Trinnvis ekskavering (to trinn)	167 (84.3%)
	Indirekte kapping	29 (14.6%)
ii) Karies perforering	Direkte pulpakapping	134 (68.4%)
	Partiell pulpotomi	19 (9.7%)
	Pulpektomi	43 (21.9%)

Klinikere viser sprikende holdninger i forhold til å levne kariogene mikroorganismer igjen under en fylling. Samtidig mener de at dentin nær pulpa må bevares for å unngå perforasjon (Tabell 4).

Tabell 4. Klinikers holdninger til utsagn om å la kariøst vev ligge igjen under fylling.

	Enig	Uenig	Ingen mening
Kariogene mikroorganismer må fjernes, ellers vil karieslesjonen utvikle seg videre under fyllingen	125 (62,8%)	69 (34,7%)	5 (2,5%)
Noe kariøst dentin/mikroorganismer kan være under fyllingen fordi kariesprosessen ikke vil utvikle seg videre under en tett fylling	97 (48,7%)	94 (47,2%)	7 (3,5%)
Karies må fjernes fullstendig fordi det representerer en fare for tannens vitalitet	110 (55,3%)	79 (39,7%)	9 (4,5%)
Ved en dyp karieslesjon, dentin nær pulpa må bevares for å unngå perforasjon	141 (70,9%)	43 (21,6%)	15 (7,5%)

Respondentene brukte hovedsakelig herdende kalsiumhydroksidliner som sårmateriale, mens et fåtall brukte kun direkte dentinbonding uten sårmateriale ved DPK, IPK og TVE (Tabell 5).

Tabell 5. Valg av materialer.

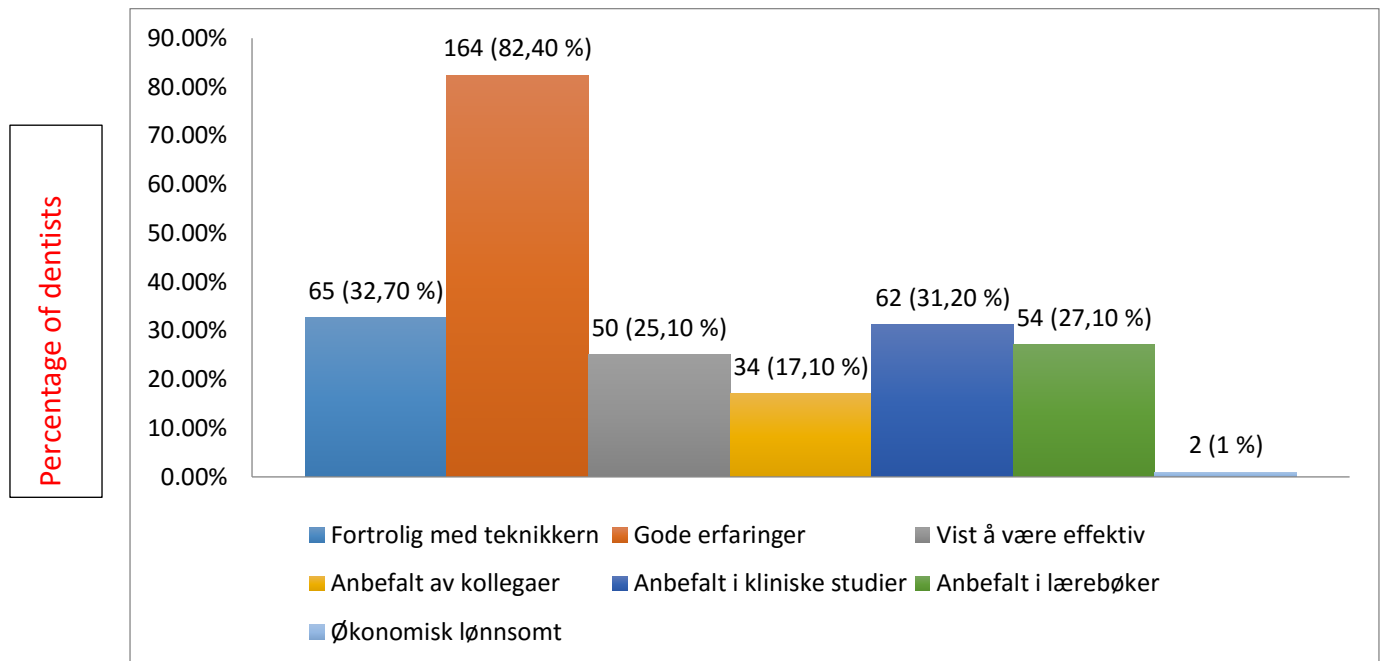
	Direkte pulpakapping N=	Indirekte pulpakapping N=	Trinnvis ekskavering – første steg N=	Trinnvis ekskavering – andre steg N=
Kalsiumhydroksid slurry (Calxy, Hypocal)	68 (34,2%)	95 (47,7%)	26 (13,1%)	21 (10,6%)
Herdende kalsiumhydroksidliner (dycal, calcimol, ultrablend)	103 (51,8%)	134 (67,4%)	95 (47,7%)	86 (43,2%)
Cavitet basert liner (IRM, Vitrebond)	15 (7,5%)	52 (26,2%)	37 (18,6%)	93 (46,7%)
Ingen liner, direkte dentinbonding	4 (2%)	7 (3,5%)	5 (2,5%)	2 (1%)
Annet	22 (11,1%)	15 (7,5%)	15 (7,5%)	15 (7,5%)

De fleste respondentene brukte kun en type sårmateriale (Tabell 6).

Tabell 6. Respondenter som brukte flere ulike materialer.

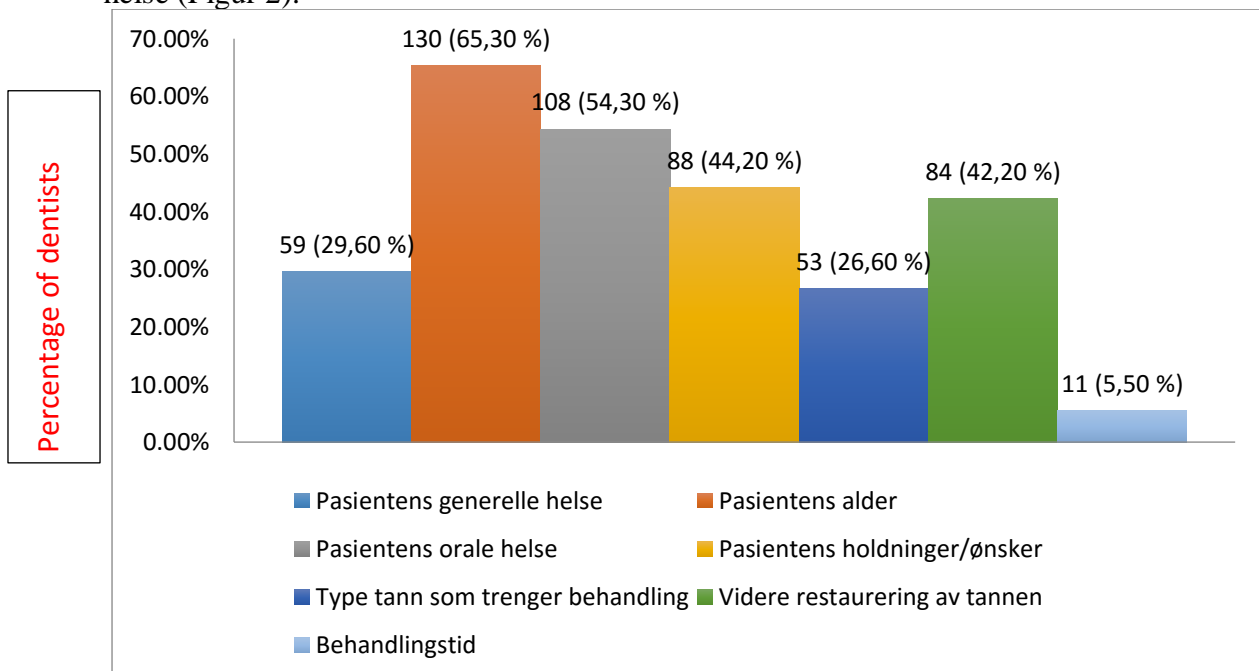
	Direkte pulpakapping	Trinnvis ekskavering – første steg	Trinnvis ekskavering – andre steg
Har valgt et alternativ	133 (83,1%)	121 (85,2%)	146 (84,4%)
Har valgt to alternativer	24 (15%)	21 (14,8%)	25 (14,5%)
Har valgt tre alternativer	3 (1,9%)	0 (0%)	2 (1,2%)

Majoriteten av tannlegene valgte behandlingsmetode ut ifra at de har gode erfaringer med metoden (Figur 1).



Figur 1. Bakgrunn for valg av behandlingsmetode.

Tannlegene baserer behandlingsmetode først og fremst på pasientens alder og pasientens orale helse (Figur 2).



Figur 2. Faktorer klinikerer baserer behandlingsmetode på. Her kunne respondentene velge flere alternativ, ingen rangering av alternativene.

Ved presentasjon av case som omfattet asymptomatisk dyp karies diagnostiserte de fleste tannlegene denne som reversibel pulpitt og valgte TVE som behandling (Tabell 7).

Tabell 7. Diagnose og behandlingsmetode i forhold til case I blant tannleger i Norge.

Diagnose/Behandling	Total karies ekskavering	Trinnvis ekskavering	Indirekte pulpakapping	Pulpektomi etterfulgt av rotfyllingsterapi	Totalt
Dentin karies (normal pulpa)	38 (55.9%)	29 (42.9%)	1 (1.5%)	-	68
Reversibel pulpitt	25 (27.5%)	64 (70.3%)	2 (2.2%)	-	92
Irreversibel pulpitt	5 (33.3%)	4 (26.7%)	1 (6.7%)	5 (33.3%)	15
Totalt	68	97	4	5	

Diskusjon

I konserverende behandling av tenner er det et mål å bevare mest mulig tannsubstans og samtidig bevare god funksjon og lage varige behandlingsløsninger. Det er vist at TVE og IPK er behandlingsmetoder som sjeldnere fører til invasive behandlingsmetoder som pulpotomi, pulpektomi og ekstraksjon, og er dessuten anbefalt framfor TKE (Ricketts et al., 2013). Derfor er det viktig å se på om disse behandlingsprinsippene også er etablert i klinisk praksis. Dette har vi undersøkt ved å spørre klinikere om deres holdninger og hvilke behandlingsmetoder de velger.

Respondentene i studien viste en overrepresentasjon av private ansatte i forhold til offentlige ansatte (65/35%). Dette gjør at vi kan anta at det er seleksjonsbias i vår studie som også kan gi et mindre sant bilde av norske klinisk utøvende tannlegers holdninger og behandlingsvalg i forhold til behandling av dype karieslesjoner.

Vi hadde en svarrespons på 34%. Dette kan ha sammenheng med at spørreskjemaet var noe langt (7 sider). I forrige studie fra Nord-Norge (Stangvaltaite et al., 2013) var svarresponsen 56%. Det var ikke mulig å få oppdatert liste over tannleger i Norge fra Den Norske Tannlegeforening, derfor måtte vi bruke en privat liste (legelisten.no). 50% av spørreundersøkelsene kom tilbake, og majoriteten av de som måtte ekskluderes var på grunn av feil adresse, spørreundersøkelsen kom altså ikke frem til tannlegen.

Kriterier for endepunkt ved ekskavering, instrumenter/teknikk og andre rutiner for fjerning av kariøst dentin blant norske tannleger

Av respondentene svarte 69% at de hadde som kriterium at kavitetsbunnen skulle være hard som endepunkt ved ekskavering (Konsistens er det viktigste endepunktskriteriet for respondentene, hvor flesteparten ekskaverer til kaviteten er hard. Nærmere halvparten mener kaviteten skal ha normal/gulaktig farge ved endepunkt (Tabell 2).

Tabell 2). En lignende studie er blitt gjort i Nord-Tyskland som viste at 76% av tannlegene hadde hardhet som viktigste endepunkts-kriterium for fjerning av kariøst vev (Schwendicke et al., 2013b). Det er ikke mulig å eliminere alle bakteriene selv om all myk kariøst dentin blir fjernet (Lager et al., 2003), men dette burde ikke ha noe å si da karieslesjonen kan arresteres ved at bakteriene ikke får tilgang på næring når vi legger en tett fylling over (Browning et al.,

2013, Oong et al., 2008). Det er derfor ikke like relevant for resultatet av behandlingen hvor stort antall av bakterier som blir igjen under fyllingen (Schwendicke et al., 2015). Å ha hardhet som kriterium ved dyp karies kan sannsynligvis føre til mer komplikasjoner enn om endepunktskriteriet er ikke-hard dentin, fordi man da risikerer å ekskavere inn til pulpa (Schwendicke et al., 2015). Pulpaperforasjon gjør at mer invasiv behandling blir nødvendig, som DPK, partiell pulpotomi eller pulpektomi (Murray et al., 2002c). Komplikasjoner etter perforering kan for eksempel være dårligere tilheling av pulpainflammasjon, dårligere prognose ved senere endodontisk behandling, dårligere binding mellom fylling og dentin, og smerter i pulpa som følge av irritasjon fra fyllingsmaterialet (Murray et al., 2002c). Det anbefales at læraktig dentin levnes igjen selv i de overfladiske og moderat dype kaviteter (Schwendicke et al., 2016). Tradisjonell TKE som levner kun hard og ikke-misfarget dentin igjen i kaviteten anbefales ikke ved behandling av dype karieslesjoner.

De fleste av respondentene antar at dentinets farge ikke er viktig for ekskavering (54,6%). Likevel er det 45,3% som mener at farge bør være et kriterium for hvor mye karies som skal ekskaveres bort. Dentinets farge er ikke et godt kriterium for å vurdere hvor mye man skal ekskavere da dentinets farge ikke viser en klar sammenheng med mengde mikrober/infeksjon i dentinet (Kidd and Beighton, 1996).

Når det gjelder fuktighet svarte 49% at det var et kriterium at kavitetens bunnen skulle være tørr, mens 44% svarte at fuktighet ikke hadde noen betydning for å kontrollere at ønsket mengde kariøst dentin er fjernet (Konsistens er det viktigste endepunktskriteriet for respondentene, hvor flesteparten ekskaverer til kaviteten er hard. Nærmere halvparten mener kaviteten skal ha normal/gulaktig farge ved endepunkt (Tabell 2).

Tabell 2). Å la fuktig dentin ligge igjen i kaviteten i stedet for tørr dentin resulterer i høyere mengde bakterier igjen i kaviteten etter ekskavering (Kidd and Beighton, 1996). Som nevnt tidligere er ikke antall bakterier avgjørende for prognosen da bakterier under en tett fylling blir inaktive. Denne like fordelingen i svarprosent viser at respondentene ikke er samstemte i om dette er et adekvat kriterium. I motsetning til en studie gjort i Nord-Tyskland hvor flertallet (76%) mener at det skal være helt tørt (Schwendicke et al., 2013b).

Det har i flere år vært diskutert hvordan kariøst dentin skal fjernes på best mulig måte. For å fjerne kariøst dentin har det konvensjonelt blitt brukt roterende bor og håndekskavator. Roterende bor anbefales ikke ved total ekskavering, men det er enighet om at kavitetspreparasjonens første del er å fjerne all karies fra emalje og dentin som er rett under,

og denne prosessen kan gjøres med bor. Roterende bor fjerner både infisert og friskt dentin, dessuten kan det gi biologiske reaksjoner i pulpa og anestesi er ofte nødvendig (Bussadori et al., 2005). Celiberti et al., 2006 viste at metallbor ekskaverte mest friskt vev, men samtidig levnet minst mengde kariøst dentin igjen i kaviteten. Det er blitt vist i en studie gjort på melketenner at roterende bor er den raskeste metoden for å fjerne karies, sammenlignet med håndekskavator, laser og polymer bor (Celiberti et al., 2006).

Fordelen med håndekskavator i forhold til roterende bor er at det gir bedre taktil kontroll, gir ikke høye temperaturer som et bor kan gi og er mindre ubehagelig for pasienten. For å evaluere hardheten av kavitetgulvet mot pulpa under ekskaveringen av dyp karies er det viktig med taktil kontroll. Med et roterende bor vil man ikke kunne vurdere hardhet like bra som en håndekskavator (Celiberti et al., 2006).

Mindre invasive metoder som kjemomekanisk fjerning av kariøst dentin kan også brukes. Ved kjemomekanisk fjerning har man som mål å løse opp kariøst dentin ved bruk av en NaOCl (for eksempel Carisolv™) eller enzybasert (for eksempel Papacarie™) gel, for så å fjerne oppløst dentin med håndekskavator. På denne måten vil man slippe å behandle med roterende bor, som igjen vil redusere frykt hos pasientene. Dessuten vil man unngå å fjerne unødvendig mye dentin, da gelén kun løser opp kariøst dentin og ikke friskt dentin. Kjemomekanisk fjerning krever lengre tid enn ved roterende bor og er kostbart, dette kan være avgjørende for hvilken teknikk tannlegen velger (Schwendicke, 2015). En klinisk studie viste at kjemomekanisk kariesfjerning er like effektiv i å fjerne karies, men resulterte i lavere mikrohardhet i gjenværende dentin og flere mikrolekkasjer etter restaurasjoner med GIC (Kitsahawong et al., 2015). De fleste av respondentene brukte både rosenbor og håndekskavator. Kun 5,5% av respondentene svarte at de brukte kjemisk teknikk for å fjerne kariøst dentin (Konsistens er det viktigste endepunktskriteriet for respondentene, hvor flestparten ekskaverer til kaviteten er hard. Nærmere halvparten mener kaviteten skal ha normal/gulaktig farge ved endepunkt (Tabell 2).

Tabell 2).

Det har blitt vist at kariesdetektor ikke er tilstrekkelig kariesspesifikk og kan føre til overpreparering fordi kariesdetektor ikke er en god prediktor for hvor mye bakterier det er igjen i dentinet (Kidd et al., 1993, McComb, 2000). I dype karieslesjoner er det små marginer og spesielt viktig å ikke fjerne unødvendig mye dentin for å unngå pulpaperforasjon (Yip et al., 1994).

Kontaminasjon av eksponert pulpa fra saliva kan skje ved dype karies lesjoner, og for å unngå dette brukes kofferdam. Flere studier viser lav prevalens av kofferdam bruk (23-30%) (G et al., 2014, Gilbert et al., 2010). Kun 13,1% av respondentene brukte kofferdam (Konsistens er det viktigste endepunktskriteriet for respondentene, hvor flesteparten ekskaverer til kaviteten er hard. Nærmere halvparten mener kaviteten skal ha normal/gulaktig farge ved endepunkt (Tabell 2).

Tabell 2). Dette er ikke optimalt med tanke på at det er risiko for perforasjon til pulpa ved dype karieslesjoner, og dermed større sjanse for å få salivakontaminasjon til pulpa.

Av respondentene er det 23,1% som brukte desinfeksjonsmiddel (Konsistens er det viktigste endepunktskriteriet for respondentene, hvor flesteparten ekskaverer til kaviteten er hard. Nærmere halvparten mener kaviteten skal ha normal/gulaktig farge ved endepunkt (Tabell 2).

Tabell 2). Desinfeksjonsmiddel er unødvendig fordi kariøst dentin under en tett fylling vil gå fra en aktiv lesjon som er myk og fuktig, til hardere, mørkere og tørrere dentin fordi kariesinfeksjonen stopper opp (Bjorndal and Kidd, 2005).

Behandlingsmetoder

Med referanse til en asymptomatisk vital tann med en dyp karieslesjon hos en 20 år gammel kvinnelig pasient ville 84,3% av respondentene valgt TVE (Ved dype karieslesjoner (der respondentene kunne velge flere svaralternativ) har nærmere halvparten av respondentene valgt total ekskavering som behandlingsmetode, men samtidig har flesteparten valgt trinnvis ekskavering. Ved kariesperforering vil de fleste tannlegene gjøre direkte pulpakapping (Tabell 3).

Tabell 3). Dette er i tråd med anbefalt behandlingsmetode som sier at man kan bruke TVE ved dype karieslesjoner der mesteparten av nekrotisert dentin ikke strekker seg til pulpa, ingen kliniske og/eller radiografiske tegn på patologi som forlenget smerte, utvidet rothinne eller periapikal periodontitt (Ricketts et al., 2013). Rapport fra International Caries Concensus Collaboration (ICCC) anbefaler sterkt TVE som behandlingsmetode for dype karieslesjoner som radiologisk strekker seg inn i tredje eller fjerdedel av dentin eller hvor det finnes risiko for kariesperforasjon ved ekskavering, i primære og permanente tenner (Schwendicke et al., 2016). ICCC anbefaler at man skal vente 6-12 mnd. (Innes et al., 2016), og at den midlertidige restaurasjonen bør være stabil nok til å holde i 12 måneder (Schwendicke et al., 2016).

Hensikten med TVE er å unngå perforasjon av pulpa under fjerning av kariøst dentin (Ricketts et al., 2013). En RCT studie viser at risikoen for pulpaperforasjon reduseres med 69% ved bruk av TVE (Maltz et al., 2012). En RCT studie som sammenlignet TVE og TKE ved dype karies lesjoner hos barn (6-16 år) viste færre perforasjoner ved TVE (17,5%) enn ved TKE (40%) (Leksell et al., 1996). En annen RCT studie som så på behandling av dype karies lesjoner hos voksne viste også færre pulpaperforasjoner etter TVE (17,5%), enn etter total karies ekskavering (28,9%). Samme studie viste en signifikant høyere suksessrate ved TVE (74,1%) ved 1 års kontroll, sammenlignet med TKE (28,9%) (Bjorndal et al., 2010). TKE anbefales ikke av ICCC som behandling av dype karieslesjoner (Schwendicke et al., 2016).

ICCC anbefaler også sterkt selektiv ekskavering av mykt dentin, det vil si IPK, som behandlingsmetode for dype karieslesjoner som radiologisk strekker seg inn i tredje eller fjerdedel av dentin eller hvor det finnes risiko for kariesperforasjon ved ekskavering, i primære og permanente tenner (Schwendicke et al., 2016). Få av respondentene (14,6%) i denne studien ville valgt IPK (Ved dype karieslesjoner (der respondentene kunne velge flere svaralternativ) har nærmere halvparten av respondentene valgt total ekskavering som behandlingsmetode, men samtidig har flesteparten valgt trinnvis ekskavering. Ved kariesperforering vil de fleste tannlegene gjøre direkte pulpakapping (Tabell 3).

Tabell 3). En RCT studie viser at risikoen for pulpaperforasjon reduseres med 91% ved bruk av IPK (Maltz et al., 2012). En systematisk review og en meta-analyse har vist at IPK har 80% suksessrate i forhold til TKE (Ricketts et al., 2013, Schwendicke et al., 2013a). Det er manglende evidens på om det er nødvendig å gjennomføre steg to i trinnvis behandling, og studier hvor de kun gjorde IPK har ikke vist uheldige konsekvenser (Ricketts et al., 2013). Det kan være nok å fjerne mesteparten av kariøst dentin, og la noe kariøst dentin over pulpa ligge igjen for å unngå pulpaperforasjon. Utfordringen med IPK er at man ikke vet hvor raskt kariesprosessen har vært, man vet ikke hvor mye tertiærdentin som har blitt dannet og man vet ikke når man skal stoppe ekskaveringen for å unngå pulpaperforasjon (Ricketts, 2001).

Ved mikrolekkasje vil det være fare for at residualkaries utvikler seg videre under fyllingen. Hovedgrunnen til mikrolekkasje er dårlig binding mellom fyllingsmaterialet og tannsubstansen. Det er blitt vist at karieslesjoners utvikling har stoppet opp i minst 10 år ved applisering av bonding og kompositt direkte på lesjonen som strakk seg inn i dentinet (Mertz-Fairhurst et al., 1998). En annen grunn til mikrolekkasje er at fyllingsmaterialet krymper under herding, noe som kan skape en spalte mellom fyllingsmateriale og tannsubstans. En spalte vil gi muligheten for bakterier i munnhulen til å nå karieslesjonen under fyllingen

(Shih, 2016). Kompositt er det materialet som brukes mest i dag på permanente tenner. Ulempen med kompositt er at det krymper under lysherdning, og kan gi spalter som tillater mikrolekkasje. Mikrolekkasje kan føre til at residualkaries utvikler seg videre til pulpal og periapikal patologi (Bore Gowda et al., 2015).

Foretrukket behandling ved pulpaperforasjon

Ved perforasjon etter ekskavering ville flertallet av respondentene valgt DPK (68,4%) dersom pasienten ikke har symptomer. DPK har en suksessrate på 80-91% ved bruk av MTA som sårmateriale (Hilton et al., 2013, Marques et al., 2015, Mente et al., 2014, Kundzina et al., 2016) og suksessraten er lavere (13-52%) med KH som sårmateriale (Barthel et al., 2000, Bjorndal et al., 2010, Kundzina et al., 2016). Det virker som at materialet som brukes har en viktig rolle for behandling med DPK hos voksne. Av respondentene brukte flertallet (51,8%) herdende KH-liner ved DPK, mens kun fåtall (11,1%) brukte andre materialer som MTA, Theracal, Biodentin og GIC. En kostnadseffektivitetsanalyse viste at DPK med MTA er foretrukket behandlingsmetode hos pasienter under 40 år og okklusale kaviteter, mens endodontisk behandling er foretrukket hos pasienter eldre enn 40 år og proksimale kaviteter (Schwendicke and Stolpe, 2014).

Ved perforasjon ville 21,9% av respondentene valgt pulpektomi (Ved dype karieslesjoner (der respondentene kunne velge flere svaralternativ) har nærmere halvparten av respondentene valgt total ekskavering som behandlingsmetode, men samtidig har flesteparten valgt trinnvis ekskavering. Ved kariesperforering vil de fleste tannlegene gjøre direkte pulpakapping (Tabell 3).

Tabell 3). Endodontisk behandling viser seg å ha en suksessrate mellom 60% og 100% (Kojima et al., 2004, Ng et al., 2010, Ng et al., 2007). Det samlede utfallet av endodontisk behandling er lavere blant allmenntannleger enn blant spesialister (Ng et al., 2007).

Endodontisk behandling har større sjanse for å lykkes dersom det gjøres på en vital tann fremfor en avital tann med suksessrate på vital tann mellom 92-96%, mens på nekrotisk tann er mellom 85-93%, avhengig av lengden på rotfyllingen (Kerekes and Tronstad, 1979).

Socialstyrelsens nasjonale riktlinjer anbefaler tannleger å velge pulpektomi fremfor DPK og partiell pulpotomi ved kariesperforasjon til pulpa hos voksne (Socialstyrelsen, 2011). En nylig RCT-studie viser høy suksessrate (85%) ved bruk av MTA som sårmateriale ved DPK når det har oppstått kariesperforasjon (Kundzina et al., 2016). Resultatet fra denne studien kan endre retningslinjene for behandling av kariesperforerte tenner hos voksne; fra pulpektomi til DPK

med MTA.

Holdninger til å levne kariøst dentin under en restaurasjon

Respondentene ble spurt om de er enig eller uenig i ulike utsagn for å se hvilken holdning de har til å levne igjen kariøst dentin. 62,8% sier seg enig i at kariogene mikroorganismer må fjernes, ellers vil karieslesjonen utvikle seg videre under fyllingen, og 55,3% er enige i at karies må fjernes fullstendig fordi det representerer en fare for tannens vitalitet (

Klinikere viser sprikende holdninger i forhold til å levne kariogene mikroorganismer igjen under en fylling. Samtidig mener de at dentin nær pulpa må bevares for å unngå perforasjon (Tabell 4).

Tabell 4). I dype karieslesjoner i tenner som er vital bør det prioriteres å bevare pulpas helse (Schwendicke et al., 2016), og som forklart tidligere representerer residualkaries under en tett fylling liten fare. Samtidig er det 70,9% som er enig i at ved en dyp karieslesjon, må dentin nær pulpa bevares for å unngå perforasjon (

Klinikere viser sprikende holdninger i forhold til å levne kariogene mikroorganismer igjen under en fylling. Samtidig mener de at dentin nær pulpa må bevares for å unngå perforasjon (Tabell 4).

Tabell 4). Dette er i tråd med at TVE er foretrukket behandlingsmetode av 84,3% av respondentene. ICCC anbefaler å ekskavere til fast ("selective to firm") dentin under andre steg ved TVE (Schwendicke et al., 2016). På grunn av tannlegenes skepsis til å levne igjen bakterier under fylling kan det tenkes at de fjerner for mye vev ved andre trinn i TVE. Dette øker sjansen for unødvendig perforering til pulpa.

Nesten like mange av respondentene er enige som uenige i at noe kariøst dentin/mikroorganismer kan være under fyllingen fordi kariesprosessen ikke vil utvikle seg videre under en tett fylling (

Klinikere viser sprikende holdninger i forhold til å levne kariogene mikroorganismer igjen under en fylling. Samtidig mener de at dentin nær pulpa må bevares for å unngå perforasjon (Tabell 4).

Tabell 4). Som nevnt tidligere er kriteriet for at karieslesjonen ikke skal utvikle seg videre at fyllingen som legges er tett, slik at det ikke oppstår mikrolekkasje mellom tannsubstans og fyllingsmateriale. Arrestasjonen av kariesprosessen kan observeres på det andre steget i TVE ved at dentinet er blitt hardere, mørkere, tørrere og mindre antall bakterier (Bjorndal et al., 1997, King et al., 1965).

Liner- eller base- materiale foretrukket for ulike pulpanære behandlinger

De samme materialene brukes for behandling av dype karieslesjoner uten kariesperforasjon og behandling ved kariesperforasjon av pulpa. Ved IPK og TVE legges sårmateriale over kariøst dentin for å arrestere kariesinfeksjonen og for å stimulere til tilheling av pulpa (Cohenca et al., 2013).

Av respondentene er det 67,4% som brukte herdende KH-liner ved IPK og ved TVE brukte 47,7% KH-liner på første trinn og 43,2% ved andre trinn (

Respondentene brukte hovedsakelig herdende kalsiumhydroksidliner som sårmaterialer, mens et fåtall brukte kun direkte dentinbinding uten sårmaterialer ved DPK, IPK og TVE (Tabell 5).

Tabell 5). KH-basert materiale (for eksempel Dycal, Life) er det mest vanlige sårmaterialer som brukes. KH har evnen til å stimulere dannelse av tertiærdentin og har antimikrobiell effekt på grunn av høy pH (Schroder, 1985). KH stimulerer pulpavevet (dentin-matrix) til å danne bio-aktive signalmolekyler (Graham et al., 2006), og disse induserer så til reparativ dentinogenese av rekrutterte dentinlignende odontoblaste (Murray et al., 2002b). Ulempen med KH er at det har lav tetthet som gjør at den kan løses opp og dermed gi mikrolekkasje, noe som fører til defekter i dannelsen av dentinbro og dårligere binding til dentin (Cengiz and Yilmaz, 2016).

Andre materialer som respondentene brukte er MTA, Theracal, Biodentin og GIC. MTA er et annet vanlig teksjonsmateriale ved både IPK og DPK. Ved bruk av MTA ved pulpaperforasjon er det blitt vist at det dannes tykkere dentinbro og mindre inflammasjon i pulpa, sammenlignet med KH (Aeinehchi et al., 2003). En RCT-studie som sammenlignet MTA, KH og medical Portland cement ved indirekte pulpa-behandling viste at et ikke-oppløsende sårmateriale som MTA eller medical Portland cement viste oftest suksess (Petrou et al., 2014). En systematisk review viser at MTA gir bedre resultat enn KH ved karieseksponering (Li et al., 2015).

Biodentin og Theracal er materialer som noen av respondentene brukte ved behandling av dype karieslesjoner. Biodentin ligner på MTA med tanke på deres egenskaper. Begge materialer frigir KH, stimulerer dannelse av reparativt dentin og har antibakteriell effekt (Daltoe et al., 2016). En review-artikkel om biodentin konkluderer med at dette materialet ser ut til å være et godt alternativ til MTA hva gjelder fysiske og kliniske egenskaper, men at det trenges flere studier (Malkondu et al., 2014). Det er ingen kliniske studier som undersøker Biodentin som et direkte pulpakapping materiale ved karieseksponering. Theracal er et lysherdende resinmodifisert materiale med kalsiumsilikat som brukes for direkte og IPK. Fordelen med resinbasert materiale er at det binder til kompositt og reduserer risiko for mikrolekkasje. Også dette materialet frigir kalsium som stimulerer til dannelse av dentinbro (Cengiz and Yilmaz, 2016). Ulempen med Theracal er at det inneholder resin, og monomerer i resinet kan penetrere pulpa og føre til cytotoksiske reaksjoner i pulpa (Modena et al., 2009). Pulpa som har blitt behandlet med KH ved DPK overlevde lengre enn pulpa behandlet med Theracal, men forskjellen var ikke statistisk signifikant (Cengiz and Yilmaz, 2016).

Som nevnt i innledningen, er det viktigere med en tett midlertidig eller permanent fylling over kariøs dentin enn hvilket medikament som brukes for å lykkes (Cohenca et al., 2013). En

RCT studie fant ingen signifikant forskjell på kontrollgruppen og gruppene som ble behandlet med KH-sement og GIC på kariøst dentin etter partiell kariesekskavering. Dette indikerer at remineraliseringen av gjenværende demineralisert dentin er mediert av pulpale aktiviteter og at man kanskje ikke trenger separate linere (Corralo and Maltz, 2013).

Bakgrunn for valg av behandling og faktorer som leder tannlegen til å ta deres valg

De fleste av respondentene har valgt erfaring (gode resultater) (82,4%) som hovedgrunn for valg av behandlingsmetode (Figur 1), og samtidig velger majoriteten TVE. Dette er i tråd med litteratur som viser mindre perforasjon og høyere suksess for TVE i forhold til TKE (Ricketts et al., 2013). På den andre siden valgte de fleste av respondentene DPK ved kariesperforasjon, en behandling som har svært bredt spekter av suksessrate (13% -91%). Kun 31,2% har kliniske studier som bakgrunn for valg av behandling. Det forventes at alle tannleger skal holde seg oppdaterte, og dette viser at det er relativt få tannleger som brukte kliniske studier som bakgrunn for valg av behandling.

De viktigste faktorer som respondentene baserer behandlingsmetode på er pasientens alder (65,3%) (Figur 2). Så lenge det ikke er pulpaperforasjon er ikke alder en begrensende faktor ved valg av behandlingsmetode. Det har blitt vist i en retrospektiv studie av DPK at pulpa hos yngre pasienter (10-29 år) har høyere overlevelse sammenlignet med eldre pasienter (50-70 år) (Horsted et al., 1985). Teoretisk er pasientens alder en viktig faktor å ta hensyn til ved valg av behandlingsmetode, spesielt i tilfeller med pulpaperforasjon. Dyp karies hos barn og voksne må behandles ulikt da tennenes struktur endres med alderen. Unge tenner har bedre blodgjennomstrømming før rotens apeks lukkes, og har bedre plass sammenlignet med en permanent ferdigutviklet tann. Dette gjør at unge tenner har bedre kapasitet og rom til å håndtere en inflammasjonsreaksjon ved pulpitt og partiell nekrose (Rethnam S, 2013). Voksne tenner med ferdig utviklet røtter og lukket apex har dårligere blodgjennomstrømming og pulpa reduseres i volum på grunn av en fysiologisk prosess der sekundærdentin dannes sakte med alderen. Pulpa blir altså innsnevret med alderen (Tranasi et al., 2009). Blodstrømmen minsker med alderen på grunn av dannelse av sekundærdentin og dermed minsker også pulpas evne til å respondere på DPK (Ricketts, 2001). Dette gjør at DPK kun egnes for unge tenner som har større evne til å tilhele.

Diagnostisering og behandlingsforslag til en klinisk case

I case I var det 37,6% av respondentene som diagnostiserte tannen til karies i dentinet med normal pulpa, mens 53,8% diagnostiserte det til reversibel pulpitt (

Ved presentasjon av case som omfattet asymptomatisk dyp karies diagnostiserte de fleste tannlegene denne som reversibel pulpitt og valgte TVE som behandling (Tabell 7).

Tabell 7). De respondentene som valgte dentinkaries som diagnose har majoriteten valgt TKE (55,9%) og TVE (42,6%), og av de respondentene som har valgt reversibel pulpitt som diagnose, har flertallet valgt TVE som behandlingsforslag (70,3%). Dette viser at respondentene har valgt riktig behandlingsmetode i forhold til hvilken diagnose de har satt. Dette bekrefter også at de fleste respondenter behandler dype karieslesjoner med TKE eller TVE. For å kunne behandle med TVE kreves det at det er en asymptomatisk tann, og man skulle tro at majoriteten av respondentene som valgte irreversibel pulpitt som diagnose også ville valgt pulpektomi som behandlingsforslag, men det var kun 5 av 15 respondenter som valgte endodontisk behandling (

Ved presentasjon av case som omfattet asymptomatisk dyp karies diagnostiserte de fleste tannlegene denne som reversibel pulpitt og valgte TVE som behandling (Tabell 7).

Tabell 7).

Hva tannlegen legger i begrepene som brukes om kariesekskavering kan variere. ICCC anbefaler at man skal ekskavere til fast ("firm dentin") dentin i overfladiske og medium dype kaviteter, og til myk dentin mot pulpa ved dyp karies. Dette gjelder også andre trinn i TVE. Med fast dentin mener de at dentinet gir fysisk motstand mot håndekskavering, og at noe press av et instrument må til for å bevege/løfte dentinet. Læraktig dentin forklarer de som dentin som ikke deformeres når et instrument trykkes mot det og det kan løftes lett uten stor kraft, og at det er liten forskjell mellom læraktig og fast dentin. Læraktig dentin anses som en overgang mellom mykt og fast dentin. Ved hardt dentin må større krefter til og bare et skarpt, skjærende, instrument eller et bor vil kunne løfte dentinet og dentinet vil gi en skrapende lyd ved sondering. Ekskavering til hardt dentin mot det pulpale er det mange anser som total ekskavering. Dette anbefales ikke og ses på som overbehandling da det øker risikoen for pulpaperforasjon (Innes et al., 2016). Dette er viktig nyansering da felles forståelse av begrepene er viktig for å forstå anbefalinger og for tannleger å kommunisere med hverandre. Pulpa under en dyp karieslesjon vil alltid være inflammet (Jontell et al., 1998). En ny studie fant god korrelasjon mellom tegn og symptomer på pulpitt og den faktiske tilstanden til pulpa (Ricucci et al., 2014). Når man kan vurdere pulpainflammasjonens alvorlighetsgrad vil man kunne unngå rotfyllingsterapi når pulpa kan reddes.

Rett diagnose i denne casen er reversibel pulpitt da pasienten kjenner smerte ved tygging, er sensitiv ved kulde på tann 16 og har ingen vedvarende eller spontan smerte. Pasient har ikke forlenget smerterespons ved stimulering av 16, tannen er ikke perkusjonsømt og det er ingen periapikal forandring på røntgenbildet. Økt sensitivitet fremkalt av kald drikke, mat eller luft på eksponert dentinoverflate kan være tidlige tegn på pulpainflammasjon. Behandlingen av reversibel pulpitt bør bestå av å fjerne årsaken til irritasjonen, for eksempel fjerne karies (Bergenholtz, 2010a). Det er ingen evidens på at ekskavering av alt kariøst dentin og bakterier er nødvendig.

Konklusjon

Flesteparten av tannlegene i Norge mener at karies som ligger inn mot pulpa må ligge igjen for å unngå pulpaperforasjon. Derfor var foretrukket behandling mindre invasive behandlingsmetoder (TVE) ved behandling av dype karieslesjoner, som er i tråd med anbefalingene. TKE ble mye brukt som er i henhold til tidligere anbefalinger, men i kontrast til nylig konsensus. Å ha hardhet i kavitetsbunnen som kriterium for endepunkt for ekskavering er veletablert og brukes fortsatt mye, mens håndekskavator for å ekskavere mot pulpa er rådende ekskaveringsinstrumenter. Norske tannleger velger mindre invasive behandlingsmetoder (DPK med KH) for kariesperforasjon hos en ung voksen pasient og deres valg er hovedsakelig påvirket av pasientens alder. Litteraturen viser at DPK med MTA hos voksne har vist bedre resultater enn DPK med KH. Selv om DPK fortsatt ikke kan anbefales i stedet for pulpektomi, er det voksende evidens på at om man velger å gjøre DPK, burde ikke KH (f.eks. Dycal) brukes. Tannlegenes valg av behandling ble styrt av subjektive grunner, slik som kjent fremgangsmåte og gode resultater. Sett ut i fra den presenterte casen var de fleste tannleger i stand til å sette en riktig diagnose i forhold til dyp karieslesjon og foreslå behandling i henhold til dagens anbefalinger. Det kan være behov for kontinuerlig opplæringskurs og revisjon av retningslinjer for diagnostisering og behandling av dype karieslesjoner/kariesperforasjon hos voksne.

Takk

Stor takk til vår veileder Lina Stangvaltaite for et veldig fint samarbeid. Hun har hatt stor tålmodighet med oss, og gjort dette til en veldig lærerik prosess. En stor takk rettes også til Eero Kerosuo for hans vurderinger og gode råd.

Referanser

- AEINEHCHI, M., ESLAMI, B., GHANBARIHA, M. & SAFFAR, A. S. 2003. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report. *Int Endod J*, 36, 225-31.
- BARTHEL, C. R., ROSENKRANZ, B., LEUENBERG, A. & ROULET, J. F. 2000. Pulp capping of carious exposures: treatment outcome after 5 and 10 years: a retrospective study. *J Endod*, 26, 525-8.
- BERGENHOLTZ, H.-B., REIT 2010a. *Textbook of endodontology*, Wiley-Blackwell.
- BERGENHOLTZ, H.-B., REIT 2010b. *Textbook of endodontology*, Wiley-Blackwell.
- BJORNDAL, L. 2008a. The caries process and its effect on the pulp: the science is changing and so is our understanding. *Pediatr Dent*, 30, 192-6.
- BJORNDAL, L. 2008b. Indirect pulp therapy and stepwise excavation. *Pediatr Dent*, 30, 225-9.
- BJORNDAL, L., DEMANT, S. & DABELSTEEN, S. 2014. Depth and activity of carious lesions as indicators for the regenerative potential of dental pulp after intervention. *J Endod*, 40, S76-81.
- BJORNDAL, L. & KIDD, E. A. 2005. The treatment of deep dentine caries lesions. *Dent Update*, 32, 402-4, 407-10, 413.
- BJORNDAL, L., LARSEN, T. & THYLSTRUP, A. 1997. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res*, 31, 411-7.
- BJORNDAL, L., REIT, C., BRUUN, G., MARKVART, M., KJAELDGAARD, M., NASMAN, P., THORDRUP, M., DIGE, I., NYVAD, B., FRANSSON, H., LAGER, A., ERICSON, D., PETERSSON, K., OLSSON, J., SANTIMANO, E. M., WENNSTROM, A., WINKEL, P. & GLUUD, C. 2010. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *Eur J Oral Sci*, 118, 290-7.
- BORE GOWDA, V., SREENIVASA MURTHY, B. V., HEGDE, S., VENKATARAMANASWAMY, S. D., PAI, V. S. & KRISHNA, R. 2015. Evaluation of Gingival Microleakage in Class II Composite Restorations with Different Lining Techniques: An In Vitro Study. *Scientifica (Cairo)*, 2015, 896507.
- BROWNING, W. D. 2015. 2015 Update: Approaches to Caries Removal. *J Esthet Restor Dent*, 27, 383-96.
- BROWNING, W. D., CHAN, D. C. & SWIFT, E. J., JR. 2013. Critical appraisal: approaches to caries removal: what the clinical evidence says. *J Esthet Restor Dent*, 25, 141-51.
- BUSSADORI, S. K., CASTRO, L. C. & GALVAO, A. C. 2005. Papain gel: a new chemo-mechanical caries removal agent. *J Clin Pediatr Dent*, 30, 115-9.
- CELIBERTI, P., FRANCESCUT, P. & LUSSI, A. 2006. Performance of four dentine excavation methods in deciduous teeth. *Caries Res*, 40, 117-23.
- CENGIZ, E. & YILMAZ, H. G. 2016. Efficacy of Erbium, Chromium-doped:Yttrium, Scandium, Gallium, and Garnet Laser Irradiation Combined with Resin-based Tricalcium Silicate and Calcium Hydroxide on Direct Pulp Capping: A Randomized Clinical Trial. *J Endod*, 42, 351-5.
- COHENCA, N., PARANJPE, A. & BERG, J. 2013. Vital pulp therapy. *Dent Clin North Am*, 57, 59-73.
- CORRALO, D. J. & MALTZ, M. 2013. Clinical and ultrastructural effects of different liners/restorative materials on deep carious dentin: a randomized clinical trial. *Caries Res*, 47, 243-50.
- CVEK, M. 1978. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. *J Endod*, 4, 232-7.

- DALTOE, M. O., PAULA-SILVA, F. W., FACCIOLI, L. H., GATON-HERNANDEZ, P. M., DE ROSSI, A. & BEZERRA SILVA, L. A. 2016. Expression of Mineralization Markers during Pulp Response to Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. *J Endod*, 42, 596-603.
- DAMELE, J. 1961. Clinical evaluation of indirect pulp capping: Progress report. *J Dent Res*. 1961;40:756. *J Dent Res*, 40:756.
- EKSTRAND, K. R., RICKETTS, D. N. & KIDD, E. A. 1997. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. *Caries Res*, 31, 224-31.
- FEATHERSTONE, J. D. 2000. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc*, 131, 887-99.
- FRISK, F., KVIST, T., AXELSSON, S., BERGENHOLTZ, G., DAVIDSON, T., MEJARE, I., NORLUND, A., PETERSSON, A., SANDBERG, H., TRANAEUS, S. & HAKEBERG, M. 2013. Pulp exposures in adults--choice of treatment among Swedish dentists. *Swed Dent J*, 37, 153-60.
- G, S., JENA, A., MAITY, A. B. & PANDA, P. K. 2014. Prevalence of Rubber Dam Usage during Endodontic Procedure: A Questionnaire Survey. *J Clin Diagn Res*, 8, ZC01-3.
- GHODDUSI, J., FORGHANI, M. & PARISAY, I. 2014. New approaches in vital pulp therapy in permanent teeth. *Iran Endod J*, 9, 15-22.
- GILBERT, G. H., LITAKER, M. S., PIHLSTROM, D. J., AMUNDSON, C. W., GORDAN, V. V. & GROUP, D. C. 2010. Rubber dam use during routine operative dentistry procedures: findings from the Dental PBRN. *Oper Dent*, 35, 491-9.
- GRAHAM, L., COOPER, P. R., CASSIDY, N., NOR, J. E., SLOAN, A. J. & SMITH, A. J. 2006. The effect of calcium hydroxide on solubilisation of bio-active dentine matrix components. *Biomaterials*, 27, 2865-73.
- HANDELMAN, S. L., LEVERETT, D. H., SOLOMON, E. S. & BRENNER, C. M. 1981. Use of adhesive sealants over occlusal carious lesions: radiographic evaluation. *Community Dent Oral Epidemiol*, 9, 256-9.
- HANDELMAN, S. L., WASHBURN, F. & WOPPERER, P. 1976. Two-year report of sealant effect on bacteria in dental caries. *J Am Dent Assoc*, 93, 967-70.
- HILTON, T. J., FERRACANE, J. L., MANCL, L. & NORTHWEST PRACTICE-BASED RESEARCH COLLABORATIVE IN EVIDENCE-BASED, D. 2013. Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. *J Dent Res*, 92, 16S-22S.
- HORSTED, P., SANDERGAARD, B., THYLSTRUP, A., EL ATTAR, K. & FEJERSKOV, O. 1985. A retrospective study of direct pulp capping with calcium hydroxide compounds. *Endod Dent Traumatol*, 1, 29-34.
- INNES, N. P., FRENCKEN, J. E., BJORNDALE, L., MALTZ, M., MANTON, D. J., RICKETTS, D., VAN LANDUYT, K., BANERJEE, A., CAMPUS, G., DOMEJEAN, S., FONTANA, M., LEAL, S., LO, E., MACHIULSKIENE, V., SCHULTE, A., SPLIETH, C., ZANDONA, A. & SCHWENDICKE, F. 2016. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. *Adv Dent Res*, 28, 49-57.
- JONTELL, M., OKIJI, T., DAHLGREN, U. & BERGENHOLTZ, G. 1998. Immune defense mechanisms of the dental pulp. *Crit Rev Oral Biol Med*, 9, 179-200.
- JORDAN, R. E. & SUZUKI, M. 1971. Conservative treatment of deep carious lesions. *J Can Dent Assoc (Tor)*, 37, 337-42.
- KASSEBAUM, N. J., BERNABE, E., DAHIYA, M., BHANDARI, B., MURRAY, C. J. & MARCENES, W. 2015. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res*, 94, 650-8.
- KEREKES, K. & TRONSTAD, L. 1979. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *J Endod*, 5, 83-90.

- KIDD, E. A. & BEIGHTON, D. 1996. Prediction of secondary caries around tooth-colored restorations: a clinical and microbiological study. *J Dent Res*, 75, 1942-6.
- KIDD, E. A., JOYSTON-BECHAL, S. & BEIGHTON, D. 1993. The use of a caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assessment. *Br Dent J*, 174, 245-8.
- KING, J. B., JR., CRAWFORD, J. J. & LINDAHL, R. L. 1965. Indirect pulp capping: a bacteriologic study of deep carious dentine in human teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 20, 663-9.
- KITSAHAWONG, K., SEMINARIO, A. L., PUNGCHANCHAIKUL, P., RATTANACHAROENTHUM, A. & PITIPHAT, W. 2015. Chemomechanical versus drilling methods for caries removal: an in vitro study. *Braz Oral Res*, 29, 1-8.
- KOJIMA, K., INAMOTO, K., NAGAMATSU, K., HARA, A., NAKATA, K., MORITA, I., NAKAGAKI, H. & NAKAMURA, H. 2004. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 97, 95-9.
- KUNDZINA, R., STANGVALTAITE, L., ERIKSEN, H. M. & KEROSUO, E. 2016. Capping carious exposures in adults: a randomized controlled trial investigating mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide. *Int Endod J*.
- LAGER, A., THORNQVIST, E. & ERICSON, D. 2003. Cultivable bacteria in dentine after caries excavation using rose-bur or carisolv. *Caries Res*, 37, 206-11.
- LEKSELL, E., RIDELL, K., CVEK, M. & MEJARE, I. 1996. Pulp exposure after stepwise versus direct complete excavation of deep carious lesions in young posterior permanent teeth. *Endod Dent Traumatol*, 12, 192-6.
- LI, Z., CAO, L., FAN, M. & XU, Q. 2015. Direct Pulp Capping with Calcium Hydroxide or Mineral Trioxide Aggregate: A Meta-analysis. *J Endod*, 41, 1412-7.
- MAGNUSSON, B. O. & SUNDELL, S. O. 1977. Stepwise excavation of deep carious lesions in primary molars. *J Int Assoc Dent Child*, 8, 36-40.
- MALKONDU, O., KARAPINAR KAZANDAG, M. & KAZAZOGLU, E. 2014. A review on biodentine, a contemporary dentine replacement and repair material. *Biomed Res Int*, 2014, 160951.
- MALTZ, M., GARCIA, R., JARDIM, J. J., DE PAULA, L. M., YAMAGUTI, P. M., MOURA, M. S., GARCIA, F., NASCIMENTO, C., OLIVEIRA, A. & MESTRINHO, H. D. 2012. Randomized trial of partial vs. stepwise caries removal: 3-year follow-up. *J Dent Res*, 91, 1026-31.
- MARQUES, M. S., WESSELINK, P. R. & SHEMESH, H. 2015. Outcome of Direct Pulp Capping with Mineral Trioxide Aggregate: A Prospective Study. *J Endod*, 41, 1026-31.
- MCCOMB, D. 2000. Caries-detector dyes--how accurate and useful are they? *J Can Dent Assoc*, 66, 195-8.
- MENTE, J., HUFNAGEL, S., LEO, M., MICHEL, A., GEHRIG, H., PANAGIDIS, D., SAURE, D. & PFEFFERLE, T. 2014. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: long-term results. *J Endod*, 40, 1746-51.
- MERTZ-FAIRHURST, E. J., CURTIS, J. W., JR., ERGLE, J. W., RUEGGEBERG, F. A. & ADAIR, S. M. 1998. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *J Am Dent Assoc*, 129, 55-66.
- MODENA, K. C., CASAS-APAYCO, L. C., ATTA, M. T., COSTA, C. A., HEBLING, J., SIPERT, C. R., NAVARRO, M. F. & SANTOS, C. F. 2009. Cytotoxicity and biocompatibility of direct and indirect pulp capping materials. *J Appl Oral Sci*, 17, 544-54.
- MURRAY, P. E., HAFEZ, A. A., WINDSOR, L. J., SMITH, A. J. & COX, C. F. 2002a. Comparison of pulp responses following restoration of exposed and non-exposed cavities. *J Dent*, 30, 213-22.

- MURRAY, P. E., KITASAKO, Y., TAGAMI, J., WINDSOR, L. J. & SMITH, A. J. 2002b. Hierarchy of variables correlated to odontoblast-like cell numbers following pulp capping. *J Dent*, 30, 297-304.
- MURRAY, P. E., WINDSOR, L. J., SMYTH, T. W., HAFEZ, A. A. & COX, C. F. 2002c. Analysis of pulpal reactions to restorative procedures, materials, pulp capping, and future therapies. *Crit Rev Oral Biol Med*, 13, 509-20.
- NG, Y. L., MANN, V. & GULABIVALA, K. 2010. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J*, 43, 171-89.
- NG, Y. L., MANN, V., RAHBARAN, S., LEWSEY, J. & GULABIVALA, K. 2007. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature - part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J*, 40, 921-39.
- OEN, K. T., THOMPSON, V. P., VENA, D., CAUFIELD, P. W., CURRO, F., DASANAYAKE, A., SHIP, J. A. & LINDBLAD, A. 2007. Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. *Gen Dent*, 55, 197-203.
- OONG, E. M., GRIFFIN, S. O., KOHN, W. G., GOOCH, B. F. & CAUFIELD, P. W. 2008. The effect of dental sealants on bacteria levels in caries lesions: a review of the evidence. *J Am Dent Assoc*, 139, 271-8; quiz 357-8.
- OPAL, S., GARG, S., DHINDSA, A. & TALUJA, T. 2014. Minimally invasive clinical approach in indirect pulp therapy and healing of deep carious lesions. *J Clin Pediatr Dent*, 38, 185-92.
- PADDICK, J. S., BRAILSFORD, S. R., KIDD, E. A. & BEIGHTON, D. 2005. Phenotypic and genotypic selection of microbiota surviving under dental restorations. *Appl Environ Microbiol*, 71, 2467-72.
- PETROU, M. A., ALHAMOUI, F. A., WELK, A., ALTARABULSI, M. B., ALKILZY, M. & C, H. S. 2014. A randomized clinical trial on the use of medical Portland cement, MTA and calcium hydroxide in indirect pulp treatment. *Clin Oral Investig*, 18, 1383-9.
- RETHNAM S, F. I., SKEIE MS, BÅRDSSEN A 2013. Biologiske prinsipp for behandling av umodne permanente tenner med pulpaskade. *Den norske tannlegeforenings Tidende*, 3.
- RICKETTS, D. 2001. Management of the deep carious lesion and the vital pulp dentine complex. *Br Dent J*, 191, 606-10.
- RICKETTS, D., LAMONT, T., INNES, N. P., KIDD, E. & CLARKSON, J. E. 2013. Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*, 3, Cd003808.
- RICUCCI, D., LOGHIN, S. & SIQUEIRA, J. F., JR. 2014. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J Endod*, 40, 1932-9.
- SCHRODER, U. 1985. Effects of calcium hydroxide-containing pulp-capping agents on pulp cell migration, proliferation, and differentiation. *J Dent Res*, 64 Spec No, 541-8.
- SCHWENDICKE, F. 2015. Chemomechanical Excavation is More Time-consuming Than Rotary, but not Necessarily Hand Excavation. *J Evid Based Dent Pract*, 15, 190-2.
- SCHWENDICKE, F., DORFER, C. E. & PARIS, S. 2013a. Incomplete caries removal: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*, 92, 306-14.
- SCHWENDICKE, F., FRENCKEN, J. E., BJORN DAL, L., MALTZ, M., MANTON, D. J., RICKETTS, D., VAN LANDUYT, K., BANERJEE, A., CAMPUS, G., DOMEJEAN, S., FONTANA, M., LEAL, S., LO, E., MACHIULSKIENE, V., SCHULTE, A., SPLIETH, C., ZANDONA, A. F. & INNES, N. P. 2016. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res*, 28, 58-67.
- SCHWENDICKE, F., MEYER-LUECKEL, H., DORFER, C. & PARIS, S. 2013b. Attitudes and behaviour regarding deep dentin caries removal: a survey among German dentists. *Caries Res*, 47, 566-73.

- SCHWENDICKE, F., PARIS, S. & TU, Y. K. 2015. Effects of using different criteria for caries removal: a systematic review and network meta-analysis. *J Dent*, 43, 1-15.
- SCHWENDICKE, F. & STOLPE, M. 2014. Direct pulp capping after a carious exposure versus root canal treatment: a cost-effectiveness analysis. *J Endod*, 40, 1764-70.
- SHIH, W. Y. 2016. Microleakage in different primary tooth restorations. *J Chin Med Assoc.*
- SILVERSTONE, L. M. 1973. Structure of carious enamel, including the early lesion. *Oral Sci Rev*, 3, 100-60.
- SOCIALSTYRELSEN 2011. Nationella riktlinjer för vuxentandvård 2011 – stöd för styrning och ledning. In: SOCIALSTYRELSEN (ed.). Sweden: Socialstyrelsen.
- SSB.NO. 2016. *Tannhelsetenesta* [Online]. ssb.no. Available: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/define.asp?SubjectCode=al&ProductId=al&MainTable=TannstatEtAlder&contents=TennerMKarries&PLanguage=0&Qid=0&nvl=True&mt=1&pm=&SessID=7118239&FokusertBoks=1&gruppe1=Hele&gruppe2=Hele&gruppe3=Hele&VS1=Landet&VS2=AlleAldre01a&VS3=&CMSSubjectArea=helsetenesta&KortNavnWeb=tannhelse&StatVariant=&Tabstrip=SELECT&aggregsetnr=1&checked=true> [Accessed 05.05.2016].
- STANGVALTAITE, L., KUNDZINA, R., BOLSTAD, N. L., ERIKSEN, H. M. & KEROSUO, E. 2015. Deep carious lesions and other consequences of caries among 18-year-olds at Public Dental Health Service in Northern Norway: A cross-sectional age cohort study. *Acta Odontol Scand*, 73, 401-7.
- STANGVALTAITE, L., KUNDZINA, R., ERIKSEN, H. M. & KEROSUO, E. 2013. Treatment preferences of deep carious lesions in mature teeth: Questionnaire study among dentists in Northern Norway. *Acta Odontol Scand*, 71, 1532-7.
- THOMPSON, V., CRAIG, R. G., CURRO, F. A., GREEN, W. S. & SHIP, J. A. 2008. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: a critical review. *J Am Dent Assoc*, 139, 705-12.
- THORPE, C., RYAN, B., MCLEAN, S. L., BURT, A., STEWART, M., BROWN, J. B., REID, G. J. & HARRIS, S. 2009. How to obtain excellent response rates when surveying physicians. *Fam Pract*, 26, 65-8.
- TRANASI, M., SBERNA, M. T., ZIZZARI, V., D'APOLITO, G., MASTRANGELO, F., SALINI, L., STUPPIA, L. & TETE, S. 2009. Microarray evaluation of age-related changes in human dental pulp. *J Endod*, 35, 1211-7.
- WEBER, C. M., ALVES, L. S. & MALTZ, M. 2011. Treatment decisions for deep carious lesions in the Public Health Service in Southern Brazil. *J Public Health Dent*, 71, 265-70.
- YIP, H. K., STEVENSON, A. G. & BEELEY, J. A. 1994. The specificity of caries detector dyes in cavity preparation. *Br Dent J*, 176, 417-21.

Appendix 1

Case I:

Respondentene ble gitt en case med kliniske foto, røntgenbilde og beskrivelse av anamnese og klinisk og radiologisk undersøkelse. *Case I* er en 25 år gammel jente. Generell anamnese: ingen medisinsk historie, ingen kjente allergier, prevensjon i 6 år. Dental anamnese: ekstraksjon av 36 for 3 år siden. Oral hygiene: børster tenner to ganger pr dag, bruker fluortannkrem, ingen munnskyllevann eller tanntråd. Pasient kommer til tannlegen på grunn av sensitivitet i 16 (smerte ved tygging og sensitiv ved kulde).

Klinisk og radiologisk undersøkelse:

- Dyp karieslesjon som når til indre halvdel av dentinet
- Myk kariesvev i midten av lesjonen; kariøst dentin er fuktig og gulaktig i fargen
- Positiv sensitivitets-test med temperatur (ikke forlenget smerterespons ved stimuli); negativ vertikal perkusjonstest
- Ingen apikal forandring ved periapikal røntgenbilde



Occlusal view



Periapical radiograph



View after opening the lesion

Appendix 2 – Spørreundersøkelse

BEHANDLING AV DYPE KARIESLESJONER

R₁- Fødselsår: 19

R₂- Kjønn: 1 Mann 2 Kvinne

R₃- Eksamensår:

R₄- Lærested

1 Oslo

2 Bergen

3 Tromsø

0 Annet, spesifiser :

R₅- Arbeider du klinisk? 1 Ja 0 Nei

R₆- Type praksis (Du kan velge flere alternativer)

1 Privat praksis

4 Universitetsansatt

Hvis "ja", hvilken avdeling?

1b Offentlig ansatt

5 Sykehus ansatt

2 Spesialist

6 Annet, spesifiser:

Hvis "ja", spesifiser

R₇- Praksisregion

1 Akershus

9 Nord-Trøndelag

17 Troms

2 Aust-Agder

10 Oppland

18 Vest-Agder

3 Buskerud

11 Oslo

19 Vestfold

4 Finnmark

12 Rogaland

20 Østfold

5 Hedmark

13 Sogn og Fjordane

6 Hordaland

14 Svalbard

7 Møre og Romsdal

15 Sør-Trøndelag

8 Nordland

16 Telemark

R₈- Har du deltatt i etterutdanningskurs i kariologi og operativ odontologi løpet av de siste 5 årene?

1 Ja

0 Nei

R₉- Har du i løpet av de siste 5 årene lest vitenskapelige artikler om "Minimum intervention" i kariologi og operativ odontologi?

1 Ja

0

Nei

R₁₀- Hvilke kliniske kriterier bruker du for å kontrollere at ønsket mengde kariøst dentin er fjernet i dype karieslesjoner?

(Kryss av i bare ett valg per faktor)

R_{10.1}- Konsistens

1 Når kavitetens bunnen er myk

2 Når kavitetens bunnen er "læraktig"

3 Når kavitetens bunnen føles hard med bor

4 Konsistensen har ingen betydning for mitt valg

R_{10.2}- Farge

1 Når kavitetens bunnen er kraftig farget (mørk brun)

2 Når kavitetens bunnen er mørk brun

3 Når kavitetens bunnen har normal dentinfarge eller gulaktig

4 Farge har ingen betydning for mitt valg

R_{10.3}- Fuktighet

1 Når kavitetens bunnen er markert fuktig

2 Når kavitetens bunnen er litt fuktig

3 Når kavitetens bunnen er tørr

4 Fuktighet har ingen betydning for mitt valg

R_{10.4}- Andre kriterier: Spesifiser:

R₁₁- Blant følgende forslag, hvilken teknikk vil du bruke for å fjerne kariøst dentin nær pulpa?

R_{11.1}- Metallbor

1 Ja

0 Nei

R_{11.2}- Keramisk bor

1 Ja

0 Nei

R_{11.3}- Kjemisk/mekanisk teknikk

1 Ja

0 Nei

R_{11.4}- Hånd ekskavator

1 Ja

0 Nei

R_{11.5}- Andre

Spesifiser:

R₁₂- Med referanse til en asymptomatisk vital tann med en dyp karieslesjon hos en 20 år gammel kvinnelig pasient, hvordan ville du gå frem? (Kryss av ja eller nei)

R_{12.1}- Total fjernelse av kariøst dentin; ved eksponering av pulpa, direkte pulpaoverkapning (direkte pulpateksjon).

1 Ja

0 Nei

R_{12.2}- Total fjernelse av kariøst dentin; ved eksponering av pulpa, endodontisk behandling (rotfylling).

1 Ja

0 Nei

R_{12.3}– Trinnvis fjernelse av kariøst dentin i 2 trinn.

1 Ja

1 Etter 6 uker – 3 mnd

2 Etter 3 – 6 mnd

3 Lenger enn 6 mnd

0 Nei

R_{12.4}– Trinnvis fjernelse av kariøst dentin. Ved risiko for perforasjon lar jeg noe kariøst dentin ligge og foretar en permanent restaurering

1 Ja

0 Nei

R₁₃– Hva slags materiale som står nærmest pulpa bruker du vanligvis? (Flere alternativer er mulig)

	R_{13.1}- Direkte pulpaoverkapning	R_{13.2}- Indirekte pulpaoverkapning (partiell ekskavering i 1 trinn)	R_{13.3}- Trinnvis fjernelse (partiell ekskavering i 2 trinn) første trinn	R_{13.4}- Trinnvis fjernelse (partiell ekskavering i 2 trinn) andre trinn
Calsium hydriksid slurry (Calxyl, Hypocal)	1	1	1	1
En herdende calsium hydroksid liner (Dycal, Calcimol, Ultrablend)	2	2	2	2
Cavitet basert liner (IRM, Vitrebond)	3	3	3	3
Ingen liner, direkte dentinbonding	4	4	4	4
Annet Spesifiser:	5	5	5	5

R₁₄– Ved pulpaeksponering etter ekskavering, hva er ditt førstevalg hos en 20 år gammel kvinnelig pasient? (Merk bare ett alternativ for «ingen symptomer» og ett for «symptomer»)

	Direkte pulpaoverkapning	Partiell pulpotomi	Rotfylling (endodonti)
R_{14.1}- Ingen symptomer	1	1	1
R_{14.2}- Symptomer	2	2	2

R_{14.1.1}– Ved pulpaeksponering etter ekskavering, hva er ditt førstevalg hos en 10 år gammel kvinnelig pasient? (Merk bare ett alternativ for «ingen symptomer» og ett for «symptomer»)

	Direkte pulpaoverkapning	Partiell pulpotomi	Rotfylling (endodonti)
R_{14.1.1}- Ingen symptomer	1	1	1
R_{14.1.2}- Symptomer	2	2	2

R₁₅– Når du registrerer en dyp karieslesjon, i hvilke av de følgende situasjoner vil du vurdere endodontisk behandling (rotfylling) som ditt førstevalg? (Merk bare ett alternativ)

- 0 Ingen symptomer, ingen historie om smerter
- 1 Symptomer, skarpe forbigående smerter eller sensitivitet for kulde/varme
- 2 Jeg velger vanligvis annen behandling enn endodonti (rotfylling)

R₁₆- Bruker du vanligvis noen av de foreslåtte prosedyrene i forbindelse med behandling av dyp karieslesjon?
(flere alternativer er mulig)

	R _{16.1} - Kofferdam	R _{16.2} - Carieslesjon desinfeksjon	R _{16.3} - Kariesindikator
Ja	1	1	1
Nei	2	2	2

R₁₇- Mine hovedgrunnene for valg av behandlingene i spørsmålene R₁₂- R₁₅ er:

- 1 Enkel, fortrolig med teknikken
- 2 Gode resultater/erfaringer
- 3 Vist å være effektiv
- 4 Anbefalt av kolleger
- 5 Anbefalt i kliniske studier
- 6 Anbefalt i lærebøker
- 7 Økonomisk lønnsom
- 8 Andre: spesifiser

R₁₈- Hvilke er hovedgrunnene som du baserer din behandling på?

- 1 Pasientens generelle helse
- 2 Pasientens alder
- 3 Pasientens orale helse
- 4 Pasientens holdninger/ønsker
- 5 Type tann (fronttann, premolar, molar)
- 6 Videre restaurering av tannen
- 7 Behandlingstid
- 8 Andre: spesifiser.....

R₁₉- I forhold til å la det være igjen noe kariøst dentin under en permanent fylling, hvorledes rangerer du følgende utsagn? (Merk bare et utsagn per spørsmål)

R_{19.1}- Kariogene mikroorganismer må fjernes, ellers vil karieslesjonen utvikle seg videre under fyllingen

0 Ingen mening 1 Svært uenig 2 Uenig 3 Enig 4 Svært enig

R_{19.2}- Noe kariøst dentin/mikroorganismer kan være under fyllingen fordi kariesprosessen ikke vil utvikle seg videre under en tett fylling

0 Ingen mening 1 Svært uenig 2 Uenig 3 Enig 4 Svært enig

R_{19.3}- Karies må fjernes fullstendig fordi det representerer en fare for tannens vitalitet

0 Ingen mening 1 Svært uenig 2 Uenig 3 Enig 4 Svært enig

R_{19.4}- Ved en dyp karieslesjon, dentin nær pulpa må bevares for å unngå perforasjon

0 Ingen mening 1 Svært uenig 2 Uenig 3 Enig 4 Svært enig

R20- Hva er din diagnose og behandlingsforslag for de 3 illustrasjonene vist nedenfor?

Clinical case n°1 : 25-year-old female student

General history No medical history, no known allergy, oral contraception for 6 years.
Dental history Extraction of the first left mandibular molar (36) 3 years ago.
Oral hygiene Brushing teeth twice a day, fluoride toothpaste, no mouthwash, no dental floss.
Reason for consultation Sensitivity on the 16 (pain while chewing and sensitivity to cold).

Clinical and x-ray examination

- Deep carious lesion reaching the inner half of dentine;
- Soft caries tissue in the center of the lesion; caries dentine moist and of yellowish color;
- Positive thermal test of pulpal sensitivity (painful response to stimuli is not prolonged); negative vertical percussion test;
- No apical image on the periapical radiograph.



Occlusal view



Periapical radiograph



View after opening the

lesion

	Diagnose	Behandlingsforslag
Clinical case 1	1 <input type="checkbox"/> Dentin karies (normal pulpa) 2 <input type="checkbox"/> Reversibel pulpitt 3 <input type="checkbox"/> Irreversibel pulpitt	1 <input type="checkbox"/> Total kariesekskavering i 1 trinn 2 <input type="checkbox"/> Total ekskavering i 2 trinn (trinnvis fjernelse) 3 <input type="checkbox"/> Partiell ekskavering i 1 trinn (indirekte pulpaoverkapning) 4 <input type="checkbox"/> Endodontisk behandling (rotfylling)

Clinical case n°2 : 11-year-old female high school student

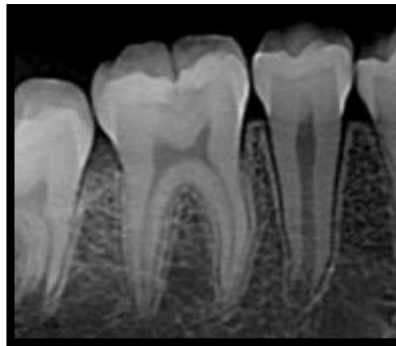
General history No medical history, no known allergy.
Dental history The patient lives with her mother and her 5 elder brothers and sisters, who benefit from the state medical insurance; the patient has never been to the dentist before.
Oral hygiene Brushes teeth twice a day, fluoride toothpaste, no mouthwash, no dental floss.
Reason for consultation Check-up in relation to a little sensibility to cold on the lower right first molar 46.

Clinical and x-ray examination

- Deep carious lesion reaching the inner half of dentine with opaque sides which suggests an active lesion.
- Soft caries tissue in the center of the lesion ; caries dentine moist and of yellowish color;
- Positive normal thermal test of pulpal sensitivity (painful response to stimuli is not prolonged); negative vertical percussion test;
- No apical image on the periapical radiograph



Occlusal view



Periapical radiograph



View after opening the

lesion

	Diagnose	Behandlingsforslag
Clinical case 2	1 <input type="checkbox"/> Dentin karies (normal pulpa) 2 <input type="checkbox"/> Reversibel pulpitt 3 <input type="checkbox"/> Irreversibel pulpitt	1 <input type="checkbox"/> Total kariesekskavering i 1 trinn 2 <input type="checkbox"/> Total ekskavering i 2 trinn (trinnvis fjernelse) 3 <input type="checkbox"/> Partiell ekskavering i 1 trinn (indirekte pulpaoverkapning) 4 <input type="checkbox"/> Endodontisk behandling (rotfylling)

Clinical case n°3 : 14-year-old male high school student

General history No medical history, no known allergy.
Dental history Extraction of a supernumerary tooth a year ago.
Oral hygiene Brushing teeth 4 times a day, fluoride toothpaste, no mouthwash, no dental floss.
Reason for consultation Pain while chewing and sensitivity to sugar on the 46.

Clinical and x-ray examination

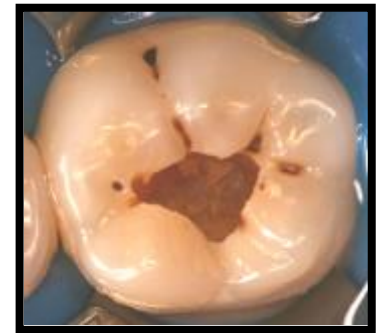
- Deep carious lesion reaching the internal half of dentine.
- Soft caries tissue in the center of the lesion ; caries dentine moist and of dark brown color.
- Positive normal thermal test of pulpal sensitivity (painful response to stimuli is not prolonged); negative vertical percussion test.
- No apical image on the periapical radiograph.



Occlusal view



Periapical radiograph



View after opening lesion

	Diagnose	Behandlingsforslag
Clinical case 3	1 <input type="checkbox"/> Dentinkaries (normal pulpa) 2 <input type="checkbox"/> Reversibel pulpitt 3 <input type="checkbox"/> Irreversibel pulpitt	1 <input type="checkbox"/> Total kariesekskavering i 1 trinn 2 <input type="checkbox"/> Total ekskavering i 2 trinn (trinnvis fjernelse) 3 <input type="checkbox"/> Partiell ekskavering i 1 trinn (indirekte pulpaoverkapning) 4 <input type="checkbox"/> Endodontisk behandling (rotfylling)

Takk for at du deltok!