

MIKROBIELL KONTAMINASJON AV HANSKER UNDER ENDODONTISK BEHANDLING

En kvalitetskontrollstudie



av Maria C. M. Freyvoll, Katinka Gjerstad og Evy Christine Lundgaard

Masteroppgave ved Det odontologiske fakultet

Universitetet i Oslo

Veiledere:

Pia Titterud Sunde – spesialist i endodonti, førsteamanuensis endodonti

Trude Handal - spesialist i endodonti, førsteamanuensis endodonti

Morten Enersen – spesialist i periodonti, førsteamanuensis mikrobiologi

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	s.3
Introduksjon	s.5
Endodontisk behandling	s.5
Hansker	s.7
Kliniske rutiner ved Avdeling for endodonti, Det odontologiske Fakultet ...	s.9
Mål med studien	s.9
Materiale og metoder	s.10
Resultater	s.13
Diskusjon	s.17
Konklusjon	s.20
Referanser	s.21

Sammendrag

Introduksjon: Bruk av hansker i klinisk medisin og odontologi har de siste 40 årene blitt en fast del av kliniske rutiner før behandlinger. I odontologiske prosedyrer er aseptiske arbeidsforhold og infeksjonskontroll viktige prinsipper. I Folkehelseinstituttets (FHI) håndhygieneveileder [1] legges det føringer for hvor ofte, når og hvordan hansker skal skiftes under behandling, og mye av dette er overførbart til endodontiske behandlingsrutiner. Opprettholdelse av et aseptisk arbeidsfelt under hele den endodontiske behandlingen er avgjørende for å forhindre mikrobiell kontaminasjon. Avdeling for endodonti ved Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo (UiO) har utarbeidet et klinisk rutinehefte for endodontisk behandling, men i heftet legges det få eller ingen føringer for hanskebruk.

Målet med studien var å undersøke forekomsten av mikrobiell kontaminasjon på hansker som blir brukt av studenter og spesialistkandidater under endodontisk behandling ved Avdeling for endodonti, Det odontologiske fakultet, UiO. Dette kan være relevant for å kartlegge om det er behov for nye eller oppdaterte kliniske rutiner for hanskebruk i endodontisk behandlingssammenheng.

Materiale og metode: Det ble tatt to prøver fra hanskene til 20 behandlere, 10 spesialistkandidater og 10 studenter, totalt 40 prøver. Den første prøven (T1) ble tatt etter påsetting av kofferdam, mens den andre prøven (T2) ble tatt like før rotfylling eller like før innlegg med kalsiumhydroksid. Tennene som ble behandlet hadde ulike endodontiske diagnoser. Prøvene ble tatt med steril bomullswab og lagt i reagensrør med 800 µl sterilt fysiologisk saltvann for undersøkelse ved Mikrobiologisk Diagnostisk Service, Institutt for Oral biologi (IOB), Det odontologiske fakultet, UiO. Prøvene ble sådd ut på blodagar-skåler og inkubert i varmeskap ved 37°C i 48 timer. Alle kolonier ble reddyret på nye blodagar-skåler og avlest etter ytterligere 48 timer. Deretter ble de ulike renkulturene undersøkt nærmere med Gramfarging, og oppformert for nedfrysing og videre undersøkelser i annen masteroppgave.

Resultater: Det ble påvist bakterievekst i til sammen 11 av 40 prøver (27,5%) hos totalt ni av 20 behandlere. Det var hovedsakelig oppvekst av Gram positive (G+) kokker, men også Gram negative (G-) staver, G- kokker og G- kokkoide staver ble funnet. Det ble ikke avdekket noen klar sammenheng mellom positive prøver og type behandler. Andelen prøver med positiv

bakterievekst var 25,0% for spesialistkandidatene, sammenliknet med 30% for studentene. Det ble heller ikke påvist sammenheng mellom bakteriell vekst og endodontisk diagnose.

Konklusjon: I denne studien fant vi at ni av 20 behandlere hadde bakterievekst på sine hansker ved to ulike tidspunkt gjennom den endodontiske behandlingsprosedyren. Funnene kan indikere en risiko for kontaminasjon av operasjonsfeltet og tilførsel av nye bakterier til rotkanalsystemet.

En stor takk rettes til våre veiledere Pia Titterud Sunde, Trude Handal og Morten Enersen for hjelp og veiledning av masteroppgaven.

Introduksjon

Målet med endodontisk behandling

Endodonti kommer fra gresk og betyr “kunnskap om hva som er på innsiden av tannen”. Endodonti omhandler alle strukturer og prosesser inne i tannen, med spesielt fokus rettet mot pulpa. Sett i et historisk perspektiv var målet med endodontisk behandling å kurere “tannpine”, forårsaket av inflammasjon og infeksjon i pulpa (pulpitt) og periapikalt vev (apikal periodontitt). Smertelindring er fortsatt et viktig mål innenfor endodontien, men siden mye av pulpal- og periapikal sykdom er smertefri sier vi i dag at målet med endodontisk behandling er forebygging og behandling av apikal periodontitt. Dette oppnås ved å fjerne eller forhindre at bakterier får tilgang til rotkanalsystemet [2].

Under normale, fysiologiske omstendigheter er pulpa steril og beskyttet mot skade av dentin og emalje. Ved brudd på denne barrieren kan bakterier og deres produkter etablere seg i pulpa. Den vanligste årsaken til mikrobiell kontaminasjon av pulpa er karies. Som alt bindevev i kroppen, responderer pulpa på mikrobiell kontaminasjon med medfødt og ervervet immunitet, som er av stor betydning for nøytralisering og eliminering av bakterier og bakterielle komponenter. Selv karies i emalje gir en inflammatorisk respons i pulpa og stimulerer odontoblastene til dannelsen av tertiærdentin under det affiserte området, noe som gir pulpa en mulighet til å beholdes intakt og funksjonell. Når kariesangrepet når pulpa, vil påfølgende infeksjon og inflammasjon føre til pulpanekrose. Nekrotisk pulpavev vil bli primær næringskilde for bakteriene, noe som skaper et ideelt habitat for bakterieproliferasjon og dannelsen av biofilm [2].

Biofilm er et samfunn av bakterier som er festet til en overflate og til hverandre. Bakteriene er innkapslet i en egenprodusert ekstracellulær matriks. Bakterier som vokser i biofilm har økt overlevelsesmulighet og høy toleranse for antimikrobielle midler [3]. Det er identifisert over tusen forskjellige bakteriearter i dental biofilm. Dentale biofilmer kan blant annet ses på tannoverflater, implantater og i rotkanaler der det er kommunikasjon til munnhulen [4].

Fra studier av ekstraherte tenner med apikal periodontitt er det funnet direkte bevis på at bakteriell biofilm også dannes i rotkanalen [5-8]. Det samme gjelder på rotens ytre overflate i relasjon til foramen apikale. Hovedparten av mikroorganismene i oral biofilm er bakterier, men hos de fleste voksne mennesker er det også sopparter og virus. Avhengig av typer

mikrober og lokalisasjon av biofilmen, f.eks. i apikale delta, kan den være utfordrende å fjerne ved ikke-kirurgisk endodontisk behandling.

Andre anatomiske komplekse områder hvor biofilm kan dannes i rotkanalsystemet er isthmusområder, lateralkanaler, irregulariteter, anastomoser og dentintubuli. Biofilm er også påvist ekstraradikulært på sement og i periapikalt vev [9].

Vellykkethet av endodontisk behandling på tenner med apikal periodontitt varierer i litteraturen fra 65-85% [10]. Årsaken til at 15-35% ikke lykkes er hovedsakelig persisterende mikrober i rotkanalsystemet. På tenner uten apikal periodontitt er prognosen opptil 97% [11,12], fordi bakterier ikke har etablert seg i rotkanalen og i det apikale området. Faktorer som påvirker prognosen deles i tre: preoperative, intraoperative og postoperative faktorer.

Den viktigste preoperative faktoren er tilstedeværelsen av apikal periodontitt. Andre faktorer som helsetilstand, preoperative symptomer, størrelse på periapikal lesjon, samt tid mellom behandlingsseansene har muligens også innvirkning på prognosen [13]. De intraoperative faktorene avhenger av selve utførelsen av den endodontiske behandlingen. Viktige behandlingsprinsipper innen endodonti er aseptikk og antiseptikk. Aseptisk teknikk innebærer å forhindre mikrobiell kontaminasjon av rotkanalsystemet og antiseptikk er eliminering av mikrober i rotkanalen med bruk av desinfeksjonsmidler [2]. For eliminering av infeksjon i rotkanalen er det viktig med mekanisk utrensing og desinfeksjon med irrigasjonsmidler [14]. Nyere studier viser at irrigasjon med enten 1% NaOCl eller 2% klorhexidin på tenner med apikal periodontitt effektivt reduserer og/eller eliminerer antall bakterier i rotkanalen ved primær endodontisk behandling og ved revisjonsbehandling [15, 16]. Det er ingen signifikant forskjell i reduksjon eller eliminasjon av mikrober mellom de to irrigasjonsmidlene [15, 16]. Postoperative faktorer som kan påvirke prognosen er type koronal restaurering og kvalitet på denne, samt tiden mellom ferdig rotfylling og den permanente restaureringen [13].

Aseptisk teknikk under endodontisk behandling er viktig for å unngå kontaminering av rotkanalen. Kofferdam og desinfeksjon av denne, samt bruk av sterile instrumenter og desinfiserte guttaperkaspisser er standard rutiner. En masteroppgave skrevet ved Det Odontologiske Fakultet, UiO, i 2019 undersøkte bakterievekst på guttaperkaspisser, oppbevaringsbokser og hentepinsetter ved avdeling for endodonti. Studien viste bakterievekst på samtlige objekter og konkluderte med at desinfisering av guttaperkaspisser burde innføres

som standard rutine for å forhindre redusert endodontisk prognose [17]. Viktigheten av aseptiske rutiner ble kartlagt og førte til endringer i de kliniske rutinene ved avdelingen.

Et annet viktig aseptisk prinsipp i endodonti er bruk av engangshansker. Mikrobiologisk prøvetakning fra mislykkede kasus har vist hyppig innslag av hudbakterier (Stafylokokker og Propionebakterier) som kan mistenkes å komme fra tannlegens hender [18, 19]. Hanskebytte, og når dette skal gjøres under endodontisk behandling er også en viktig faktor, og er for helsepersonell generelt beskrevet i håndhygieneveilederen til Folkehelseinstituttet (FHI). Korrekt bruk av hansker er derfor en viktig del av de aseptiske rutinene, og kan ha betydning for om den endodontiske behandlingen blir vellykket.

Hansketyper

Hansker benyttes som personlig utstyr i klinisk odontologi og brukes for å hindre smitte fra pasient til helsearbeider, fra helsearbeider til pasient og mellom pasienter. Hanskebruk er dermed en viktig barrierefunksjon i det basale smittevern og skal benyttes:

- Når det er forventet direkte kontakt med blod, sekreter/ekskreter, slimhinner, ikke-intakt hud eller annet mulig infeksiosøst materiale [1].
- Ved håndtering og/eller berøring av synlig eller mulig forurenset utstyr eller flater i omgivelsene.
- Når helsepersonellet har eksem eller sår på hendene.
- Ved risiko for kontakt med skadelige medikamenter eller kjemikalier og ved kirurgiske-, invasive- eller aseptiske prosedyrer (sterile hansker).

I følge FHI's smittevernsveileder [20] skal man for riktig bruk av hansker gjøre følgende:

- Ha rene hender før hansker tas på.
- Når hansker brukes sammen med annet beskyttelsesutstyr, ta hanskene på til slutt.
- Hansker skiftes mellom arbeidsoppgaver, også hos samme pasient, dersom hanskene har kommet i kontakt med områder som kan være forurenset.
- Hanskene fjernes umiddelbart etter avsluttet prosedyre og kastes.
- Utfør håndhygiene straks hanskene er tatt av.
- Arbeid "fra rent til skittent".
- Husk at hansker blir forurenset ved bruk. Pass på hvor du tar med hansker på.

Det finnes to hovedtyper av engangshansker, latekshansker av naturgummi og syntetiske hansker (vinyl og nitril). Lateks- eller nitrilhansker anbefales som førstevalg ved undersøkelse og behandling i helsetjenesten. På avdeling for endodonti benyttes stort sett nitrilhansker som gir god beskyttelse mot gjennomtrenging av kjemikalier. Disse har gode barriereegenskaper mot enkelte stoffer, eksempelvis akrylater, og er derfor mye brukt i tannhelsetjenesten. Nitril er også ansett som mer skånsomt mot sensitiv hud.

Hansker er klassifisert som medisinsk utstyr og skal være CE-merket. Det er standardkrav til fravær av synlige hull, fysiske egenskaper, biokompatibilitet og holdbarhet. Hanskene skal være merket med utløpsdato, lagres i originalemballasje og være beskyttet mot eksponering for sollys, varme, fukt, støv eller kjemikalier. En studie fra en neonatal intensivavdeling på sykehus viste funn av bakterier på hansker fra uåpnede hanskebokser [21]. Årsaken skyldtes en kombinasjon av innførte bakterier under produksjon og lagring av hanskeboksene på urent rom. De foreslo anbefaling om å oppbevare hanskebokser på rent rom, og innføring av forbedret kontroll under produksjon. I samme studie ble det også funnet forskjell i bakteriell vekst mellom forskjellige hansketyper. Nitrilhansker var signifikant mer kontaminert sammenlignet med latex- og polyvinylhansker ($p=0.001$), hvor polyvinyl var minst kontaminert av de tre [21]. Samtidig viser studien til Olsen et al. fra 1993 at latekshansker er mindre assosiert med lekkasje og kontaminasjon sammenlignet med polyvinyl [22].

Hansker reduserer, men eliminerer ikke forurensning av hendene. Da hanskene kan perforeres under behandling er det viktig at bakteriemengden på hendene holdes lav gjennom hele behandlingstiden. Det kan være fordelaktig å bytte hansker flere ganger underveis, samt utføre hånddesinfeksjon mellom hanskebytte, da det er vist sammenheng mellom risiko for hanskeperforasjon og varighet på behandlingen [1, 22].

Kliniske rutiner ved avdeling for endodonti, Det odontologiske fakultet UiO

På avdeling for endodonti, Det odontologiske fakultet, UiO, foreligger det standardiserte aseptiske prosedyrer for endodontisk behandling.

Det er viktig å etterstrebe korrekt bruk av hansker i behandlingsseansen, noe som betyr at hanskene også skal oppbevares forsvarlig før bruk for å redusere muligheten for preoperativ kontaminasjon. Ved Institutt for Klinisk odontologi endret man rutinene i denne sammenheng i forbindelse med Covid-19 pandemien, og i dag oppbevares hanskene i lukkede skap i behandlingsrommet. Bruken av engangshansker er blitt standard i all tannbehandling, men det

er den enkelte operatørs eget ansvar for hvor ofte eller når hanskene skal byttes under behandling.

Målet med denne studien var å undersøke forekomsten av mikrobiell kontaminasjon på hansker som ble brukt av studenter og spesialistkandidater under endodontisk behandling. Et annet mål var å identifisere bakteriene via Gramfarging og se på om det var forskjeller mellom studenter og spesialistkandidater.

Materiale og metode

All prøvetaking ble utført etter hånddesinfeksjon med Hånddesinfeksjon Softgel 85% etanol (Antibac) og operatør var iført nitrilhansker, munnbind og hårnett. Prøvetakingen ble utført både på formiddag og ettermiddag i løpet av vårsemesteret 2021. Studenter og spesialistkandidater ble informert om prøvetakingen like før behandlingens start. Utvalget av behandlere var tilfeldig og kun basert på tilstedeværelse de dagene prøvene ble tatt. Studentene jobbet ofte i par, mens spesialistkandidatene jobbet alene.

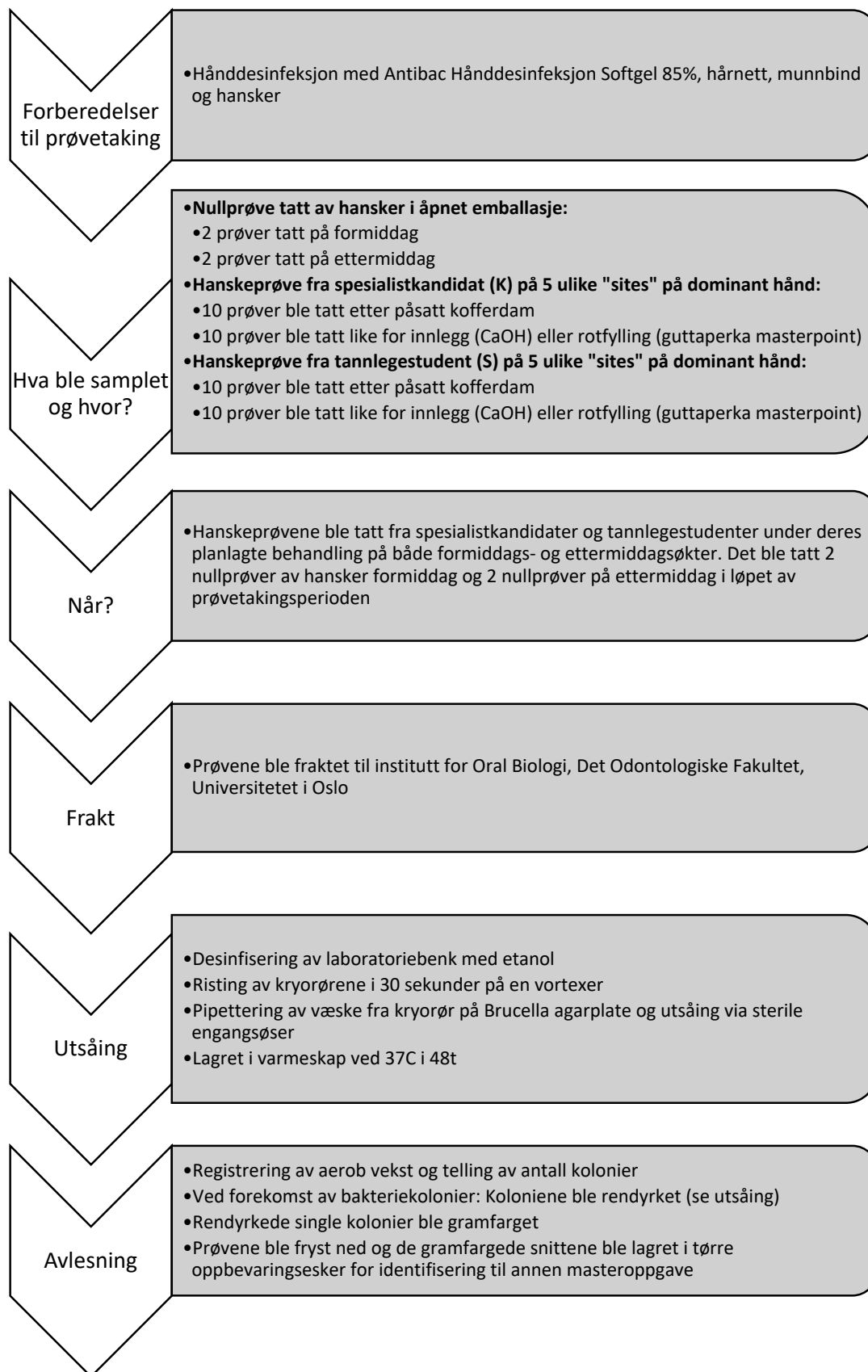
Prøvene ble tatt fra hanskene til 20 behandlere hvorav 10 var studenter og 10 spesialistkandidater. Det ble tatt to prøver fra hver behandler, tilsammen 40 prøver. Første prøve (T1) ble tatt etter påsatt kofferdam og andre prøve (T2) ble tatt rett før applisering av mellomseanseinnlegg med kalsiumhydroksid (CaOH₂) eller rett før ferdig rotfylling (guttaperka). Prøvetakingen ble utført med sterile bomullswabs (Whatman Sterile OmniSwab, GE Healthcare) og lagt i kryorør med 800 µl sterilt fysiologisk saltvann. Det ble i tillegg tatt 4 kontrollprøver av hansker fra åpnete hanskebokser, den øverste hansken i hver boks fra 4 forskjellige bokser fordelt på 4 ulike dager (**Fig 1**).

Hver behandlerprøve ble tatt fra de samme 5 områdene på hansken til behandlerens dominante hånd (skrivehånd): Fingertupp/ytterste ledd på håndflatesiden av tommel, pekefinger og langfinger, samt roten av tommelen i håndflaten og håndbaken (**Fig 2**).

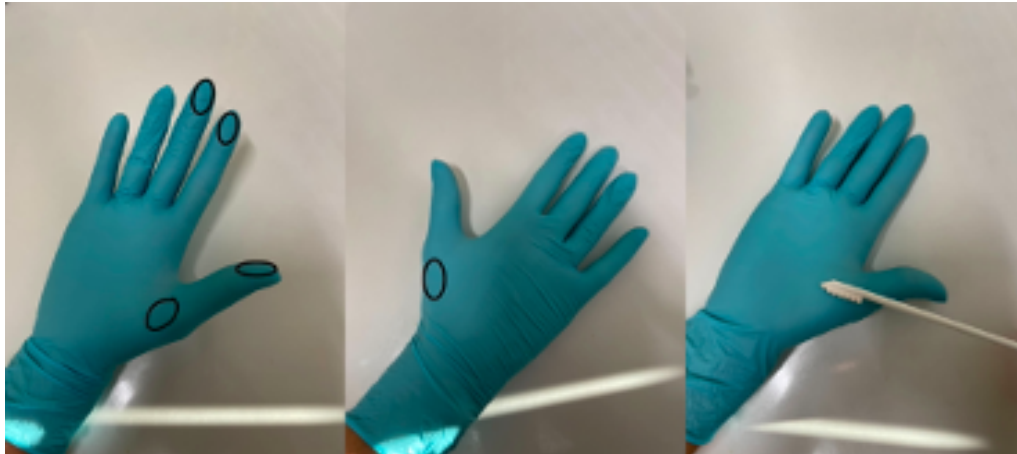
Swab-hodene ble deponert i kryorøret med sterilt saltvann. Alle prøvene ble oppbevart i romtemperatur mellom prøvetaking og utsåing, og utsåingen fra hvert rør ble utført på Institutt for Oral Biologi (IOB) innen 24 timer etter innsamling. Hvert rør ble ristet i 10 sekunder i en IKA Vortex 2 mikser. Utsåing ble gjort på blodagar-skåler (**Fig 3**). Prøver fra samme behandler (T1 og T2) ble sådd ut på hver sin merkede halvdel av samme blodagar-skål.

Skålene ble lagt i inkubator (37°C). Etter 48 timer med aerob vekst ble skålene vurdert med telling av antall kolonier på hver skål for prøvene T1 og T2. Alle kolonier ble deretter rendyrket på nye blodagar-skåler og avlest etter ytterligere 48 timer. Gramfarging ble utført og koloniene ble frosset ned i 500µl 2% Todd Hewitt-løsning for senere identifikasjon og resistensbestemmelse i et annet masterprosjekt.

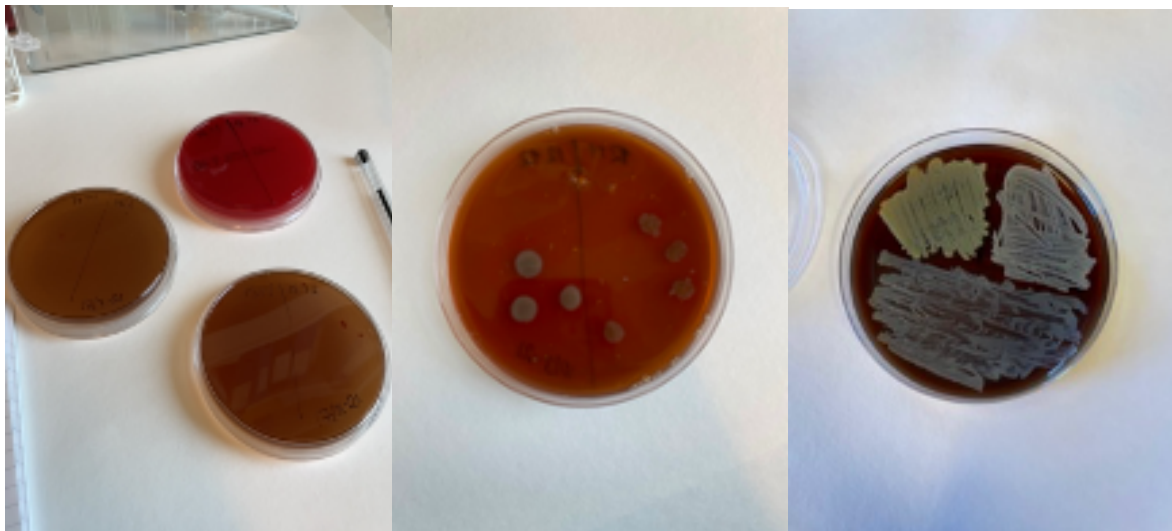
Det ble registrert om behandler var student eller spesialistkandidat, hvilken tann som ble behandlet under prosedyren og endodontisk diagnose. Pasientens kjønn og dato for prøvetaking, utsåing og avlesning ble også registrert.



Figur 1. Fremgangsmåte for prøvetaking.



Figur 2. Områder for prøvetaking avbildet. Sorte ovale markeringer angir områder på hansken som det ble tatt prøve fra på hver behandler ved tidspunkt T1 og T2.



Figur 3. T.v.: bilde tatt etter utsåing. I midten: 48t etter dyrkning. T.h.: 48t etter rendyrkning

Resultater

Vekst:

Det ble funnet bakterievekst på hansker hos ni av 20 (45,0%) behandlere. Totalt ble det funnet bakterievekst på 11 av 40 prøver (27,5%). På prøver fra spesialistkandidatenes hansker viste fem av 20 (25%) positiv bakterievekst, mens seks av 20 (30,0%) prøver fra studentens hansker viste positiv bakterievekst. De fem spesialistkandidatene med positive prøver, hadde én positiv prøve hver. Her var fire positive prøver tatt like etter påsetting av kofferdam (T1) og én positiv prøve like før CaOH₂/rotfylling (T2). Hos to av de fire studentene var begge prøvene positive. Sammenlagt var det hos studentene tre positive T1-prøver og tre positive T2-prøver. Ingen av prøvene fra hansker i boks (negativ kontroll) viste bakterievekst (**Tabell 1**).

	Totalt antall prøver	Antall behandlere med positiv bakteriell vekst: n(%)	Totalt antall prøver med positiv bakteriell vekst: p(%)	Antall positive T1-prøver: p(%)	Antall positive T2-prøver: p(%)
Spesialistkandidat (K) n=10	20	5 (50,00%)	5 (25,00%)	4 (20,00%)	1 (5,00%)
Student (S) n=10	20	4 (40,00%)	6 (30,00%)	3 (15,00%)	3 (15,00%)
Total p=40	40	9 (45,00%)	11 (27,50%)	7 (35,00%)	4 (20,00%)
Kontroll	4	-	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)

Tabell 1 Oversikt over antall og prosentvis andel av prøver med positiv bakterievekst, inndelt i om behandler var spesialist eller student.

Identifikasjon:

På de totalt 11 prøvene med bakterievekst ble det funnet flere ulike typer bakterier. Av prøvene tatt like etter påsetting av kofferdam (T1) viste fire av prøvene funn av G+ kokker, én prøve viste G- kokker, én av prøvene viste både G+ kokker og G- staver og én prøve viste både G+ kokker og G- kokkoide staver. Av prøvene tatt like før CaOH₂/rotfylling (T2) viste to prøver G+ kokker, én prøve G- staver og én prøve hadde både G+ kokker og G- kokker.

(Tabell 2).

	Kandidat/student	Kjønn pasient	Tann	Diagnose	Behandling	T1 vekst	T2 vekst
1	S	M	15	Rotfylt tann, karies	Revisjon	Gr+ kokker,	Gr + kokker
2	K	F	26	Rotfylt tann, KAP	Revisjon	Gr + kokker	-
3	S	M	12	Nekrose, KAP	Primærbehandling	-	-
4	K	F	27	Rotfylt tann, KAP	Revisjon	Gr - staver, Gr + kokker	-
5	S	F	35	Nekrose, KAP	Primærbehandling	-	-
6	K	F	36	Rotfylt tann, KAP	Revisjon	-	-
7	S	F	26	Irreversibel pulpitt	Primærbehandling	-	Gr+ kokker

8	K	F	26	Rotfylt tann, KAP	Revisjon	-	-
9	K	M	37	Rotfylt tann KAP	Revisjon	-	-
10	K	M	34	Nekrose, KAP	Primærbehandling	Gr+ kokker	-
11	K	M	35	Nekrose, KAP	Primærbehandling	-	-
12	S	M	37	Irreversibel pulpitt	Primærbehandling	Gr+ kokker, Gr- kokkoide staver	Gr- staver
13	S	M	37	Irreversibel pulpitt	Primærbehandling	-	-
14	S	F	16	Nekrose	Primærbehandling	Gr- kokker	-
15	S	F	46	Irreversibel pulpitt	Primærbehandling	-	-
16	S	M	46	Nekrose	Primærbehandling	-	-
17	S	F	44	Rotfylt tann, KAP	Revisjon	-	-
18	K	M	26	Nekrose, KAP (endo-perio lesjon)	Primærbehandling	-	Gr+ kokker Gr- kokker
19	K	F	36	Rotfylt tann, KAP	Revisjon	Gr+ kokker	-
20	K	M	36	Nekrose, KAP	Primærbehandling	-	-

Tabell 2 Oversikt over prøvetaking: K=spesialistkandidat, S=student, M=male, F=female, KAP=kronisk apikal periodontitt.

Tabell 3 viser inndeling av prøver basert på diagnose. Av prøvene som viste positiv bakterievekst var 63,64 % tatt like etter påsetting av kofferdam (T1), mens 34,34% var tatt like før innlegg med CaOH₂ eller rotfyllingsprosedyre (T2). Av de totalt syv positive prøvene tatt ved T1 var tre tatt fra tenner med diagnosen kronisk apikal periodontitt etter tidligere rotfylling (revisjon). Øvrige positive T1-prøver ble funnet på tenner med diagnosene kronisk apikal periodontitt (ikke tidligere rotbehandlet), irreversibel pulpitt, nekrose (uten kronisk apikal periodontitt) og karies (tidligere rotfylt tann). Av de totalt fire positive prøvene som ble tatt ved T2 var to av hanskeprøvene tatt under behandling av tann med diagnose irreversibel pulpitt, én positiv prøve var fra behandling av tann med karies inn til guttaperka (revisjon) og én prøve fra behandling av tann med kronisk apikal periodontitt (ikke tidligere rotfylt tann) (**Tabell 3**).

Diagnose:	Totalt antall prøver:	Antall prøver med positiv bakteriell vekst: (total T1+ T2): p(%)	Antall prøver med positiv bakteriell vekst (T1):	Antall prøver med positiv bakteriell vekst (T2):
Kronisk apikal periodontitt (revisjon)	14 (n=7)	3 (21,43%)	3 (21,43%)	0 (0,00%)
Kronisk apikal periodontitt (ikke revisjon)	12 (n=6)	2 (16,67%)	1 (8,34%)	1 (8,34%)
Irreversibel pulpitt	8 (n=4)	3 (37,50%)	1 (12,5%)	2 (25,50%)
Nekrose (uten KAP)	4 (n=2)	1 (25,00%)	1 (25,00%)	-
Revisjon pga karies	2 (n=1)	2 (100,00%)	1 (50,00%)	1 (50,00%)
Totalt	40 (n=20)	11 (27,50%)	7 (63,64%)	4 (36,36%)

Tabell 3 Inndeling av prøver basert på årsak til endodontisk behandling.

Tabell 4 viser inndeling av hanskeprøvene basert på primær- eller revisjonsbehandling. Fem positive prøver ble funnet der hvor behandlingsprosedyren var revisjon av rotfylling, mens seks positive prøver ble tatt fra hansker i forbindelse med tenner som ble endodontisk behandlet for første gang. Av tennene som ble revisjonsbehandlet var det fire positive hanskeprøver like etter påsetting av kofferdam (T1) og én positiv hanskeprøve like før innlegg med CaOH₂ eller rotfyllingsprosedyre (T2). Av tennene som ble endodontisk behandlet for første gang var det tre hanskeprøver som gav positiv vekst ved T1 og tre som gav positiv vekst ved T2 (**Tabell 4**).

Behandling	Totalt antall prøver (2 prøver per pasient):	Antall prøver med positiv bakteriell vekst:	Antall prøver med positiv bakteriell vekst (T1):	Antall prøver med positiv bakteriell vekst (T2):	Positiv bakteriell vekst (%):
Revisjon	16	5	4	1	31,25%
Primær behandling	24	6	3	3	25,00%
Totalt	40	11	7	4	27,50%

Tabell 4 Inndeling av hanskeprøver basert på behandlingsprosedyre (tidligere ubehandlet tann eller endodontisk revisjon).

Diskusjon

Studien er en kvalitetskontrollstudie hvor vi undersøkte mikrobiell kontaminasjon av operatørens hansker under endodontisk behandling: etter påsatt kofferdam (T1), og før (CaOH₂)-innlegg eller ferdig rotfylling (T2). Funn av bakterier på hansker under den endodontiske behandlingen kan skyldes svikt i rutiner, som for eksempel feil hanskebruk. Mikrobene kan være kontaminasjon fra behandler, pasient og/eller fra omgivelsene. I studien ble det funnet bakterievekst på hanskene hos 50% av spesialistkandidatene og 40% av studentene. Det var flere positive prøver tatt rett etter kofferdampåsetting (T1) hos spesialistkandidatene, mens studentene hadde flere positive prøver tatt rett før CaOH₂/rotfylling (T2).

T1-prøvene kan ha blitt tatt rett etter et hanskebytte eller rett etter desinfisering av kofferdam, noe som muligens ikke vil være representativt for operatøren gjennom hele den endodontiske behandlingen. Positiv T1-prøve gir en klar indikasjon på at det er behov for å bytte hansker etter påsetting av kofferdam og før man åpner endodontikassetten. En positiv T2-prøve er mer bekymringsverdig, da kontaminasjon av hanskene på dette tidspunktet viser at man ikke lenger arbeider aseptisk. Man kan på dette tidspunkt i verste fall tilføre nye bakterier til rotkanalen, og dermed svekke prognosen på behandlingen. I tenner med diagnose irreversibel pulpitt, hvor behandlingens mål er å forhindre utvikling av apikal periodontitt, har ikke

bakteriene etablert seg i rotkanalen eller det apikale området, og det kan være fare for at behandler forurenses kanalsystemet med bakterier fra hanskene.

Studentene hadde flere positive T2-prøver enn spesialistkandidatene. Dette kan være et tegn på at studenter er mindre rutinerne når det gjelder den aseptiske arbeidsgangen.

Spesialistkandidatene er ferdige tannleger, og det forventes at denne gruppen har mer kunnskap og erfaring om prosedyrene ved endodontisk behandling. At andelen positive prøver likevel er på 25% kan derimot skyldes at spesialistkandidatene har større følelse av kontroll og mestring, og har tilegnet seg andre rutiner i privat praksis før de starter på en videreutdanning. En studie [23] utført av ansatte ved Det Odontologiske Fakultet i Oslo i 2011 viste at det var store forskjeller mellom spesialister og allmennpraktiserende tannleger i opprettholdelse av kliniske rutiner og aseptiske arbeidsmetoder under endodontisk behandling. Studien viste at spesialistene alltid brukte kofferdam mens kun 60% av de allmennpraktiserende tannlegene svarte det samme. Syv prosent brukte aldri kofferdam og 21% brukte det ofte [24]. En annen studie fra Malmberg et al 2019 [25] rapporterte at 88,3% av allmennpraktiserende tannleger i Norge og Sverige brukte kofferdam, 11,9% brukte aldri hansker og 10,5% benyttet ikke hånddesinfeksjon under behandling.

Alle behandlerne i vår studie ble informert om prøvetakingen ved starten av økten. Det er i så måte uvisst om behandlerne har vært ekstra påpasselige med hanskebytte. Det ble ikke kontrollert hvor ofte behandlerne byttet hansker, da det kun ble tatt prøver på to stadier i behandlingen. Studentene som jobbet i par, hadde mulighet til å sende ut assistenten for å fremkalle bilder, hente utstyr og instruktør. Studentene og spesialistkandidatene som jobbet alene måtte derimot oftere måtte gå ut av båsen for slike formål, noe som medfører hyppigere hanskebytte for denne gruppen. Antall behandlere i hvert behandlingsrom vil derfor muligens kunne påvirke resultatet på grunn av tilgjengeligheten av hansker og graden av kontaminasjon ved hanskebytte.

Alle kontrollprøver som ble tatt fra hanskeboksene på behandlingsrommene var negative. En studie utført av Luckey et al. fra 2006 [26] fant at det ikke var signifikant forskjell i bakteriell vekst mellom hansker fra nylig åpnet og nesten tom boks ($p=0,6216$). Bakterieprøver tatt av hanskene etter påsatt kofferdam viste en signifikant økning i bakteriell vekst ($p=0.0001$). Dette hentyder at bakterier funnet på hansker under endodontisk behandling hovedsakelig stammer fra behandlingen og ikke fra preoperativ oppbevaring. I studien av Berthelot et al. 2006 [21] ble det funnet mer bakteriell vekst enn i studien av Luckey et al. Disse to studiene

hadde forskjellige metoder for prøvetaking og dyrkning, og prøvene var tatt fra to forskjellige institusjoner: sykehus og vanlig tannklinikk. Det er derfor naturlig å tenke seg at det er flere bakterier på et sykehus, og at funnene fra Luckey et al. er mer representative for bakteriell vekst på hansker i tannlegers kliniske hverdag.

Munnhulen inneholder store mengder mikroorganismer i form av plakk (dental biofilm), i saliva og på slimhinner. Det er uunngåelig med kontaminasjon av arbeidsfeltet dersom man ikke utfører spesielle tiltak. Det finnes få studier om bakteriell overføring fra tannhelsepersonell til rotkanalen under endodontisk behandling, men hudbakterier som *Staphylococcus aureus* og *Propionbacterium acnes* har blitt identifisert i endodontiske infeksjoner [18,19]. Det kan dermed ikke utelukkes at feil bruk av hansker kan påvirke både prognose og behandlingsresultat, da rotkanalen er et lukket system og det ikke finnes fagocytterende celler der. Bakteriene kan da ikke elimineres av vertens egne forsvarsmekanismer, og dentin og rotens overflate gir gode vekstvilkår for ny etablering av mikrobielle biofilmer.

I vår studie finnes det et antall feilkilder som kan forstyrre resultatet av undersøkelsen. Vi har forsøkt å etterstrebe så lite kontaminasjon som mulig og benyttet beskyttelsesutstyr i form av hansker, hårnnett og munnbind, i tillegg til grundig håndhygiene før prøvetaking og transport, og før utsåing. Det er likevel mulig at kontaminasjon kan ha funnet sted ved ulike ledd i prøvetakingen, transport eller dyrkning. Forurensede bomullswabs/fysiologisk saltvann/bakterieøser og kontaminasjon fra omgivelsene er noen eksempler.

Det er i denne studien ikke tatt hensyn til hansketyper og produsenter i variablene, og vi kan derfor ikke vurdere om dette har hatt noen innvirkning på resultatene. Alle hanskene som det ble tatt prøver av var lateks- eller nitrilhansker som anbefales som førstevalg ved undersøkelse og behandling i helsetjenesten. Dette er interessant med tanke på at nitrilhansker kommer dårligst ut når det testes for kontaminasjon, men fortsatt er førstevalg ved undersøkelse og behandling [21].

Alle hanskene var CE-merket. Hanskeplasseringen i behandlingsbåsene ble flyttet inn i skap fra tidligere å være vegghengt som et ledd i å forhindre smitte under koronapandemien. Det ville vært av interesse å vite om endringen i plassering av hansker har ført til mer eller mindre kontaminasjon. Studenter og spesialistkandidater kan også ha ulik praksis med tanke på påkledning under behandling. Det ble eksempelvis observert at enkelte av

spesialistkandidatene ikke benyttet smittevernsfrakker, mens samtlige av studentene benyttet dette.

Konklusjon

Hensikten med studien var å undersøke mikrobiell kontaminasjon av hansker hos studenter og spesialistkandidater under endodontisk behandling. Vår studie viste at 9 av totalt 20 behandlere hadde bakterier på sine hansker ved prøvetakingen. Studien kan tyde på at spesialistkandidatene har bedre rutiner enn studentene, da kun 1 av 10 spesialistkandidater hadde positiv bakterievekst på prøven tatt like før rotfylling. Tre av 10 studenter hadde positiv bakterievekst på tilsvarende prøve. For å kunne si noe sikkert om denne forskjellen er det nødvendig med et større antall prøver. Funn av bakterier på hanskene kan skyldes svikt i rutiner under endodontisk behandling. Bakterier funnet på hansker under behandling kan være kontaminasjon fra både behandler, pasient og omgivelser. Vår studie understreker betydningen av korrekt hanskebruk for å unngå tilførsel av nye bakterier til rotkanalen.

Resultatene indikerer også at det er et behov for bevisstgjøring av studenter og spesialistkandidater ved endodontisk avdeling, Det Odontologiske fakultet, UiO om å være påpasselige med riktig hanskebruk/hanskebytte under pasientbehandling. Klarere retningslinjer for hanskebruk og hånddesinfeksjon mellom hanskebytte bør inkluderes i "Klinisk endodonti" rutine-heftet [27] ved avdelingen.

Referanser

1. FHI. Håndhygieneveilederen: Folkehelseinstituttet; 2017 [Available from: <https://www.fhi.no/nettpub/handhygiene/i-praksis/hansker-hudreaksjoner-og-negler/>]
2. Bjørndal LK, LL; Whitworth, J. Textbook of Endodontology. 3 ed: Wiley-Blackwell 2018.
3. J L-S. Biofilm 2019 [Available from: <https://sml.snl.no/biofilm>].
4. Saini R, Saini S, Sharma S. Biofilm: A dental microbial infection. J Nat Sci Biol Med. 2011;2(1):71-5.
5. Distel JW, Hatton JF, Gillespie MJ. Biofilm formation in medicated root canals. J Endod. 2002;28(10):689-93.
6. Ramachandran Nair PN. Light and electron microscopic studies of root canal flora and periapical lesions. J Endod. 1987;13(1):29-39.
7. Nair PN. Apical periodontitis: a dynamic encounter between root canal infection and host response. Periodontol 2000. 1997;13:121-48.
8. Lomcali G, Sen BH, Cankaya H. Scanning electron microscopic observations of apical root surfaces of teeth with apical periodontitis. Endod Dent Traumatol. 1996;12(2):70-6.
9. Sunde PT, Olsen I, Gobel UB, Theegarten D, Winter S, Debelian GJ, et al. Fluorescence in situ hybridization (FISH) for direct visualization of bacteria in periapical lesions of asymptomatic root-filled teeth. Microbiology (Reading). 2003;149(Pt 5):1095-102.
10. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. Int Endod J. 2010;43(3):171-89.
11. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. J Endod. 2004;30(12):846-50.
12. Kerekes K, Tronstad L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. J Endod. 1979;5(3):83-90.
13. Basmadjian-Charles CL, Farge P, Bourgeois DM, Lebrun T. Factors influencing the long-term results of endodontic treatment: a review of the literature. Int Dent J. 2002;52(2):81-6.
14. Skiftesvik Bjørkeng A. Hvorfor blir ikke alltid rotfylling vellykket? Tannlegetidende. 2021;05-2021.

15. Zandi H, Rodrigues RC, Kristoffersen AK, Enersen M, Mdala I, Orstavik D, et al. Antibacterial Effectiveness of 2 Root Canal Irrigants in Root-filled Teeth with Infection: A Randomized Clinical Trial. *J Endod.* 2016;42(9):1307-13.
16. Rodrigues RCV, Zandi H, Kristoffersen AK, Enersen M, Mdala I, Orstavik D, et al. Influence of the Apical Preparation Size and the Irrigant Type on Bacterial Reduction in Root Canal-treated Teeth with Apical Periodontitis. *J Endod.* 2017;43(7):1058-63.
17. Giraldo LMM, Erika; Sunde, Pia Titterud; Enersen, Morten. Mikrobiell kontaminasjon av guttaperka points før introduksjon i endodontisk behandling- en kvalitetskontrollstudie [Masters thesis]: UiO; 2019.
18. Niazi SA, Clarke D, Do T, Gilbert SC, Mannocci F, Beighton D. Propionibacterium acnes and Staphylococcus epidermidis isolated from refractory endodontic lesions are opportunistic pathogens. *J Clin Microbiol.* 2010;48(11):3859-69.
19. Sunde PT, Dahlén. Aseptikk og antiseptikk i endodontien. *Tandlægebladet.* 2014 (no 7).
20. FHI. Smittevernsveilederen: FHI; 2019 [Available from: <https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/temakapitler/09.-basale-smittevernrutiner-i-hels/?term=&h=1>]
21. Berthelot P, Dietemann J, Fascia P, Ros A, Mallaval FO, Lucht F, et al. Bacterial contamination of nonsterile disposable gloves before use. *Am J Infect Control.* 2006;34(3):128-30.
22. Olsen RL, P; Coyle, MB; et. al. Examination gloves as barriers to hand contamination in clinical practice. *JAMA.* 1993(270):350-3.
23. Rorslett Hardersen L, Enersen M, Kristoffersen AK, Orstavik D, Sunde PT. Maintenance of the aseptic working field during endodontic treatment. *Acta Odontol Scand.* 2019;77(7):502-7.
24. Myrhaug TG, J; Sandvik, L; Ørstavik, D. Kliniske rutiner ved rotbehandling hos spesialister i endodonti og allmennpraktiserende tannleger i Norge. *Tannlegetidende.* 2011(121):300-4.
25. Malmberg LH, E; Bjørkner, AE. Endodontic infection control routines among general dental practitioners in Sweden and Norway: a questionnaire survey. *ACTA ODONTOLOGICA SCANDINAVICA.* 2019;77(6):434-8.
26. Luckey JB, Barfield RD, Eleazer PD. Bacterial count comparisons on examination gloves from freshly opened boxes versus nearly empty boxes and from examination gloves before treatment versus after dental dam isolation. *J Endod.* 2006;32(7):646-8.

27. UiO AfeI. Klinisk Endodonti 2017 [Available from:

[https://www.odont.uio.no/iko/om/organisasjon/fagavd/endodonti/rutiner-metoder/kliniske-rutiner20170214\(1\).pdf](https://www.odont.uio.no/iko/om/organisasjon/fagavd/endodonti/rutiner-metoder/kliniske-rutiner20170214(1).pdf)