

Ingar Olsen, Erik Jantzen og Nils Skaug

Legionella og andre mikrober i vann fra dentaluniter – et helseproblem?

I nesten 40 år har det vært kjent at vannet i dentaluniter (unitvann) kan være kontaminert med mikroorganismer og derved representere en potensiell risiko for klinikkpersonell og pasienter. Mikroorganismene danner et belegg (biofilm) på vannledningsnettets innside. Biofilmen har en kompleks sammensetning og inneholder så vel bakterier fra omgivelsene som opportunistiske humanpatogener (*Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Legionella*, *Mycobacterium*, *Candida*). I lys av *Legionella*-utbruddet i Stavanger sist sommer er det av interesse å se nærmere på *Legionella pneumophila* og andre mikrober i vann som kan inngå i unitens biofilm og diskutere risikoen for smitteoverføring. Selv om risikoen synes liten er det et faktum at unitvannet oftest er langt mer kontaminert med mikroorganismer enn drikkevannskilden det kommer fra. Dette er uforenlig med grunnleggende prinsipper for infeksjonskontroll og hygiene i tannklinikken. Ulike prinsipper og metoder for å forebygge utvikling og eliminering av biofilmen i dentaluniter omtales kort.

Legionella pneumophila er en tynn aerob, gramnegativ stavbakterie (Fig.1) som er utbredt i vann. Den tilhører familien Legionellaceae. Slekten *Legionella* inneholder mer enn 40 arter og nye identifiseres stadig. Likevel utgjør *L. pneumophila* ca. 90% av alle isolater fra pasienter med *Legionella*-sykdom (legionellose). Legionærsyken er den alvorligste av legionellose. *Legionella* og legionærsyken har fått navnene sine etter et alvorlig utbrudd av dødelig lungeinfeksjon forårsaket av *Legionella* blant amerikanske krigsveteraner (legionærer) i Philadelphia, USA, i 1976. Sykdommen arter seg som pneumoni, men kan også affisere andre organer enn lunger (f. eks. nyrer, lever, gastrointestinaltraktus, sentralnervesystemet). Den rammer spesielt personer med nedsatt infeksjonsforsvar, men også tilsynelatende friske individer. Pontiac-feber er en mindre alvorlig legionellose med forløp som moderat influensa. Så vidt man vet smitter ikke *Legionella* fra person til person. Inhalasjon av aerosoler bestående av vandrdåper med høyt antall *Legionella*-bakterier regnes som den vanligste

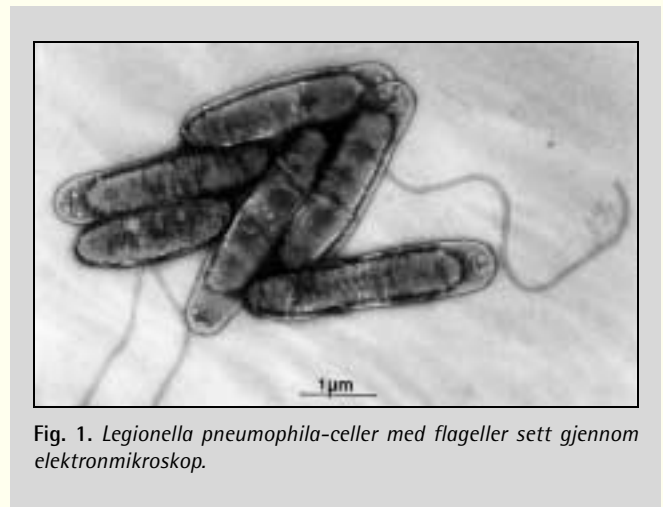


Fig. 1. *Legionella pneumophila*-celler med flageller sett gjennom elektronmikroskop.

smittemåten (1, 2). Disse dråpene er så små at de kan trenge dypt ned i lungene. Inkubasjonstiden er fra to til ti dager.

Aerosoler fra luftkondisjoneringsanlegg (vannbasseng i kjøletårn), industrielle kjøleanlegg, befuktninganlegg (f.eks. grønnsaksdisker i supermarkeder), dusjanlegg og boblebad er de vanligste smitekildene (Fig. 2) (1, 2), men vann fra dentaluniter (unitvann) har også vært i søkelyset. Faktorer som fremmer vekst av *Legionella* og andre vannbakterier er tilstedeværelse av organiske partikler og alger samt vanntemperaturer mellom 20 og 45 °C. Bakterien formerer seg vanligvis ikke under 20 °C og overlever ikke konstant temperatur over 60 °C. Direkte sollys hemmer vekst av *Legionella*, men fremmer algevekst og dermed tilgangen på næring for bakterien.

L. pneumophila har utviklet et meget spesialisert levesett. Den trives best i amøber (Fig. 2), ofte i tett assosiasjon med andre bakterier i biofilm (se nedenfor) (3, 4). Godt beskyttet inne i amøber kan denne bakterien formere seg raskt i vesikler. Den kan spres gjennom intakte amøber, som vesikler fra disse eller som frie bakterieceller (Fig. 2).

Utbruddet av legionellose i Stavanger

Legionellose i Stavanger i juli-august 2001 er det første registrerte utbruddet av sykdommen her i landet (5). Utbruddet omfattet 26 bekreftede og to mistenkte tilfeller av legionærsykdom. Syv pasienter døde, hvorav én var et mistenkt tilfelle. Kjøletårnet i et luftkondisjoneringsanlegg ved et sentralt beliggende hotell i byen var smitekilden. Breiavatnet, som også ligger sentralt i Stavanger by og lenge var i søkelyset som smitekilde, kunne dermed frikjennes. Kjøleanlegget ved det

Forfattere:

Ingar Olsen, professor, dr. odont. Institutt for oral biologi, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo

Erik Jantzen, professor II, dr. philos. Institutt for oral biologi, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo

Nils Skaug, professor, dr. odont. Odontologisk institutt – fagområdet oral mikrobiologi, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen

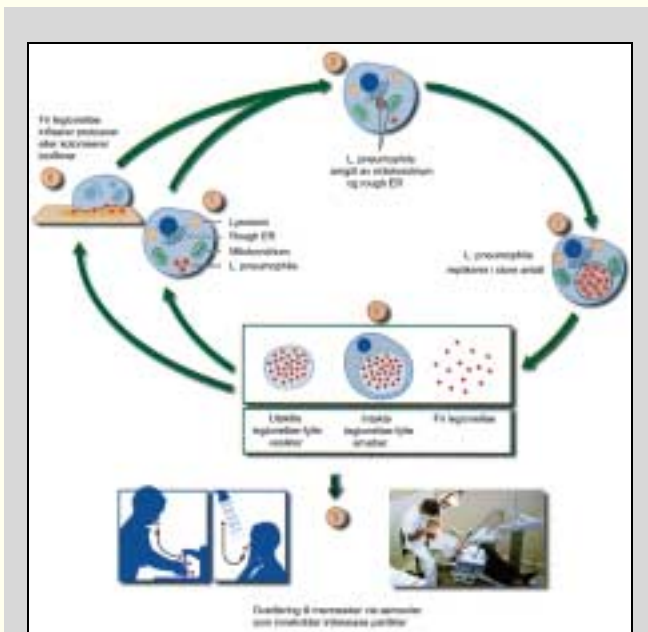


Fig. 2. Livssyklusen til *L. pneumophila* inne i amøber. 1) *L. pneumophila* fra biofilmer sammen med andre bakterieceller i suspensjon infiserer amøber. 2) Etter inntrengningen i amøben holder *L. pneumophila* seg i en membranbundet vakuole som rekrutterer vertscelleorganeller slik som mitokondrier og ujevnt endoplasmatisk retikulum, men vakuolen smelter ikke sammen med lysosomer. 3) *L. pneumophila* replikerer inne i vakuolen og når høye celledtall. 4) Den infeksjose partikkelen kan være legionellafylte vesikler, intakte legionellafylte amøber eller fri legionellae. 5) Overføring av legionellae til mennesker skjer vanligvis via mekaniske innretninger slik som kraner, dusjer eller muligens air-rotorer. Infeksjon hos mennesker skjer etter inhalasjon av den infeksjose partikkelen til lungene. 6) Legionella som har unnsluppet sin vert, kan overleve i suspensjon i lange perioder, reinfisere andre amøber eller rekolonisere biofilmer (omarbeidet etter ref. 1).

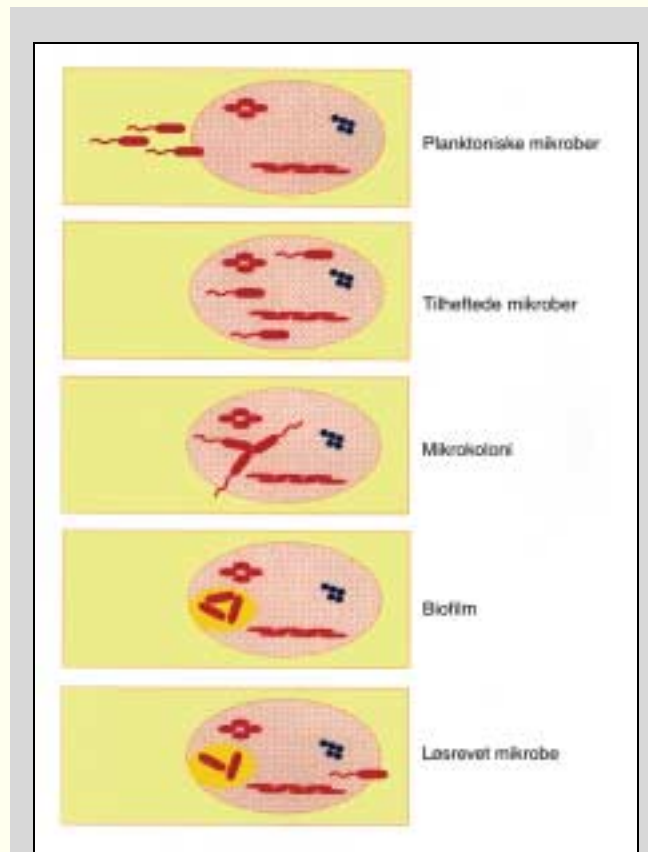


Fig. 3. Skjematiske fremstilling av hvilke trinn en bakterie må gjennom når den skal danne biofilm på en allerede kolonisert overflate. Bakterien, som befinner seg i et vandig miljø, orienterer seg mot filmen ved hjelp av sin polare flagell, fester seg tilfeldig og løst til overflaten, beveger seg så over flaten for å danne en mikrokoloni og produserer en tredimensjonal biofilm. Når omgivelsene blir ugunstige, løsner noen av bakteriene i kolonien og orienterer seg mot nye og mer egnede omgivelser. Legg merke til at bakterien ikke utvikler flagell i mikrokolonifasen. (omarbeidet etter ref. 10)

aktuelle hotellet ble straks desinfisert. Alle som ble smittet hadde oppholdt seg i området rundt Breiavatnet i det aktuelle tidsrommet. Hele 80% av dem var blitt smittet utendørs og mange i god avstand fra kjøletårnets vannbasseng, som lå i bakkenivå på hotellets bakside. Dette indikerte spredning av Legionella-bakterier med vindbårne aerosoler. Det er kjent fra utbrudd i utlandet at folk er blitt smittet opp til én kilometer fra en tilsvarende smitekilde. Kombinasjon av manglende utskifting av kjølevann i kjøletårnet og flere perioder med høye lufttemperaturer på stedet skapte trolig gunstige vekstforhold for Legionella. Funnene aktualiserer tiltakene mot Legionella i VVS-installasjoner som ble foreslått i 1993 av Statens institutt for folkehelse (6), og viser behovet for mer informasjon om problemet blant helsepersonell og ansatte i hotell- og overnattingsbransjen.

I en norsk rapport fra 1993 fant man én eller flere Legionella-arter i 52% av alle undersøkte kjøletårn, og *L. pneumophila* ble påvist i 16% av tilfellene (7). Legionella-bakterier ble videre funnet i ledningsvannet ved 11% av de undersøkte sykehusene og hotellene. Rapporten konkluderte med at Legionella-bakterier kan representere en potensiell helsefare også i vårt land, noe som altså viste seg å holde stikk i Stavanger.

Biofilm kontaminerer unitvann

Naturlig stasjonær vekst av mikroorganismer på fuktige flater kalles biofilm. Slike slimaktige belegg bygges opp på flater i kontakt med stillestående vann og kan også forekomme på flere steder i menneskekroppen. Biofilm er meget vanskelig å fjerne og kommer ofte raskt tilbake dersom miljøet ikke forandres drastisk. Tannbelegg, tannsten og sopplesjoner er eksempler på orale biofilmer, som oftest er komplekst organisert og består av mange forskjellige mikroorganismer med gjensidig fordel av samboerskapet (8, 9). Virkningen av antibiotika, desinfeksjonsmidler, andre kjemiske stoffer og inntørring er langt mindre på mikrober i biofilm enn på organismer utenfor biofilmen (planktoniske celler). Videre beskytter organiseringen av biofilmen mikroorganismene mot fagocytose og andre drapsmekanismer. Et godt eksempel er dentalt plakk, som kroppen ikke selv klarer å fjerne og som derfor må fjernes mekanisk. Derimot eliminerer kroppen vanligvis raskt planktoniske plakkbakterier når disse trenger inn i vev eller kommer over i blodbanen.

Biofilm er sammenliknet med et komplekst, høyt differensiert, multikulturelt samfunn slik vi finner i en moderne storby

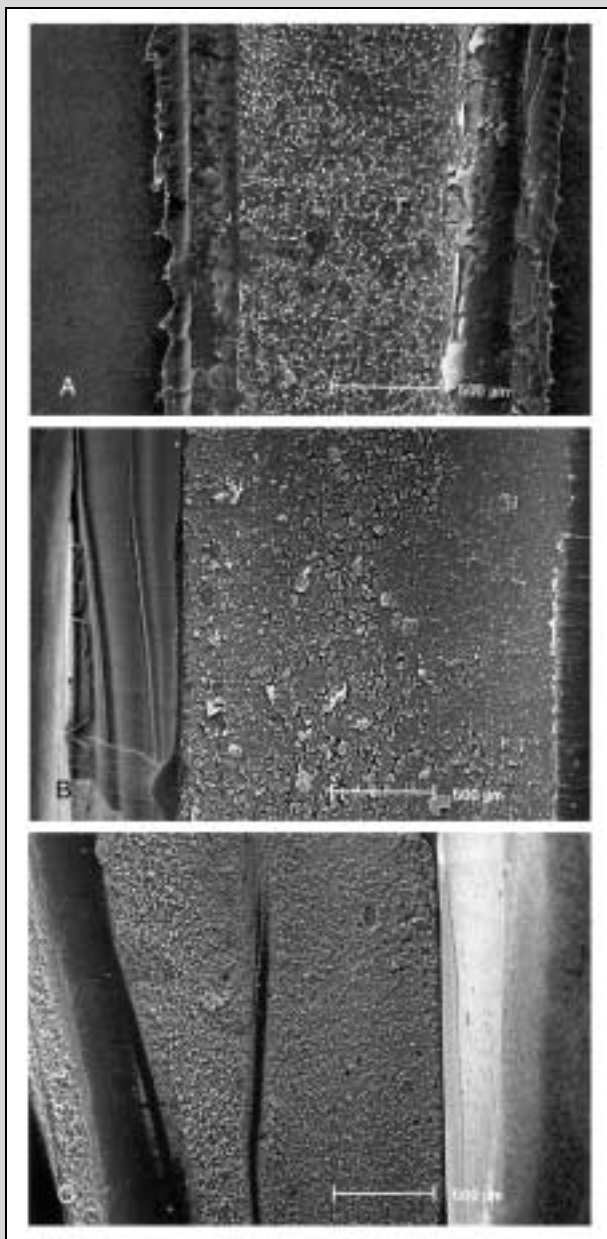


Fig. 4. Utsnitt av biofilm påvist i slangesystemet til en moderne dental unit som er i daglig bruk. Bildene er tatt med scanning elektronmikroskop fra kjøleslangen ut til roterende instrumenter (A), fra slangen i svingbordet (B) og fra slangen ved unitens fotende (C). Alle slangestykkene er massivt dekket av biofilm, med de største ansamlingene i slangen ved unitens fot.

(10). Her lever mennesker med ulike beskjeftigelser og bakgrunn sammen i høyhus. Når boforholdene blir utilfredsstillende, flytter noen ut. Fig. 3 viser hvorledes en gramnegativ stav danner en mikrokoloni i en allerede eksisterende biofilm og hvorledes den forlater biofilmen når levevilkårene her er blitt ugunstige.

Biofilm i dentaluniter (Fig. 4 og 5) kontaminerer vannet i uniten med mikroorganismer som rives løs når vann strømmer gjennom rør og slanger. Friksjon mellom vannet og biofilmen gjør at strømningshastigheten langs kantene blir langt lavere

Tabell 1. *Legionella* i dentaluniter påvist ved dyrkning

Forfatter(e)	År	Antall kontorer/ uniter undersøkt	Forekomst (%)	Ref
Walker et al.	2000	55	2	13
Zanetti et al.	2000	23	22	14
Williams et al.	1996	47	9*	15
Challacombe & Fernandes	1995	194	25	16
Borneff	1993	20	77	17
Lück et al.	1992	12	50	18
Reinthalen & Marscher	1986	42	10	19
Borneff	1986	20	40	20

* Ved PCR-teknikk var prevalensen 62 %, med direkte fluorescerende antistoffteknikk 40 %

enn sentralt i vannstrømmen (laminær strøm). Derfor vil ikke vannstrømmen gjennom ledningsnettene fjerne biofilmen, men antall planktoniske organismer i vannet vil forbigående bli redusert når treveissprøyte og air-rotor og hånd- eller vinkelstykke (roterende instrumenter) brukes.

Det har vært kjent siden 1963 at unitvann ofte inneholder store mengder mikroorganismer (11, 12). Det er flere grunner til at uniten virker som et drivhus for biofilm. Vannlednings-systemet frem til roterende instrumenter og treveissprøyten består av materialer (f.eks. polyuretan- og polyvinylslanger) med overflateegenskaper som egner seg godt for mikrobiell adhesjon og derved for utvikling av biofilm. Dette i motsetning til metallrør. Temperaturen (ca. 30 °C) i uniten virker drivende på veksten. Den laminære vannstrømmen beskytter biofilmen, og stillestående vann i ledningsnettene når uniten ikke brukes over lengre tid, gjør at biofilmen får utvikle seg fritt. Dette kan føre til driftstans for uniten.

Inneholder unitvann sykdomsfremkallende mikrober?

Funn av *Legionella* ved dyrkning av unitvann er vanlig, men viser store kvantitative variasjoner (Tabell 1). En undersøkelse av 55 tannlegepraksiser i England påviste *L. pneumophila*, *Mycobacterium*, *Candida* og *Pseudomonas* i henholdsvis 1, 5, 2 og 9 forskjellige praksiser, mens streptokokker (presumptivt orale) og fusobakterier ble funnet i henholdsvis 4 og 1 av praksisene (13). Tilstedeværelse av orale bakterier i unitvannet indikerte tilbakesug via kjølevannsslange fra pasientenes munn. Det var også oppsiktsvekkende at i 95 % av vannprøvene fra ledningsnettene i unitene ble EUs krav til bakteriemengder (< 200 kolonidannende enheter/ml) i drikkevann overskredet.

I en annen undersøkelse av vannprøver fra spring og munnskyllebeger, treveissprøyte, ultralydscaler og turbin som omfattet 23 uniter i private og offentlige tannlegekontorer, ble *L. pneumophila* funnet i 22 av 101 (21,8 %) prøver (14). To andre *Legionella*-arter, *L. bozemanii* og *L. dumoffii*, ble også påvist.

Challacombe og Fernandes (16) analyserte 194 dentaluniter ledningsnett over en 44-måneders periode og fant *L.*

pneumophila, vanligvis i små mengder, i 25 % av unitene over tid. Høyere konsentrasjoner ble funnet i 4 % av unitene, spesielt i én modell. Det ble også påvist *L. pneumophila* i vannet fra treveissprøyte og air-rotor.

Borneff (20) undersøkte 20 tannlegekontorer og 53 uniter og fant at både unit- og drikkevannet fra åtte av kontorene var kontaminert med *L. pneumophila*. Senere påviste samme forfatter (17) *L. pneumophila* i 77 %, *Pseudomonas* i 60 % og koliforme bakterier i 21 % av vannprøver fra 20 uniter. Reinhaller og Mascher (19) fant *L. pneumophila* i vann fra 4 av 42 uniter i 35 praksiser. Bruk av molekylærbiologiske teknikker f.eks. PCR (polymerase chain reaction) har påvist høye tall ($\geq 10^6$ celler) av *L. pneumophila* i vannprøver som ikke gir vekst ved dyrkning. Det er mulig at *L. pneumophila* danner «sovende» celler, dvs. celler som ikke vokser på rutinemidler, men som allikevel er levende (22).

I en pågående landsomfattende norsk undersøkelse er hittil vannprøver (air-rotor, treveissprøyte, unitens vannkran og en spring i behandlingsrommet) fra 94 tannlegekontorer/-klinikker blitt undersøkt for totalt bakterietall og innhold av relevante sykdomsfremkallende bakterier. De aller fleste prøvene inneholdt *Legionella*-arter, men ingen av disse var *L. pneumophila* (PCR-teknikk). Ved dyrking ble *Pseudomonas aeruginosa* påvist i vannprøver fra air-rotor (2,1 %) og unitens vannkran (1,1 %), men ikke fra spring på samme kontor/klinikk. Koliforme bakterier var tilstede i vann fra air-rotor (28,7 %), unitens vannkran (19,1 %) og spring (8,5 %) mens α -hemolytiske streptokokker bare ble funnet i vann fra air-rotor (3,2 %).

Representerer mikrober i unitvann en helseisiko?

Heldigvis er mesteparten av mikroorganismerne i unitvann arter som forekommer normalt i naturen og som vanligvis ikke gir sykdom hos mennesker. Noen arter kan imidlertid representere en viss risiko for personer med nedsatt infeksjonsforsvar, f.eks. småbarn, gamle og personer med immunsvikt. Noen har vært årsak til sykehuservvede infeksjoner (23). Opp til 60% av slike infeksjoner skyldes biofilm, f. eks. i innlagte katetre og på proteser i kroppen.

Selv om infeksjonsrisikoen fra unitvann synes å være liten for tannhelsepersonell og pasienter, reiser de høye mikrobetallene viktige prinsipielle spørsmål vedrørende infeksjonskontroll og hygiene i tannklinikken. Det kan vanskelig forsvares at pasienten får i seg unitvann som ikke tilfredsstillende mikrobiologiske krav til drikkevann, og følgelig har interessen for unitvann som mulig smittekilde ved tannbehandling vært økende de siste årene (1, 12, 24–26).

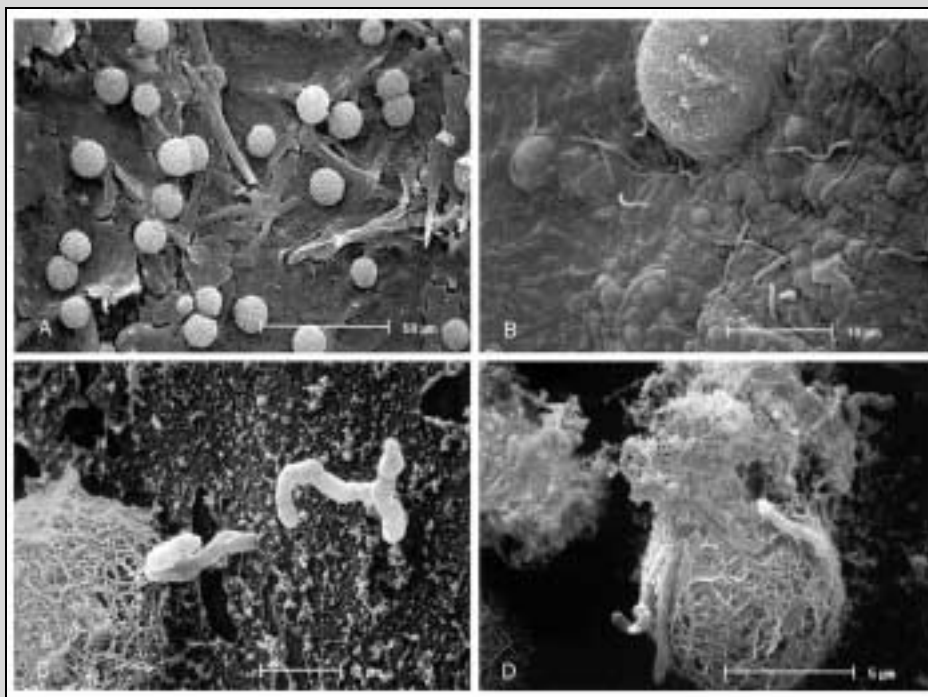


Fig. 5 A: sopp som en mikrobiell hovedkomponent i biofilmen. Enkelte bakteriestaver er innleiret i glykocalyx. B: spiroketer på og i biofilmen. C: forgrenede bakteriestaver, og D: bakteriestaver og soppceller som adhererer til hverandre.

Flere rapporter har vist klar sammenheng mellom tilstedeværelse av *Legionella*-bakterier i varmtvannssystemer og forekomst av legionellose (for oversikt, se ref. 27). Dette har ført til bekymring hos helsepersonell som arbeider med infeksjonskontroll, og legionelloseutbruddet i Stavanger har aktualisert problemet her i landet. I USA mener man at *Legionella* er ansvarlig for 10 000–15 000 tilfeller av pneumoni årlig med en anslått dødelighet på 5–15 % (25).

Pseudomonas er også en typisk vannbakterie forbundet med et bredt spektrum av opportunistiske infeksjoner. Den kan særlig gi pneumoni hos hospitaliserte pasienter. *Pseudomonas* og *Burkholderia* forårsaker lungebetennelse hos pasienter med cystisk fibrose. Clark (28) fant at nesefloraen var endret hos 14 av 30 undersøkte tannleger og hos tre av 29 tannlegeassistenter. Bakterier i tannlegenenes neseflora samsvarte med vannbakterier isolert fra tre uniter, og i to tilfeller ble de samme *Pseudomonas*-artene påvist i nese og unit. I de ni andre tilfellene var det ingen korrelasjon. Ingen av de undersøkte klinikerne var blitt syke av overføringen. En dansk undersøkelse fant at pasienter med cystisk fibrose som fikk tannbehandling, ikke hadde større risiko for å bli kolonisert med *P. aeruginosa* enn friske pasienter (29).

Det er påvist utbredt *L. pneumophila*-kontaminasjon i kjølevannet til air-rotorer ved et odontologisk lærested, men det var ikke holdepunkter for at dette ga *Legionella*-infeksjon (30). Atlas og medarbeidere (21) omtalte et tilfelle der en 65 år gammel tannlege i California døde av pneumoni. *L. pneumophila*, *L. dumoffii* og andre *Legionella*-arter fantes i høye nivåer i vannledningssystemet på hans kontor og i lave nivåer i vannkilder hjemme hos ham. *L. pneumophila* ble også påvist i lungevev fra den avdøde. Selv om endelig bevis manglet, ▶

► Tabell 2. Kommersielt tilgjengelig kjemikalier for forbedring av vannkvaliteten i dentaluniter (omarbeidet etter ref. 25)

Produktnavn	Produsent	Beskrivelse	Egenskap
Bioclear	Waggoner Product Development Corp.	Citronsyre (0,2 %) brukt kontinuerlig	Eliminerer og hindrer tilhefting av biofilmer. Trygt for utstyrskomponenter
Dentacide	Frio Technologies	Jodbasert renseoppløsning for daglig bruk (natten over)	Eliminerer og hindrer tilhefting av biofilmer. Trygt for de fleste utstyrskomponenter
Sterilex Ultra	Sterilex Corp.	Alkalisk, peroksidbasert. Brukes ukentlig. Hydrolytisk, oksidativt, fett- og vannløselig	Bryter opp biofilmer

antok forfatterne, som selv hadde utført Legionella-undersøkelsene, at aerosoler fra unitvann var årsak til den fatale Legionella-infeksjonen i dette tilfellet.

Lück og medarbeidere (18) undersøkte antistoffer mot Legionella-bakterier i serumprøver fra 113 tannleger, 105 tannpleiere og 17 tannteknikere. Tannlegene hadde mer antistoffer enn tannpleierne og tannteknikerne, og antistoffverdiene deres var høyere enn for en kontrollgruppe med friske mennesker (132 kvinner, 161 menn, 20–60 år). Forekomsten av antistoffer økte med tiden som yrkesaktiv. Ingen av tannlegene hadde hatt lungebetennelse tidligere. Forfatterne konkluderte med at det ikke foreligger noen økt risiko blant tannleger for å pådra seg legionær sykdom til tross for at Legionella i denne undersøkelsen ble påvist i uniter på 6 av 12 tannlegekontorer. Andre som har gjort tilsvarende funn blant tannhelsepersonell, konkluderte derimot med at det er en økt risiko for å pådra seg Legionella-infeksjon på tannlegekontoret (31, 32).

Gramnegative bakteriers cellevegg inneholder rikelig med lipopolysakkarid (LPS, endotoksin). Kontaminert unitvann kan inneholde mer enn 100 endotoksiner/ml (33). United States Pharmacopeia setter et så vidt lavt nivå som 0,25 enheter/ml som grense for endotoksin i sterilt vann for irrigasjon (34). Sammenliknet med dyr er mennesker spesielt følsomme for endotoksin, som kan være en «trigger» for astma (35, 36). Videre kan endotoksin stimulere frigivelse av betennelsesfremkallende stoffer og i høye konsentrasjoner gi feber og hjertebank (for referanser, se 37). Også protozoer og sopp i unitvann kan ha uheldige helsemessige følger.

Bør vi forbedre unitvannets kvalitet?

Forekomsten av infeksjoner på grunn av kontaminert unitvann er sannsynligvis lav og har så langt ikke representert noe stort problem i tannklinikken. Det er imidlertid tankevekkende at tannhelsepersonellet gjør store anstrengelser for å sterilisere sine hånd-/vinkelstykker for så å benytte kjølevann som ikke engang tilfredsstillende mikrobiologiske krav til drikkevann. Dette bryter med aksepterte prinsipper for infeksjonskontroll og hygiene i odontologisk klinikk. Centers for Disease Control and Prevention Recommended Infection Control Practices for Dentistry, anbefalte i 1993 tannlegene å installere systemer for å hindre tilbakesug på unitene (39). De anbefalte også «flushing» (kjøring av roteren-

de instrument med full vannkjøling over spyttfontenen) av vannledningsnettene i mange minutter før behandling av første pasient, og i 20–30 sekunder mellom hver pasient for å eliminere saliva og blod som kunne ha nådd ledningssystemet ved tilbakesug under behandling. Nyere uniter har ventil som hindrer tilbakesug. Videre anbefalte de å bruke sterile løsninger for kjøling ved benkirurgi. I 1996 satte Den amerikanske tannlegeforeningen som mål at unitvann ikke skulle inneholde mer enn 200 kolonidannende enheter/ml med heterotrofe (avhengig av en organisk karbonkilde) bakterier fra et ufiltrert vannuttak (26). Det fins ikke tilsvarende krav for unitvann på norske tannlegekontorer.

Hvordan kan vi forbedre unitvannet?

I USA er det godkjent en rekke produkter/systemer til forbedring av kvaliteten på unitvannet (25). Disse kan generelt deles inn i fire kategorier: uavhengige vannsystemer, systemer med sterilt vann, filtrering og kjemikalier (38). De fleste studier rettet mot forbedring av unitvannet har konsentrert seg om bruk av kjemiske stoffer for inaktivering av mikroorganismer, inklusive fjerning av biofilmer. Andre studier har basert seg på «flushing» av vannledninger, mens bruk av filtre har fått mindre oppmerksomhet.

Mills (25) anbefalte natriumhypokloritt på grunn av bred antimikrobiell effekt. Dette stoffet er brukt til å behandle både drikke- og badevann og har også vist lovende resultater i forskning på å forbedre unitvann. En rekke produkter for desinfeksjon av uniter er nå kommersielt tilgjengelige (Tabell 2). I Planmeca Waterline®-rensesystemet trengs kjemikalietylsetting (Sterilex Ultra®) bare én gang i uken for rengjøring av hele det interne vannsystemet i uniten.

De mest benyttede desinfeksjonsmetodene ved påvisning av Legionella-bakterier i vannsystemer eller kjøletårn er varmebehandling eller sjokk-klorering (6, 40). Et effektivt tiltak går ut på å heve temperaturen til 60 °C, helst til 70 °C, og deretter å gjennomspyle med varmt vann. Tilsetting av kjemikalier er her ikke nødvendig, men behandlingen er tidkrevende. Klor er den vanligste tilsettingen ved desinfeksjon av vann. Klorgass eller natrium/kalsiumhypokloritt brukes ofte. En så vidt høy konsentrasjon som 2–6 ppm fritt klor kan være nødvendig for å bekjempe bakterier som allerede finnes i ledningssystemet (se omtale av biofilm foran). Dette vil gi både lukt og smak av klor. Oson virker sterkt oksiderende og trenger derfor kortere virketid enn klor. Oson må produseres på stedet fordi det omdannes raskt til oksygen. Tilsetting av kobber- og sølvioner vil kun ha forebyggende effekt på Legionella-vekst. En UV-dose på 2 760 µWs/cm² gir en dødelighet av Legionella på 99,99 % (6). Bakterier kan imidlertid overleve UV-behandling dersom de ligger i skyggen av partikler eller inne i disse.

Vi vil senere ta for oss en mikrobiologisk undersøkelse av unitvann og se på hvor effektive de foreslåtte tiltakene er i praksis når det gjelder å hindre biofilmdannelse i dentalunitene.

English summary

Olsen I, Jantzen E, Skaug N.

Does Legionella and other microorganisms in dental unit water represent a health problem?

Nor Tannlegeforen Tid 2002; 112: 374-9

For almost 40 years it has been known that the treatment-water of dental units can be contaminated with microorganisms and that the water may represent a potential source of infection for dental personnel and patients. The microflora is typically located within the dental unit waterline (DUWL) as a biofilm. This slime layer usually has a complex composition of environmental bacteria (Flavobacterium, Pseudomonas) as well as human opportunists (Legionella, Mycobacterium, Candida). With the recent Legionella epidemic in the Norwegian city of Stavanger as a background we discuss the risk for acquiring diseases with Legionella and other water-borne microorganisms in the dental clinic. The risk is probably low. However, the fact that the unit water often is more contaminated than its drinking water source is in conflict with basic principles of infection control and hygiene in dentistry. Methods for eliminating and preventing the formation of the DUWL biofilms are briefly mentioned.

Takk

Konsulent Torunn Rønning, Tannpleierundervisningen og avdelingsingeniør Kjell Skaar, Institutt for klinisk odontologi takkes for hjelp med slangemateriell for biofilmundersøkelse, avdelingsingeniør Steinar O. Stølen, Institutt for oral biologi for assistanse med elektronmikroskopi av biofilm og forsker Ellen Namork, Avdeling for miljømedisin, Nasjonalt folkehelseinstitutt for det elektronmikroskopiske bildet av *L. pneumophila*.

Referanser

1. Harb S, Kwaik YA. Interaction of Legionella pneumophila with protozoa provides lessons. ASM News 2000; 66: 609-16.
2. Tveten Y, Hagen N, Kristiansen BE, Hopen G, Eng J, Jantzen E. Legionærsykdommen. En aktuell kasuistikk. Tidsskr Nor Lægeforen 1988; 108: 1783-4.
3. Riffard S, Douglass S, Brooks T, Springthorpe S, Filion LG, Sattar SA. Occurrence of Legionella in groundwater: an ecological study. Water Sci Technol 2001; 43: 99-102.
4. Atlas RM. Legionella: from environmental habitats to disease pathology, detection and control. Environ Microbiol 1999; 1: 283-93.

5. Blystad H, Bjørløw E, Holm MJ. Legionellose – overvåking og utbruddsopklaring. Årskonferansen. Folkehelse 6. og 7. desember 2001. Sammendrag nr. 2.
6. Håland RG. Tiltak mot Legionella-bakterier i VVS-installasjoner. Oslo: Statens institutt for folkehelse; 1993.
7. Håland RG. Forekomst av Legionella-bakterier i kjøletårn og systemer for varmt tappevann. En pilot-studie. Oslo: Statens institutt for folkehelse; 1993.
8. Beierle JW. Biofilms – an introduction. Calif Dent Assoc J 2000 29; 347-50.
9. Pulcini deLancey E. Biofilms: sensing and signaling. Calif Dent Assoc J 2001; 29: 351-3.
10. Watnick P, Kolter R. Biofilm, city of microbes. J Bacteriol 2000, 182: 2675-9.
11. Blake GC. The incidence and control of bacterial infection in dental spray reservoirs. Br Dent J 1963; 115: 413-6.
12. Pankhurst CL, Johnson NW. Microbial contamination of dental unit waterlines: the scientific argument. Int Dent J 1998; 48: 359-68.
13. Walker JT, Bradshaw DJ, Bennett AM, Fulford MR, Martin MV, Marsh PD. Microbial biofilm formation and contamination of dental-unit water systems in general dental practice. Appl Environ Microbiol 2000; 66: 3363-7.
14. Zanetti F, Stampi S, De Luca G, Fateh-Moghadam P, Bucci Sabatini MA, Checchi L. Water characteristics associated with the occurrence of Legionella pneumophila in dental units. Eur J Oral Sci 2000; 108: 22-8.
15. Williams HN, Paszko-Kolva C, Shahamat M, Palmer C, Pettis C, Kelley J. Molecular techniques reveal high prevalence of Legionella in dental units. J Am Dent Assoc 1996; 127: 1188-93.
16. Challacombe SJ, Fernandes LL. Detecting Legionella pneumophila in water systems: a comparison of various dental units. J Am Dent Assoc 1995; 126: 603-8.
17. Borneff M. Legionellen in zahnärztlichen Behandlungseinheiten. Stuttgart: Schr.-Reihe Verein WaBoLu, Gustav-Fischer Verlag, 1993; 91: 183-201.
18. Lück PC, Lau B, Seidel S, Postl U. Legionellen in Dentaleinheiten – ein hygienisches Risiko? Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd 1992; 80: 341-6.
19. Reinthaler F, Mascher F. Nachweis von Legionella pneumophila in Dentaleinheiten. Zentralblatt Bakteriologie Mikrobiologie (B) 1986; 183: 86-8.
20. Borneff M. Hygiene-Probleme in der zahnärztlichen Praxis unter besonderer Berücksichtigung der Dentaleinheiten. Zentralblatt Bakteriologie Mikrobiologie (B) 1986; 183: 130-52.

Fullstendig referanseliste kan fås ved henvendelse til første-forfatter.

Nøkkelord: Hygiene; Mikrobiologi; Utstyr, odontologisk; Infeksjon; Drikkevann

Adresse: Ingar Olsen, Institutt for oral biologi, Det odontologiske fakultet, postboks 1052 Blindern, 0316 Oslo. E-post: ingaro@odont.uio.no