

歯科用ユニットに潜在するレジオネラ感染のリスク

伏見 華奈¹⁾・齋藤 敦子¹⁾・更谷 和真^{1,2)}・土屋 憲^{1,3)}・池ヶ谷佳寿子^{1,3)}
加瀬澤友梨^{1,3)}・徳濱 潤一^{1,2)}・原田 晴司^{1,2)}・柴田 洋⁴⁾・高森 康次^{1,5)}
増田 昌文^{1,4)}

The Potential Risk of Legionella Infection in a Dental Unit

Kana FUSHIMI¹⁾, Atsuko SAITO¹⁾, Kazuma SARATANI^{1,2)}, Ken TSUCHIYA^{1,3)}, Kazuko IKEGAYA^{1,3)},
Yuri KASEZAWA^{1,3)}, Junichi TOKUHAMA^{1,2)}, Seiji HARADA^{1,2)}, Hiroshi SHIBATA⁴⁾, Kouji TAKAMORI^{1,5)} and
Masafumi MASUDA^{1,4)}

¹⁾Infection Control Committee, Shizuoka City Shimizu Hospital, ²⁾Department of Pharmacy, Shizuoka City Shimizu Hospital,

³⁾Department of Clinical Laboratory, Shizuoka City Shimizu Hospital,

⁴⁾Department of Respiratory Medicine, Shizuoka City Shimizu Hospital, ⁵⁾Department of Oral Surgery, Shizuoka City Shimizu Hospital

(2017年11月28日受付・2018年3月27日受理)

要 旨

本邦には歯科用ユニットの給水に関する水質の基準がなく、レジオネラ属菌による汚染の報告もみられず医療関係者の関心も低い。当院は1997年より院内感染対策の一環として院内給水系のレジオネラ定期環境調査を行っており、2014年から歯科用ユニットの給水を環境調査に追加した。4台の歯科用ユニットのうち1台より *Legionella* sp.が60 CFU/100 mL 検出され、部位別にみると、うがい水、低速ハンドピース、スリーウェイシリンジから、1,000 CFU/100 mL を超える *Legionella* sp.が検出された。対策として、給水の温水器停止と回路内のフラッシング、次亜塩素酸ナトリウム希釈水の通水を行ったが、*Legionella* sp.は検査検出限界以下にならなかった。歯科用ユニットの構造的な理由から、高温殺菌や高濃度消毒薬の使用など更なる対策の追加はできず、やむを得ず歯科用ユニットを交換した。

近年、大半のレジオネラ症例は感染源が明らかではない国内単発例と報告されており、これまで認識されていない感染源の存在が示唆される。エアロゾルを発生する装置としての歯科用ユニットの給水システムはレジオネラ感染の極めて高い潜在的リスクと考える。

歯科用ユニット製造業者と使用管理者、行政が連携し、歯科用ユニット給水汚染の制御法確立とレジオネラ症予防のための適切な管理基準の策定が望まれる。

Key words : レジオネラ, 歯科用ユニット, 給水, 環境調査

序 文

レジオネラ症は、1976年の米国における集団肺炎の事例を契機に知られるようになった¹⁾。レジオネラ症の病原体であるレジオネラ属菌は、土壌や淡水に広く生息しており、エアロゾルを発生しやすい人工水源環境の汚

染はレジオネラ感染のリスクとなる。代表的な感染源としては、クーリングタワー、循環式浴槽、温泉、加湿器、シャワーヘッドなど、エアロゾルを生成し周囲に拡散させる水系設備や器具が知られている²⁾。そのため医療施設管理者の役割として機械浴槽や循環給湯設備の定期的な水質検査の必要性がうたわれている²⁾が、給水設備全体の水質検査には言及していない。

歯科治療で使用される超音波スケーラーや高速ハンドピースなどは、エアロゾルが発生する器具であり、レジ

¹⁾静岡市立清水病院感染対策委員会, ²⁾静岡市立清水病院薬剤部,
³⁾静岡市立清水病院検査技術科, ⁴⁾静岡市立清水病院呼吸器内科,
⁵⁾静岡市立清水病院口腔外科

オネラ属菌に汚染されると歯科医療従事者と患者の双方にとり極めて高い感染リスクとなる。欧米諸国においては、歯科用ユニットが高濃度のレジオネラ属菌で汚染されている報告がみられるが^{3,4)}、本邦においては、一般細

菌汚染の報告は数多くあるものの⁵⁾、レジオネラ属菌での汚染に注目した環境調査の報告はなく関心も低いのが現状である。当院では1996年に東京都内の大学病院における新生児レジオネラ肺炎の集団発生事例を契機に⁶⁾、1997年より院内感染対策の一環として年4回(4月, 7月, 10月, 1月)院内給水系を対象としレジオネラ定期環境調査を行っている。2012年に82歳のイタリア人女性が歯科治療で *Legionella pneumophila* serogroup 1 に感染し死亡した事例⁷⁾を受け、2014年から定期環境調査に歯科用ユニットの給水検査を追加した。

今回、定期環境調査を通して、歯科用ユニットにおける給水のレジオネラ属菌による汚染が認知され、汚染除去の対策について検討した。



図1 当院の歯科用ユニット

対象と方法

対象

当院の口腔外科診療室には、歯科用ユニットが4台あり、歯科用ユニットNo.1は2013年、No.2は2002年、No.3は2011年、No.4は2006年にそれぞれ設置している。給水管の素材はNo.2、No.4がポリウレタンであり、No.1、No.3はフッ素樹脂給水管路チューブである。

当院の歯科用ユニットを図1に、歯科用ユニットの給水管の模式図を図2に示す。歯科用ユニットの(a)

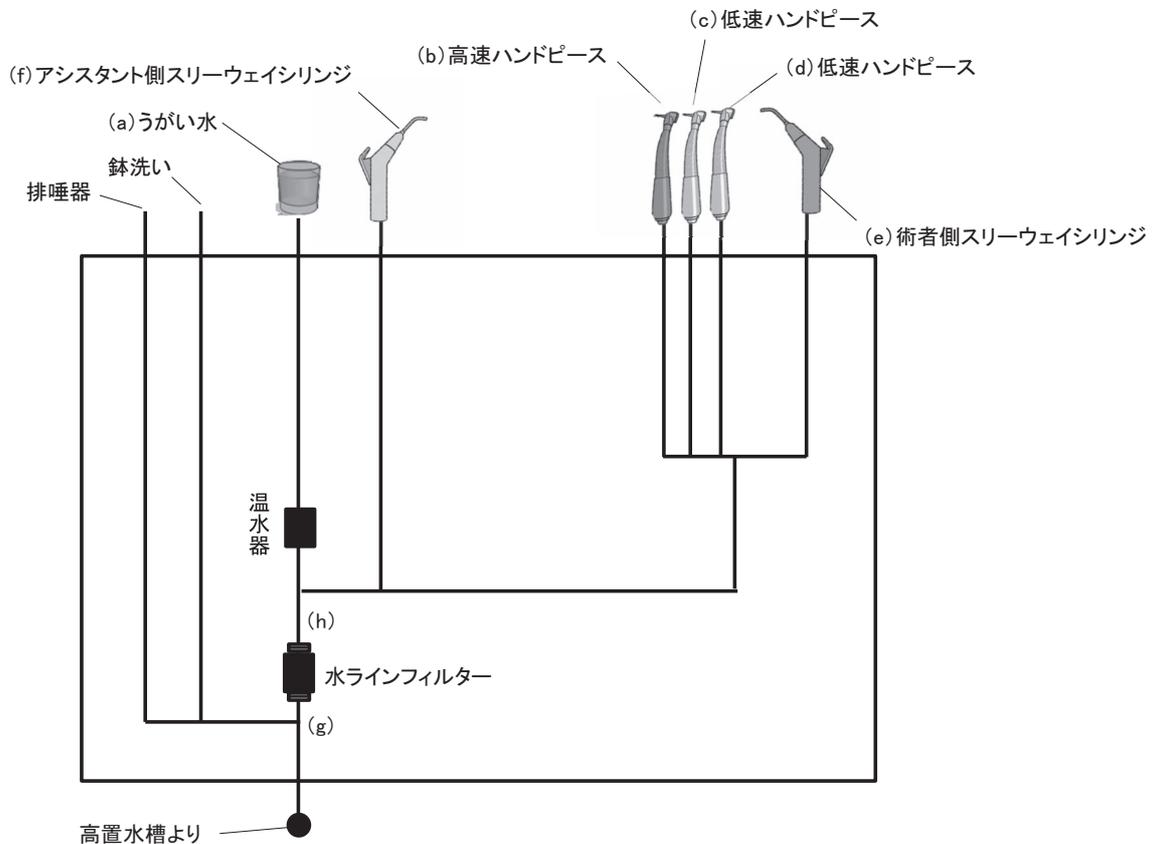


図2 歯科用ユニットの給水管 模式図

うがい水, (b) 高速ハンドピース, (c, d) 低速ハンドピース, (e) 術者側スリーウェイシリンジ, (f) アシスタント側スリーウェイシリンジより流出する給水と, 水道水から歯科用ユニットに供給される部位に設置されたポリプロピレン多孔中空糸膜を使用した (g, h) 水ラインフィルターの前後の水を対象とした。

歯科治療において器具を高速回転させた際に発生する摩擦熱の冷却目的に先端に通水機構を備えているがその際にエアロゾルが発生する。(b) 高速ハンドピース (c, d) 低速ハンドピース, 超音波スケーラーがこれにあたるが, 歯科用ユニット No.2 については超音波スケーラーは設置されていない。

方法

1. レジオネラ培養検査と同定

各試料 (各々 50 mL) は初流水から数秒経過した後, アイボーイ 50 mL 広口 (アズワン株式会社) に採水し, 試料をレジオネラ検査用 0.2M KCl・HCl 緩衝液 pH2.2 (武藤化学株式会社) で等量混合し, 15 分間酸処理した。その後 Microfil® V に全量を注ぎ吸引ろ過し, メンブレン上に捕捉した。デバイスからメンブレンを外し, レジオネラ MWY 寒天培地 (関東化学株式会社) にのせ, 35°C, 5% 炭酸ガス環境下で 7 日間培養をした。

菌種の同定は栄養要求性試験でレジオネラ属を確認後, レジオネラ免疫血清「生研」(デンカ生研株式会社) を用い, 添付説明書に従い実施した。Legionella pneumo-

phila はそれぞれの血清型を, それ以外は Legionella sp. と記載した。

2. 一般細菌および大腸菌群検査

各試料 10 mL と滅菌注射用水 90 mL を滅菌カップに入れ, その後 Microfil® V (メルクミリポア) に全量を注ぎ吸引ろ過し, メンブレン上に捕捉した。ポアメディア®羊血液寒天培地 M58 (栄研化学株式会社) にのせ, 35°C, 5% 炭酸ガス環境下で 7 日間培養をした。

3. 残留塩素濃度の測定

残留塩素濃度は, 休日明けと平日の診療開始前に簡易残留塩素測定器 (柴田科学) を用い, 試料採取後ただちに測定を行った。本測定器は DPD (N, N-ジエチルパラフェニレンジアミン) 法に基づく測定法である。

結果

1. レジオネラ培養結果

歯科用ユニット 4 台のレジオネラ属菌検出状況を表 1 に示す。歯科用ユニット 4 台のうち歯科用ユニット No.2 から Legionella sp. が 60 CFU/100 mL 検出された。

歯科用ユニット No.2 の部位別のレジオネラ属菌検出状況を表 2 に示す。(a) うがい水, (c, d) 低速ハンドピース, (e) 術者側スリーウェイシリンジ, (f) アシスタント側スリーウェイシリンジから 1,000 CFU/100 mL を超える Legionella sp. が検出された。(b) 高速ハンドピースおよび (g, h) 水ラインフィルター前後の給水からは Legionella sp. は検出されなかった。

2. 一般細菌および大腸菌群検査結果

歯科用ユニット 4 台の一般細菌および大腸菌群検査の結果を表 3 に示す。一般細菌については全ての歯科用ユニットで検出され, 特に歯科用ユニット No.2 においては水道法第 4 条「水質基準に関する省令」で規定する一般細菌 100 CFU/mL を超える 160 CFU/mL が検出された。また, すべての歯科用ユニットにおいて大腸菌群の検出はなかった。

表 1 レジオネラ属菌検出状況

歯科用ユニット No.	2014 年	
	7 月	
	菌数 (CFU/100mL)	検出菌
No.1 ユニット	—	検出されず
No.2 ユニット	60	Legionella sp.
No.3 ユニット	—	検出されず
No.4 ユニット	—	検出されず

表 2 歯科用ユニット No.2 の給水を部位別にみた Legionella sp. 検出状況

部位別採水場所	2014 年	
	7 月	
	菌数 (CFU/100mL)	検出菌
(a) うがい水	>1000	Legionella sp.
(b) 高速ハンドピース	—	検出されず
(c) 低速ハンドピース	>1000	Legionella sp.
(d) 低速ハンドピース	>1000	Legionella sp.
(e) 術者側スリーウェイシリンジ	>1000	Legionella sp.
(f) アシスタント側スリーウェイシリンジ	>1000	Legionella sp.
(g) 水ラインフィルター前	—	検出されず
(h) 水ラインフィルター後	—	検出されず

表3 一般細菌および大腸菌群検査結果

歯科用ユニット No.	2015年	
	8月	
	一般細菌 (CFU/mL)	大腸菌群
No.1 ユニット	79	検出されず
No.2 ユニット	160	検出されず
No.3 ユニット	92	検出されず
No.4 ユニット	37	検出されず

3. 残留塩素濃度の結果

全ユニットにおいて残留塩素濃度は、平日診療開始前は0.2 ppmであったが、休日明けの診療開始前では0.05 ppmと、残留塩素濃度が著しく低下していた。

4. 対策と経過

上記結果が判明したため、歯科用ユニット No.2 を使用中止とし、以下の対策を行った。対策後の経過を表4に示す。

1) 給水の温水器停止と回路内の放水（フラッシング）

歯科用ユニットに装備されている給水の温水器は25～40℃に設定されており、レジオネラ属菌の発育至適温度36℃前後と同等であることから水温の上昇を防止するため、全ての歯科用ユニットに対して給水の温水器停止を行った。また、うがい水、高速ハンドピース、低速ハンドピース、スリーウェイシリンジの回路内の給水を排出するフラッシングを診療開始前の数十分間、2週間連日実施した。対策後の再検査で *Legionella* sp. は検出限界以下になり、以後も継続して給水の温水器停止とフラッシングを行ったが、再び定期環境調査で *Legionella* sp. が検出されたため、診療前のフラッシングに加え、昼休憩の1時間と診療終了後に数十分間のフラッシングを追加した。対策を2週間講じたが *Legionella* sp. は検出限界以下にならなかった。

2) 次亜塩素酸ナトリウム希釈水の通水

そこで、給水の温水器停止とフラッシングの対策に加え、歯科用ユニット No.2 の給水回路内へ0.1%次亜塩素酸ナトリウム希釈水の通水を行った。*Legionella* sp. のコロニー数は減少したが検査検出限界以下にならず、2回目の0.1%次亜塩素酸ナトリウム希釈水通水実施後も同様にコロニー数は減少したものの検査検出限界以下にはならなかった。

3) 歯科用ユニットの交換

歯科用ユニットの構造及び保守上、高温のフラッシングやブラッシング、高濃度の消毒薬を使用するなど更なる対策は講じることができなかつた。そこで、No.2の歯科用ユニットを撤廃し、新たな歯科用ユニット（フッ素樹脂給水管路チューブ、自動排水機能付）を設置した。以後、*Legionella* sp. は検出されていない。

考 察

レジオネラ属菌は、河川や湿った土壌など自然環境中に生息している。また循環式浴槽水、冷却塔水、給湯器などの水温が20℃以上になった人工環境水では、バイオフィームが発生し、そこにはアメーバ、絨毛虫などの原生動物が多数生息している。レジオネラ属菌はこれらの原虫に取り込まれ、それを貪食したアメーバの細胞の中で大量に増殖する性質があり、レジオネラ属菌によって汚染された水のエアロゾル吸入、吸引、嚥下などは集団感染の原因となりうる。

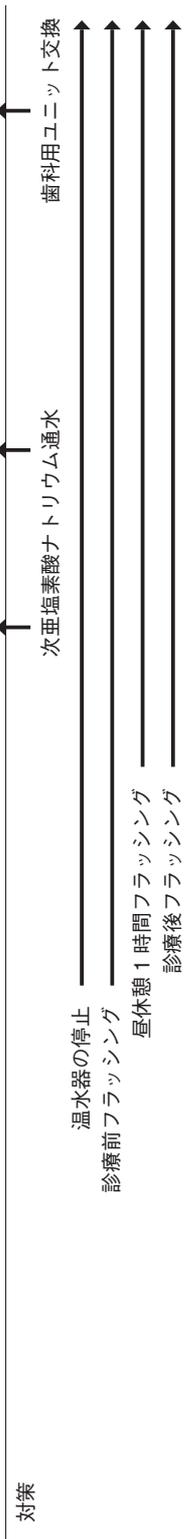
一方、デンタルプラーク（歯垢＝洗口などによって落ちない歯面の付着物）内の口腔内細菌のうち43%がバイオフィームを形成すると報告されている⁸⁾。また、歯科用ユニットのハンドピースには逆流防止弁が装備されているが、市販されている歯科用ユニットのうち74%が適正に機能しておらず、ハンドピースの高速回転停止操作により内部に陰圧を生じるため種々の汚染物質がハンドピース内へ逆流すると報告されている⁹⁾ ことから逆行性細菌汚染により歯科用ユニット内の配管内にバイオフィームが形成され、これがレジオネラ増殖の温床になると想定される。

今回、歯科用ユニット No.2 において図2に示した口腔内処置としての使用頻度が高い(a)うがい水、(c, d)低速ハンドピース、(e)術者側スリーウェイシリンジ、(f)アシスタント側スリーウェイシリンジより流出する給水から高濃度のレジオネラ属菌が検出された。これは、口腔内細菌の逆行性汚染によりバイオフィームが形成され、レジオネラ属菌増殖の温床となったためと考えられた。一方、(g, h)水ラインフィルター前後の給水からはレジオネラ属菌が検出されなかった。これは、上水の給水系がレジオネラ属菌により汚染されていなかったことを示している。また、(b)高速ハンドピースからもレジオネラ属菌が検出されなかったことについては、当院の口腔外科が齲歯の治療を行っていないことにより、主に齲歯の治療に用いられる(b)高速ハンドピースの使用頻度が少なく、レジオネラ増殖に必要なバイオフィーム形成の元となる口腔内細菌の逆行性汚染が起きなかったためと推定された。

給水回路内の細菌増殖を抑制するためには有効な塩素濃度の維持が必要だが、塩素濃度を低下させる原因として①長時間の水の滞留、②水温の上昇、③塩素がバイオフィームと反応し窒素酸化物になり減少することが挙げられる。歯科用ユニット No.2 は、水道法第4条「水質基準に関する省令」で規定する一般細菌100 CFU/mLを超える160 CFU/mLと増加していたため、給水回路内にバイオフィームが形成されたと思われる。形成されたバイオフィームはレジオネラ属菌の増殖の温床になり、さらに歯科用ユニットの温水器によりレジオネラの発育

表4 歯科用ユニットNo.2の部位別レジオネラ属菌検出状況の経過

部位別採水場所	2014年				2015年			
	7月	再検	10月	再検	1月	再検	再々検	再検
	CFU/100mL		CFU/100mL		CFU/100mL	CFU/100mL	CFU/100mL	CFU/100mL
歯科用ユニットNo.2	60	>1000	>1000	55	250	200	80	105
(a) うがい水	>1000	>1000	>1000	—	—	—	—	—
(b) 高速ハンドピース	—	—	—	—	—	—	—	—
(c) 低速ハンドピース	>1000	>1000	>1000	3	—	—	—	—
(d) 低速ハンドピース	>1000	>1000	5	—	—	—	—	—
(e) 術者側スリーウェイシリンジ	>1000	>1000	—	3	—	—	—	—
(f) アンスタント側スリーウェイシリンジ	>1000	>1000	3	—	—	—	—	—
(g) 水ラインフィルタ前	—	—	—	—	—	—	—	—
(h) 水ラインフィルタ後	—	—	—	—	—	—	—	—



至適温度に類似した環境下であったことからレジオネラ属菌が増殖する好条件が揃い、歯科用ユニットNo.2のみにレジオネラ属菌が検出されたものと考えられる。

レジオネラ汚染除去対策として、給水の温水器停止とフラッシングの実施により一旦はレジオネラ属菌を検出

限界以下にすることができたが、その後の定期検査で再度レジオネラ属菌が検出され、フラッシングの頻度を増やし次亜塩素酸ナトリウムの通水を行っても、*Legionella* sp.はコロニー数の減少は認められたものの検査検出限界以下にならなかった。形成されたバイオフィームが完全に除去されなければアメーバ内で生存しているレジオネラが再び水中に出現するようになり、フラッシングによる菌数減少効果が限定的だったと考えられた。

他にレジオネラを除去する方法として、ブラッシング清掃や化学的洗浄によるバイオフィームの除去、高温殺菌、殺菌剤による消毒などがあるが、歯科用ユニットの給水チューブは数メートルにおよぶ長く細いチューブであるという構造的な理由から給水チューブのブラッシングはできなかった。また、歯科用ユニットの給水チューブは高温の通水により亀裂が入り破損する恐れがあることから、高温殺菌も実施できなかった。さらには、日本で発売されている国産の歯科用ユニットのうち水質改善対策として水消毒システムを有しているのは1社のみであり、当院で使用する歯科用ユニットは該当しておらず、高濃度の消毒薬使用など更なる対策の追加はできなかった。

一旦歯科用ユニットの給水回路内にレジオネラが増殖するとこれを除去する確実な対策法はなく対応は困難を極めた。その結果やむを得ず歯科用ユニットを交換することとなった。

レジオネラ属菌は一般の細菌検査用培地では発育せず、特殊な培地でしか検出されないため、レジオネラ属菌に注目した汚染調査を行わない限りはレジオネラ汚染は認識されないが、欧米では、歯科用ユニットがレジオネラ属菌で汚染されている報告は数多くある^{3,4,10-16}。また、米国歯科医師会 (American Dental Association) では歯科用ユニットの給水の基準として従属栄養細菌数を200 CFU/mL以下に設定している¹⁷。それに対し本邦では、歯科用ユニットの給水に対するレジオネラ属菌を目的とした調査は行われておらず、歯科用ユニットの水質基準そのものが存在しない。また、呼吸器疾患に関する書籍や「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」、新版レジオネラ症防止指針においても歯科治療がレジオネラ症のリスクファクターとして挙げられていない。このことから、歯科医療従事者や専門家の間でも歯科用ユニットのレジオネラ汚染がレジオネラ症発生のリスクファクターであるという認識が低い現状があると考えられる。

レジオネラ症は、レジオネラ属菌により汚染された人工水源環境の感染源からのエアロゾル粒子 (直径1~5 μm) を吸入し、肺胞まで到達する感染経路を経て発症する²。同様に歯科治療で発生するエアロゾルは0.3~5 μmで発生しており¹⁸、歯科医療従事者のレジオネラ抗

体の有病率が有意に高いこと¹⁹⁾、欧米諸国で歯科用ユニットの給水のレジオネラ属菌に起因するレジオネラ症の死亡症例の報告が年間数例あることから^{3,20)}、歯科用ユニットの給水のレジオネラ汚染は歯科医療従事者と患者の双方にとってレジオネラ症を発症する極めて高い潜在的リスクファクターと考えられる。

レジオネラ肺炎を発症するレジオネラの菌量の閾値は明らかになっていないが、集団感染事例の原因となった冷却塔のレジオネラ菌量は全ての事例において 10^5 CFU/L以上の菌量が観察されているというWHOの報告²¹⁾と、日本における集団感染事例のレジオネラ菌量は10~18,000 CFU/100 mLと報告されていることから、レジオネラ症防止指針第4版では、「レジオネラは、検出されないこと(10 CFU/100 mL未満)」を推奨している。これまで当院において歯科治療によりレジオネラ属菌に感染し発症した患者は確認されていないが、リスクがあると明らかになった以上はレジオネラ属菌を検出限界以下に保つリスクマネジメントが重要と考える。

本邦では1999年4月に感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律の施行後から2016年12月末までに11,867例、2016年には過去最多の1,592例のレジオネラ肺炎が報告されている²²⁾。近年、大半のレジオネラ症例は感染源が明らかではない国内単発例と報告されており^{23,24)}、これまで認識されていない感染源の存在が示唆されている。

レジオネラ防止指針第4版ではレジオネラ症の感染源となりうるリスクファクターとして研磨機(歯科・石加工)が記載されるようになった。本邦の人口構成の変化と生活習慣病の増加、医療の進歩に伴い、高齢者や免疫不全者が歯科治療を受ける機会が増えている現状から²⁵⁾、今後歯科治療によるレジオネラ症のリスクが認識されるようになり、歯科治療由来によるレジオネラ症の報告が増えることが予想される。

今回我々は病院給水系の系統的レジオネラ定期環境調査に歯科用ユニットの調査を加えることで、歯科用ユニットのレジオネラ汚染状況を認識することができた。しかし、一旦レジオネラに汚染された歯科用ユニットの汚染除去は極めて困難であることを痛感した。歯科用ユニット製造業者と使用管理者、行政が連携し、歯科用ユニット給水汚染の制御法の確立と、医療関連感染としてのレジオネラ症を予防するための適切な管理基準の策定が望まれる。

本論文は第32回日本環境感染学会総会(2017年神戸)にて発表した要旨に加筆したものである。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) Fraser DW, Tsai TR, Orenstein W, Parkin WE, Beecham HJ, Sharrar RG, *et al.*: Legionnaires'disease: description of an epidemic of pneumonia. *N Engl J Med* 1977; 297(22): 1189-97.
- 2) レジオネラ症防止指針編集委員会：第4版レジオネラ症防止指針。公益財団法人日本建築衛生管理教育センター、2017。p. 1-165.
- 3) Atlas RM, Williams JF, Huntington MK: *Legionella* Contamination of Dental-Unit Waters. *Applied and Environmental Microbiology* 1995; 4: 1208-13.
- 4) Singh T, Coogan MM: Isolation of pathogenic *Legionella* species and legionella-laden amoebae in dental unit waterlines. *The Journal of Hospital Infection* 2005; 61: 257-62.
- 5) 島谷和恵, 茂木美保, 八木下和恵, 山田祐一, 天笠光雄: 希釈次亜塩素酸水の長期使用による歯科用ユニット給水系の細菌汚染制御効果の可能性。口腔衛生会誌 2016; 66: 371-80.
- 6) 山下直哉: レジオネラ症。日本小児科学会雑誌 2000; 104(1): 23-4.
- 7) Ricci ML, Fontana S, Pinci F, Fiumana E, Pedna MF, Farolfi P, *et al.*: Pneumonia associated with a dental unit waterline. *Lancet* 2012; 379: 684.
- 8) 亀水忠宗, 柿本和俊, 小正 裕: アクリルレジン義歯上のバイオフィーム形成細菌。歯科医学 2008; 71(1): 49-58.
- 9) Berlutti F, Testarelli L, Vaia F, De Luca M, Dolci G: Efficacy of anti-retraction devices in preventing bacterial contamination of dental unit water lines. *Journal of Dentistry* 2003; 31: 105-10.
- 10) Sedlata Juraskova E, Sedlackova H, Janska J, Holy O, Lallova I, Matouskova I: *Legionella* ssp. in dental unit waterlines. *Bratisl Med J* 2017; 118: 310-4.
- 11) Montagna MT, Tato D, Napoli C, Castiglia P, Guidetti L, Liguori G, *et al.*: [Pilot study on the presence of *Legionella* spp in 6 Italian cities'dental units]. *Ann Ig* 2006; 18(4): 297-303.
- 12) Veronesi L, Capobianco E, Affanni P, Pizzi S, Vitali P, Tanzi ML: *Legionella* contamination in the water system of hospital dental settings. *Acta Biomed* 2007; 8: 117-22.
- 13) Ma'ayeh SY, Al-Hiyasat AS, Hindiyyeh MY, Khader YS: *Legionella pneumophila* contamination of a dental unit water line system in a dental teaching centre. *Int J Dent* 2008; 6: 48-55.
- 14) Ajami B, Ghazvini K, Movahhed T, Ariaee N, Shakeri M, Makarem S: Contamination of a dental unit water line system by *Legionella pneumophila* in the mashhad school of dentistry in 2009. *Iran Red Crescent Med J* 2012; 14: 376-8.
- 15) Ditommaso S, Giacomuzzi M, Ricciardi E, Zotti CM: Efficacy of a Low Dose of Hydrogen Peroxide (PeroxyAg⁺) for Continuous Treatment of Dental Unit Water Lines: Challenge Test with *Legionella pneumophila* Serogroup 1 in a Simulated Dental Unit Waterline. *Int J Environ Res Public Health* 2016; 13: 745.
- 16) Pankhurst CL, Philpott-Howard JN, Hewitt JH, Casewell MW: The efficacy of chlorination and filtration in the control and eradication of *Legionella* from dental chair water systems. *J Hosp Infect* 1990; 7: 9-18.
- 17) Shearer BG: Biofilm and the dental office. *Journal of American Dental Association* 1996; 127: 181-9.
- 18) 須山祐介, 尾崎哲則, 高久 悟, 福澤洋一, 望月 廣, 野呂明夫, 他: 歯科診療に伴い発生する感染性エアロゾルによる環境汚染と感染対策について。口腔衛生会誌 1995; 45: 612-3.
- 19) Fotos PG, Westfall HN, Snyder IS, Miller RW, Mutchler BM: Prevalence of *Legionella*-specific IgG and IgM anti-

- body in a dental clinic population. *Journal of Dental Research* 1985; 64(12): 1382-5.
- 20) Schonning C, Jernberg C, Klingenberg D, Andersson S, Paajarvi A, Alm E, *et al.*: Legionellosis acquired through a dental unit: a case study. *J Hosp Infect* 2017; 5: 89-92.
- 21) WHO Library Cataloguing-in-Publication Date. Legionella and the prevention of legionellosis 2007.
- 22) NIID 国立感染症研究所：我が国のレジオネラ症の発生動向調査における概要 2007.1.1～2016.12.31 : <https://www.niid.go.jp/niid/ja/legionella-m/legionella-idwrs/7638-legionella-20171030.html>
- 23) 国立感染症研究所感染症情報センター：感染症発生動向調査週報 (IDWR) 2014 年第 25 号 : <https://www.niid.go.jp/niid/ja/legionella-m/legionella-idwrc/4806-idwrc-1425.html>
- 24) 健山正男, 齊藤 厚：レジオネラ肺炎. *Nippon Rinsho* 2001; 59: 126-33.
- 25) 厚生労働省：歯科医師需給問題を取り巻く状況 : <http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000087739.pdf>
- [連絡先：〒424-8636 静岡県静岡市清水区宮加三 1231 静岡市立清水病院感染防止対策室 伏見華奈 E-mail: smz-hp-kansenbousil@bz04.plala.or.jp]

The Potential Risk of Legionella Infection in a Dental Unit

Kana FUSHIMI¹⁾, Atsuko SAITO¹⁾, Kazuma SARATANI^{1,2)}, Ken TSUCHIYA^{1,3)}, Kazuko IkeGAYA^{1,3)}, Yuri KASEZAWA^{1,3)}, Junichi TOKUHAMA^{1,2)}, Seiji HARADA^{1,2)}, Hiroshi SHIBATA⁴⁾, Kouji TAKAMORI^{1,5)} and Masafumi MASUDA^{1,4)}

¹⁾Infection Control Committee, Shizuoka City Shimizu Hospital, ²⁾Department of Pharmacy, Shizuoka City Shimizu Hospital,

³⁾Department of Clinical Laboratory, Shizuoka City Shimizu Hospital,

⁴⁾Department of Respiratory Medicine, Shizuoka City Shimizu Hospital, ⁵⁾Department of Oral Surgery, Shizuoka City Shimizu Hospital

Abstract

In Japan, there are no established standards for the quality of water that is supplied from a dental unit, and there have been no published reports about contamination of the dental unit with Legionella bacteria, showing a lack of interest in such contamination by medical personnel. In our hospital, as part of our countermeasures to prevent hospital infection, we have been regularly performing an environmental investigation on Legionella in water supply system of the hospital since 1997, and, in 2014, we added the water supply from the dental units to this environmental investigation. From dental unit No. 2, 60 CFU/mL of *Legionella* sp. was detected, and more than 1,000 CFU/mL of *Legionella* sp. was detected in individual sites, such as the gargle water, the low-speed handpiece, and the air water 3-way syringe of the unit. The following countermeasures were taken. We discontinued the warming of the supplied water. Flushing of the circuit was performed, and dilute sodium hypochlorite was discharged. However, the level of *Legionella* sp. did not fall below measurable detection limits. We were compelled to replace the unit because, due to the structure of the unit, further countermeasures, such as high temperature sterilization and use of high-concentration antiseptic drug, could not be added.

Most cases of Legionella infection in recent years have been reported as single domestic cases without any obvious source of the infection, which suggests that there is the possibility of previously unrecognized sources of infection. An extremely high potential risk of Legionella infection may be provided by the water supply from a dental unit to produce aerosol.

The hope is that there will be cooperation among the manufacturers of dental units, usage administrators, and the government to establish appropriate management standards and methods to prevent contamination, to control contamination caused by water supply from dental units and to prevent Legionella infection.

Key words: Legionella, dental unit, water supply, environmental investigation