

補綴診療で知っておくべき院内感染対策 –産業界からの提言–

歯科診療における感染予防

歯科用切削機の洗浄と滅菌及び歯科用給排水系デバイスの汚染対策の現状

須貝辰生^a, 西川真功^b

Nosocomial infection control that you should know in the prosthodontic treatment

- Recommendation from the industry perspective-

Precaution Against Infection in Dental Practice (Dental Handpieces and Dental Units)

Tatsuo Sugai^a, Masanori Nishikawa^b

抄 録

歯科医療現場における歯科用ハンドピースの滅菌及び歯科用ユニットの給水管路について、新聞等の報道によって何度か取り上げられたことで、感染予防のあり方を再確認するきっかけとなった。本総説では、感染予防対策に係る過去のガイドライン、行政通知を基に感染予防の考えを整理し、それぞれの機器での感染予防の対応について紹介する。歯科用ハンドピースについては、エアタービンで顕著に発生する回転停止時のエア吸い込み現象（サックバック）を解説し、その対策事例及びオートクレーブ滅菌について紹介する。歯科用ユニットについては、日本国内における水質基準を始め、過去に日本歯科器械工業協同組合で実施した市場調査結果からみる「フラッシング」の有効性と留意点、更に各企業の対策事例を紹介する。

キーワード

滅菌, 交差感染, サックバック現象, バイオフィーム, フラッシング

ABSTRACT

Several press reports on sterilization of dental handpieces and on dental unit waterlines have prompted the industry to review and renew the notion of how the infection prevention in dental practices should be.

This summary paper clarifies the concept of infection prevention based on existing guidelines and the administrative notifications issued. Also covered are the countermeasures of infection prevention adopted by manufacturers on such equipment as:

- Dental handpiece; where the mechanism of air-sucking phenomenon (“*suck-back*”), which often occurs with air turbine when it stops rotating, is explained while the solutions to it are also illustrated. Sterilization of handpieces using the autoclave is detailed here, too.
- Dental unit; where this paper covers the items ranging from the introduction of the water quality stipulation in Japan, the effectiveness and tips of “*flushing*” —analyzed using the data accumulated from the market research done by *Japan Dental Machine Manufacturers Association*— to the countermeasures offered by the manufacturers.

Key words:

Sterilization, Cross-infection, Suck-back, Biofilm, Flushing

^a 日本歯科器械工業協同組合／タカラベルモント株式会社

^b 日本歯科器械工業協同組合専門委員会／株式会社モリタ製作所

^a Japan Dental Machine Manufacturers Association/ TAKARA BELMONT CORPORATION

^b Japan Dental Machine Manufacturers Association/ J.MORITA MFG. CORP.

表 1 感染リスク別対象法 (スポルディングの分類) (出典: 引用文献 9)

分類	具体例	処理方法
クリティカル 無菌の組織や血管内に挿入するもの	手術器具, スケーラー, バー, ポイント, 穿刺・縫合など 観血的な処理に使用される器具	滅菌
セミクリティカル 粘膜又は傷のある皮膚と接触するもの	印象用トレー, 口腔内用ミラー, 嘔合紙ホルダー, 歯科用 ハンドピース*	高水準消毒 中水準消毒
ノンクリティカル 傷のない健常な皮膚に接触するもの	チェアユニット, 無影灯, X線撮影用ヘッドコーン, パルス オキシオメーター, 血圧計カフ	低水準消毒

*歯科用ハンドピースはセミクリティカルの物品と見なされるが, 1人の患者が終了するごとに常に滅菌し, 高水準消毒は行わないこと。

I. はじめに

歯科用ハンドピースの話題として, 2014年5月に, 国立感染症研究所の調査結果で歯科用ハンドピースを患者毎に滅菌している歯科医療機関が約3割であることが新聞掲載された¹⁾. その後, 2017年8月に「歯科院内感染 進まぬ対策」として新聞掲載され, 江草らによってまとめられた「歯科ユニット給水システム純水化装置の開発に関する研究」²⁾のアンケート調査結果を基に, 使用したハンドピースを患者ごとに交換, 滅菌を行う歯科医院は5割にとどまっていることが提起された³⁾.

一方, 歯科用ユニットについては2015年8月には「機器に滞留し増殖一対策不十分」と題して, 歯科用ユニット内の水が滞留することでバイオフィームが形成され, 歯科用ハンドピース等からそれらの従属栄養細菌が放出される仕組み等が新聞掲載された⁴⁾. これらの問題は歯科医師のみならず歯科業界においても大きな波紋を広げることとなり, 歯科医療現場に対する感染予防についての国民の関心の高さを示す事態となった。

厚生労働省は, 「一般歯科診療時の院内感染対策に係る指針」をまとめ, 各都道府県向けにハンドピースに対する滅菌の周知徹底を呼びかけた⁵⁾. 本指針は2014年3月に一般歯科診療時の院内感染対策作業班によってまとめられたものであり, ハンドピースに対する取扱いについて, 「サックバック現象の問題」を指摘し, 使用したハンドピースは患者ごとに交換してオートクレーブ滅菌することを強く推奨している⁶⁾.

また, 2018年度の診療報酬改定では, 歯科外来診療における院内感染防止対策の推進を狙いとして感染予防対策の施設基準が新設され, これに非該当の施設は従来の初診料・再診療の保険点数が減算される仕組みに見直された⁷⁾. こうした政策的な対応による, 更なる診療現場での感染予防の実施率の底上げが期待される。

II. 感染予防の考え方

CDC (米国疾病管理予防センター) ガイドラインではスタンダードプレコーション (標準的予防策) に基づく考え方が提唱されており⁸⁾, 歯科においても, この考えが浸透してきている. また, 感染リスクを考える時にスポルディングの分類が有効な手段となる (表1) とされている⁹⁾.

表1では「チェアユニット, 無影灯など傷のない健常な皮膚に接触する器材」は「ノンクリティカル」と分類され, 処理方法は低水準消毒とされている. また, ハンドピース類の位置づけはセミクリティカルに分類され, 患者ごとに滅菌することを勧告している。

III. 感染予防の取組み (歯科用ハンドピース)

I. 歯科用ハンドピースのサックバック現象について
ハンドピース類の滅菌について考慮しなければならない点は, サックバック現象 (エアタービンをはじめとする歯科用切削機において発生する吸い込み現象) である. これにより, ハンドピースヘッド外装近辺, またはバーに付着した血液, 唾液等がハンドピース内部に吸い込まれ, 当該機器に接続されるチューブ管路まで汚染されるリスクがあるとされている. その状態で, ハンドピース類のみ滅菌しても, チューブ管路内に残存する汚染物質によって内部から汚染されるため, 十分な対応とは言えない. 従って, サックバック現象を回避するために, ハンドピース類や, 歯科用チェアユニットへの対策が重要である。

ここで, ハンドピースの駆動方式によるサックバック現象の発生原理について説明する。

空気駆動式のエアタービンは, チェアユニットから供給される圧縮空気によって, ヘッド内の羽根車を動かして回転運動する (図1 (a), (b)). 圧縮空気の供給を止めると, 羽根車は惰性回転してヘッド内部を陰圧状態にするので, プッシュボタンやヘッド前方の隙間から外部の汚染物質をヘッド内部に引き込む現象が

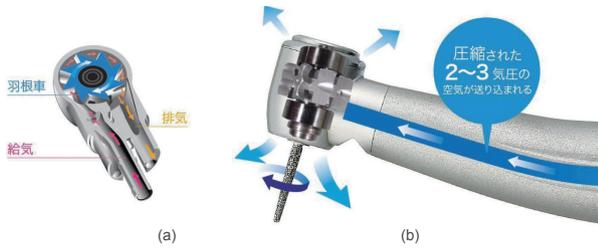


図1 エアタービンの動作原理：(a) ヘッド部の内部構成；(b) 圧縮空気の供給（資料提供：株式会社ナカニシ）

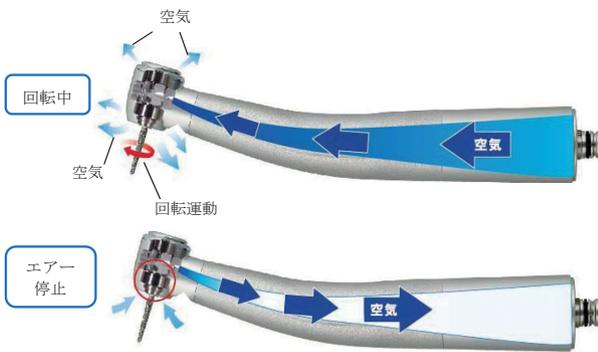


図2 エアタービンのサックバック現象（資料提供：株式会社ナカニシ）

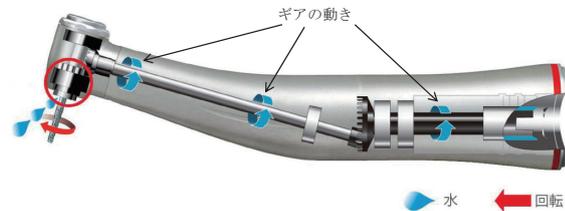


図3 コントラアングルの動作原理：ギアの動き（資料提供：株式会社ナカニシ）

生じる（図2）。

電動モータに接続して駆動するコントラアングルハンドピースは、モータの力をギア等の機械的連結により伝え、ヘッド内部において回転力に変換して切削を行うものである。エアタービンほどではないが、同様に、回転停止時にヘッド外部の汚染物質をヘッド内部に引き込む現象が生じる（図3）。

2. 各企業におけるサックバック防止の対策事例

サックバック現象に対して、これまで各歯科メーカーはその解決に向けて創意工夫し取り組んできているので、その一端を紹介する。

図4に各社が実施しているサックバック防止対策

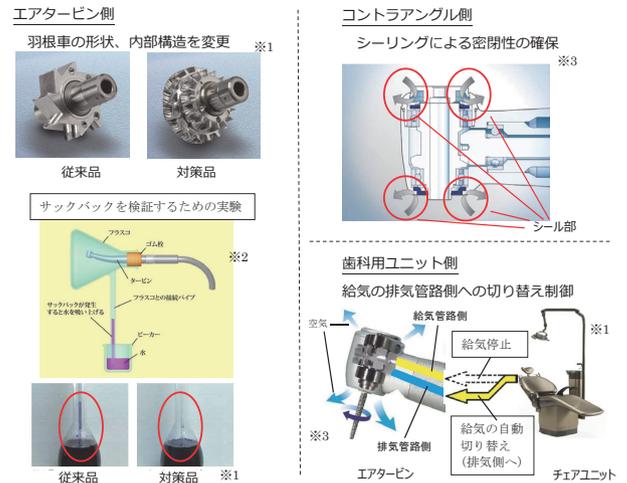


図4 各企業における歯科用ハンドピースのサックバック防止対策事例

- (※1 資料提供：株式会社モリタ製作所)
- (※2 出典：引用文献10)
- (※3 資料提供：株式会社ナカニシ)

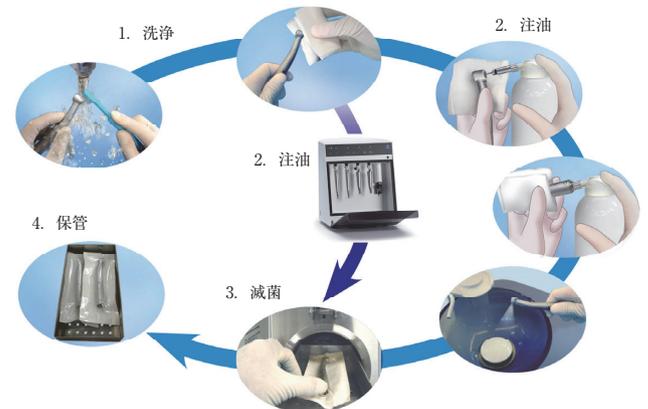


図5 歯科用ハンドピースのメンテナンスフロー（例）（資料提供：株式会社モリタ製作所）

の事例を紹介する。エアタービン側での事例では、ヘッドの内部構造及び羽根車を工夫して、サックバック防止を図っている。Ozawaら¹⁰⁾は密閉したフラスコの中でエアタービンを駆動させ、回転停止後にビーカーの染色液をどれだけ吸い上げるかを実験で確認して、対策品の有効性を示している。コントラアングルハンドピースの対策事例では、プッシュキャップやバー挿入口近辺の隙間を埋めるようにシール構造が内部に設けられ、外部からの異物等の侵入を防止している。歯科用チェアユニットによる対策事例では、エアタービンの停止信号とともに、ユニット側で給気の供給を排気管路側に切り替えることで、エアタービン外部からの吸い込みを防止している。

表 2 歯科用ハンドピースのメンテナンス - 洗浄・注油・滅菌の目的, 方法, ポイント及び注意事項

	目的	方法	ポイント	注意事項
洗浄	付着した異物の除去 (血液や唾液, 切削片など)	手洗浄 超音波洗浄 ウォッシャー・ディ スインフェクター (WD)	<ul style="list-style-type: none"> ・洗浄が不十分だと, 滅菌不良を引き起こす ・洗浄は使用後, 速やかに行うこと (付着物の乾燥を防止) ・超音波洗浄はネジの緩み, 溶着部分の剥がれの原因になるため避ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・洗浄せずに滅菌すると, ハンドピースの表面または内部に付着した血液等が凝固して, 感染性の汚れは残ったままとなる. また, 器具が腐食する原因となる
注油	汚れの排出 潤滑油を給油する	自動洗浄装置 スプレー注油	<ul style="list-style-type: none"> ・各メーカ指定のオイルを使用する ・スプレー注油時には, 異物等の汚れが出なくなるまでスプレーする 	<ul style="list-style-type: none"> ・注油後に余分なオイルを抜く必要がある. オイルがハンドピース内に残ることで, 治療の効果に影響する可能性がある
滅菌	すべての微生物を殺滅する	高圧蒸気滅菌 (オートクレーブ)	<ul style="list-style-type: none"> ・滅菌機に入れる前にハンドピースを十分乾燥させること (水分が残っていると, 滅菌不良になる為) ・ハンドピースの滅菌は即時使用の場合を除き, 必ず滅菌バッグに入れ, 使用直前まで滅菌状態を保持すること (患者の前で開封することにより, 安心感を与える) 	<ul style="list-style-type: none"> ・チャンパー内は詰めすぎない, 重ねないこと (蒸気のおりが悪くならないよう, 適切な量・配置を行う) ・滅菌前, 滅菌後もハンドピースを直に素手で取り扱わないこと (汚染の原因になる)

表 3 EN 13060 によるオートクレーブのクラス分類

クラス	蒸気滅菌工程	解説
B	反復加圧・真空脱気	固形物, 多孔生物, 内腔物, 非包装, 包装 (一重, 多重) あらゆる被滅菌物の滅菌
S	製造元の仕様による	非包装の固形物に加え, 製造業者が特定する被滅菌物を滅菌
N	重力置換式	非包装の固定物のみが対象であり, 滅菌後直ちに使用しなければならない.

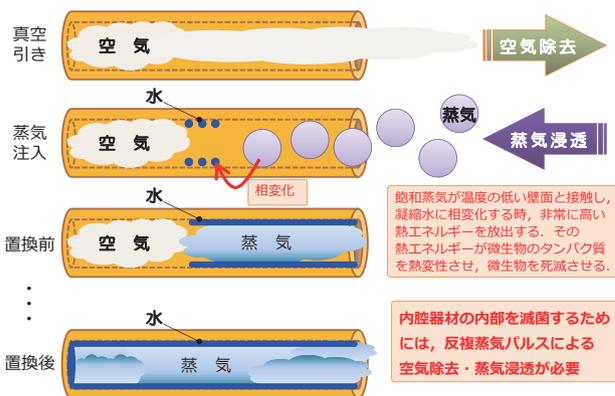


図 6 クラス B オートクレーブ滅菌の原理 (資料提供: 株式会社名優)

前述した事例は, 実際には各歯科メーカによって対応方法 (構造等) が異なるため, 機器の選択に当たり, 確認することをお勧めしたい.

3. ハンドピースの日常保守点検-洗浄, 注油, 滅菌について

ハンドピース類の日常の取り扱いについては, 各歯科メーカで推奨されている適切なメンテナンス手順での実施をお勧めしたい. 図 5 はメンテナンスフローの事例であるが, 基本的なステップとして「洗浄→注油→滅菌→保管」がある. 保管以外の工程について, 各工程の目的, 方法, ポイントを表 2 に示す.

特にハンドピースの場合は滅菌前洗浄が重要であり, 適切な洗浄を行わずに滅菌を行うと, ハンドピース本体の表面や内部に付着した血液等のタンパク質が変性凝固して感染性の汚れは残ったままとなり, 交差

感染のリスクを残すことになる. また, 異物の付着は機器の故障の一因となるので注意すべきであり, 高速回転によるベアリング等の機械的摩耗による劣化が発生することから, ハンドピースの寿命を考えると, 滅菌前の注油は必須である.

オートクレーブで滅菌を行う際には, 滅菌バッグに入れて使用直前まで滅菌状態を保持することを推奨する. 使用する直前に, 患者の前で開封することにより, 安心感を与える効果もある.

オートクレーブについて, ヨーロッパの規格である EN 13060 にて標準化されている (表 3) 中で, クラス B (プレバキューム方式) タイプのものが有用とされているが, これはヨーロッパを中心に発生した BSE (牛海綿状脳症) の問題に対するプリオン感染予防ガイドラインで, プリオンを不活化させるためにはプレバキューム方式による高圧蒸気滅菌が推奨されて



図7 チェアユニットの外装
(資料提供：株式会社モリタ製作所)

いることが背景にある¹¹⁾。クラスN(重力置換式)は、蒸気と空気の重さの違いを利用してチャンパーに残留する空気を排除する方法に対し、クラスBは真空引きを行うことで強制的にチャンパー内の空気除去を行い、多孔質物や機器内部に残留する空気を除去して、蒸気を隅々まで行き渡らすことを意図した方式である(図6)。

ここで注意すべきことは、装置の性能を維持・継続する為には、各メーカーで示されているオートクレーブの使い方を守り、各装置の適切な日常点検及びメンテナンスを実施すること、更に定期的な点検及びバリデーションによるチェックを行うことが重要である。

IV. 感染予防の取組み(歯科用ユニット)

1. 歯科用ユニット内の水の滞留

歯科用ユニット(図7)は通常水道水を使用しており、治療していない時はその水が滞留し、水道水に含まれる塩素の濃度が減少することで、菌数が増えることとなる¹²⁾。

2. 水道水の水質

わが国における水道水の水質基準は、水道法第4条に基づき「水質に関する省令」によって定められている^{13,14)}。図8に示すように、水道法第4条の水質基準は、全51項目が定められており、一般細菌は100 CFU/ml以下で且つ大腸菌は検出されないこと等が規定されている。2003年の局長通知及び2014年の「水質基準に関する省令等の一部を改正する省令」によって水質管理上留意すべき項目及び目標設定項目の26項目が定められており、従属栄養細菌は2,000 CFU/ml以下とすることが目標値とされている¹⁵⁾。

一方、CDCでは、従属栄養細菌は500 CFU/ml以

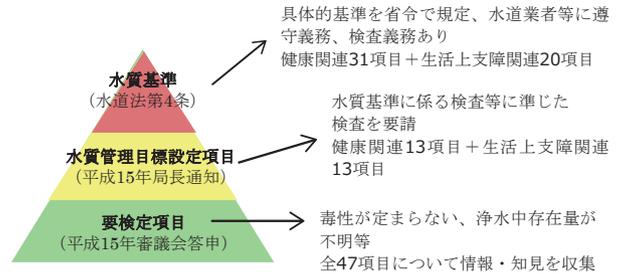


図8 水質基準への適合
(出典：引用文献14)

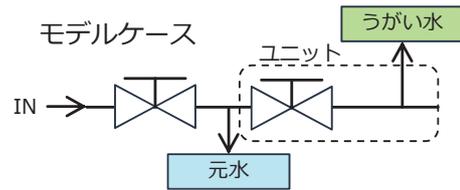


図9 水採取の箇所

下を勧告しており、ADA(米国歯科医師会)もこの基準に合わせて勧告している^{16,17)}。

国内では、一般細菌は水の汚染状況を判定する指標となっている^{18,19)}。従属栄養細菌については、清浄な状態にあるかどうかをチェックする際に有効とされているが、水質検査に伴う設備等の普及にばらつきがあり、また十分な基礎資料の集積もないため、一般細菌での基準が妥当であるとされている¹⁹⁾。

3. フラッシング

歯科用ユニットで言うフラッシングとは、ユニット内の滞留水をタービンホースやコップ給水等から排出することである。

2000年にHIV感染が話題になり、歯科用ユニットの滞留水についてもマスコミに取り上げられた際、歯科用ユニット内の水を一定時間排出することが有効という情報がCDCガイドラインに記述されている¹⁶⁾ことから、日本歯科器械工業協同組合(以下「本組合」と略す)の取組みとして実地検証を行った。

水を採取する箇所は、元水(水道管と歯科用ユニットの接続部)とうがい水(コップ給水部)の2か所とした(図9)。水を採取する条件として、東京都立衛生研究所(現在は東京都健康安全研究センター)指定の容器を使用し、500ccの水を金曜日の診療終了後及び月曜日の診療開始前に採取することとし、その採取は、最初の水、流水を開始してから1分後、3分後、5分後、10分後とした。

検体を採取する歯科用ユニットの選定は、市場で最も多く使用されている使用後4～5年の歯科用ユニットを選定した。歯科用ユニットに供給する水源の方式は、高架水槽方式（タンクアップ式）としている医院が3軒、水道直結方式としている医院が2軒であり、それらに接続される歯科用ユニットの数は、各々の水源から各2台で10検体を採取した。

採取した水は、東京都立衛生研究所に試験を依頼した。試験は、標準寒天培地を用いて36±1℃の環境下で24±2時間培養したとき、培地に集落を形成する菌数を数えたものである。

試験結果は、一般細菌、従属栄養細菌ともに基準値、目標値をクリアできた歯科医院、あるいはクリアできなかった歯科医院もあった。クリアできなかった歯科医院は、高架水槽方式（タンクアップ式）である場合が多く、水道直結方式と比べると歯科用ユニット管路内の汚染度合が高いことによる影響とも考えられた。しかしながら、目標値を達成できなかった場合でも、フラッシング前の計数値よりもフラッシング後の計数値のほうが、大幅に菌数が減少しており、フラッシングの効果が大きいことが分かった（図10）。この結果をもって、会員企業をはじめ、各歯科用ユニットメーカーの取扱い説明書及び添付文書でフラッシングの実施を推奨することとなった。

その後、継続的に歯科器械組合の会員企業にて、歯科用ハンドピースからの水を採取し、フラッシング効果の確認をしている（図11）。また、フラッシングを継続的に実施することにより、一般細菌がゼロ（検出限界以下）となり、従属栄養細菌も目標値をクリアし、さらに細菌の繁殖も抑制されるという効果があることが分かっている（図12）。中野らは、フラッシングの適正な実施で、従属栄養細菌数の減少に有効であることを統計学的に示している²⁰⁾。

フラッシングの留意点としては、滞留水排出後、使用されずに長時間放置された場合や、歯科用ユニットに供給される水そのものが水質基準や水質管理目標設定項目を満たしていない場合、さらに歯科用ユニットのインストゥルメントチューブに滅菌不良のハンドピース類を接続した場合などでは、管路内の水質基準が保たれない可能性が考えられるため、歯科用ユニットの定期点検及びメンテナンスの実施が必要である。

4. 各企業における歯科用ユニット水管路内の対策事例

各企業においては、歯科用ユニットに入る水の雑菌をカットする歯科用除菌フィルターの設置、滞留水排

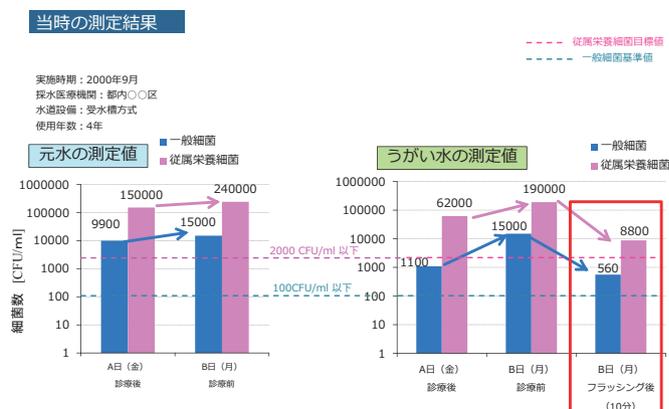


図10 フラッシング効果の確認（元水とうがい水）

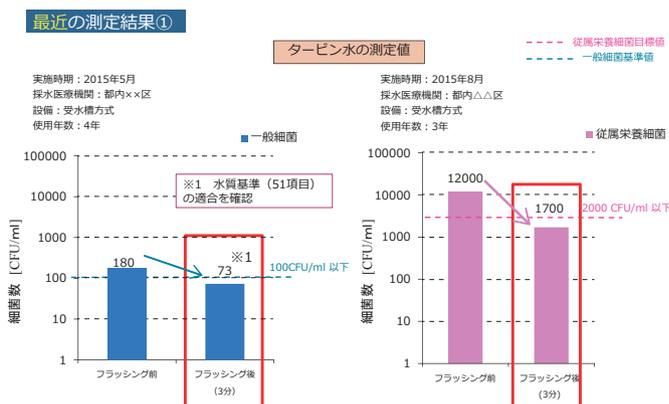


図11 フラッシング効果の確認
（資料提供：株式会社ジーシー、長田電機工業株式会社）

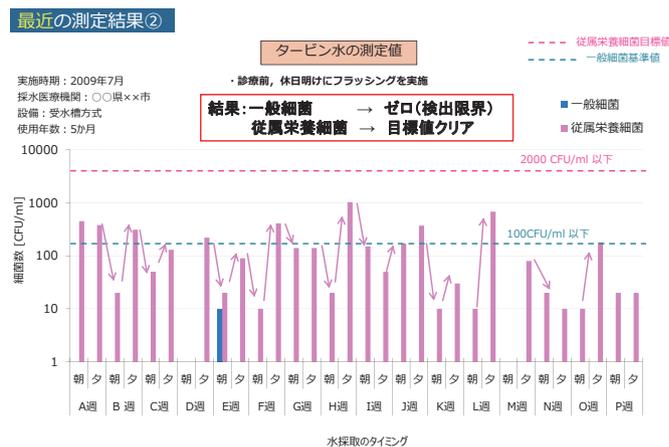


図12 フラッシングの継続実施の効果
（資料提供：株式会社モリタ製作所）

出を行う自動フラッシング装置の搭載、さらに診療終了後に洗浄剤を給水管路内に入れておき、翌日の診療前に水道水に入れ替えて細菌の繁殖を抑制する給水管路洗浄機構等、さまざまな水管路内の水の汚染防止対策を検討し、製品化している（図13）。

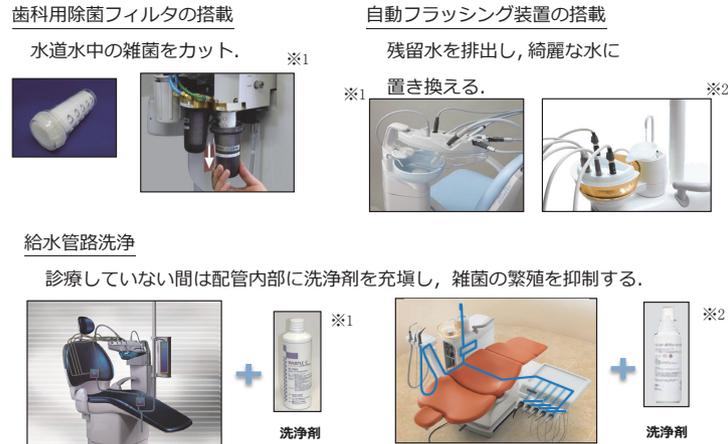


図 13 各企業における歯科用ユニット水管路内の汚染防止対策事例
(資料提供：※1 株式会社モリタ製作所，※2 株式会社ジーシー)

V. 日本歯科器械工業協同組合における活動

各医療機関における医療機器の保守点検用として、本組合にてチェックシートを作成しており、公益社団法人日本歯科医師会や本組合のホームページに掲載している²¹⁾。そのチェックシートに記載の日常点検項目の一つとして、フラッシングの励行をお願いしている。関連して、歯科用ユニット、歯科用ハンドピースの添付文書について「ひな形」を作成しており、保守・点検に係る事項の日常点検内容としてフラッシングを記載し、注意喚起している。

また、公益社団法人日本歯科医師会の監修で、「歯科用ユニット等を使う人の為の安全ノート」を従来から作成している。各歯科用ユニットメーカーは、この安全ノートを製品に添付して出荷しており、「歯科用ユニットの操作」の項でフラッシング実施のお願いを記載している。

更に、本組合で行った、歯科用ユニットの給水に関連する標準化活動について紹介する。

2003年のISO/TC106国際会議で、歯科用ユニットに供給される水に存在する微生物についての規格化が提案され、2009年に技術仕様書ISO/TS 11080が、2015年には国際規格ISO 16954が制定された。これを受けて、本組合を中心にJIS化が進められ、2018年にJIS T 5111 歯科-歯科用ユニット給水管路内バイオフィーム処理の試験方法として制定された。この規格は、実験室条件下で歯科用ユニットの処置水供給システムにおけるバイオフィーム形成の防止又は抑制、あるいは除去するための処理方法の有効性を評価する形式試験の方法を規定するものである。

VI. まとめ

歯科用ハンドピースによる感染を予防する方法として、患者毎にハンドピースの滅菌を必ず行うこと、及びサックバック防止機構を備えている歯科用ユニットやハンドピースとを組み合わせることが必要であり、また、確実な滅菌の実施及びハンドピースの性能の維持には、メーカーの推奨する洗浄・注油・滅菌等の工程を遵守することが肝要である。更に、洗浄器や滅菌器についても、取扱説明書に従った日常点検を行うことも忘れてならない。

一方、歯科用ユニットは、医薬品医療機器等法により承認又は認証される医療機器である。これには、医療機器の基本要件基準に適合しなければならず、患者や医療関係者に健康被害があってはならないものであり、多くの規制がある。さらに、水を使用するため、水道法にも適合しなければならない。ここにも、給水装置としての規制が存在しているため、さまざまな観点から解決すべき課題がある。

従来から、歯科用ハンドピース及び歯科用ユニットを製造販売している企業並びに本組合としてもこれらの問題に対応してきたが、今後、さらに学会関係者や歯科医療従事者側及び行政側の協力を得ながら、地道で継続的な取り組みが必要と考える。

文 献

- 1) 渡辺理雄. 歯削る機器使い回し. 読売新聞社; 2014年; 5月18日付・朝刊; (第49675号): 1.
- 2) 江草 宏. 厚生労働科学研究費補助金 地域医療基盤開発推進事業. 歯科ユニット給水システム純水化装置の開発に関する研究 (H28-医療-一般-004). 平成28年度

- 総括報告書. 平成 29 年 5 月 30 日: 20.
- 3) 渡辺理雄. 歯科院内感染 進まぬ対策. 読売新聞社; 2017 年 8 月 20 日付・朝刊: 16.
 - 4) 渡辺理雄. 機器に滞留し増殖, 対策不十分. 読売新聞社; 2015 年 8 月 27 日付: 夕刊: (第 52624 号): 9.
 - 5) 厚生労働省. 歯科医療機関における院内感染対策について (医政歯発 0604 第 2 号. 平成 26 年 6 月 4 日).
 - 6) 日本歯科医学会厚生労働省委託事業「歯科保健医療情報収集等事業」一般歯科診療時の院内感染対策作業班. 一般歯科診療時の院内感染対策に係る指針. 平成 26 年 3 月 31 日: 15.
 - 7) 厚生労働省. 診療報酬の算定方法の一部を改訂する件 (厚生労働省告示第 43 号. 平成 30 年).
 - 8) 満田年宏, 丸森英史. 歯科医療における感染管理のための CDC ガイドライン. 大阪: サラヤ株式会社; 2004, 4. (<https://med.saraya.com/gakujutsu/guideline/pdf/dentalcdc.pdf>)
 - 9) 満田年宏, 丸森英史. 歯科医療における感染管理のための CDC ガイドライン. 大阪: サラヤ株式会社; 2004, 26. (<https://med.saraya.com/gakujutsu/guideline/pdf/dentalcdc.pdf>)
 - 10) Ozawa T, Nakano M, Arai T. In vitro study of anti-suck-back ability by themselves on new high-speed air turbine handpieces. Dent Mater J 2010; 29: 649-654.
 - 11) 水澤英洋ほか. プリオン病感染予防ガイドライン (2008 年版) 要約. 厚生労働科学研究費補助金・難治性疾患克服研究事業 プリオン病及び遅発性ウイルス感染症に関する調査研究班. 13-14.
 - 12) 今里 聡, 藪根敏晃, 恵比須繁之. デンタルユニット給水系の汚染とその防止—チューブ内面でのバイオフィーム形成フッ素コートチューブの汚染防止効果—. 日歯医師会誌. 2008; 61: 997-1004.
 - 13) 厚生労働省令第 29 号. 水質基準に関する省令 (平成 15 年 5 月 30 日厚生労働省令第 101 号). 2015 年 3 月 2 日.
 - 14) 厚生労働省. 水道水質基準について. 厚生労働省 (<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/index.html>). アクセス日: 2018 年 12 月 21 日.
 - 15) 厚生労働省. 水質基準項目と基準値 (51 項目), 水質管理目標項目と目標値 (26 項). 厚生労働省 (<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/kijunchi.html#01>). アクセス日: 2018 年 12 月 21 日.
 - 16) 満田年宏. 歯科医療における感染管理のための CDC ガイドライン. 大阪: サラヤ株式会社; 2004, 35-36.
 - 17) ADA ホームページ. Oral Health Topic-Dental units waterlines (<http://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/dental-unit-waterlines>). ADA Science Institute; アクセス日: 2018 年 12 月 21 日.
 - 18) 長野県松川町. 水質基準項目と解説. 長野県松川町 (<http://www.matsukawa-town.jp/cms-sypher/www/common/detail.jsp?id=1469>). アクセス日: 2018 年 12 月 21 日.
 - 19) 東邦微生物病研究所食品衛生検査部. 水質検査における従属栄養細菌. 東邦微生物病研究所 (<http://www.toholab.co.jp/info/archive/2170/>). アクセス日: 2018 年 12 月 21 日.
 - 20) 中野雅子, 高尾亞由子, 前田伸子, 細谷哲康. 歯科用ユニット給水管路の細菌汚染に対する衛生管理の取組み. 日歯保存誌 2017; 60: 306-312.
 - 21) 歯科器械工業協同組合. 歯科医療機器の保守点検チェックシート. 歯科器械工業協同組合 (<https://jdmma.com/checksheet/>). アクセス日: 2018 年 12 月 21 日.

著者連絡先: 須貝 辰生

〒 542-0083 大阪市中央区東心斎橋 2-1-1
タカラベルモント株式会社
Tel: 06-6212-3619
Fax: 06-6212-3697
E-mail: dragon-sugai@takara-net.com

西川 真功

〒 612-8533 京都市伏見区東浜南町 680
株式会社モリタ製作所
Tel: 075-605-2316
Fax: 075-605-2353
E-mail: m-nishikawa@jmorita-mfg.co.jp