

DENTAL DIAMOND

2020年11月1日発行(毎月1回1日発行)
第45巻第15号 通巻673号
ISSN 0386-2305

11

インプラント周囲炎 治療と予防の ストラテジー

辰巳順一 安田忠司

コロナ社会から学ぶ
細菌学・免疫学に基づいた
歯髄保存

津覇雄三

柏木 了の自家歯牙移植

根管形成の神髄を究める

The essentials of
Cleaning and Shaping

佐藤暢也

矯正およびインプラントによる
全顎的治療を行った一症例

木村 誠 小野晴彦

宝石のように
キラキラと輝く乳歯

山崎ナオコーラ



獅子の歯噛み

DoD



Keizo MIYOSHI

三好敬三

東京都・三好デンタルクリニック

● UFB DUAL™

※価格などの詳細については下記へお問い合わせください。

【問い合わせ先】

株式会社ライヴス

〒150-0012

東京都渋谷区広尾1-13-1 フジキカイ広尾ビル5階

TEL .03-5792-4408

<https://contact@lives.ne.jp>

ナノサイズの気泡による治療水を大量に生成する 水道元栓接続が可能なノズル!!

本稿で紹介する「UFB DUAL™」(ライヴス:図1)は、歯科医院にとって長年の課題である給水管内のバイオフィーム汚染対策に有効な水道元栓直結型のノズルである。このノズルは管理する手間とコストがまったく発生しないため、治療水汚染の対策を検討している歯科医師にとって助けになると思われる。



歯科給水系の汚染と対策

歯科医院の治療水が汚染されているという事実は、以前から欧米を中心に関心が寄せられていたが、近年日本においてもさまざまな記事や論文で、その実態があきらかになって

いる。汚染の原因として、当初はエアータービン停止時に発生する陰圧による口腔内細菌の吸引が問題視されたが、機器の進化や臨床現場での対応により、ある程度は軽減されている。

しかし、現在問題となっているのは給水系全般、とくにユニットチューブ内壁に形成されるバイオフィーム由来の汚染である。口径が小さく、流量が少ないうえに温度が高めに設定されているユニットチューブは、そもそも細菌が増殖しやすい環境である。診療が行われない夜間や休診日には水道水の塩素濃度が低下することで細菌が増殖し、チューブ内壁にバイオフィームを形成する。それが治療中に発生する水流によって剝落してエアータービンなどから放出される。上水道由来の細菌種は毒性も弱く、ほとんどの患者に対しては悪影響を及ぼさないとされているが、免疫力の低下している状態では日和見感染なども十分考えられる。また、タービンから飛散する汚染水は患者だけでなく、院内スタッフへの飛沫感染などのリスクもはらんでいる。治



図1 「UFB DUAL™」本体



図2 ファインバブルの分類

療水は清潔であるのに越したことはない。

この治療水汚染という問題において、多くの歯科医院ではその対策として治療開始前のフラッシングを行っている。さらに先進的な取り組みを行う歯科医院ではフッ素コートが施されたチューブを使用する、あるいは消毒のための薬剤によるチューブの洗浄を行う、次亜塩素酸水を電解によって生成してそれを治療水として使うなどの対策が行われている。

筆者自身も、これまでさまざまな方法でこの問題に対応してきたが、薬剤や機能水を使用することで金属パーツが腐蝕したり、機器のメンテナンスに手間やコストがかかるなどの課題を抱えながらの対応であった。

超微細な気泡を生成する特殊ノズル

ファインバブルとは、一般的に目にする気泡よりも小さな気泡の呼称である。具体的には直径 $100\mu\text{m}$ (0.1mm) よりも小さな泡をファインバブルと呼び、さらに $1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 未満をマイクロバブル、 $1\mu\text{m}$ 未満をウルトラファインバブルと呼び区別する(図2)。

本稿で紹介するUFB DUAL™は、直径 $1\mu\text{m}$ 未満のウルトラファインバブルを生成する

ノズルである。原理としては、水道水がこのノズル通過するときキャビテーションを起こすことによりウルトラファインバブルを作り出している。液体が減圧され、飽和蒸気圧より低くなることで液中に溶存する気体が溶けきれなくなり、気泡として生じる現象を利用しているものである(ビールなどの炭酸飲料の開封時の泡もキャビテーションによるものである)。

この超微細な気泡の生成技術は日本が世界をリードしており、精密機器の製造や食品加工、農林水産業など、さまざまな産業で利用が進められている。このウルトラファインバブルには多くの機能が備わっているが、とくにわれわれ歯科医療従事者にかかわりのある機能は「洗浄力」である。 $1\mu\text{m}$ 未満というケタ外れに小さく目に見えない大きさの気泡が、これまでアプローチできなかった細かな隙間に入り込み、細菌などの汚染物質を浮き上げらせ、剝離して水流によって押し流すのである。また、この気泡はマイナスに帯電しており、細菌などを吸着することも知られている。

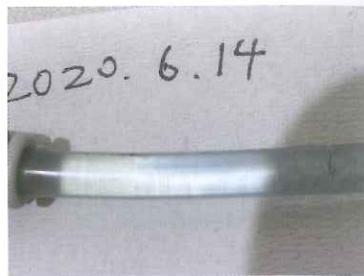
UFB DUAL™では1ccあたり5,000万個以上のウルトラファインバブルが生成されてお



図③ UFB DUAL™ 設置前のユニットチューブ



図④ 設置後12日



図⑤ 設置後80日

【図3～5はカナザキ歯科（愛媛県）の金崎伸幸院長のご厚意による】

り、これがユニットチューブを流れることで、細菌などの汚染物質をチューブ内壁から剝離する。そして、無数に存在する気泡がチューブ内壁をコーティングすることで細菌の再付着を防ぐのである。また、このウルトラファインバブルは長期間消えないことも知られており、数ヵ月から1年間は水の中に存在することができる。したがって、夜間や休診日などで水が動かない環境にあっても、ユニット内はつねにウルトラファインバブル水で満たされ、バイオフィームが形成されにくい環境を作ることができる。



UFB DUAL™ の優れた点

それでは、このノズルが歯科医療にもたらすメリットについて、いくつかのポイントに絞って解説する。

1. ユニットチューブのバイオフィームの剝離と再付着の防止

前述のとおり、ナノサイズの気泡が無数に発生することにより、ユニットチューブ内壁に増殖するバイオフィームを剝離する。また新たなバイオフィームの発生を防ぐことが可能になる。

愛媛県のカナザキ歯科（金崎伸幸院長）で

の設置事例では図3～5のとおり、これまで落ちなかったバイオフィームが剝離されている。一度にすべてが落ちるといふより、日々少しずつ剝離されてだんだんきれいになる、という経過を辿る。そして、いったんきれいになったあとはウルトラファインバブルがチューブ内壁をコーティングし、再びバイオフィームが付着するのを防いでくれる。

2. ユニットの詰まりの防止

スピットンなどの歯科医院の排水管は、水道水にもともと含まれているカルシウムやマグネシウムなどのいわゆるカルキ成分に加え、唾液や削りカスなどが多く含まれるため、汚泥が溜まりやすく詰まりやすい環境にあるといえる。ウルトラファインバブル水を使用することで汚泥が配管内壁に固着することを防ぎ、詰まりが起きにくい環境になる。

3. 治療用具の腐蝕防止

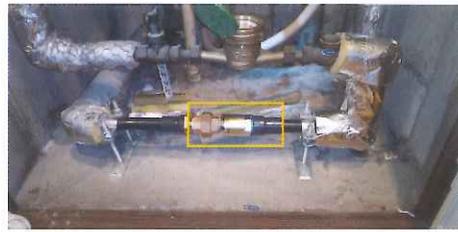
化学薬品などを使用しない水と空気だけの洗浄であるため、人体への影響はもちろんのこと、接続部分に使用するパッキンやその他の金属パーツが腐蝕する心配がない。また、チューブの劣化を早めることもない。

4. 患者の口腔ケアに有効

ユニットの給排水管の洗浄効果だけでなく、



図⑥ テナント型歯科医院での設置例①



図⑦ テナント型歯科医院での設置例②



図⑧ 戸建て型歯科医院での設置例①



図⑨ 戸建て型歯科医院での設置例②

患者の口腔内の洗浄にも効果が期待できる。実際、ウルトラファインバブル水を利用したマウスウォッシュが販売されており、口腔内のバイオフィルムに対しても有効であると思われる。

5. 1カ所の設置でマルチに使える

このノズルは歯科医院の水道の元栓に設置する。この点が実は非常にありがたいポイントである（図6～9）。

給水の最上流に設置するため、ユニットそれぞれにつける手間がない。1カ所の工事で歯科医院に流れる水がすべてウルトラファインバブル水になる。各ユニットに加えて、トイレや洗面所、消毒室のシンクなど、院内全部の給排水管がウルトラファインバブル水の効果による清浄化が図られるのである。筆者

のクリニックでは、5階建てのビルの元栓部分に設置しているのでビル1棟まるごとウルトラファインバブル水が使えるようになっている。ちなみに、5階はプライベートなフロアになっており、ここでもウルトラファインバブル水が使用できる。医院と住まいを併設している歯科医院は、家庭側のシャワーや風呂、キッチンでウルトラファインバブル水が使用できるのもメリットといえる。

6. メンテナンスと

ランニングコストが不要

設置後は、とくにメンテナンスをする必要がないことも重要だ。薬液洗浄であれば毎回の洗浄剤の購入費用と洗浄の手間がかかる。UFB DUAL™ なら、日々治療に水を使用するだけでユニットチューブを含むすべての給排水ラインが自然と清浄化されるのだから非常に楽である。そして、フィルター交換などもなく、電気代が必要なポンプなども使わないため、コストがかからないので経営的にも大助かりである。

参考例

参考として、同じく医療現場である透析病院での利用実例を挙げる。

人工透析では大量の純水を必要とし、その純水は軟水器、活性炭フィルター、逆浸透膜

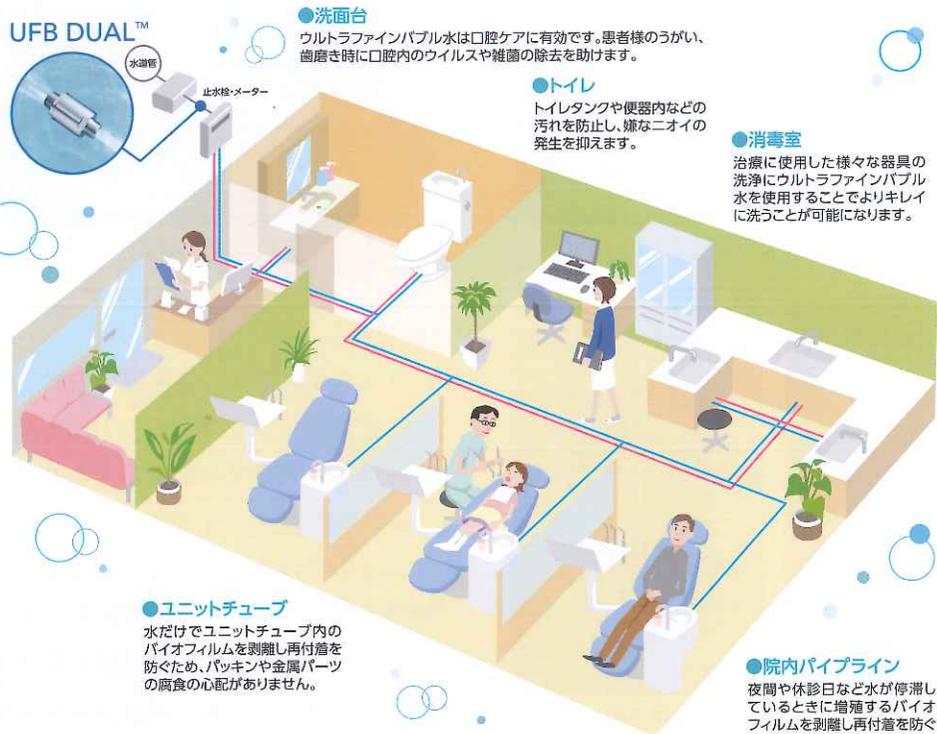


図10 歯科医院での UFB DUAL™ 設置例と清潔な水の流れ

などを複合して使用することによって得られる。不純物を濾過する工程で逆浸透膜の膜面は徐々に汚れ、濾過水の水質低下を招く。そのため、膜の定期的な洗浄や交換が必要になるが、当然かなりの手間とコストがかかることになる。

このような現状に対して、UFB DUAL™を導入することで解決を図った透析病院では設置後3年経過してもなお逆浸透膜の汚れが発生していないという報告がある。ウルトラファインバブルが膜面に増殖するバイオフィルムを抑制し、つねに清潔に保っているということだ。

メーカーの説明によれば、外気を取り込まずにもともと水に溶け込んでいる空気成分を使い、ウルトラファインバブルを生成する

ことによって実現する技術である。

おわりに

UFB DUAL™ は、歯科治療の基本となる「清潔な水による治療」を実現するツールとして十分検討に値する製品であると思われる(図10)。「バイオフィルムをもとから絶ちたい」、「治療水をきれいにしたい」、「手間のかからない給水ラインの浄化方法がほしい」といったさまざまなニーズに対して、水と泡とナノテクノロジーという非常にシンプルな方法で解決に導く製品である。給水環境の改善に関してお悩みの先生方にはぜひ導入して、その効果を実感していただきたい。

三好デンタルクリニック
 〒158-0094 東京都世田谷区玉川2-27-8-3F