

タービンより供給される水の汚染調査と対策

祐井 智美, 高尾八重子, 太田 実穂
 廣川 恵子, 青山 由美, 内藤 邦枝
 野村美穂子*

Investigation of bacterial contamination of water supplied by dental turbine and countermeasure against the contamination

Tomomi Sukei, Yaeko Takao, Miho Ohta, Keiko Hirokawa
 Yumi Aoyama, Kunie Naito and Mihoko Nomura*

(平成7年3月30日受付)

緒 言

B型およびC型肝炎, AIDS, MRSA など感染症の増加に伴い, 院内感染について検討, 対策がなされてきた。歯科領域において使用される器具は, 直接口腔に触れるため, 唾液, 血液, 切削片などで汚染しやすく, 感染媒体になり得る危険性は大きい。特にエアタービン・ハンドピース (以下 THP とする) は構造上, 停止時に瞬間的に陰圧になるため, 水が逆流しホース内部まで汚染が波及する。当, 口腔外科診療室の治療の大部分は観血的で, 埋伏した智歯の抜歯時に, 切開した歯肉下での歯の分割や歯槽骨の切削に THP を使用することが多い。また, 一般の歯科医院では治療の困難な全身疾患を有した患者や高齢者も多い。これら免疫能の低い患者では, 日和見感染などの危険性も危惧される。

THP 給水系の汚染については, すでに各方面で調査されており, 水を放流することにより細菌数が減少するとの報告がある¹⁾。当診療室でも以前より THP 使用前に数秒間の放流を行ってきたが, THP 給水系の汚染状況や, 放流による効果は明らかにされていない。

そこで, 我々は THP より放流される水の細菌汚染状況を調査し, 放流による細菌減少について所見を得たので報告する。

材料ならびに方法

1. 期 間

平成5年8月30日~12月28日

2. 方 法

口腔外科診療室に設置されている, 小手術が行われる歯科用ユニット11台 ([株] モリタ: マーメイド9台, アクタス3台) を対象に, 診療開始前, THP 始動時 (放流直後) 5秒後, 60秒後に THP からの放流水を直接ハートインフュージョン寒天平板培地に約1秒間吹きつけ採取し, 検水とした。これを, ふ卵器で37°C, 好氣的条件下で96時間培養を行い, コロニー数を計数した。また肉眼的に異なるコロニーをグラム染色し, 顕微鏡で菌種を調べた。

放流による細菌検出の変化を以下の条件で調べた。

(1) 従来の方法

従来より行っている通り, THP を始動する約1時間前に, 数秒間放流後, THP を70%エタノール水で浸したガーゼで拭き, 同ガーゼを巻いて表面消毒したものを使用した。

(2) 変法①

手術時に逆流した汚染物質を放出するため, 手術終了後 THP を約30秒間回転させ放流した。また, THP をジョイント部分より撤去しておき, THP 内部の細菌がホース内に侵入することを防いだ。始動時の THP は, オートクレーブまたは EOG 滅菌したものをを使用した。この場合 THP 始動前の放流は行わな

広島大学歯学部附属病院看護部口腔外科外来 看護婦

* 広島大学歯学部附属病院看護部 看護部長

かった。

変法②

放流時間による細菌減少の効果をみるため、THP 始動後、30秒間放流した細菌数を計数した。他は変法①に準じた。

結 果

1. THP の放流水より検出された一般細菌 (表1)。

THP より放流された水を培養後、コロニーをグラム染色し顕微鏡で観察した結果、グラム陰性桿菌が最も多く、調査したほとんどの場合から検出された。次に多かったのはグラム陽性球菌で、グラム陽性桿菌、真菌も数例検出された。

2. 放流による細菌数の変化

(1) 従来の方法の場合 (表2. 図1)。

診療開始前の THP より放流された水から、11台全てのユニットにおいて細菌が検出され、コロニー数は14個から計数できない多くのものまでとバラツキは大きかった。THP 始動約1時間前に数秒間放流し、アルコールで表面消毒した THP を装着した始動時では、診療開始前よりコロニー数が減少したものの5例で、3~4桁の個数減少した。増加したものの2例、ほとんど変化のなかったものの4例だった。5秒間放流後

では、始動時より減少したものの4例、増加したものの4例、ほとんど変化なかったものの3例だった。1分間放流後では、依然多数のコロニーを計数した2台を除く、9台のユニットにおいて細菌は減少し、コロニーを検出しなかったものが4台あり5台のコロニー数は10個以下となった。

(2) 変法の場合 (表2. 図2)

前回、手術終了後に約30秒間放流し、THP を撤去しておいた、診療開始前の検水から11台全てにおいて細菌を検出し、計数したコロニー数は、0~210個だった。滅菌した THP を装着した始動時では、診療開始前より増加したものの9例で、3~4桁の個数増加した。ほとんど変化のなかったものの2例で、減少したものはなかった。5秒間放流後では、始動時より減少したものの9例で、2~4桁の個数減少した。増加したものの1例、ほとんど変化なかったものの1例だった。1分間放流後では、更に減少傾向を示し、ユニット4台からはコロニーを検出せず、7台においては、コロニー数が1~37個となった。

また、図3に示すように、THP 始動後30秒間放流して調べたところ、9台が始動時より減少し、コロニー数が0~2個となった。ユニット NO 13 と14の2台は細菌の検出に一定性がなかった。

表1 タービン水中の細菌の種類

ユニット番号	検 体 採 取 時 期														
	診療開始前			タービン始動時			始動5秒後			始動30秒後			始動60秒後		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
No 6	○■	■	/	■	■	■	■	○■	□	/	/	/	○■	△■	■
7	■	■	/	■	○■		■	○■		/	/	/	不明	○■	
8	○■		/	■	○■		■		○	/	/	/	□	■	■
9	○■	■	/	■	■	■	○■	○■	■	/	/	/	□		
10	△	■	/	○	■	■	○	■	■	/	/	/	○	■	
11	■	■	/		△	□■		■	■	/	/	/	□		
12	■	■	/	○■	■	■	△	■	■	/	/	/	■	■	
13	■	○■	/	■	○■	□■	■	○■	■	/	/	/	○■	不明	■
14	■	■	/	■	■	■	■	■	■	/	/	/	■	○■	△■
19	■	■	/	○■	○■	□■	■	■	□■	/	/	/	■	不明	■
20	○■	■	/	○■	○■	■	■	■	■	/	/	/	○	○■	□■

○ グラム陽性球菌 □ グラム陽性桿菌 ■ グラム陰性桿菌 △ 真菌
 A 従来の方法 B 変法 ① C 変法 ②

表2 タービン水中の細菌数

ユニット 番号	検 体 採 取 時 期															
	診察開始前			タービン始動時			始動5秒後			始動30秒後			始動60秒後			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
No 6	1564	11	/	500	338	188	757	193	19	/	/	/	0	10	37	2
7	236	210	/	223	1367	0	92	103	0	/	/	/	0	7	32	0
8	24	0	/	13	2	43	51	0	45	/	/	/	1	4	6	1
9	65	43	/	85	816	200	11	6	14	/	/	/	2	0	0	0
10	多数	62	/	58	204	250	多数	36	229	/	/	/	0	2	2	0
11	573	154	/	0	154	106	0	4	3	/	/	/	3	0	0	0
12	78	101	/	148	664	38	10	44	40	/	/	/	1	0	1	0
13	多数	3	/	多数	252	多数	多数	2500	多数	/	/	/	63	多数	4	1500
14	332	79	/	222	285	多数	多数	211	1250	/	/	/	850	107	0	138
19	326	63	/	38	296	147	30	72	189	/	/	/	8	8	0	1
20	32	6	/	112	133	250	6	45	1000	/	/	/	8	0	26	2

A 従来の方法 B 変法 ■ C 変法 ②

放流時間と細菌数

CFU が1,200個以上はグラフに表示されていない

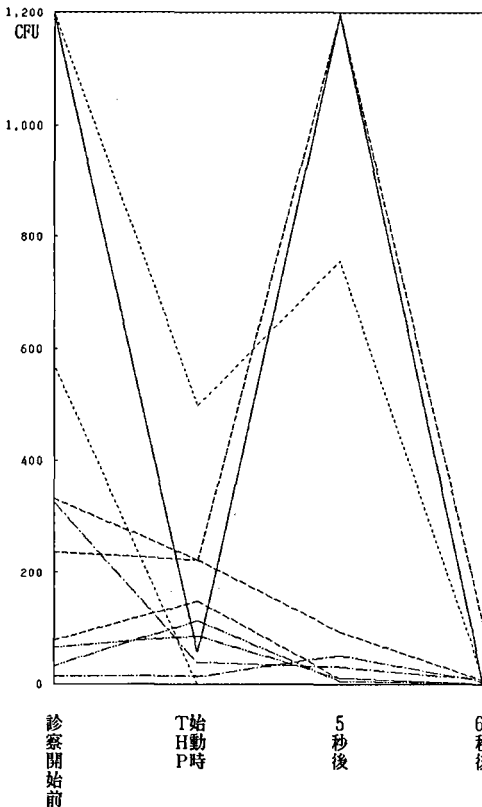


図1 従来の方法

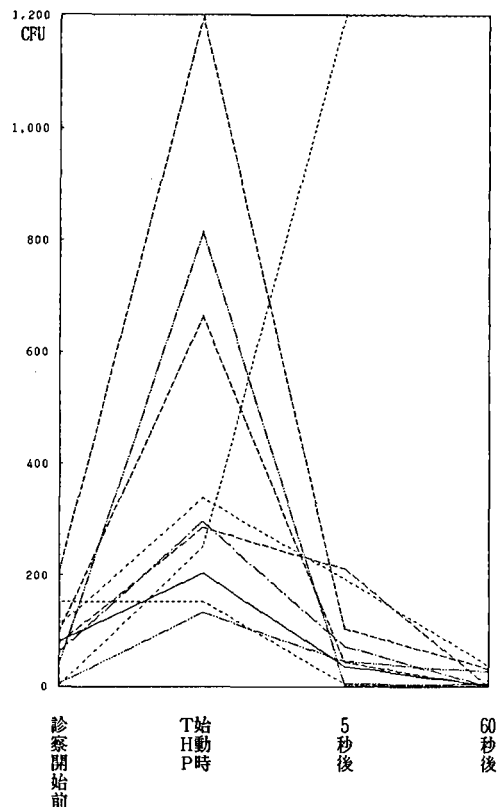


図2 変法①

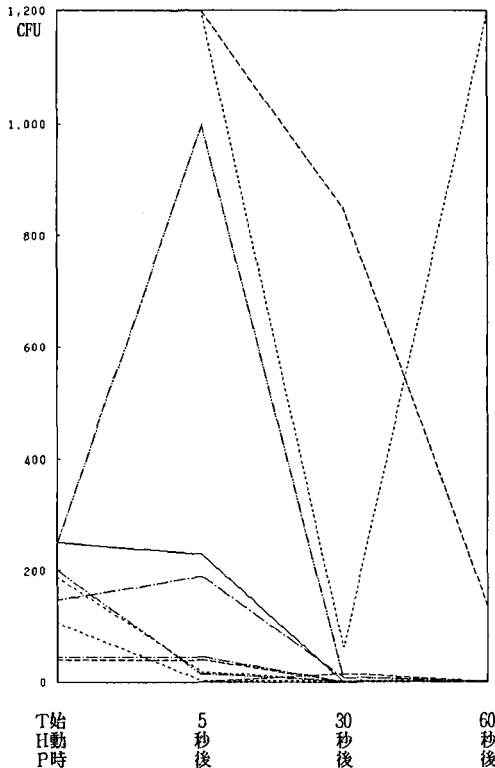


図3 変法②

考 察

1. ユニット給水系の細菌汚染について

THPより放流される水から検出された一般細菌は、グラム陰性桿菌が最も多く、他はグラム陽性球菌、グラム陽性桿菌、真菌だった。これらの細菌の検出については、これまで多くの研究者達が報告したものの²⁻⁴⁾と同じ結果だった。

ユニット給水系より供給される水の細菌汚染は、水道水中の細菌や口腔に由来した細菌が給水管内に付着、増殖するためといわれている²⁾。細菌汚染の原因の一つはTHPの構造にあることは明らかである。THPは圧縮空気により毎分約30~40万回転し、停止時に惰性で数秒間回転を続け、内部に陰圧が生じ汚染物質を吸引することになる。また、停止時の水滴落下を防ぐため水切り装置が組み込まれており、停止と同時に水を引き戻す。その時、汚染物質も吸い込み、汚染はTHP内部からホースまで波及することが考えられる。そのため、THPの滅菌のみでは不十分であり、逆流防止弁を組み込んだTHPが汚染物質の侵入防止に有効であろう。しかし、水道水中の細菌や、ホース内に付着した細菌は、THPを介して患者に移

動することになる。今回の調査で検出した細菌が、非病原性の常在菌であったとしても、ユニット給水系に細菌が生存できる条件があるということになり、HBV, HCV, HIV, MRSAなどの存在の可能性もあり、交叉感染の危険性は無視できない。

2. 放流による細菌減少の効果について

今回の調査で、THPを表面消毒した場合、滅菌した場合とともに、THP始動時に細菌を検出した。このことは、細菌がユニット給水管内からのものであることが明らかになった。

放流による細菌数の変化をみると、図1, 2に示す通り、従来の方法、変法いずれの場合も、5秒間放流時にコロニー数の増加をみたものも、1分間放流後にはほとんどのユニットにおいて減少傾向を示した。また、細菌の減少に効果のある放流時間を見るため30秒間の放流で調べたところ、図3に示すように、1分間の放流と同様の結果だった。八木ら¹⁾の報告の中で、CRAWFORDはTHPより30秒間放流すると検出される菌数は1桁減少すると報告している。我々の調査でも、30秒間の放流が細菌の減少にかなりの効果がある結果を得た。しかし、11台中2台については、1分間の放流による細菌減少に一定性がなかった。八木ら¹⁾の報告でも、10分間放流しても細菌が減少しない例もあり、放流時間と細菌減少とに比例関係を認めない場合もあると述べている。この2台は同機種で他の機種とは異なったもので、ユニット給水系の構造や材質、あるいは設置場所の問題などが考えられるが明らかではない。

従来の方法では、THP始動時に診療開始前よりコロニー数が減少しているものがある。これは、始動時の約1時間前に数秒間放流したためであろう。診療開始前のコロニー数は、従来の方法より変法の場合が全体的に減少している。これは、前回手術終了時に約30秒間放流しておいたことが考えられる。また、THPを撤去しておいたこともTHP内部の細菌が、給水管内壁を伝ってホース内に侵入するのを防ぐ意味で効果があると考えられる。従来の方法にみられるように、放流途中で菌数が増加するのは、給水管内に付着した細菌が剥がれ落ちたためと思われる。また、細菌の検出量に違いがあるのは、検水が約1秒間放流して採取した量で、THPの放流スピードが0.5~1.0 ml/秒と異なっており、一定量の検水ではないことや、給水管内の汚染範囲や汚染量が違っているためと考えられる。

放流により細菌を完全に放出させることは不可能だが、当面の感染対策として、患者にTHPを使用する前後に30秒間放流することは、細菌が給水管内で拡

散, 増殖するのを防止する点で意義があると考え。特に, 当診療室のように手術時にしか使用しないユニットにおいては, ホース内での水の滞留時間が長いため, 有効であると考え。

また, 当診療室では, 平成6年に逆流防止弁が組み込まれたユニットが2台設置された。今後, これについても調査していきたい。

結 論

THPより放流される水を検水として, ユニット給水系の汚染状況の実態調査を行い, 放流による効果を検討し次の結果を得た。

1) 手術に使用する11台のユニット全てのTHPより供給される水から, 細菌が検出された。検出された細菌は, グラム陰性桿菌, グラム陽性球菌, グラム陽性桿菌, 真菌だった。

2) 滅菌したTHPの放流水からも細菌が多く検出され, 細菌汚染はユニット給水管内にあることが明らかとなった。

3) THPから水を1分間放流すると, 細菌の減少傾向がみられた。30秒間放流後も同様の結果だったが, この傾向を示さない場合もあった。

4) 手術終了後に30秒間放流しておくと, 細菌の検

出は減少した。

5) 患者にTHPを使用する前後30秒間の放流が有効といえる。

謝 辞

今回の調査にあたりご指導ご協力頂いた口腔細菌学講座の三宅洋一郎助教授(現徳島大学歯学部口腔細菌学教授), ならびに第一・第二口腔外科の先生方, 歯科麻酔科の田村典子婦長に深謝致します。

文 献

- 1) 八木一枝他: 歯科用ユニット給水系の汚染状況と対策; 日歯保誌, 27, 949-955, 1994.
- 2) 中西裕子: 歯科用ユニット給水系の汚染防止について; 日本歯科新聞, 1993.
- 3) 草野郁子他: 歯科用ユニット給水系の汚染原因とその対策; 日歯保誌, 29, 412-421, 1986.
- 4) 松山 実他: 医原性感染の予防に関する研究; 口科誌, 43, 225-234, 1994.
- 5) 玉澤かほる他: 歯科診療室における院内感染対策; 日歯保誌, 35, 1070-1077, 1992.
- 6) 玉澤かほる他: 歯科用ユニット給水系の部位別にみた汚染状況; 日歯保誌, 28, 243-248, 1985.