

Title	エアタービンハンドピースの汚染防止に関する研究
Author(s)	安永, 哲也
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39261
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	安永哲也
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第 11960 号
学位授与年月日	平成7年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	エアータービンハンドピースの汚染防止に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 土谷 裕彦
	(副査) 教授 野首 孝祠 助教授 高島 史男 講師 木村 重信

論文内容の要旨

【研究目的】

最近、院内感染に大きな関心が寄せられており、その防止対策が種々検討されている。エアータービンハンドピース（ハンドピースと略）は治療に頻用され、汚染の機会も多い。構造が複雑で汚染除去が困難なため、患者毎のオートクレーブ滅菌が推奨されている。しかしながら、性能劣化や高価なハンドピースが多数必要となる問題があり、オートクレーブ滅菌の普及率は低い。したがって、B型肝炎、エイズなどの伝染性疾患のハンドピースを介しての院内感染が懸念され、汚染防止に関心が高まっている。

ハンドピースのローターは高速回転しているため停止操作後の惰性回転により、ヘッド内部は陰圧となり、汚染物質が吸引される。そこで、ヘッド内部を陽圧に保つ吸引防止システムが各種考案されているが効果は完全でない。一方、薬液消毒、空回しもそれぞれハンドピースの汚染の減少には有効である。そこでそれらを組み合わせて使用することにより簡単でさらに有効な汚染防止の方法がシステム化されれば、院内感染の防止に役立つと思われる。

本研究の目的は、細菌による汚染を指標として、ハンドピースの汚染状況を調べるとともに、ハンドピース汚染モデル実験系を考案して、停止操作後も少量のエアを給気管、排気管、チップエア管から送ることによりヘッド内部を陽圧に保つ吸引防止システム、惰性回転で生じた陰圧により吸引された汚染物質を小円板の遠心力でヘッド下部のスリットから排出する吸引防止機構付ハンドピース、空回し、エタノール消毒の汚染防止効果を検討し、さらにエアータービンからハンドピースを取り外すことなく臨床の場で簡単に使用できるエアータービンの汚染防止法を考案し、その有効性について検討することである。

【研究方法ならびに結果】

1. 臨床におけるハンドピースの細菌汚染状況

滅菌したハンドピースを用いて通法により象牙質う蝕を有する患者の歯牙切削を行った後、外表面を滅菌ペーパータオルで清拭し、10mlのTrypticase soy broth (TSB) 中で10秒間作動させて、菌の回収を行った。10秒毎に培地を交換して回収を繰り返し120秒間行った。各回収菌液を5%羊血液加 Brain Heart Infusion (BHI) 寒天平板培地上で嫌気培養し、10秒間あたりのCFU数を算出した。最初の10秒あたりの回収菌数は最大 4.21×10^4 CFU (平均 8.82×10^3 CFU) であり、これは120秒間の全回収菌数の80%であった。10秒毎の細菌数は40秒まで経時的に減少し、その後増減を繰り返しながら徐々に減少する傾向にあった。以後最初の10秒間の回収菌数をハンドピース汚染の指標とした。

2. 吸引防止システムと吸引防止機構付ハンドピースの汚染防止効果

テストバーを装着した吸引防止機構付ハンドピース (CH) と従来型ハンドピース (TH) の2種類と吸引防止システムの1つであるパーミアウトシステム付きエアタービンユニット (PS) と同じシステムの付いていないエアタービンユニット (TS) の2種類とを、TH・TS, CH・TS, TH・PS, CH・PSの組み合わせで使用した。ハンドピースの汚染には 1×10^8 CFU/mlの濃度に調製したストレプトマイシン耐性の*S.mutans*MT 6 R株の菌液を用いた。菌液10mlを入れた100mlの三角フラスコを真横にして、バーの先端だけを菌液に浸漬して10秒間作動・5秒間停止の操作を3回繰り返す、ハンドピース汚染モデル実験系を考案して行った。また、各回収菌液は適宜希釈して $500 \mu\text{g}/\text{ml}$ ストレプトマイシン加BHI寒天平板培地に接種し、24時間 37°C 嫌気培養さらに24時間 37°C 好気培養後、CFU数を算出して、以下の実験を行った。

1) ハンドピースの汚染の測定

汚染後、ハンドピースの外表面を滅菌ペーパータオルもしくは消毒用エタノールガーゼで清拭し、10mlのTSB中で10秒間作動させて、菌の回収を行った。コントロールとなるTH・TSの回収菌数は 3.97×10^5 CFUを示し、臨床観察されたハンドピースの汚染の菌数よりも高い値を示した。CH・PSでは 1.13×10^4 CFUで、消毒用エタノールガーゼで外表面を清拭すると、 7.43×10^2 CFUに減少した。

2) ホース内の汚染の測定

汚染後、ハンドピースとホースを取り外し、給水管、チップエア管、排気管、給気管の順に、ユニット側からハンドピース側へ5mlの滅菌生理食塩水を通過させて、10mlのTSB中に菌を回収した。ホース内の汚染は、TH・TSの場合はすべての管に細菌の侵入が認められ、CH・TSとCH・PSの場合は全く細菌の侵入は認められなかった。

3. 空回しによる汚染防止効果

汚染後、ハンドピースの外部に消毒用エタノールを注ぎかけて、60, 120, 180秒間空回しを行い、消毒用エタノールガーゼで清拭した後、10mlのTSB中で10秒間作動させ、菌の回収を行った。また、空回し中にハンドピース上方約20cmでエアサンプラーRCSにてサンプリングして、空気中の細菌数も計測した。エタノール消毒と空回しを併用すると、CH・TS, TH・PS, CH・PSのとき120秒以上で細菌は認められなくなった。空回しにより空気中の細菌数は $6.73\text{CFU}/\ell$ に増加した。

4. 試作バキューム付き空回し消毒装置の効果

ハンドピースをエアタービンから取り外すことなく、ハンドピースの外部や間隙の汚染をエタノール消毒と空回しにて除去し、かつ空回しによる周囲への汚染の拡散を防ぐために、装置上部からハンドピースを挿入し固定すると、ハンドピース外表面に消毒用エタノールが注ぎかけられ、装置下部からウェットバキュームで吸引しながらハンドピースを180秒間空回しするバキューム付き空回し消毒装置を考案、試作した。汚染後、本装置を作動させ、取り出したハンドピースを消毒用エタノールガーゼで清拭した後、10mlのTSB中で10秒間作動させて、菌の回収を行った。また、この装置作動中に装置上方約20cmでサンプリングして、空気中の細菌数も計測した。本装置を使用すると、TH・TSでは 7.52×10^2 CFUに減少し、CH・TS, TH・PS, CH・PSでは、細菌は認められなかった。装置作動中の空気中の細菌数は $0.11\text{CFU}/\ell$ で、装置作動に伴う増加は認められなかった。

【結論】

臨床におけるハンドピースの汚染状況は、最初の10秒間に最大 4.21×10^4 CFU (平均 8.82×10^3 CFU)の細菌数が回収され、全回収菌数の80%であった。今回試作したバキューム付き空回し消毒装置を、吸引防止システム、吸引防止機構付ハンドピースと併用すると、エアタービンからハンドピースを取り外すことなく、また周囲環境を汚染することなく、ハンドピースはもとよりエアタービン全体の給気・給水系を清潔に保ち、エアタービンを介しての患者間の交叉感染を防止することが可能であることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、細菌による汚染を指標として、ハンドピースの汚染状況を調べ、今回考案したハンドピース汚染モデル

実験系を用いて吸引防止システム，吸引防止機構付ハンドピース，空回し，エタノール消毒の汚染防止効果を検討し，さらにバキューム付き空回し消毒装置を試作し，その有効性について検討したものである。

その結果，ハンドピースの汚染状況が明らかになり，吸引防止システムあるいは吸引防止機構付ハンドピースを用いたうえでハンドピース外表面に消毒用エタノールを注ぎかけて空回しするとハンドピースを清潔に保つことができることが示された。そこで汚染されたハンドピースを挿入するとハンドピース外表面に消毒用エタノールが注ぎかけられ，装置下部からウェットバキュームで吸引しながらハンドピースを180秒間自動的に空回しするバキューム付き空回し消毒装置を試作した。本装置を，吸引防止システム，吸引防止機構付ハンドピースと併用すると，ハンドピースの内部汚染が防止され，外部や間隙の汚染が除去されて，ハンドピースを清潔に保つことができるうえ，空回しによる周囲への汚染の拡散も防止できることが明らかになった。

以上のように，本論文はエアタービンからハンドピースを取り外すことなくハンドピースの清潔を保つシステムの実用化の可能性を示唆した点で有意義であり，価値ある業績である。よって本研究は博士（歯学）の学位授与に十分値するものと認める。