

学 位 論 文 題 名

エアータービンハンドピースの簡易消毒器の試作

学位論文内容の要旨

医療従事者及び患者の診療行為中における病原性微生物による感染症は、昨今、重大な問題となっている。1981年にアメリカにおいて AIDS と呼ばれる疾患が認められて以来、各種マスメディアの影響で医療従事者のみならず、それ以外の患者となりうる人々にも知識が広まり、そして、特に歯科領域の感染症対策に注目が集まるようになってきた。今後、AIDS を含めた感染症に罹患した患者が来院する可能性を考えると何等かの有効な感染防止対策を歯科の日常臨床の術式の中へ取り入れなければならないものと思われる。術者自身の感染防止という面では、フェイスプロテクター、あるいはゴーグル、マスク、グローブそして清潔な白衣などを着用し、使用済の注射針等の誤刺入に注意をはらうといったことが考えられるが、患者から患者あるいは術者を介して患者への感染防止対策としては現状では不十分と考えられる。特にほとんどの歯科治療に使用され、現在の歯科診療には欠かすことのできないエアータービンハンドピースに関しては、その価格と構造の複雑さも加わり滅菌あるいは十分な消毒といった対応がなされ難いようである。しかしながら、近年、世界的に歯科医療関係者の間でハンドピースの消毒あるいは滅菌の必要性が問われ出している。オートクレーブによる滅菌が現在最良の手段であるとは考えられるが、あらかじめ必要とする本数のハンドピースを滅菌して準備しなければならない、ハンドピースの保有数を増やさねばならないので費用の面で現状では実施が難しい。そこで、使用したハンドピースを患者と患者の交代時の1～2分程度の間に消毒できることを目標としてハンドピースの簡易消毒器を試作し、その性能を評価する目的で検討を行った。

実験1 口腔内使用時を想定して実験的に汚染させたエアータービンハンドピースを用いた各種ハンドピース消毒法の比較

エアータービンハンドピースの口腔内使用時に付着する汚染物質として考えられるのは、歯質および治療に用いた材料の削片、唾液、血液等が考えられるが、その中で特に唾液と血液は病原性微生物を含むことが考えられる。そこで、唾液および血液を実験的にハンドピースに付着させ、

市販されている装置を含めて一般臨床で使用している種々なハンドピースの消毒および滅菌法を用いて清掃ならびに消毒を行い、各々の効果を比較検討した。

唾液の付着については、唾液中に含まれる唾液由来の細菌を指標として、ハンドピースへの付着の有無を調べ、さらに、唾液の付着部位と分布範囲は唾液中のレンサ球菌を指標として確認した。

ウイルス等の病原性微生物による汚染については、それらが血液中に含まれることから、ハンドピース表面の血液の付着の有無を調べることで汚染度を判定した。

1. 唾液由来の細菌によって汚染されたハンドピースの消毒および滅菌法

ヒト全唾液の50倍希釈液を汚染源として、ハンドピースを1分間浸漬し、唾液由来の細菌で汚染させた。a. 消毒用アルコール(70%エタノール) b. 消毒用薬剤スプレー (GERMISPRAY) c. 紫外線殺菌器 (#10000スーパー殺菌器) d. オートクレープ (クレープトロン DA-3) e. 無処理の5種類の方法でハンドピースを消毒し、a. b. c. については30秒, 60秒, 90秒と消毒時間を変化させそれぞれの消毒時間についてハンドピースを30本, d. e. については30本を試料とした。その後ハンドピースごとチオグリコレート培地を用いて唾液由来の細菌の培養を行いそれぞれの消毒効果を培地の混濁で汚染度を(++)、(+), (−)に分類し判定した。また、唾液由来の細菌の付着部位と分布範囲の確認はMS寒天培地を用いて唾液中に含まれるレンサ球菌のコロニーを指標として調べた。

2. 血液によって汚染されたハンドピースの清掃法

採血直後のヒト血液を汚染源として、ハンドピースを1分間浸漬し、汚染させた。a. 消毒用アルコール(70%エタノール) b. 消毒用薬剤のスプレー (GERMISPRAY) c. 無処理の3種類の方法でハンドピースを清掃し、a. b. については30秒, 60秒, 90秒と清掃時間を変化させそれぞれの清掃時間についてハンドピースを30本, c. については30本を試料とした。試料であるハンドピースに対し暗室内で血液の残留の有無をルミノール発光試験を用いて調べ、ハンドピースが紫青色に発光する程度で汚染度を(++)、(+), (−)に分類し判定した。

実験2 エアータービンハンドピースの簡易消毒器の試作と性能評価

ハンドピースの消毒法および滅菌法としては、オートクレープ滅菌, EOG滅菌, 薬液浸漬など種々の滅菌法が推奨されているが、これらのハンドピースの消毒法および滅菌法は、我国の歯科臨床の場であまり実用化されていないようである。その最大の理由は、消毒および滅菌に時間がかかるといった時間的制約によって、ハンドピースの保有数を増やさねばならない点である。そこで、貫流式ボイラーを用いて発生させた高圧蒸気による清掃を応用してハンドピースの簡易

消毒器を試作し、実験1と同様に唾液由来の細菌によって汚染させたハンドピースを用い試作簡易消毒器で30秒、60秒、90秒と消毒時間を変化させチオグリコレート培地を用いて汚染度を判定した。また、血液によって汚染させたハンドピースに対しても同様に洗滌時間を30秒、60秒、90秒と変化させ、ルミノール発光試験によって血液残留の有無を調べ汚染度を判定した。

実験1および実験2の結果より以下の結論が得られた。

1. 歯科臨床の中で、一般的に行われているエアータービンハンドピースの消毒法である消毒用アルコール（70％エタノール）による清拭消毒では、患者の交代時間として想定した2分以内の清拭で実験的に付着させた唾液由来の細菌および血液を完全に消毒および除去することができないことが確認された。
2. 消毒用の薬剤を噴霧するスプレー消毒器も2分以内の消毒では、実験的に付着させた唾液由来の細菌および血液を完全に消毒および除去することはできないことが確認できた。
3. 紫外線照射による殺菌も2分以内の照射では、実験的に付着させた唾液由来の細菌を完全に殺菌することはできないことが確認できた。
4. オートクレーブ以外の各種の消毒法で除去しきれない唾液由来の細菌および血液の大部分はエアータービンハンドピース先端部と把持部の接続部分の溝や把持部に設けられたすべり止めの凸凹部分に残留することが確認できた。
5. エアータービンハンドピースの表面形状が消毒および清掃効果と関連していることが示唆され、消毒清掃に有効なハンドピースの形状の検討が必要と考えられる。
6. 試作した高圧蒸気を応用したハンドピースの簡易消毒器によるエアータービンハンドピースの消毒法は2分間の使用で唾液由来の細菌および血液を除去できることが確認できた。
7. 試作した簡易消毒器の問題点として、消毒後にエアータービンハンドピースが高温となり、しばらくの間使用不可能になることが明らかになり、消毒後のハンドピースの冷却方法の検討が必要と考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 内 山 洋 一

副 査 教 授 渡 邊 継 男

副 査 教 授 下河辺 宏 功

医療従事者及び患者の診療行為中における病原性微生物による感染症は、昨今、重大な問題となっている。そこで現在の歯科診療には欠かすことのできないエアータービンハンドピースを採り上げ、患者と患者の交代時の1～2分程度の間に消毒できることを目標としてハンドピースの簡易消毒器を試作し、その性能を評価する目的で検討を行った。

実験1 口腔内使用時を想定して実験的に汚染させたエアータービンハンドピースを用いた各種ハンドピース消毒法の比較

病原性微生物を含むと考えられる唾液および血液を実験的にハンドピースに付着させ、市販されている装置を含めて一般臨床で使用している種々なハンドピースの消毒および滅菌法を用いて清掃ならびに消毒を行い、各々の効果を比較検討した。

1. 唾液由来の細菌によって汚染されたハンドピースの消毒および滅菌法

ヒト全唾液の50倍希釈液を汚染源として、ハンドピースを1分間浸漬し、唾液由来の細菌で汚染させた。a. 消毒用アルコール(70%エタノール) b. 消毒用薬剤スプレー (GERMISPRAY) c. 紫外線殺菌器 (#10000スーパー殺菌器) d. オートクレーブ (クレーブトロン DA-3) e. 無処理の5種類の方法でハンドピースを消毒し、a. b. c. については30秒、60秒、90秒と消毒時間を変化させそれぞれの消毒時間についてハンドピースを30本、d. e. については30本を試料とした。その後ハンドピースごとチオグリコレート培地を用いて唾液由来の細菌の培養を行いそれぞれの消毒効果を培地の混濁で汚染度を(++)、(+), (-)に分類し判定した。また、唾液由来の細菌の付着部位と分布範囲の確認はMS寒天培地を用いて唾液中に含まれるレンサ球菌のコロニーを指標として調べた。

2. 血液によって汚染されたハンドピースの清掃法

採血直後のヒト血液を汚染源として、ハンドピースを1分間浸漬し、汚染させた。a. 消毒用アルコール(70%エタノール) b. 消毒用薬剤のスプレー (GERMISPRAY) c. 無処理の3種類の方法でハンドピースを清掃し、a. b. については30秒、60秒、90秒と清掃時間を変化させそれぞれの清掃時間についてハンドピースを30本、c. については30本を試料とした。試料で

あるハンドピースに対し暗室内で血液の残留の有無をルミノール発光試験を用いて調べ、ハンドピースが紫青色に発光する程度で汚染度を（++），（+），（-）に分類し判定した。

実験2 エアータービンハンドピースの簡易消毒器の試作と性能評価

貫流式ボイラーを用いて発生させた高圧蒸気による清掃を応用してハンドピースの簡易消毒器を試作し、実験1と同様に唾液由来の細菌によって汚染させたハンドピースを用い、試作簡易消毒器で30秒、60秒、90秒と消毒時間を変化させチオグリコレート培地を用いて汚染度を判定した。また、血液によって汚染させたハンドピースに対しても同様に洗滌時間を30秒、60秒、90秒と変化させ、ルミノール発光試験によって血液残留の有無を調べ汚染度を判定した。

実験1および実験2の結果より以下の結論が得られた。

1. 歯科臨床の中で、一般的に行われている消毒用アルコール（70％エタノール）による清拭消毒や、今回用いた市販の消毒装置では、患者の交代時間として想定した2分以内の消毒時間では実験的に付着させた唾液由来の細菌および血液を完全に消毒および除去することができないことが確認できた。

2. オートクレーブ以外の各種の消毒法で除去しきれない唾液由来の細菌および血液の大部分はエアータービンハンドピース先端部と把持部の接続部分の溝や把持部に設けられたすべり止めの凸凹部分に残留することが確認でき、消毒清掃に有効なハンドピースの形状の検討が必要と考えられた。

3. 試作した高圧蒸気を応用したハンドピースの簡易消毒器によるエアータービンハンドピースの消毒法は2分間の使用で唾液由来の細菌および血液を除去できることが確認できたが、消毒後にエアータービンハンドピースが高温となり、しばらくの間使用不可能になることが明らかになり、消毒後のハンドピースの冷却方法の検討が必要と考えられた。

以上の研究内容について主査、副査が一同に会して論文提出者に種々質問を試み、審査を行った結果、文章表現などにやや不十分な部分が認められたが、その部分を訂正すれば本研究は内容的にエアータービンハンドピースの消毒法についてこれまでの消毒法に優る消毒装置を開発できたことで博士（歯学）の学位を授与するに値する研究であることを認めた。