

炎抗体の検査は入院患者のみに対して行っている施設が多く、すべての患者で行っている施設は10%以下であり、保険適応などの問題から外来ではなかなか行われていないことが示唆された。また検査の結果 C 型肝炎抗体陽性患者の割合は1~5%が多かったが、7.2%(21/230)の施設では5%以上と高率に認められ、いわゆるキャリアが多く認められる場合もあった。

4. 針刺し事故、汚染事故は歯科医師が治療中に生じていることが最も多く、またリキャップ時にも多く発生していた。このうち C 型肝炎ウイルスに汚染された器具による事故は大学付属病院の29.8%(23/77)、一般病院歯科、歯

科口腔外科で10.6%(25/235)で起っていた。

また針刺し、汚染事故後の追跡調査は必ずしも満足には行われていない印象であった。さらに本調査は大学病院および関東地区を中心とした病院での実態であるので地方都市を含めた地域差など全国的なレベルでの実態とは異なる可能性も否定できないものと考えられた。

F. 研究協力者

長島弘征（鶴見大学歯学部口腔外科学第2講座）

中山礼子（鶴見大学歯学部口腔外科学第2講座）

田中健雄（鶴見大学歯学部口腔外科学第2講座）

C型肝炎症例の唾液中からのウイルス検出について

分担研究者 鈴木 哲朗 国立感染症研究所ウイルス第二部第四室 室長

研究要旨

HCV の院内感染予防対策の一環として、HCV キャリアの唾液中にウイルスがどの程度存在しているのか把握する必要がある。本研究では、HCV 抗体陽性者の歯科診療に際して、血液、唾液、歯肉溝滲出液を同時に採取し、各試料中の HCV 遺伝子を定量した。血中ウイルス RNA 濃度が $10^5 \sim 10^6$ copies/mL の場合、唾液中に $10^2 \sim 10^4$ 、歯肉溝滲出液に $10^3 \sim 10^5$ copies/mL 程度の HCV RNA が存在する可能性が示された。

A. 研究目的

C型肝炎ウイルス (HCV) は、血液を介して感染することが知られている。そのため、HCV キャリアの歯科治療に当たっては、観血的処置などにおける院内感染予防策が講じられている。血液以外の患者体液についても、HCV の存在を指摘する報告はあるが、血中レベルに比べどの程度のウイルス量が血液以外の体液中に存在するのか、など十分に解析されていない。歯科診療においては、患者体液として、唾液、歯肉溝滲出液を日常的に取り扱う。歯科処置上の注意点を再考し、HCV の院内感染対策をより万全なものとするため、HCV 抗体陽性者の歯科診療に際して、血液、唾液、歯肉溝滲出液を同時に採取し、各試料中の HCV 遺伝子を定量することにより口腔内での HCV の存在実態を把握する。

B. 研究方法

十分なインフォームドコンセントに

基づき、HCV 抗体陽性者から血清、全唾液、及び歯肉溝滲出液を同時に採取した。歯肉溝滲出液の採取方法は図 1 に示した。すなわち、口腔内をコットンロールで簡易防湿した後、2 x 5 mm 大の短冊状にカットした濾紙（アトー、プロットイング用）を無痛的に歯肉溝（歯周ポケット）内に挿入し、約 50 ml の歯肉溝滲出液を採取した。

各検体から、QIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN) を使って total RNA を調製した。HCV RNA は TaqMan Chemistry system (Applied Biosystems) を用いたりアルタイム PCR 法により定量測定した。Reverse transcription (RT)-PCR 用試薬は TaqMan EZ RT-PCR Kit を用いた。反応液は、3 mM Manganese acetate を加えた TaqMan EZ buffer 中に 200nM TaqMan probe, 500 nM forward/reverse primers, 200 uM dNTPs 及び 5U rTh polymerase, 0.5 U Amp Erase UNG が含まれている。測定結果は Sequence Detector version 1.7 によって解析した。

(倫理面への配慮)

本研究にあたっては、試料提供者、その家族、および同様の肝疾患患者の人権、尊厳、利益が保護されるよう十分に配慮する。具体的には、厚生労働省等で定められた「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」に準拠し、倫理審査委員会に申請し承認を受けた。インフォームドコンセントに係る手続きを実施し、また提供試料、個人情報情報を厳格に管理、保存した。

C. 研究結果及び考察

本研究の実施にあたり、日本歯科大学歯学部倫理委員会に倫理審査を申請し、平成14年12月24日に承認された。日本歯科大学附属病院において、当該患者に試料採取に関する十分な説明を行い、書面にて同意の得られた症例から血液、唾液及び歯肉溝滲出液を採取した。これまでに、6例のHCV抗体陽性者より試料を提供いただいた。各症例の血中トランスアミナーゼ

(ALT、AST)、HCV抗体価及びHCV RNA量を表1にまとめた。C型肝炎患者で一般的に観察される血中ウイルスRNA濃度 ($10^5 \sim 10^6$ copies/mL) の場合、唾液中に $10^2 \sim 10^4$ 、歯肉溝滲出液に $10^3 \sim 10^5$ copies/mL 程度のHCV RNAが存在する可能性が示された。血中と唾液中のウイルス濃度の間には必ずしも一定の相関は見られていない。採取した唾液には、肉眼的には血液の混入は観察されていないが、微量の出血の影響を受けているのかもしれない。

D. 考察

口腔内体液中からのHCV遺伝子の

検出に関しては、これまでに唾液について14報、歯肉溝滲出液について1報の英語論文が発表されている。これらによれば、C型肝炎患者の唾液中のHCV RNA陽性率は15~83%、歯肉溝滲出液では59%の症例で陽性となっている。しかしながらこれらの成績は、唾液、歯肉溝滲出液中のHCV RNAをconventionalな定性的RT-PCR法で解析したものであり、血中ウイルスとの量的な比較検討は行われていない。その点で本研究はユニークであり、現時点では症例数が少なく予備的な成績ではあるが、歯肉溝滲出液中には血中の1/10~1/100濃度のHCVが存在することなど興味深い知見が得られた。また、歯周炎により歯肉出血がある場合、歯肉溝滲出液中のウイルス量が高い傾向にあることも示された。さらに多症例(数十例程度)の解析を実施することにより、HCV感染者の口腔内におけるウイルスの存在実態が明らかになるものと期待される。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

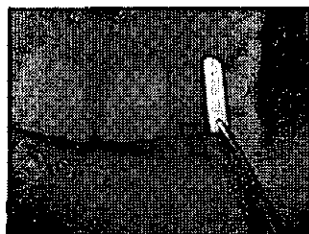
1. Tsutsumi Iwahori T, Matsuura T, Maehashi H, Sugo K, Saito M, Hosokawa M, Chiba K, Masaki T, Aizaki H, Ohkawa K, Suzuki T. CYP3A4 inducible model for in vitro analysis of human drug metabolism using a bioartificial liver. *Hepatology* 37: 665-673 (2003).
2. Otsuka M., Aizaki H., Kato N.,

- Suzuki T., Miyamura T., Omata M., and Seki N. Differential cellular gene expression induced by hepatitis B and C viruses. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 300: 443-447 (2003).
3. Aizaki H., Otsuka M., Matsuda M., Li Y.W., Harada T., Kawakami H., Seki N., Matsuura Y., Miyamura T. and Suzuki T. Expression profiling of liver cell lines expressing entire or parts of hepatitis C virus open reading frame. *Hepatology* 36: 1431-1438 (2002).
 4. Tsutsumi T., Suzuki T., Moriya K., Yotsuyanagi H., Shintani Y., Fujie H., Matsuura Y., Kimuta S., Koike K., and Miyamura T. Intrahepatic cytokine expression and AP-1 activation in mice with transgene for hepatitis C virus core protein. *Virology* 304: 415-424 (2002).
 5. Tsutsumi T., Suzuki T., Shimoike T., Suzuki R., Moriya K., Shintani Y., Fujie H., Matsuura Y., Koike K., and Miyamura T. Interaction of hepatitis C virus core protein with retinoid X receptor - α modulates its transcriptional activity. *Hepatology* 35: 937-946 (2002).
2. 学会発表
1. Suzuki, T., Suzuki, R., Matsuura, Y., and Miyamura, T. Molecular Determinants for the Subcellular Localization of HCV Core Protein. The 24th Joint Meeting of the United States-Japan Hepatitis Panels, Tokyo, 2003.
 2. Aizaki H., Suzuki T., Matsuda M., Murakami K., Ishii K., Nagamori S., Kawakami H., Ishiko H., Kawada M., Matsuura T., Hasumura S., Matsuura Y., and Miyamura T. Production and release of infectious HCV particles from persistently infected human liver cell cultures transfected with full length-HCV RNA. 9th International Meeting on HCV and Related Viruses, San Diego, USA, July 7-11, 2002.
 3. Sasano, T., Shimoike, T., Matsuura, Y., Miyamura, T., and Suzuki, T. Characteristic bases in HCV 5'UTR among genotypes identified by principal component and multidimensional scaling analyses.
 4. Suzuki R., Sakamoto, S., Tsutsumi, T., Rikimaru, A., Shimoike, T., Machida, S., Matsuura, Y., Miyamura, T., and Suzuki, T. Molecular determinants for the subcellular localization of HCV core protein.
 5. Moriishi, K., Okabayashi, T., Nakai, K., Moriya, K., Koike, K., Murata, S., Chiba, T., Tanaka, K., Suzuki R., Suzuki, T., Miyamura, T., and Matsuura, Y. Nuclear localization of HCV core protein through PA28gamma-dependent pathway.
 6. Tsutsumi, T., Matsuda M., Moriya, K., Miyoshi, H., Fujie, H., Shintani, Y., Koike, K., Suzuki, T., and Miyamura, T. Proteomics analysis of mitochondrial proteins in the liver of the hepatitis C virus core-transgenic

- mouse and hepG2 cells expressing the core protein.
7. 堤武也、鈴木哲朗、森屋恭爾、新谷良澄、藤江肇、三好秀征、松浦善治、小池和彦、宮村達男. C型肝炎ウイルスコア遺伝子トランスジェニックマウスの肝臓内における mitogen-activated protein kinase の活性化の検討. 第38回日本肝臓学会総会, 2002年6月, 大阪.
 8. 堤武也、鈴木哲朗、森屋恭爾、新谷良澄、藤江肇、三好秀征、松浦善治、小池和彦、宮村達男. C型肝炎ウイルスコア遺伝子トランスジェニックマウスの肝臓内における MAPK の活性化の検討. 第61回日本癌学会総会, 2002年10月, 東京.
 9. 町田早苗、石井孝司、鈴木亮介、赤塚俊隆、鈴木哲朗、宮村達男. 弱毒ワクシニアウイルス DIs を用いたC型肝炎ウイルス構造蛋白の発現. 第50回日本ウイルス学会総会, 2002年10月, 札幌.
 10. 村上恭子、染谷友美、根岸英雄、石井孝司、岩堀徹、相崎英樹、鈴木哲朗、宮村達男. HCV レプリコン活性に関与する宿主因子の検索. 同上.
 11. 鈴木亮介、坂本真一郎、堤武也、下池貴志、松浦善治、宮村達男、鈴木哲朗. C型肝炎ウイルスコア蛋白質の細胞内局在を規定するシグナルの解析. 同上.
 12. 堤武也、松田麻未、森屋恭爾、三好秀征、藤江肇、新谷良澄、小池和彦、鈴木哲朗、宮村達男. C型肝炎ウイルスコア蛋白発現細胞におけるミトコンドリア蛋白のプロテオミクス解析. 同上.
 13. 森石恒司、中井康介、鈴木亮介、鈴木哲朗、宮村達男、松浦善治. PA28 γ によるC型肝炎ウイルスコアタンパク質の核局在と核移行. 第25回日本分子生物学会, 2002年12月, 横浜.
 14. 亀岡洋祐、Persad Amanda、小池和彦、堤武也、松浦知和、須藤勉、井出達也、田中一雄、佐田通夫、日野邦彦、神代正道、橋本雄之、宮村達男、鈴木哲朗. G型肝炎ウイルス感染を制御する宿主遺伝要因の探索. 同上.
- G. 知的所有権の出願・登録状況**
1. 特許取得
なし
 2. 実用新案登録
なし
 3. その他なし
- H. 協力研究者**
- 佐藤田鶴子（日本歯科大学歯学部口腔外科学講座教授）
前田宗宏（日本歯科大学歯学部保存学講座講師）
荒井千明（日本歯科大学附属病院臨床検査室）
小俣和彦（日本歯科大学歯学部口腔外科学講座）
- I. 試料採取協力者**
- 日本歯科大学歯学部内科学講座（河村博教授、三ツ林裕巳助教授、渡辺昌司講師）

日本歯科大学歯学部外科学講座（富田 涼一教授、井上健和助教授）

図1. 歯肉溝滲出液の採取



短冊状の濾紙を歯肉溝に挿入し、
歯肉溝滲出液を採取した。

表1. HCV抗体陽性者の血清、唾液、歯肉溝滲出液中のウイルス量

	age	gender	ALT (IU/L)	AST (IU/L)	HCV Ab*	HCV RNA (copies/mL)			
						血清	唾液	歯肉溝滲出液	
1	68	F	30	48	>12	1.5×10^5	7.8×10^4	3.0×10^3	
2	64	F	115	103	>12	1.2×10^6	0	2.8×10^5	**
3	71	M	47	55	12	1.5×10^5	0	1.6×10^4	
4	71	M	NT	NT	12	1.3×10^5	3.5×10^2	7.8×10^4	**
5	72	F	20	22	6	2.2×10^2	6.3×10^2	1.5×10^3	
6	79	F	22	21	4	0	0	0	

* : PHA法、2°

** : 中度歯周炎、歯肉出血あり。

歯科用器具・器材のC型肝炎ウイルス汚染除去に関する研究

分担研究者 佐藤田鶴子 日本歯科大学歯学部口腔外科学講座教授

研究要旨

歯科診療において、印象採得時に印象材がC型肝炎ウイルス（HCV）に汚染される可能性がある。そこで、印象採得物からのHCV除去方法について検討し以下の成績を得た。

- 1) アルジネート印象採得物からは印象直後の水洗で約80%の付着HCVが除去できる。
- 2) 印象後のアルジネート材を、血清が風乾するまで放置し水洗処理を行うと洗浄効果が落ちる。
- 3) アルジネート印象材に付着したウイルスを完全に除去するには流水のみによる物理的な洗浄処理では不十分である。
- 4) ビニルシリコーン印象材の場合は流水処理が十分有効である。

A. 研究目的

C型肝炎ウイルス（HCV）の持続感染者（キャリア）はわが国において約200万人と推定されている。献血者血液のウイルススクリーニングが確立され、新たな輸血後C型肝炎の発生は激減した今、医療機関における院内感染がHCVの感染源として問題になっている。実際に歯科診療で繁用され血液に汚染されうる器具、器材について、どの程度の消毒処理を行えば、付着したHCVを除去することができるかを明らかにしておくことは、院内感染対策上きわめて重要である。本年度は口腔の印象採得物について、HCV

汚染への印象材材質の影響と消毒法を検討した。

B. 研究方法

印象材は、アルジネート印象材（アローマファインDFIII／ノーマルセット、GC社）及びビニルシリコーン印象材（エクザファイン／パテタイプ及びインジェクションタイプ、GC社）を用いた。メラミン性模型の咬合面にHCV陽性血清15 μ Lを塗布し、個歯トレーにて上記印象材で印象した（図1）。印象採得物を流水洗浄等の処理を行った後、咬合面部に蛋白変性剤30 μ Lを滴下し、印象面に残存するウイ

ルスをキムワイプで回収した。流水洗浄は各実験毎に水道水 400 mLで行った（約 10 秒間に流出する水量、ピーカーにて貯留計量した）。

各サンプル中の total RNA を、QIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN)を用いて調製した。HCV RNA は TaqMan Chemistry system (Applied Biosystems)を利用したりアルタイム PCR 法により定量的に測定した。

C. 研究結果

1. アルジネート印象採取物（表 1）
「(印象面の処理) なし」と「直ちに水洗」との比較から、印象採得物を直ちに流水洗浄することにより、アルジネート印象採得物に付着した HCV の約 80%が除去されることが示された。それに対し、印象後 10 分間放置した後、同様に流水処理を行った場合、実験 1 では 45%のウイルスが残存した。また、水洗後、蒸留水中に 15 分間浸漬した場合、依然として 15%程度の残存ウイルスが検出された。

2. ビニルシリコーン印象採取物（表 2）

印象後直ちに水洗した場合、また 10 分間の放置後に洗浄した場合とも、水道水による流水処理でほぼ完全にウイルスは除去された。

D. 考察

一般歯科診療においては、印象採得物の消毒として水道水による流水洗浄が行われるケースが多い。そこで、アルジネート性及びビニルシリコーン性の印象材について、あらかじめ付着させておいた HCV 陽性血清が流水洗浄によってどの程度除去できるかを検討した。その結果、1) アルジネート印象採得物からは印象直後の水洗で約 80%の付着ウイルスが除去できること、2) 印象後のアルジネート印象材を、血清が風乾するまで放置し水洗処理を行うと洗浄効果が落ちること、3) アルジネート印象材に付着したウイルスを完全に除去するには流水のみによる物理的な洗浄処理では不十分なこと、4) ビニルシリコーン印象材の場合は流水処理が十分有効であることが示された。

日常臨床で広範囲に使用されているアルジネート印象材は、消毒薬によって変形するおそれがあることが知られている。印象材の物性に影響を与えない比較的低濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液などを併用した消毒洗浄法の検討が必要と思われる。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

なし

G. 知的所有権の出願・登録状況

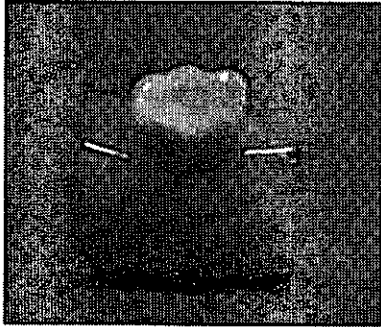
1. 特許取得

- なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

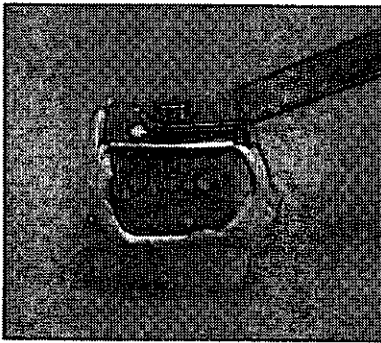
H. 研究協力者

鈴木哲朗（国立感染症研究所ウイルス
第二部四室室長）
松野智宣（日本歯科大学歯学部口腔外

科学講座講師）
北原和樹（日本歯科大学歯学部口腔外
科学講座）
小俣和彦（日本歯科大学歯学部口腔外
科学講座）
宮井崇宏（日本歯科大学歯学部口腔外
科学講座）



メラミン性模型の咬合面にHCV陽性血清を塗布しておく。



個歯トレーに印象材を盛り付け、模型に圧接する。
(左写真は、アルジネート印象材)



模型からはずした印象材。
印象面（咬合面）に蛋白変性剤を滴下し付着している血清をキムワイプで回収する。

図 1. 印象面からのHCVの採取

表 1. アルジネート印象採得物に付着したHCV陽性血清の
流水による除去効果

印象面の処理	回収されたHCV量 (copies)	
	実験 1	実験 2
なし	303 (100%)	175 (100%)
直ちに水洗	64 (21%)	28 (16%)
10分間放置後に水洗	137 (45%)	41 (23%)
直ちに水洗、さらに 蒸留水に15分間浸漬	41 (14%)	32 (18%)

表 2. ビニルシリコーン印象採得物に付着したHCV陽性
血清の流水による除去効果

印象面の処理	回収されたHCV量 (copies)
なし	74 (100%)
直ちに水洗	0 (0%)
10分間放置後に水洗	0 (0%)

C型肝炎症例治療時の器具・器材の簡易迅速滅菌方法の開発

分担研究者 黒崎紀正 東京医科歯科大学大学院包括診療歯科学講座教授

研究要旨

微量電流を通電しながら隔膜で分離した食塩水を電気分解して生成される強電解殺菌水は簡易C型肝炎ウイルス滅菌装置の基本的機構を担う。歯科用ユニット内の様々な部品、チューブ類あるいは歯科用の材料と水道水を接触させた時、各材料によって残留塩素の消費量が異なることが分かった。

A. 研究目的

強電解殺菌水に対して微量電流を流すことにより、殺菌力は保ったまま強電解殺菌水の欠点である腐蝕作用の防止を行えることが分かった。また、溶液中の塩素イオン濃度が0.2g/L あれば、100mA という微量電流を5分間通電するだけで10mg/L以上の残留塩素濃度を生成することが可能であることが分かった。

本研究では、我々が開発を目指している簡易C型肝炎ウイルス（HCV）滅菌装置の基本的機構を担うこの条件下で歯科用ユニット内の様々な部品、チューブ類あるいは歯科用の材料と接触させた時に、残留塩素の消費量の変化がどのようになるのかを調べた。

B. 研究方法

接触消耗実験は以下のように行った。すなわち500ccガラスビーカー内に、残留塩素の存在している水道水500ccを入れ、この中に各被験材料を5cm X 10 cmに裁断、あるいは表面積100cm²になるように調整して浸漬した。大気開放下で、300rpm（4cm攪拌子）攪拌した。定期時間毎に、残留塩素濃度をポータブル残留塩素計（東亜DKK社製RC-21P）にて測定した。水温は25℃に保った。コントロールとして、500ccガラスビーカー内に水道水のみで測定した（図1）。各被験材料は以下に示すものを用いた。鋼材、銅、黄銅、亜鉛メッキ鋼、硬質塩化ビニル、フッ素ゴム、クロロプレンゴム、ポリウレタンゴム

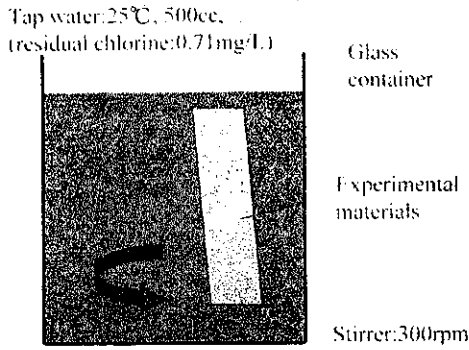


図1 各種材料を水道水中へ浸漬した時の残留塩素の消耗度実験模式図

次に、電気分解により電解水を生成させながら、鋼材を浸漬し、微少電流を通電しない時と通電した時との被験材料の腐蝕状態と残留塩素濃度の変化を測定した。500cc ガラスビーカー内に 0.3%CaCl₂ 溶液を入れたものを2つ用意した。表面積を 100cm² になるように調整した圧延鋼板をそれ

ぞれのビーカーに浸漬した。3φPt線を陽極とし、浸漬金属を陰極にしないものとしたもので、出力電流 12mA で電気分解を行い、1時間、24時間および7日後の残留塩素濃度とpHの変化および被験金属表面の腐蝕状態を観察した(図2)。

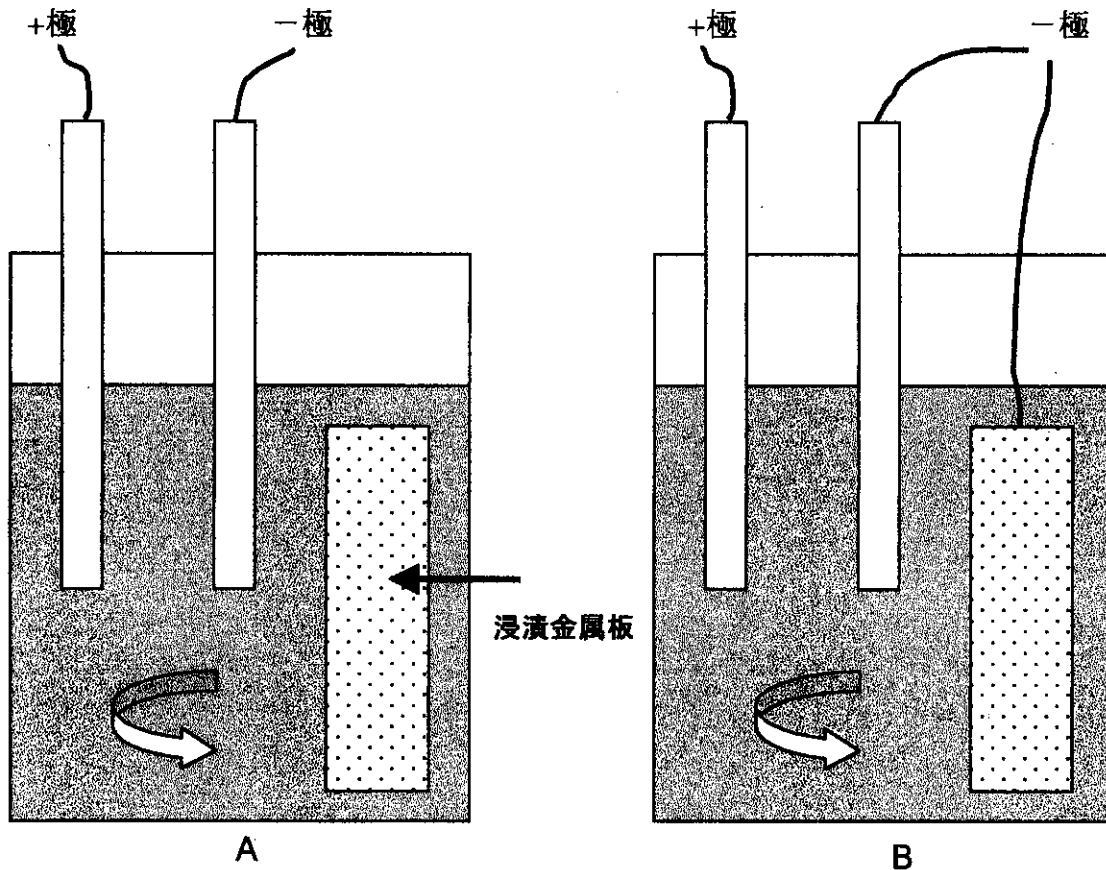


図2 電解水による金属の腐蝕 (A)・防食 (B) 実験模式図

C. 研究結果

1. 各種材料を水道水中へ浸漬した時の残留塩素の消耗度について

表1は浸漬開始4時間後までの各種材料別残留塩素の測定値である。また、図3はコントロールとして用いたガラスピーカーのみの測定値を1としたときの各種材料の換算値を経時的にグラ

フで示したものである。コントロールの水道水の残留塩素時自然消耗度とほぼ同じ測定値であったのは硬質塩化ビニルとフッ素ゴムの2種類であり、ポリウレタンゴムが水道水の約40%残留しており、その他の被験材料はすべて、浸漬開始3時間後までに残留塩素がゼロになっていた。

表1 各種材料を水道水中へ浸漬した時の残留塩素の消耗度(mg/L)

時間	ガラス	鋼材	銅	黄銅	Zn鋼	RPVC	F-rb	CR-rb	PU-rb
0分	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
15	0.7	0.37	0.53	0.53	0.63	0.66	0.58	0.21	0.64
30	0.67	0.18	0.39	0.37	0.56	0.64	0.59	0.11	0.55
60	0.64	0.08	0.23	0.22	0.37	0.63	0.56	0.06	0.48
90	0.56	0.03	0.14	0.13	0.16	0.59	0.49	0.02	0.42
120	0.5	0	0.05	0.03	0.02	0.54	0.47	0	0.34
180	0.45	0	0	0	0	0.51	0.41	0	0.26
240	0.4	0	0	0	0	0.44	0.38	0	0.18

Zn鋼：亜鉛メッキ鋼 RPVC：硬質塩化ビニル F-rb：フッ化ゴム

CR-rb：クロロプレンゴム PU-rb：ポリウレタンゴム

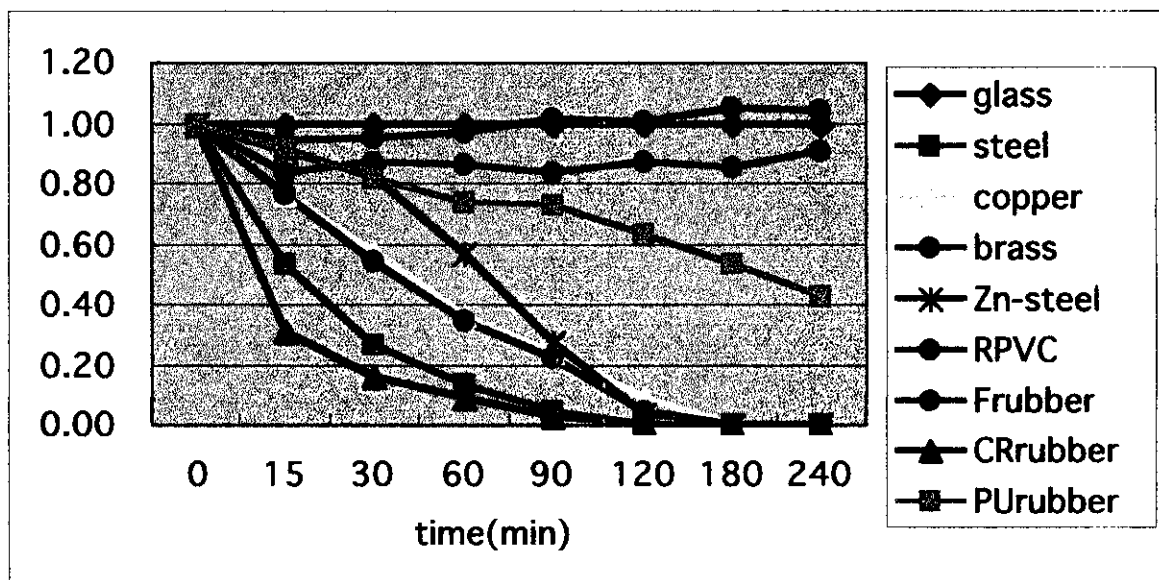


図3 ガラスの消耗度を1としたときの各種材料の経時的変化

2. 電解水による金属の腐蝕・防食効果について

表2に図2で示した電解水による圧延鋼板の腐蝕および防食実験の結果を示す。腐蝕・防食のどちらの状態でも残留塩素濃度は1時間後で8 mg/L、24時間以降で40mg/Lという強い殺菌力を発揮できる状態を保っていることがわかった。しかし、非

防食金属は、電解1時間後からすでに腐蝕が認められ、24時間で赤錆が顕著になり、7日後には錆がコブ状に認められた。これに対し—の微量電流を金属部に通電し続けることで、開始後から7日後まで全くることで、開始後から7日後まで全く腐蝕が認められなかった。

表2 電解水による金属の腐蝕・防食効果

	経過時間	開始時	1hr	24hr	7日
浸漬液	出力電流 mA	0	12	12	12
	残留塩素濃度 mg/L	0	8	40	40
	pH	5.8	5.8	5.8	6.2
結果	A：非防食金属の外観	腐蝕なし	腐蝕	赤錆顕著	錆コブ状
	B：一極接続金属の外観	腐蝕なし	腐蝕なし	腐蝕なし	腐蝕なし

備考：残留塩素濃度が一定になるのは、生成速度と消耗速度がバランス状態になるからと思われる。また、溶液のpHは塩素の消耗により次第にアルカリ化していく。

D. 考察

硬質ガラスは、化学的に残留塩素の分解を促進しないし、反応もしないと考えられる。これと同様の反応を示すのは硬質塩化ビニルとわずかに差があるものの、フッ素ゴムであり、ウレタンゴムは化学的に徐々に残留塩素と反応し、長期的には材料そのものの腐蝕や劣化を起こすと思われる。歯科用ユニットの配管材料として多く用いられている銅、亜鉛メッキ鋼は、その表面に不動態皮膜を形成し、配水管としては

比較的長持ちする材料とされているが塩素の存在は、不動態皮膜を破壊し、次第に腐蝕することが知られている。鋼材は腐蝕が早い。また、クロロプレンゴムは耐薬品性の良いゴムであるが残留塩素を著しく消耗させることが今回の測定からも明らかとなった。ゴムそのものが劣化しているわけではなく、配合されているラジカル・キャッチャーの作用と思われる。

歯科用ユニットに好ましい材料としては、それ自身の腐蝕や劣化がなくか

つ、残留塩素を消耗しない材料であると思われる。

E. 結論

歯科用ユニット内の様々な部品、チューブ類あるいは歯科用の材料と水道水を接触させた時、各材料によって残留塩素の消費量が異なることが分かった。また、微小電流を通电しながら電解水と金属を接触させた場合、腐蝕を生じさせずに残留塩素濃度を一定に保てることが分かった。

F. 研究協力者名

荒木孝二（東京医科歯科大学医歯学教育システム研究センター）

G. 研究発表

1. KARAKI and N.KUROSAKI : Effect of Electronic Biocide to Control Dental Unit Water Contamination、第 80 回 IADR 年次大会
2. 荒木孝二、黒崎紀正：デンタルユニット水中の従属栄養細菌を簡便に検出する方法について、第 116 回日本歯科保存学会

厚生労働科学研究費補助金（肝炎等克服緊急対策研究事業）
分担研究報告書

歯科用ハンドピースの薬液による消毒後の安全性に関する考察

分担研究者 松久保 隆（東京歯科大学衛生学講座教授）

研究要旨

歯科用ハンドピースの薬液による消毒および空回転の時間（秒）などに関して系統的な文献検索を実施し、これらの操作の安全性を考察することを本研究の目的とした。歯科用ハンドピースの消毒と空回転時間に関する原著論文 6 編（1987-1998）の内容を検討した。

汚染防止装置のないエアタービンハンドピースシステムでは、汚染防止装置付きハンドピースと比較して本体の汚染は大きい。空回転の効果はハンドピース本体に侵入した菌の大部分は最初の 30 秒間で排出されている。そして、外表面の消毒用アルコール清拭やハンドピース内部のアルコール消毒によってさらに菌レベルを低くすることができる（ $0\sim 10^2$ のレベル）。しかしながら、空回転やアルコール消毒では内部汚染は完全には除去できないことが示された。

A. 研究目的

歯科用ハンドピースによる院内感染予防については、医療用具の承認診査の段階での安全性の基準確立や歯科診療所における日常の歯科診療の場での滅菌・消毒の徹底などを通じて行われてきた。しかしながら、ハンドピースの使用後の消毒・滅菌は、オートクレーブまたは EOG による滅菌が実施されているが、オートクレーブに対応できないハンドピースについ

ての薬液による消毒の安全性を確認することは緊急の課題であるといえる。

本研究の目的は、歯科用ハンドピースの薬液による消毒および空回転の時間（秒）などに関して系統的な文献検索を実施し、これらの操作の安全性を考察することである。

B. 研究方法

参考文献リスト（原著論文、解説および総説論文および学会抄録（会議録も含める）、表 3）にあげた論文より、とくに歯科用ハンドピースの消毒と空回転時間に関する原著論文¹⁻⁶⁾（1987-1998）の内容を検討した。

C. 検索結果

表 1 にハンドピースの汚染防止装置の有無、空回転、アルコール消毒およびバキューム吸引後の菌数を示した。表 2 に 6 編の原著論文の目的、方法、結果および考察を示した。

1) 歯科治療後のハンドピース (HP) の汚染について

歯科治療後の 10 秒間の空回転後に HP から回収される菌数は、最大 10^3 - 10^5 CFU のオーダーである³⁻⁶⁾。

2) HP の汚染防止装置、空回転時間、アルコール消毒およびバキューム吸引の効果

a. 歯科治療後の汚染防止装置のない HP の汚染

(1) 空回転 10 秒では 10^3 - 10^4 CFU^{5,6)}、30 秒で 10^2 CFU の検出され、60 秒後においても 0 にならない⁵⁾。消毒用アルコール綿での清拭を行っても同じである⁵⁾。

(2) 70%アルコール溶液に浸漬し、1 秒間空回転後 10 分間静置処理、10 秒間の空回転で 0- 10^2 、CFU

の検出、40 秒間の空回転で 10^1 CFU の検出である⁵⁾。

(3) 歯科治療時にバキュームによる吸引をエアタービン停止時に終了し、HP ヘッドのアルコール綿での清拭で 10^5 CFU、吸引をエアタービン停止後も行った場合は、 10^2 CFU の検出である⁴⁾。

b. 歯科治療後の汚染防止装置 HP の汚染

(1) 歯科治療時にバキュームによる吸引をエアタービン停止時に終了し、HP ヘッドの消毒用アルコール綿での清拭で菌は検出できなかった⁴⁾。

c. 培養菌による汚染後の汚染防止装置のない HP の汚染

(1) 空回転 10 秒では、 10^{4-6} CFU の検出であり²⁻⁶⁾、60 秒であっても 10^{3-4} CFU の検出があり^{2,4)}、120 秒で 0- 10^2 CFU の検出である²⁾。

(2) 消毒用アルコール綿での清拭後、空回転 10 秒で 10^{3-6} CFU の検出である³⁻⁶⁾。

(3) 消毒用アルコール 10ML を注ぎ、空回転 120 秒行っても 10^2 CFU 検出される³⁾。

(4) エアタービン動作中にバキュームによる吸引を行い、10 秒の空回転で 10^2 CFU、消毒用アルコール綿での清拭後、10 秒の空回転で 10^1 CFU の検出である⁴⁾。

d. 培養菌による汚染後の汚染防止装置 HPの汚染

- (1) 空回転 10 秒で 10^{4-5} CFU^{2,4)}、30 秒後で 0、 10^3 CFU^{2,4)}、60 秒後で 0、 10^{1-2} ^{2,3,4)}、120 秒後で 10^2 CFU 検出である ²⁾。
- (2) 消毒用アルコール綿での清拭後、空回転 10 秒で 10^{2-3} CFU 検出である ³⁻⁶⁾。
- (3) 消毒用アルコール 10ML を注ぎ、直後で 10^2 CFU、空回転 60 秒でも 10^1 CFU 検出され、120 秒で 0 である ³⁾。
- (4) パキュームによる吸引を行なった場合、消毒用アルコール綿での清拭の有無にかかわらず 10 秒間の空回転で 0 である ⁴⁾。
- (5) 消毒用アルコール綿での清拭後、70%エタノールに 30 秒間浸漬後、空回転 10 秒で 10^2 CFU 検出である ⁶⁾。

D. 考察

オートクレーブに対応できないハンドピースについての空回転や薬液による消毒の効果を系統的にレビューすることはできなかったが、結果を総合的に考察する。

汚染防止装置のないエアータービンハンドピースシステムでは、汚染防止装置付きハンドピースと比較して本体の汚染は大きい。空回転の効果はハンドピース本体に

侵入した菌の大部分は最初の 30 秒間で排出されている。そして、外表面の消毒用アルコール清拭やハンドピース内部のアルコール消毒によってさらに菌レベルを低くすることができる ($0\sim 10^2$ のレベル)。しかしながら、空回転やアルコール消毒では内部汚染は完全には除去できないことが示された。

したがって、現段階では高齢者や有病者で易感染性患者の治療を考慮すると、内部汚染防止機構を備えたシステムの導入とハンドピースの使用毎の滅菌は推奨されなければならないと考えられる (米国 ADA や CDC のガイドライン (1993)では薬液消毒は認めておらず、ハンドピースの空回転は (20-30 秒) 滅菌を行う前の処置とされている)。

ハンドピースを患者ごとに滅菌することが最も望ましいが、ハンドピースの滅菌による部品劣化の問題もあげられている。したがって、最近開発された汚染防止型のハンドピースを対象として、効果的な空回転や薬液による消毒の方法について今後さらに検討する必要性があろう。

E. 結論

1. 防止装置のないエアータービンハンドピースシステムでは、汚染防止装置付きハンドピース