

## 歯内療法用小器具の消毒に関する研究

外 川 正

岩手医科大学歯学部口腔微生物学講座

(主任 : 金子 克教授)

〔受付 : 1988年 6月15日〕

抄録 : 歯内療法用小器具の消毒法, 経済性などを総合的に検討するため, 歯科医院を対象にアンケート調査を行い, 小器具をどのような方法で消毒しているかについて, その実態を調査した。アンケート調査の結果から, 清浄液, 消毒薬, 小器具使用中の削片除去方法, 洗浄方法, 消毒などについて走査型電子顕微鏡による観察と細菌培養により検討を加えた。その結果, 歯科臨床で行われている小器具の消毒は, ウイルス感染を防止するうえで十分ではないことが明らかになった。さらに歯科臨床への応用が容易な超音波洗浄器と消毒薬の併用による消毒法が操作時間を短縮し消毒効果を高めることが明らかになった。

Key words : root canal instrument, disinfectant, ultrasonic cleaning.

### はじめに

近年, 歯科臨床における滅菌・消毒は医療担当者のみならず患者からもより厳格に実施することを求められている<sup>1)</sup>。特に B 型肝炎・エイズなどのウイルス感染は大きな社会的関心を集め, 歯科の分野においてもその予防法が幅広く論じられている<sup>2)</sup>。しかし, 歯科診療における滅菌・消毒は, 厳格に実施している外科診療から, その実施があまり厳格に行われていない補綴処置までさまざまな段階がある。したがって細菌・ウイルスなどの感染源および歯科医療全般にわたっての論議が尽くされても, それぞれの分野での医療行為における論議が不十分であれば歯科診療体系として滅菌・消毒の問題を解決することにはならない<sup>3~4)</sup>。とくに歯内療法用小器具は, 他の歯科用器具に比較して細菌・ウイルスに汚染されることが多く, 例えば小器具が血液や膿汁に汚染されることなど感染を引

き起こす可能性の高い操作に常時使用されている。しかし小器具の滅菌・消毒は臨床の場において必ずしも重要視されているわけではなく, むしろ軽視されている傾向にある。その理由は小器具がすでに感染している根管内で使用されることも多く, また強力な消毒薬の浸漬下で使用されるものであるなどの安易な考え方にあると言われている<sup>5)</sup>。著者は小器具の消毒方法, 経済性などを総合的に検討するため, 一般の歯科医院を対象にしたアンケート調査により, 実際に小器具がどのような方法で消毒され使用されているかを把握し, 臨床に応用できる消毒方法にはどのようなものがあるかを検討した。アンケート調査から得られた清浄液, 消毒薬, 小器具使用中の削片除去方法, 小器具洗浄方法, 小器具消毒などにおける臨床上の問題点について, 走査型電子顕微鏡による観察と細菌培養により検討を加えた結果, 歯科臨床の場で容易に実施することができ, 十分な消毒効果を期待で

Study on disinfection of root canal instruments.

Tadashi SOTOKAWA.

(Department of Microbiology, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka 020)

岩手県盛岡市中央通 1 丁目 3-27 (〒020)

Dent. J. Iwate Med. Univ. 13 : 137-143, 1988

きる方法について知見を得たので報告する。

## 実験方法

### 1) アンケート調査

歯内療法用小器具の消毒方法について、岩手県内の無作為に抽出した100カ所の歯科開業医院に対してアンケート調査を行った。アンケート調査の内容は清浄液・消毒薬の種類、小器具使用中の削片除去方法、小器具の洗浄方法、滅菌・消毒方法について具体的に回答できるものとした。また清浄液・消毒薬の種類は商品名により回答を得た。

### 2) 使用器具

今回の実験には小器具としてジッペラー社製 K ファイル25号を用いた。

### 3) 小器具に付着した削片除去方法の効果判定について

アンケート調査の回答にもとずき感染根管で汚染した小器具の削片除去方法は①アルコール綿により直線的に拭う方法、②アルコール綿により小器具のねじれに沿ってねじりながら拭う方法、③消毒用アルコールを含ませたスポンジに刺し込む方法 (Fig.1)、④張った薬包紙に刺し込む方法 (Fig.2) の4種類を選択した。そして削片除去した小器具は走査型電子顕微鏡 (HSM-2B, 日立製作所) により削片付着状態を観察し、削片が付着しているものを (+) 付着していないものを (-) とした。この実験は3本の小器具について行った。

### 4) 消毒前の小器具洗浄方法の効果判定について

アンケート調査の回答から、①流水による水洗、②流水下でのブラシによる機械的洗浄、③界面活性剤による洗浄、④超音波による洗浄の4種類の洗浄方法を選択し、感染根管内で使用した小器具をそれぞれの洗浄方法で洗浄した後に走査型電子顕微鏡を用いて観察し、洗浄効果が不十分なものを (+)、洗浄効果が十分なものを (-) とした。この実験は3本の小器具について行った。

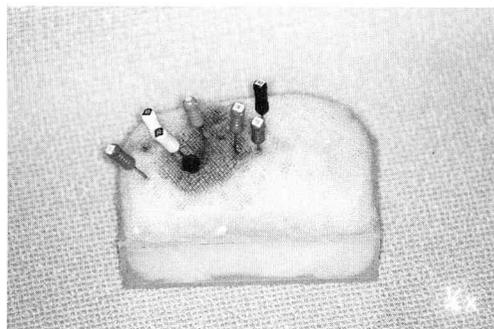


Fig. 1 Sponge into which contaminated instruments are stuck.

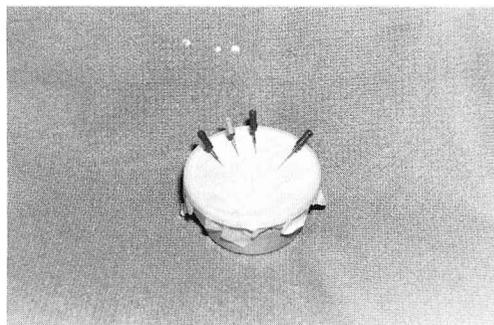


Fig. 2 Medicine wrapper into which a contaminated instrument is stuck.

### 5) 消毒方法の検討

アンケート調査により得られた滅菌・消毒法のなかで、超音波洗浄器併用による薬液消毒法に着目し、その効果を判定するためにつきのような実験を行った。患者の感染根管内で使用し汚染した小器具を滅菌生理食塩水を含ませた滅菌綿により拭い、試験管内の消毒薬中に投入した。つぎに試験管を超音波洗浄器 (CS-20, 石崎電気製作所) にそれぞれ30秒, 60秒, 180秒, 300秒間かけた (Fig.3)。使用した消毒薬



Fig. 3 Ultrasonic cleaner.

はアルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩（2倍希釈使用，大平化学），0.5%イルガサンDP300<sup>8)</sup>（100倍希釈使用，大平化学），6%次亜塩素酸ナトリウム<sup>7)</sup>（300倍希釈使用，オーラックス社），最近ウイルスに対し強い不活化作用を示すことで話題になっている，10%ポビドンヨード<sup>8-9)</sup>（50倍希釈使用，岩城製薬）の4種類を使用し，滅菌生理食塩水を対照とした。

6) 細菌培養検査

消毒薬の入った試験管を超音波洗浄器で処理したのち，小器具は滅菌生理食塩水で洗浄し，先端部20mmを切断して2.0mlの trypticase soy broth (BBL) に投入し，15秒間ミキサーにかけその0.1mlを滅菌ピペットで採取して，GAM寒天培地（ニッスイ）に接種した。37℃7日間好気と嫌気（GasPak, BBL）状態で培養した。判定は菌が発育しコロニーを形成したものを（+），コロニーを形成しなかったものを（-）とした。

結 果

1) アンケート調査

Table 1 Deteratives and disinfectants used in the 71 dental clinics inquired.

Deterative and Disinfectant	%
Alkyldiaminoethyl glycine hydrochloride (Commercial name : Rusnon*, Stainon*, Best Clean*, Lades-P*, Keporol*)	45.9%
Benzethonium chloride solution or Benzalkonium chloride (Commercial name : Hyamine, Agsal, Osban, Micro-10*)	17.3%
Chlorhexidine (Commercial name : Hibitane)	14.3%
Irgasan DP 300 (Commercial name : Taifresh Ace*, Taisol*, Taisalite*, Ristogen*)	9.2%
Ethanol or Isopropanol	8.2%
Paraformaldehyde	4.1%
Sodium hypochlorite	1.0%

\* : deterative

Table 2 Cleaning method of debris on the instruments applied in the 71 dental clinics inquired.

Method	%
Wiping by using cotton or gauze moistened with ethanol	53.1%
Sticking into sponge absorbing sanitizer	37.5%
Sticking into sponge absorbing water	6.3%
Sticking into medicine wrapper tensed	3.1%

アンケート調査の回収率は71%であった。

2) 清浄液・消毒薬の種類

アンケート調査による歯科医院における清浄液・消毒薬の使用状況を Table 1 に示した。アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩（両性界面活性剤）が45.9%と最も広範囲に使用されていた。つぎに塩化ベンゼトニウムまたは塩化ベンザルコニウム（陽イオン界面活性剤）の17.3%で，60%以上の歯科医院において界面活性剤が使用され，その商品表示は清浄液が多かった。クロルヘキシジンは14.3%，イルガサンDP300は9.2%，アルコールまたはイソプロピルアルコールは8.2%，パラホルムアルデヒドは4.1%，次亜塩素酸ナトリウムは1.0%の使用状況であった。小器具の消毒に用いられている消毒薬のうち，ウイルスに対し効果があるといわれているものはイルガサンDP300と次亜塩素酸ナトリウムで，両者は合わせて10.2%にすぎなかった。

3) 歯内療法用小器具に付着した削片の除去方法

アンケート調査による小器具に付着した削片

の除去方法の結果を Table 2 に示した。アルコール綿・ガーゼにより拭う方法が、53.9%と最も多くの歯科医院にて行われていた。つぎに多い方法は消毒薬を含ませたスポンジに小器具を刺し込む方法で37.5%であった。水を含ませたスポンジに小器具を刺し込む方法は6.3%であった。薬包紙に刺し削片除去する方法を実施している歯科医院は3.1%と少なかった。

つぎに、これらの削片除去方法の効果を評価するための実験結果を示す。Fig.4 は削片の除去が不十分な小器具の電子顕微鏡写真である。Fig.5 は削片が除去された小器具の走査型電子顕微鏡写真である。Table 3 はこれらの電子顕微鏡の観察により得られた結果である。アルコール綿により直線的に拭う方法と張った薬包紙に刺し込む方法は削片を十分に除去することはできなかった。アルコール綿により小器具のねじれに沿って拭う方法と消毒用アルコールを含ませたスポンジに刺し込む方法は小器具の削片除去に効果的であることが判明した。

4) 消毒前の歯内療法用小器具の洗浄方法  
小器具洗浄方法のアンケート調査の結果を、Table 4 に示した。歯科医院における小器具の洗浄方法は、水洗する 3.6%、洗浄液に浸すの

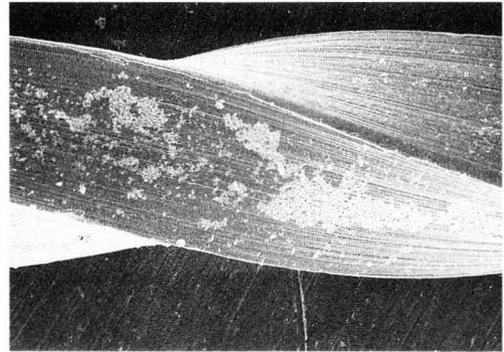


Fig. 4 Debris observed on the surface of a test instrument after cleaning (×200).

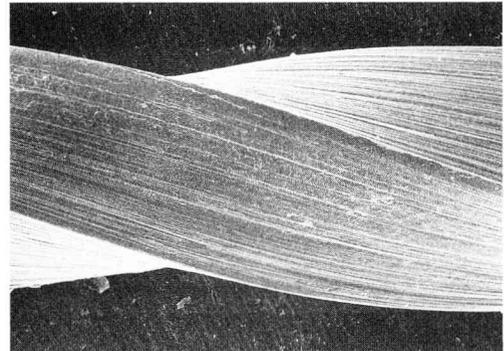


Fig. 5 No debris observed on the surface of a test instrument after cleaning (×200).

み 16.1%、流水下にてブラシをかける 23.2%、超音波洗浄する 53.6%、洗剤に浸し超音波洗

Table 3 Comparison of debris-removal methods.

Instrument tested	1	2	3
Wiping straightly once by using of cotton moistened ethanol	+	+	+
Wiping with rotation once by using of cotton moistened ethanol	-	-	-
Sticking into sponge absorbing ethanol a few times	-	-	-
Sticking into medicine wrapper tensed a few times	+	+	+

+ : debris observed    - : no debris observed

Table 4 Methods of mechanical cleaning of intracanal instruments adopted in the 71 dental clinics inquired.

Method	%
Washing by running water	3.9%
Immersing into sanitizer	16.1%
Brushing under running water	23.2%
Ultrasonic cleaning by using water	53.6%
Ultrasonic cleaning by using water containing soap	3.6%

浄をする3.6%であった。回答のあった約60%の歯科医院で小器具の洗浄に超音波洗浄器が使用されており、歯科医院には超音波洗浄器がかなり普及していることが確認された。

つぎに小器具洗浄方法の効果の電子顕微鏡の観察による実験結果をTable 5に示した。超音波洗浄を施した小器具には削片の付着が認められなかったのに対し、他の方法ではすべての小器具に削片の付着が認められた。

5) 滅菌・消毒方法

歯科医院における小器具の滅菌・消毒方法のアンケート調査の結果をTable 6に示した。小器具に対し滅菌を施行している歯科医院は15.9%にすぎず、ほとんどの歯科医院は薬液消毒を行っていた。また約半数(49.2%)の歯科医院は小器具に対し清浄液・消毒薬に浸すのみ

の薬液消毒法を実施していた。

アンケート調査による回答に超音波洗浄器併用による薬液消毒の使用法が34.9%みられたので、その効果について実験を行い、結果をTable 7に示した。対照として使用した生理食塩水は超音波洗浄器180秒間使用まで細菌が検出された。アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩と0.5%イルガサンDP300では好気、嫌気培養条件下で細菌が検出されなかった。次亜塩素酸ナトリウムとポビドンヨードの好気培養では細菌が検出されなかった。しかし嫌気培養では超音波洗浄器30秒間使用で嫌気性菌が検出され、60秒間以上では検出されなかった。

考 察

アンケート調査の結果から、清浄液が小器具

Table 5 Comparison of mechanical cleaning methods.

Instrument tested	1	2	3
Washing by running water	+	+	+
Immersing into sanitizer	+	+	+
Brushing under running water	+	+	+
Ultrasonic cleaning by using water	-	-	-

+ : effective - : ineffective

Table 6 Chemical solutions and apparatuses for sterilization and disinfection.

Solution and Apparatus	%
Disinfectant	49.2%
Disinfectant combined with ultrasonic cleaner	34.9%
Sterilizer	15.9%

Table 7 Comparison of disinfectants combined with ultrasonic apparatus.

Culture condition	Aerobic				Anaerobic			
	30	60	180	300	30	60	180	300
Ultrasonic cleaning time (sec)								
Physiological saline	+	+	+	-	+	+	+	-
Alkyldiamioethyl glycine hydrochloride	-	-	-	-	-	-	-	-
0.005% Irgasan DP 300	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02% Sodium hypochlorite	-	-	-	-	+	-	-	-
0.2% Povidone-iodine	-	-	-	-	+	-	-	-

+ : colony seen - : no colony seen

の消毒を目的として広範囲に使用されていた。しかしながら、その成分は不明であり、消毒効果が確認されていない。したがって、そのような清浄液を厳格な消毒効果が求められる操作に使用することは臨床上好ましいことではない。

多くの内科医は歯科診療の場をウイルス感染源として示唆している<sup>10)</sup>が、しかし歯科医療側ではこれに対し明確な対応をしているわけではない。本研究におけるアンケート調査の回答から、多くの歯科医院でウイルスに対し消毒効果を発揮しない薬液を使用して小器具の消毒がなされていることが明らかになった。このような歯科診療の現状ではウイルス感染を防止することは当然不可能である。今後歯科診療におけるウイルスの不活化操作について検討を重ねるとともに、歯科診療を含めてウイルス感染経路を検討する必要があると思う。

歯内療法用小器具に付着した削片の除去方法でアルコール綿・ガーゼにより拭う方法が最も多く応用されていたが、その理由は安価で簡便なことをあげることができる。薬液または水を含ませたスポンジに刺し込む方法の利点はアルコール綿で拭う方法が両手を使うのに対して片手で操作が可能であることから用いられる。一方、この方法では一度使用したスポンジを滅菌しなければほかの患者に使用できない難点がある。アンケート調査の結果によるとこれらの方法はほとんどの歯科医院(96.9%)で実施されていた。一方、小器具上の削片はさまざまな付着状態を示すと考えられるが、本研究では小器具の削片の付着状態の相違は研究の対象としなかった。削片の付着状態は根管壁の状態に影響されると考えられる。今後、患歯の根管壁の状態を考慮した削片の除去方法についても検討する必要があると思う。

アンケート調査の回答の中にあつた超音波洗浄器併用による薬液消毒を実験の対象とした理由は、歯科医院における小器具の洗浄には超音波洗浄器が57.2%と最も多く使用されており、

歯科医院にとって超音波洗浄器を消毒操作に併用することは特に困難な問題ではないと考えたからである。また滅菌操作に比較して、簡便で操作時間が短く、臨床への応用も容易であると思われたからである。その結果、超音波洗浄器を消毒薬と併用させる方法が消毒の効果を高めることが確認された。今後さらに、ウイルスに対しても同様の効果を発揮しうるかどうかを検討する必要があると思われる。

## 結 語

アンケート調査の結果と実験の結果から次の結論を得た。

- 1) 歯科医院における歯内療法用小器具の薬液による消毒方法は細菌に対して効果をあげてもウイルス感染を防止するうえで十分とは言えなかった。
- 2) 小器具に付着した削片除去に際してはアルコール綿を用いてねじりながら拭う方法と消毒薬を含ませたスポンジに刺し込む方法が有効であった。
- 3) 歯科医院に超音波洗浄器が普及しており、小器具の洗浄に有効な手段であることがわかった。
- 4) 超音波洗浄器と薬液の併用による消毒は短時間でかなりの消毒効果を期待できることが明らかになった。しかしウイルスの感染を防止するためには、その効果を十分に発揮しうる消毒薬を使用しなければならない。

## 謝 辞

稿を終わるにあたり、アンケート調査にご協力いただいた先生方に感謝申し上げます。また本研究に際し終始ご懇篤なる指導とご校閲を賜りました岩手医科大学歯学部口腔微生物学講座金子克教授に深く感謝の意を表します。

あわせて、ご助言ご鞭撻を頂きました口腔微生物学教室員各位に感謝の意を表します。

**Abstract** : On the basis of answers to questionnaires obtained from 71 dental clinics regarding instruments used in the disinfection and cleaning of the root canal, the disinfection and cleaning methods were examined with a scanning electron microscope and bacteria cultures.

The results were summarized as follows :

1. The disinfection procedures applied in dental clinics were found to be ineffective in preventing virus infection.
2. To remove the debris between the instrument blades during clinical practice, two methods—wiping off the debris with alcohol cotton and inserting the instrument into a sponge permeated with an antiseptic solution—were more effective than any other method.
3. Ultrasonic cleaning before disinfection, which was found to be in wide use among the dental clinics, was found to be an effective method to clean the debris.
4. It was confirmed that the combination of using a disinfectant and the ultrasonic apparatus shortened the disinfection time and considerably enhanced the disinfection effect. Obviously, a chemical solution effective in preventing virus infection should be applied in this procedure.

#### 文 献

- 1) 清水正嗣：歯科臨床における消毒・滅菌，クインテッセンス，東京，7—10ページ，1987.
- 2) 初谷宏一：実際の歯科診療内における予防法，青山友三，市田文弘，志方俊夫，初谷宏一共著：歯科におけるウイルス性疾患の予防，クインテッセンス，東京，165—202ページ，1985.
- 3) 篠崎文彦，鈴木通彦：AIDS，B型肝炎の感染予防，歯科ジャーナル，26：619—624，1987.
- 4) 園山昇，長田保，小倉保己編：歯科臨床における感染防止対策，医歯薬出版，東京，5—35ページ，1983.
- 5) 安岡雅仁，井手口裕，山路力，長田保：根管治療用小器具の薬液消毒法に関する研究，日歯保誌，18：98—105，1975.
- 6) 豊島滋：イルガサンによるHBウイルス抗原性不活化の実際，医業ジャーナル，9，39—43，1977.
- 7) 高杉益充：消毒剤，医業ジャーナル社，大阪，146ページ，1987.
- 8) 甲畑俊郎，劉樹林，井戸好美，藪内英子：グラム陽性および陰性細菌28種と酵母1菌種に対するポビドンヨードの殺菌効果，化学療法の領域，3：133—139，1987.
- 9) 奥田克爾，小野美千代，加藤哲男，内藤祐子，太田功正，高添一郎：口腔細菌に対するネオヨジン液（消毒用ヨード製剤）の殺菌作用，歯科学報，86：1557—1562，1986.
- 10) 清水正嗣：歯科臨床における消毒・滅菌，クインテッセンス，東京，154ページ，1987.