

内視鏡の洗浄・消毒方法の検討

—自動洗浄消毒装置及び内視鏡の細菌汚染とその対策—

外来診療部

○池上 多恵・川村 扶美・山村 愛子

水間美智子

I はじめに

内視鏡は、構造上、厳格な消毒が困難であり、内視鏡を介しての感染が危惧されている。古賀らによると、自動洗浄消毒装置（以後洗浄機とする）内の細菌汚染による日和見感染の危険や、消毒薬に対する耐性菌の存在が報告されている。

今回私達は、当院内視鏡室で使用している二台の洗浄機及び内視鏡について、管路内の細菌培養を行った。その結果、大腸用洗浄機及び大腸内視鏡より細菌が検出された為、その問題点について検討し、改善を試みたので報告する。

II 研究期間

平成3年6月から平成4年9月まで

III 研究方法

平成3年6月27日から平成4年8月15日の間、洗浄機の細菌培養、洗浄機給水管内の拭き取り検査、内視鏡の細菌培養を行った。

1. 洗浄機の細菌培養

1) 対象及び検体採取方法（資料1）

洗浄機EW10（昭和60年～昭和63年まで全内視鏡を洗浄。昭和63年より大腸用内視鏡専用洗浄機として使用している）及び、EW20（昭和60年より上部内視鏡専用洗浄機として使用している）の二機を薬液交換後一週間使用し、洗浄水（水道水）、ホース水、タンク水、消毒液（2%ステリハイド液）の4カ所から、滅菌コップに100mlずつ採取し、試料とした。ただし、洗浄機の内視鏡洗浄回数は一定でない為、試料の条件は統一出来ない。

2) 試験方法：日本薬局方無菌試験に基づき、細菌培養、真菌培養、結核菌培養を行っ

た。

2. 洗浄機給水管内拭き取り検査

1) 対象及び検体採取方法

細菌の検出されたEW10の給水ホース取り付け口に付いているゴミよけフィルターを外し、給水管内部を滅菌綿棒にて拭き取る。

2) 試験方法

チョコレート寒天培地、血液寒天培地、BTB乳糖加寒天培地にて一週間培養。

3. 内視鏡の細菌培養

1) 対象及び検体採取方法

洗浄機の消毒、洗浄効果を調べる為、最も使用頻度の高い上部消化管内視鏡GIF-V10、大腸内視鏡CF-V10L、気管支内視鏡BF20の3本を選択した。

内視鏡使用后、一次・二次・三次洗浄（資料2）を行い、終了後直ちに滅菌ブラシにて鉗子口より鉗子口出口にかけてブラシを通し、その後、滅菌蒸留水100mlを鉗子口より注入。出口より流出する水を滅菌コップに受ける。

2) 試験方法：Ⅲ-1-2)と同様

IV 結果及び対策

1. 洗浄機細菌培養

1) 第一回細菌培養（試料採取日 平成3年6月27日）

表1 EW10：6月20日～6月27日まで使用した内視鏡7本洗浄後

検査名／採取場所	洗浄水	ホース水	タンク水	消毒液
細菌培養	+	+	+	-
真菌培養	-	-	-	-
結核菌培養	-	-	-	-

表2 EW20：6月20日～6月27日まで使用した内視鏡23本洗浄後

検査名／採取場所	洗浄水	ホース水	タンク水	消毒液
細菌培養	-	-	-	-
真菌培養	-	-	-	-
結核菌培養	-	-	-	-

結果：EW10のホース水・タンク水よりブドウ糖非発酵性グラム陰性桿菌－シュー

ドモナス属（以下P s.と略す）ストアトゼリー、洗浄水よりグラム陽性桿菌
ーコリネバクテリウムが検出された（表1）。

EW20よりは全ての菌が検出されなかった（表2）。

対 策：(1) 給水ホースは蛇管状の物を使用していたので、真っ直ぐな給水ホースに
交換する。

(2) 洗浄機にかける前に入念な二次洗浄（内視鏡管路内のブラッシング）を
行う。

2) 第二回細菌培養（試料採取日 平成3年9月20日 EW10のみ再検査を行った）

表3 EW10：9月13日～9月20日まで使用した内視鏡4本洗浄後

検査名／採取場所	洗 浄 水	ホース水	タンク水	消 毒 液
細菌培養	—	+	—	—
真菌培養	—	—	—	—
結核菌培養	—	—	—	—

結 果：ホース水よりP s.パウチモビリス，P s.マルトフィリアが検出された（表3）。

対 策：(1) 給水ホースをEOG滅菌し，一週間毎の定期交換とする。

(2) “ の接続部を交換時イソジン消毒する。

(3) “ 接続部にあるゴミよけフィルターを交換する。

(4) 洗浄機内の全管路消毒を行う（平成4年3月24日実施—資料3）。

3)第三回細菌培養（試料採取日 平成4年5月19日）

表4 EW10：5月12日～5月19日まで使用した内視鏡4本洗浄後

検査名／採取場所	洗 浄 水	ホース水	タンク水	消 毒 液
細菌培養	—	+	—	—
真菌培養	—	—	—	—
結核菌培養	—	—	—	—

表5 EW20：5月26～6月2日まで使用した内視鏡21本洗浄後

検査名／採取場所	洗 浄 水	ホース水	タンク水	消 毒 液
細菌培養	—	—	—	—
真菌培養	—	—	—	—
結核菌培養	—	—	—	—

結 果：EW10のホース水よりP s.マルトフィリアが検出された（表4）。

EW20からは、全ての菌が検出されなかった(表5)。

対策：ゴミよけフィルターの奥まで、綿棒を使用してイソジン消毒をする。

2. 洗浄機 EW10の給水管内拭き取り検査

試料採取日 平成4年6月30日

結果：P.s.マルトフィリアが検出された。

対策：(1) 洗浄機の薬液濃度を2%から3%に上げる(平成4年8月より実施)。

(2) 消毒時間を2倍に延長し、洗浄機の全管路消毒を行う。

(3) 給水管を洗浄ブラシを使用し、掃除する。

(4) 給水管内部をイソジンで清拭する。

3. 内視鏡の細菌培養

1) 第一回細菌培養

表6

検査名/内視鏡	G I F - V 10	C F - V 10 L	B F - 20
細菌培養	-	-	-
真菌培養	-	-	-
結核菌培養	-	+	-

結果：大腸用内視鏡に非定型抗酸菌-マイコバクテリウム セレノア, サブスピ
ーシスセレノアが検出された(表6)。

対策：洗浄終了後、アルコールフラッシュを行う(鉗子口より70%エタノールを
内視鏡先端開口部より流出する事が確認できるまで注入する)。

2) 第二回細菌培養

表7

検査名/内視鏡	G I F - V 10	C F - V 10 L	B F - 20
細菌培養	-	-	-
真菌培養	-	-	-
結核菌培養	-	-	-

結果：全ての菌が検出されなかった(表7)。

V 考 察

洗浄機では、EW10のみから細菌が検出されているが、その原因としてEW10は使用年数

がEW20と比べ、3年余り長い事、また、購入してから給水ホースの交換は一度もされてなかった事、大腸内視鏡専用の洗浄機であり、予備洗浄はしているものの、細菌汚染のリスクが高い事などが考えられる。

第一回洗浄機細菌培養で検出された菌の内、洗浄水より出たコリネバクテリウムは、第二回以降検出されておらず、これは水、土壌、空気中に常在するもので特に問題とならない。一方、ホース水・タンク水より出たPs.ストアトゼリーは、病原性を持ち重視される。まず対策として、従来使用していた給水ホースが蛇管状で、細菌の培地になりやすいと考え直線のものに交換した。

しかし、第二回目の培養でも、ホース水よりPs.パウチモビリス、Ps.マルトフィリアの生菌を認め、ホース交換だけでは不十分と思われた。給水系の細菌汚染はホース汚染のみではなく、洗浄機と給水ホース接続部付近にまで及んでいると考え、その接続部及び内部をイソジン消毒し、給水口ゴミよけフィルターを交換、消毒を行った。そして、水道水中の雑菌が洗浄機内で繁殖する事を防止する為、全管路消毒を施行した。

その後、第三回細菌培養において、Ps.マルトフィリアのみが検出された。この菌は全管路消毒でも殺菌されなかった。このPs.属は自然環境菌であるが、日和見感染を起こす。特にPs.マルトフィリアは多くの抗生剤に耐性を持つとされているが、最終的にこれが残留しており、ゴミよけフィルターの奥の給水管で集積し、生存し続けていると思われた。

そこで、給水管内の拭き取り検査を行ったところPs.マルトフィリアが検出された。この菌は、第二回以降のEW10の細菌培養でホース水から検出され続けたが、タンク水からは検出されていない。これは、タンク水15リットル中に存在する菌量が微量であるために、試料100 ml中での検出が困難であったと思われる。

神木¹⁾は、グルタラール(ステリハイド)の抗菌力について「2%液がPs 15種の全てを30秒以内に殺菌する。」と報告している。しかし、古賀²⁾は現在の内視鏡自動洗浄機の構造では、25回の洗浄でステリハイド濃度は20~40%減少すると報告しており、洗浄機内の残留水分による薬液濃度の低下が見られ、Ps.マルトフィリアの発育を認めたと考える。そこで、洗浄機内のステリハイドの濃度を2%から3%とした。

また、都築ら³⁾は殺菌力に関係する重要な因子として、①消毒剤の使用濃度 ②消毒剤の作用温度 ③消毒時間をあげている。

これらの事より、今後は細菌の群生している部分を、ブラシを使用して剥ぎ落とした上、定期的な全管路消毒を、時間を2倍に延長して行う事を計画している。

更に、P_s 属を含むブドウ糖非発酵性グラム陰性桿菌は、ポピドンヨードにより菌の検出が激減している報告があり、ゴミよけフィルターの奥までイソジン消毒を励行しなければいけない。

内視鏡の細菌培養では、CF-V10Lより非定型抗酸菌が検出された。そこで、洗浄機での全行程終了後、この菌に有効で速乾性があり、細く長い内腔をもつ内視鏡の消毒には、アルコールフラッシュが適していると考え、これを施行し再検したところ消滅し得た。

非定型抗酸菌は結核菌以外の抗酸菌であり、結核菌に比べると病原性は低いものの、やはり自然環境菌でありながら日和見感染を起こすものである。これは、ステリハイドに耐性を示し、洗浄・消毒行程を終了しても菌の検出はまぬがれない場合がある。しかし、この菌はステリハイド2%液と3%液での感受性が大きく異なり、洗浄機の薬液濃度を3%に改善した事で、消毒効果を期待出来ると考える。

VI 結 論

1. 洗浄機の給水ホースはEOG滅菌し、一週間に一度交換する。同時にゴミよけフィルターの洗浄・消毒及びホース取り付け口からゴミよけフィルターの奥にかけてイソジン消毒を行う。
2. 洗浄機の薬液濃度を3%ステリハイド液とし、週一回（火曜日）交換する。ただし、使用頻度の高いEW20は、薬液濃度の低下を考慮し金曜日に薬液濃度を調整する。
3. 洗浄機的全管路消毒を3ヶ月毎に行う（薬液濃度を3%とし、消毒時間を2倍に延長する）。
4. 内視鏡は洗浄機にかける前に、一次洗浄、二次洗浄を入念に行い蛋白、血液の付着を除き、消毒効果を高める。
5. 洗浄機全行程終了後、内視鏡のアルコールフラッシュを行う。

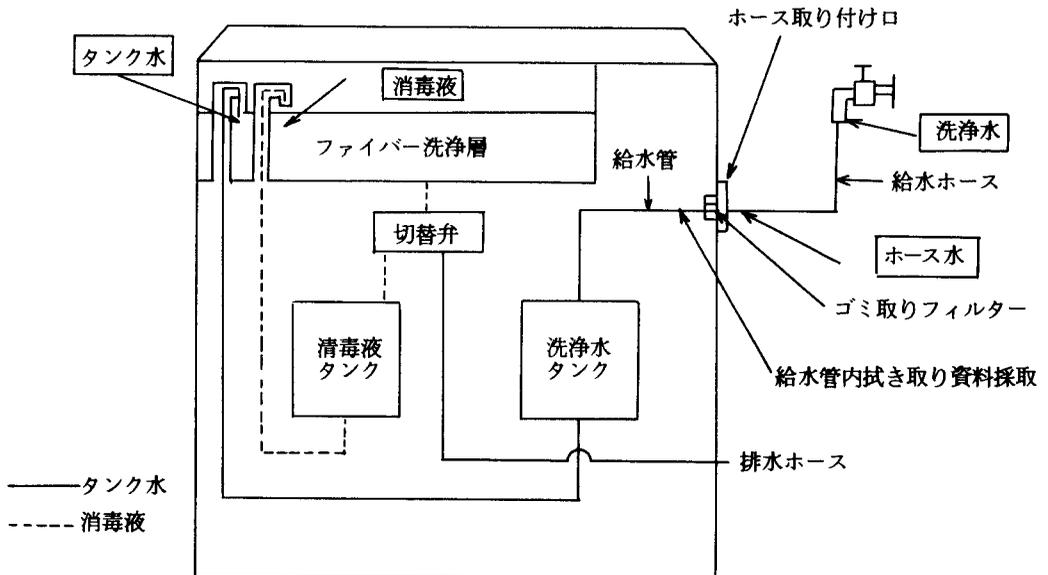
VII お わ り に

今回、検出された菌は自然環境菌が多く、その由来を断定するのは困難であるが、現行の洗浄・消毒方法を見直し、考えうる対策を講じてみた。今後もP_s. マルトフィリアの追跡調査を含め、内視鏡及び洗浄機の定期的な細菌培養を行い、その消毒効果を評価して行きたい。

引用・参考文献

- 1) 神木照雄：内視鏡の消毒に関する研究，Gastroenterological Endoscopy，22巻，5号，p.668，1980.
- 2) 古賀俊彦他：非定型抗酸菌による内視鏡及び内視鏡自動洗浄機の汚染とその対策，Gastroenterological Endoscopy，30巻，7号，p.1484，1988.
- 3) 都築正和他：殺菌・消毒マニュアル，第1版，第3刷，p.21，医歯薬出版株式会社，1992.
- 4) 渡辺洋宇他：気管支鏡を用いた気管支洗浄検査に伴う細菌の紛れ込み現象—その問題点と対策—，気管支学，11巻，3号，p.232～238，1989.
- 5) 吉井由利他：内視鏡洗浄装置EW10の消毒効果，Gastroenterological Endoscopy，27巻，3号，p.354～360，1985.
- 6) 辻 明良他：消毒薬選択の基礎，医薬ジャーナル，26巻，4号，1990.
- 7) 坪倉篤雄他：両性界面活性剤「テゴー51」のヒト型結核菌及び非定型抗酸菌に対する殺菌効果について，基礎と臨床，23巻，7号，p.357～359，1989.
- 8) 小林芳夫他：感染症学—基礎と臨床—，初版，第2刷，メジカルビュー社，p.1041～1049，1982.

【資料1】 自動洗浄機側面図



【資料2】

内視鏡の洗浄消毒方法

A. 一次洗浄（ベットサイド）

- ① 検査終了後、挿入部の表面に付着した唾液、分泌液、血液等をアルコールガーゼでふきとる。
- ② ベースンに用意した両性界活性剤（テゴール51又はアノン0.1%液）にて、挿入部をハイゼガーゼで洗浄すると共に、吸引をし鉗子チャンネル内及び、管路内の分泌液や、血液等を洗浄除去する。
- ③ 更にアルコールガーゼで、表面の水分をふきとり同時に消毒もする。

B. 二次洗浄（流し台）

- ① 挿入部表面を中性洗剤を含んだスポンジタワシで洗う。
- ② 上部用及び大腸専用ブラシで吸引ボタン取付座→操作部内管路、吸引ボタン取付座→ユニバーサルコード内管路、鉗子ロー→鉗子出口のブラッシングを約2回行う。
- ③ 流水で洗剤を流洗する。

C. 三次洗浄（自動洗浄機）

洗浄機の設定は、水洗5分、送気2分、薬液浸漬30分、水洗5分、送気2分である。

その他

- ① ATL、HBV、HCV、梅毒、結核等感染症の場合は二次洗浄の前に2%ステリハイド液に30分浸漬後、三次洗浄を行う。
- ② 鉗子栓、生検鉗子類は一検査毎に交換し、2%ステリハイド液に30分以上浸漬し流洗する。
- ③ 自動洗浄機の清掃及び薬液交換は週一回行う。

