

[原 著]

内視鏡感染管理における内視鏡清浄度調査の重要性について

坂田友美¹⁾・西 功¹⁾・豊川真弘¹⁾・砂田淳子¹⁾・上田安希子¹⁾木村圭吾¹⁾・井上依子¹⁾・浅利誠志^{1,2)}¹⁾大阪大学医学部附属病院 臨床検査部²⁾大阪大学医学部附属病院 感染制御部

(平成23年9月12日受付, 平成23年12月19日受理)

近年, 内視鏡の洗浄消毒工程において作業の効率化・確実性を目的として内視鏡自動洗浄消毒装置(以下, 自動洗浄機)を使用する施設が増加している。しかし, 自動洗浄機を用いて洗浄消毒を実施した後の内視鏡が確実に清浄であるか否かは調査されていない。今回われわれは, 自動洗浄機による洗浄消毒後の上部消化管内視鏡(延べ40本), 下部消化管内視鏡(延べ53本)および気管支鏡(延べ50本)について, 内視鏡内腔を滅菌生理食塩水で強くフラッシングし採取した液の塗抹・培養検査を実施し, 洗浄消毒後内視鏡の清浄度を微生物学的観点より調査した。その結果, 塗抹検査にて細菌・真菌が確認された内視鏡は20本(14.0%), 細胞成分が確認された内視鏡は22本(15.4%)であった。また, 菌の発育が確認された内視鏡は6本(4.2%)であり, これらの内視鏡について再度洗浄消毒を行い同様の調査を実施したところ, 3本の内視鏡より再調査においても菌の発育が確認された。再洗浄消毒後も継続して菌の発育が確認されたことより, 3本の内視鏡には通常の洗浄消毒では除去不可能な汚染が存在していると推測された。自動洗浄機の使用にもかかわらず内視鏡の汚染が確認されることが判明したことより, 自動洗浄機の消毒効果の過信は禁物であり, 内視鏡の感染管理として微生物検査室による塗抹・培養検査を用いた定期的な内視鏡清浄度調査の実施が重要であると考えられた。

Key words: 内視鏡, 清浄度調査, 感染管理

序 文

内視鏡はSpauldingの分類において, 粘膜または創のある皮膚と接触するセミクリティカル器具に分類され高水準消毒が必要とされている¹⁾。しかし, 不適切な洗浄消毒が原因である内視鏡を介した結核などの感染事例の報告^{2~4)}も多く, このような感染を防ぐため日本消化器内視鏡学会や日本消化器内視鏡技師会より内視鏡の洗浄・消毒ガイドライン^{5~7)}が作成されており, 内視鏡を扱う施設ではこれらのガイドラインを参考に施設事情に合った洗浄消毒マニュアルを作成し適切な内視鏡の感染管理を行う必要がある。

近年, 内視鏡の洗浄消毒工程における作業の効率化・確実性を目的とした内視鏡自動洗浄消毒装置(以

下, 自動洗浄機)が開発・導入され, 多数の施設において自動洗浄機の使用が増加している。しかし自動洗浄機自体の汚染によるアウトブレイクも報告⁸⁾されており, 自動洗浄機による洗浄消毒を実施した後の内視鏡の清浄度保持を定期的に検査することは院内感染対策上極めて重要である。

今回われわれは, 当院にて使用中の自動洗浄機(内視鏡洗浄消毒装置OER-2: オリンパス(株))を用いて洗浄消毒を実施した内視鏡について, 独自に考案した清浄度調査方法により内視鏡の清浄度を調査し, 定期的な内視鏡清浄度調査実施の重要性を確認したので報告する。

対象と方法

1. 調査期間

2008年5月1日から2009年12月26日の約20カ月を調査期間とし, 月2回の頻度で調査を行った。

著者連絡先: (〒565-0871) 吹田市山田丘2-15
大阪大学医学部附属病院 臨床検査部
坂田友美
TEL: 06-6879-6680
FAX: 06-6879-6683

2. 調査対象

当院にて使用中の上部消化管内視鏡22本(延べ40本)、下部消化管内視鏡20本(延べ53本)および気管支鏡31本(延べ50本)を調査対象とした。調査する内視鏡は、調査日より2週間以内に使用歴があり、自動洗浄機にて洗浄消毒後に清潔保管されている内視鏡の中から6~8本を無作為に抽出した。

3. 調査方法

1) 清浄度調査方法(図1)

i. サンプルの採取方法

内視鏡先端を滅菌生理食塩水(15~20ml)の入った滅菌試験管内に入れ、滅菌注射器を取り付けた鉗子口より試験管内の滅菌生理食塩水を吸引した。すべて吸引した後、吸引した液を再度内視鏡内腔に強くフラッシングした。これらの操作を15回繰り返し、回収した液をサンプルとした。なお、サンプル採取時はディスポーザブル手袋を着用し清潔操作にて行い、手袋は調査する内視鏡ごとに交換した。調査を実施した内視鏡はサンプル採取時の汚染の可能性を考慮し自動洗浄機による洗浄消毒を実施した後、翌日まで使用不可とした。

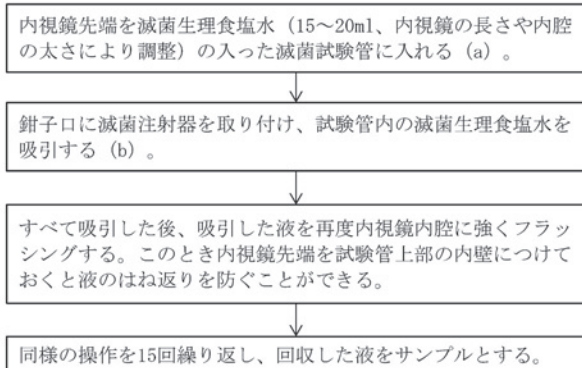
ii. 採取後サンプルの検査方法

採取したサンプルを遠心分離(3,000回転, 20分)

し、得られた沈渣を用いて塗抹検鏡・培養検査を実施した。塗抹検鏡検査は、沈渣20 μ lをスライドグラスに滴下し、乾燥・固定後にグラム染色を行い、洗浄消毒後内視鏡の内腔における菌および細胞成分の残存の有無を確認した。培養検査は、寒天平板培地として血液寒天培地、サブロー培地およびデソキシコレート寒天培地(日本ベクトン・ディッキンソン(株):BD)を、液体増菌培地としてチオグリコレート培地(BD)を用いた。沈渣各10 μ lを各平板に滴下し画線した後、35 $^{\circ}$ C、5%CO₂下で24時間(陰性の場合には72時間継続)培養し、洗浄消毒後内視鏡の内腔における生菌の残存の有無を確認した。菌が検出された場合はグラム染色、マイクロスキャンパネル(シーメンス社)を用いた菌種同定を実施した。また、液体増菌培地には沈渣を50 μ l接種し、35 $^{\circ}$ C、好気環境下で24時間(陰性の場合には1週間継続)培養し、菌が検出された場合は上記の同定方法により菌種同定を実施した。

気管支鏡については、上記の一般細菌・真菌を対象とした塗抹・培養検査に加え抗酸菌染色・抗酸菌培養検査を実施した。抗酸菌染色はグラム染色と同様の方法にて塗抹標本を作製し、乾燥・固定後にチールネールゼン染色を行い抗酸菌の有無を確認した。抗酸菌培養はMP抗酸菌培養ボトル(シスメックス(株))に沈

i. サンプルの採取方法



ii. 採取後サンプルの検査方法



図1. 内視鏡清浄度調査方法



図2. 清浄度調査で培養陽性が確認された場合の対応

渣を50μl接種し、バクテアラート3D（シスメックス（株））にて6週間培養した。培養陽性となった場合は、DDHマイコバクテリア‘極東’（極東製薬工業（株））を用いて菌種同定を実施した。

2) 各種内視鏡における平均使用回数の調査方法

各種内視鏡について、所有本数および調査期間内の使用回数を調査し、内視鏡1本当たりの調査前2週間における平均使用回数について算出した。

4. 清浄度調査における判定方法

1) グラム染色

塗抹標本全視野を鏡し、細菌・真菌を認めた場合を陽性、認めなかった場合を陰性とした。細胞成分についても同様に判定した。

2) チールネールゼン染色

塗抹標本全視野を鏡し、抗酸菌を認めた場合を陽性、認めなかった場合を陰性とした。

3) 一般細菌・真菌培養

寒天平板培養において菌を検出した場合を陽性、検出なかった場合を陰性とした。寒天平板培養は陰性であるが液体増菌培養が陽性の場合、液体培養陽性とした。

4) 抗酸菌培養

液体増菌培養において抗酸菌を検出した場合を陽性、検出なかった場合を陰性とした。

5. 清浄度調査で培養陽性が確認された場合の対応 (図2)

清浄度調査で培養陽性が確認された場合、直ちに当該保管内視鏡の使用を中止し「消化管内視鏡の洗浄・消毒マルチソサエティガイドライン」⁷⁾に基づき洗浄

表1. 内視鏡洗浄消毒方法の主な調査項目

調査項目
1. 洗浄消毒方法
1) ベッドサイドでの吸引洗浄
2) 外表面の洗浄
3) ブラッシング洗浄
4) 酵素洗剤液への浸漬
5) 自動洗浄消毒装置での洗浄消毒
2. 自動洗浄消毒装置の管理
1) 消毒薬濃度
2) フィルターの定期交換の実施
3. 洗浄ブラシの管理
1) 清潔ブラシの使用

消毒方法を確認した。主な調査項目を表1に示した。洗浄消毒方法が適切であった場合は、再洗浄消毒を行った後2回目の清浄度調査を実施した。一方、洗浄消毒方法が不適切であった場合は、適切な方法に変更し再度洗浄消毒を行った後2回目の清浄度調査を実施した。2回目の調査でも培養陽性の場合、オリンパス株式会社に依頼し内視鏡の分解修理を実施した。尚、再洗浄消毒後の2回目の清浄度調査にて培養陰性の場合、汚染回避と判断し当該内視鏡の使用を可能としたが、清浄状態が保たれていることを確認するため後日再調査を実施した。

結 果

1. 塗抹検鏡および培養結果 (表2)

上部消化管内視鏡は延べ40本調査し、塗抹検査にて細菌・真菌陽性の内視鏡が5本 (12.5%)、細胞成分

表2. 各種内視鏡の塗抹検鏡・培養結果

	本数	塗抹検鏡						培養			
		グラム染色				チールネール ゼン染色		細菌・真菌		抗酸菌	
		細菌・真菌		細胞成分							
		陽性	陰性	陽性	陰性	陽性	陰性	陽性	陰性	陽性	陰性
上部消化管内視鏡	40	5	35	7	33	—	—	0	40	—	—
下部消化管内視鏡	53	12	41	9	44	—	—	6	47	—	—
気管支鏡	50	3	47	6	44	0	50	0	50	0	50
計	143	20	123	22	121	0	50	6	137	0	50

(本)

表3. 培養陽性内視鏡より検出された菌

内視鏡 No.	検出菌
1	<i>Klebsiella</i> sp., <i>Enterococcus</i> sp., <i>Candida</i> sp.
2	<i>Enterobacter</i> sp.
3	<i>Klebsiella</i> sp., <i>Enterobacter</i> sp., <i>Escherichia coli</i> , GNF, <i>Enterococcus</i> sp.
4	<i>Candida</i> sp.
5	<i>Klebsiella</i> sp., <i>E. coli</i> , GNF
6	GNF, <i>Enterococcus</i> sp., <i>Klebsiella</i> sp., <i>Candida</i> sp.

GNF: ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌

陽性の内視鏡が7本 (17.5%) であったが、培養検査は塗抹検査で細菌・真菌陽性であった5本を含めすべて陰性であった。

下部消化管内視鏡は延べ53本調査し、塗抹検査にて細菌・真菌陽性の内視鏡が12本 (22.6%)、細胞成分陽性の内視鏡が9本 (17.0%) であった。培養検査陽性の内視鏡は6本 (11.3%) で、腸内細菌、腸球菌、ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌、酵母状真菌が検出された (表3)。塗抹検査で細菌・真菌陽性であり、かつ培養検査も陽性の内視鏡は3本であった。

気管支鏡は延べ50本調査し、塗抹検査にて細菌・真菌陽性の内視鏡は3本 (6.0%)、細胞成分陽性の内視鏡は6本 (12.0%) であったが、培養検査および抗酸菌の塗抹・培養検査はすべて陰性であった。図3に、気管支鏡のグラム染色にてグラム陰性桿菌および細胞成分が確認された一例を示した。

2. 培養陽性内視鏡の再調査結果およびその後の対応 (図4)

清浄度調査にて培養陽性であった内視鏡No.1~6 (表3) について、図2の「清浄度調査で培養陽性が確認された際の対応」に従い洗浄消毒方法の確認および再洗浄消毒後の2回目の清浄度調査を実施した。洗浄

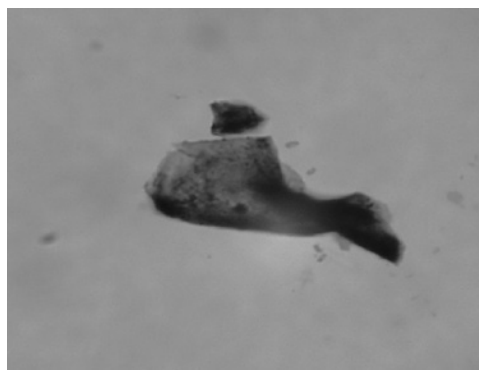


図3. 気管支鏡より検出されたグラム陰性桿菌および細胞成分

消毒は「消化器内視鏡の洗浄・消毒マルチソサエティガイドライン」⁷⁾に準拠した方法にて実施しており、自動洗浄機の管理も適切であった。再洗浄消毒後の2回目の清浄度調査では6本中3本 (No.2, 4, 6) については培養陰性であったが、残りの3本 (No.1, 3, 5) は1回目引き続き培養陽性であったためメーカーによる分解修理を実施した。一方、2回目の調査にて培養陰性であった3本の内視鏡について、確認のため後日同様の調査を実施したところ、3本中2本 (No.2, 4) は培養陰性であった。しかし、1本 (No.6) は培養陽性であったため再度使用を中止し、再洗浄消毒後の再調査にて培養陰性を確認した後使用可能とした。

3. 内視鏡使用回数

各種内視鏡における調査前2週間の内視鏡1本あたりの平均使用回数は、上部消化管内視鏡8.6回、下部消化管内視鏡3.2回、気管支鏡1.0回であり上部消化管内視鏡の使用頻度が最も高く気管支鏡が最も低かった。

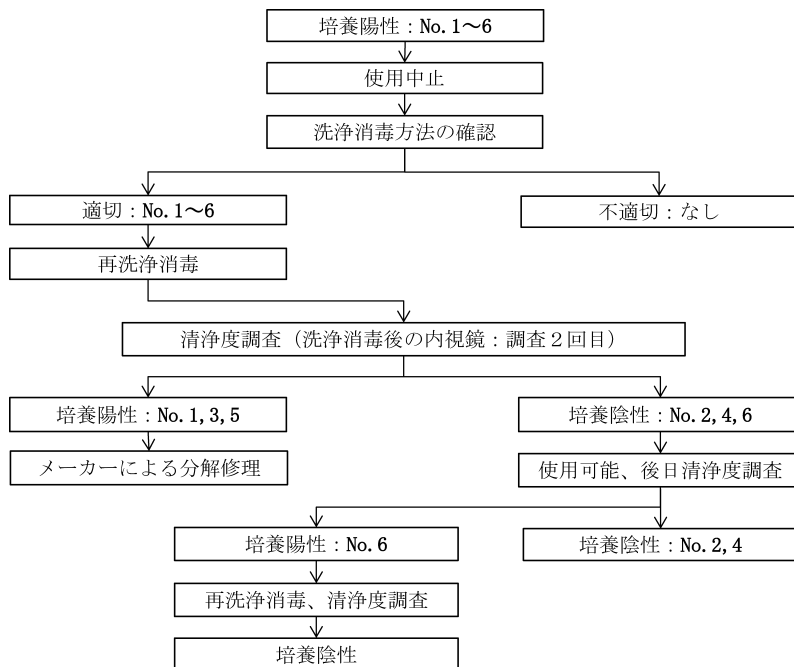


図4. 培養陽性内視鏡 (No. 1～6) の再調査結果およびその後の対応

考 察

呼吸器感染症診断や大腸癌診断のための各種内視鏡検査は極めて有用であり検査件数は年々増加している。しかしながら、一方では内視鏡汚染による結核菌や緑膿菌の伝播事例が報告^{2-4, 8)}されており、内視鏡管理のあり方が問題となっている。特に国内では、内視鏡の自動洗浄機による消毒効果が過信されているため、内視鏡の清浄度を調査している施設は極めてまれである。

当院における内視鏡管理は、①内視鏡センターでの清潔保管、内視鏡検査の実施、使用後内視鏡の材料部への迅速返却→②材料部での洗浄消毒→③検査部ICTによる清浄度調査→④汚染判明時の内視鏡センターへ内視鏡の貸出中止指示、という流れで3部門において作業分担をしている。今回、当院の内視鏡の清浄度調査を行った結果、20カ月間に塗抹検査で細菌・真菌陽性の内視鏡が20本(14.0%)、細胞成分陽性の内視鏡が22本(15.4%)、培養陽性の内視鏡が6本(4.2%)、再洗浄消毒後の調査でも培養陽性の内視鏡が3本であった。この汚染の原因と対策について以下に考察する。

不適切な洗浄消毒方法が原因である内視鏡汚染はこれまで多数報告²⁻⁴⁾されており、本調査において培養陽性の内視鏡が確認された後に当院における洗浄消

毒方法を確認した。しかし当院では洗浄消毒を「消化器内視鏡の洗浄・消毒マルチソサエティガイドライン⁷⁾に準拠した方法にて実施しており不適切な点は確認されなかった。また、自動洗浄機の汚染による緑膿菌のアウトブレイクが報告⁸⁾されていることから、自動洗浄機の使用法および管理(消毒薬の交換、フィルターの交換、給水管路内の消毒など)についても確認したが取扱説明書に従い適切に実施されていた。したがって、汚染原因は洗浄工程の不備などの人的要因ではなく、内視鏡本体側の要因であると考えられた。

Pajkosらは、内視鏡内腔よりバイオフィーム形成を確認しバイオフィームの存在が内視鏡汚染の原因となる可能性があることを報告⁹⁾している。内視鏡内腔は鉗子などの処置具が通過するため損傷しやすく、有機物が損傷部位に付着すると通常の洗浄では除去が難しい。除去しきれず残存した有機物は固着・蓄積し、バイオフィーム形成を促す。バイオフィームは一度形成されると通常の洗浄では除去が困難であり、消毒薬が浸透しにくいバイオフィーム内にて菌が増殖する。本調査で再洗浄消毒後も培養陽性であった内視鏡3本について、再洗浄消毒後の調査で検出した菌は1回目の調査とほぼ同様の菌種であり、汚染原因としてバイオフィーム形成の可能性が高いと考えられた。

本調査では、細菌・真菌塗抹陽性、培養陰性の内視鏡が17本（上部消化管内視鏡5本、下部消化管内視鏡9本、気管支鏡3本）、細胞成分塗抹陽性の内視鏡が22本（上部消化管内視鏡7本、下部消化管内視鏡9本、気管支鏡6本）確認された。これらはいずれも培養陰性であるため消毒は適切に実施されていたと考えられるが、塗抹検査において細菌・真菌・細胞成分が陽性であることより、通常の洗浄方法では除去しきれなかった細菌・真菌・細胞成分が内視鏡内腔に残存していると推測された。このような死菌や細胞成分の残存・蓄積は上述したバイオフィーム形成を促す可能性があるため、内視鏡の所有本数に余裕がある施設であれば、再度洗浄消毒を実施し塗抹陰性・培養陰性になるのを確認後に再使用することが望ましいと考えられる。

有機物の固着を防止する方法としては、消毒前の洗浄が効果的であるという報告¹⁰⁾があり、自動洗浄機による消毒前に実施する用手洗浄で可能な限り汚れを除去することが重要であると考えられた。このため、内視鏡検査時に糞便等の濃厚汚染が確認された場合は、内視鏡検査室から内視鏡洗浄部署へ搬送する際に、「内視鏡濃厚汚染あり」という旨の情報を伝達し、念入りのブラッシング洗浄の実施により可能な限り有機物の固着を防止すべきである。しかし、現在使用されている内視鏡は内腔の構造が複雑であり、丁寧なブラッシングでもいったん固着した有機物を完全に除去することは難しいと考えられる。今後、内視鏡の汚染リスクを低減化する工夫としては、有機物が付着しにくい材質を用い、さらに洗浄効果の高いシンプルな内部構造の内視鏡の開発が強く望まれる。

これまで、内視鏡の汚染調査方法としては内視鏡内に残存したATPを測定し内視鏡の清浄度を評価する方法も報告^{11,12)}されている。しかし、ATPの測定では生菌・死菌の鑑別および汚染菌の菌種同定が困難であり、細胞成分の残存でもATP活性は陽性となるため、生菌による汚染、内腔の有機物の固着、バイオフィーム形成の推定はできない。一方、本調査法は操作がやや煩雑であるが、調査翌日には一次培養結果が得られるため培養陽性内視鏡の使用を直ちに中止することが可能である。また、塗抹・培養結果より内視鏡内腔の有機物の固着もしくはバイオフィーム形成の推定が可能であり、メンテナンス実施の必要性と時期を判断する大きな指標になると考える。

本調査法は、細菌・真菌の検出が主でありウイルスや原虫などによる汚染については考慮していない。しかし、洗浄消毒後の内視鏡より細菌・真菌が検出され

るといことは、消毒薬に対し細菌より抵抗性を示す原虫類（クリプトスポリジウム、赤痢アメーバ、ランブル鞭毛虫など）や結核菌、非結核性抗酸菌および有芽胞性の毒素産生性のクロストリジウムディフィシルなどの細菌は消毒されずに残存している可能性が極めて高い。このため今後は、AIDS患者やB型肝炎抗原陽性患者に使用した内視鏡の安全性担保のための新たな清浄度調査法の開発が強く望まれる。

内視鏡の使用回数と汚染度との関連性について、培養陽性の下部消化管内視鏡6本における平均使用回数は8.6回であり下部消化管内視鏡全体の平均使用回数3.2回を大きく上回っていることから、下部消化管内視鏡については使用回数と内視鏡汚染との関連性が強く示唆された。一方、上部消化管内視鏡については、下部消化管内視鏡に比し平均使用回数が多かったが、塗抹検鏡・培養陽性率は低かった。これは使用部位の差（腸管は食道・胃などに比し細胞成分、食物残渣および菌量が多い）によるものと推測された。

今回われわれは、塗抹・培養検査といった微生物学的手法を用いて内視鏡の清浄度を調査した。本調査で判明した内視鏡の汚染について汚染原因の特定には至らなかったが、実際に自動洗浄機を適正使用して洗浄消毒を実施した複数の内視鏡（4.2%）より生菌が検出されたことより、自動洗浄機の消毒効果の過信は禁物であり定期的な清浄度調査が必要であると考えられた。本調査は各施設の微生物検査室にて実施可能であり、内視鏡の感染管理において臨床検査技師が果たすべき重要な役割であると考えられる。将来的にも各種内視鏡検査の導入拡大が予想されるため、安全・安心な内視鏡の患者への提供により内視鏡を介した院内感染を防止することが重要である。

文 献

- 1) Rutala, W. A. 1996. APIC Guideline for selection and use of disinfectants. *Am. J. Infect. Control.* 24: 313-342.
- 2) Cryan, E. M., F. R. Falkiner, T. E. Mulvihill, et al. 1984. *Pseudomonas aeruginosa* cross-infection following endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *J. Hosp. Infect.* 5: 371-376.
- 3) Agerton, T., S. Valway, B. Gore, et al. 1997. Transmission of a highly drug-resistant strain (Strain W1) of *Mycobacterium tuberculosis*. Community outbreak and nosocomial transmission via a contaminated bronchoscope. *JAMA* 278: 1073-1077.
- 4) Michele, T. M., W. A. Cronin, N. M. Graham, et al.

1997. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* by a fiberoptic bronchoscope. Identification by DNA fingerprinting. JAMA 278: 1093–1095.
- 5) 日本消化器内視鏡学会消毒委員会. 1998. 消化器内視鏡機器洗浄・消毒法ガイドライン. 日本消化器内視鏡学会雑誌 40: 2022–2034.
- 6) 日本消化器内視鏡技師会安全管理委員会. 2004. 内視鏡の洗浄・消毒に関するガイドライン 第2版. 日本消化器内視鏡技師会会報 32: 82–96.
- 7) 消化器内視鏡の洗浄・消毒マルチソサエティガイドライン作成委員会. 2008. 消化器内視鏡の洗浄・消毒マルチソサエティガイドライン 第1版. 日本環境感染学会誌 23: Suppl.
- 8) Shimono, N., T. Takuma, N. Tsuchimochi, et al. 2008. An outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* infections following thoracic surgeries occurring via the contamination of bronchoscopes and an automatic endoscope reprocessor. J. Infect. Chemother. 14: 418–423.
- 9) Pajkos, A., K. Vickery, Y. Cossart. 2004. Is biofilm accumulation on endoscope tubing a contributor to the failure of cleaning and decontamination? J. Hosp. Infect. 58: 224–229.
- 10) Kampf, G., R. Bloss, H. Martiny. 2004. Surface fixation of dried blood by glutaraldehyde and peracetic acid. J. Hosp. Infect. 57: 139–143.
- 11) Sciortino, C. V. Jr., E. L. Xia, A. Mozee. 2004. Assessment of a novel approach to evaluate the outcome of endoscope reprocessing. Infect. Control. Hosp. Epidemiol. 25: 284–290.
- 12) Obee, P. C., C. J. Griffith, Cooper, et al. 2005. Real-time monitoring in managing the decontamination of flexible gastrointestinal endoscopes. Am. J. Infect. Control 33: 202–206.

The Importance of Monitoring Endoscope Cleanliness as a Part of Routine Infection Control Procedures

Tomomi Sakata,¹⁾ Isao Nishi,¹⁾ Masahiro Toyokawa,¹⁾ Atsuko Sunada,¹⁾
Akiko Ueda,¹⁾ Keigo Kimura,¹⁾ Yoriko Inoue,¹⁾ Seishi Asari^{1, 2)}

¹⁾Laboratory for Clinical Investigation, Osaka University Hospital

²⁾Division of Infection Control and Prevention, Osaka University Hospital

Of late, an automatic endoscope reprocessor (AER) is being commonly used for the cleaning and disinfection of endoscopes. However, few reports have documented the actual effects of AER on the cleanliness of endoscopes cleaned and disinfected using this device. Here we evaluated the cleanliness of approximately 40 gastroscopes, 53 colonoscopes, and 50 bronchoscopes in current use and performed microbiological analysis of these instruments by staining and culture. After cleaning and disinfection by AER, the endoscopes were flushed with sterile saline through the biopsy channel, and the saline was collected in sterile containers. Each sample was centrifuged and the pellet was stained and cultured. Twenty samples (14.0%) stained positive for bacteria and fungi, 22 samples (15.4%) stained positive for cells, and 6 samples (4.2%) exhibited a positive culture for bacteria and fungi. Therefore, we reevaluated the cleanliness of the 6 endoscopes, whose samples were culture positive, after repeat cleaning and disinfection by AER. However, 3 of the 6 samples continued to be culture positive. In conclusion, the effects of AER on the cleanliness of endoscopes should not be overestimated. Furthermore, routine microbiological analysis using staining and culture for monitoring the cleanliness of endoscopes should form an important part of infection control procedures.