

ピロリ菌汚染内視鏡モデルによる洗浄・消毒法検討の試み

～内視鏡介在感染対策に向けて～

小野隆明¹, 田中三千雄^{1, 2}, 落合 宏³, 野城和彦⁴,
村上佳子⁴, 伊藤博行⁵, 七澤 洋⁵, 澤田愛子¹

1 富山医科薬科大学医学部看護学科成人看護学(慢性期)

2 富山医科薬科大学附属病院光学医療診療部

3 富山医科薬科大学医学部看護学科人間科学(1)

4 富山医科薬科大学附属病院看護部

5 高岡市民病院胃腸科

要 旨

上部消化器内視鏡検査を受けた人より得た胃液22検体のうち, 11検体(50%)より*Helicobacter pylori*(HP菌)が分離され, 検査使用後の内視鏡のHP菌汚染は無視できない程頻度が高い実態が把握された。そこで, 内視鏡介在性HP菌感染対策上の確かな洗浄・消毒法の確立が緊急の課題と考え, 系統的な研究に適したHP菌汚染内視鏡モデルの作製を試みた。液体培地で調製した希釈菌液を鉗子チャンネル内に注入しかつスコープ全体を10分浸漬した場合(希釈菌液法), 附着菌として回収された菌数は検出限界以下であった。一方, 濃厚菌液を直接鉗子チャンネル内に注入, かつスコープ外表面に塗布し10分放置した場合(濃厚菌液法), 菌汚染度は格段とあがり, チャンネル内およびスコープ外表面の2検体から, それぞれ汚染に用いた菌数のおよそ1/300および1/30000の菌数が回収され, 少なくともチャンネル内汚染に関しては, 洗浄・消毒法の検討に耐えられるモデルが作製できたと考えられた。濃厚菌液法によるモデルについて, チャンネル専用ブラシによる2回のブラッシングを含めた水道水による1分間洗浄を行ったところ, スコープ外表面からはHP菌は検出されなかったが, 鉗子チャンネルからはおよそ102コロニー形成単位のHP菌が検出された。しかし, 3分以上の洗浄により両検体から菌は検出されなかった。このことから, チャンネルは構造が複雑で, 外表面にくらべ汚染の程度・頻度が高く, 少なくとも3分以上の洗浄が必要であることが示唆された。上記モデルにおいて, グルタルアルデヒド液のチャンネル内への注入後, スコープ全体を1分間以上浸漬する方法および専用機器による電解酸性水による1分間以上の洗浄により, 両検体から菌は検出できなかったが, 今後, できるだけ実態の即したモデルとして液体培地に換えて粘稠性の高い胃液を用いる方法等改良を加え, さらなる検討が必要と考えられた。

キーワード

ピロリ菌, 胃液, 内視鏡, 洗浄・消毒法

はじめに

1983年MarshallとWarrenによりヒトの胃粘膜からHelicobacter pylori (HP菌)が最初に検出されて以来^{1, 2)}, HP菌は胃炎, 消化性潰瘍のみならず, 胃MALTリンパ腫やさらには胃癌などの発生への関与が指摘されてきた^{3~9)}. 併行して, 胃病変の有無に拘らずHP菌は広く人々の間に浸淫していることが, 抗体検査からも確認されてきた¹⁰⁾. HP菌のヒトへの感染経路としては, 体液や吐物からの感染, 食物(レタスなどの生野菜や食肉), 水系(飲料水)感染, 糞口感染, 菌垢などを介した口から口への感染, 動物(ネコ, イヌ, ミニブタ, サル, マウスなど)からの感染, 家族内感染などが挙げられている^{10)~14)}.

胃内視鏡検査は, 胃内にスコープを挿入して胃疾患の有無を診断する検査法であり, この検査過程においてスコープ自体がHP菌に汚染される可能性があることは十分に考えられる. こうした観点から, スコープ介在性感染予防対策の実施は, 患者のみならず医療従事者においても重要であり, 使用済スコープに対する様々な洗浄・消毒が実施されるようになった. しかし, その洗浄・消毒に関しては, 信頼性のある基準や規則もないまま, 実施されているのが現状である. 本邦では昨年秋にようやく日本消化器内視鏡学会消毒委員会で消化器内視鏡機器洗浄・消毒法ガイドライン¹⁵⁾が作成され, 内視鏡機器の一般的な洗浄・消毒に関する必要最小限の知識と情報が開示された.

そこで本研究では, まず上部消化管内視鏡検査を受ける患者の胃液からのHP菌の検出率を調べ, 内視鏡のHP菌汚染の実態把握を試みた. 次いで, HP菌汚染スコープに対する効果的な洗浄・消毒法の検討の基礎となるHP菌の汚染スコープモデル作製を試み, そのモデルを用い若干の洗浄・消毒法の清潔効果について検討した.

対象及び方法

1. HP菌の培養と菌数の算定

American Type Culture Collection (ATCC)から購入した標準HP菌(ATCC No.43564)は, HP菌選択寒天培地(ポアメディアHP培地, 栄研

に接種し, 10%炭酸ガス存在下, 37°Cで4~5日間培養した. 菌液調製には液体培地(brain heart infusion broth; Difco)を用いた. 菌数は, 試料を適宜液体培地で希釈し, その一定量を寒天培地に接種し, 出現したコロニー数をコロニーカウンターで算定し, colony forming units (CFU)として表現した.

2. 胃液からのHP菌検出

上部消化管内視鏡検査を受けた患者22名(年齢54.6歳±11.9歳, 男性17名, 女性5名)を対象とした. 通常の上部消化管内視鏡検査の前処置²¹⁾を施した後, あらかじめ内視鏡専用洗浄・消毒器(EW-20・オリンパス)で洗浄・消毒しておいた上部消化管用スコープを患者胃内に挿入し胃液約10mlを無菌の金属製容器に採取した. 採取した胃液は, 可急的に寒天培地に接種し, 出現したコロニーについて, その性状とウレアーゼ試験により同定を行い, 菌検出の有無を決定した.

3. HP菌汚染内視鏡モデルの作製

寒天培地に増殖した標準Hp菌を白金耳を用い液体培地に集めた. 7枚の寒天培地に密に増殖した菌を15mlの液体培地に集菌すると, およそ 5×10^7 colony forming units (CFU)/mlの濃厚菌液が得られた. 菌液はその都度調製し, 直ちに実験に供した. 別に予め滅菌した金属バットと内視鏡専用洗浄・消毒装置(オリンパス, EW-20)にて充分消毒・洗浄したスコープ(オリンパス, GIFXQ20)を準備した. モデル作製の試みとして, 次の2方法を検討した.

(1) 希釈菌液法: 金属バット満たした液体培地2,000mlに濃厚菌液15mlを注入し, 充分希釈混和後, スコープを水平に置き, 滅菌注射器を用いて菌液10mlを鉗子チャンネル内に注入し, 鉗子チャンネル内に菌液が完全に充満した状態にした. その後, スコープ鉗子孔部からチャンネル先端部まで完全に沈むように浸漬し, 10分室温に放置した.

(2) 濃厚菌液法: 金属バットにスコープを水平に置き, 直接濃厚菌液10ml(計 5×10^8 CFU)を鉗子チャンネル内に注入し, 鉗子チャンネル内に菌液が完全に充満した状態にした. 次いで1mlの菌液(計 5×10^7 CFU)を滅菌ガーゼに含ませ,

スコープの先端部から鉗子孔間の120cmの範囲の外表面に万遍なく塗布した。その後、スコープを10分間室温に放置した。

上記2法に関し10分間放置後の菌付着菌効率を調べるために、取り出したスコープの鉗子チャンネル内に注射器で空気を送って菌液を排出した。この際、空気が漏れないように、鉗子チャンネルに通じる他のチャンネル外孔部は全てキャップで塞いだ。次いで鉗子チャンネル内には10mlの液体培地を2回繰り返して注入し、滅菌遠心管に回収した。またスコープの外表面付着菌は、液体培地に浸した滅菌ガーゼで万遍なく拭き取り、ガーゼごと培地含有滅菌遠心管に入れ、充分に震盪後ガーゼを除去した。得られた検体は直ちに遠心(3000rpm, 15分間)し、上清を除去後沈渣を液体培地に接種した。各検体の培養には、各々2枚のHp選択寒天培地を使用し平均コロニー数を求めた。

4. H P 菌汚染内視鏡モデルにおける各種洗浄・消毒法の除菌効果の検討

上述のHp菌汚染内視鏡モデルを用い、下記3種類の洗浄・消毒法の除菌効果を、施行前後の付着菌数の比較から検討をした。

(1) 水道水による洗浄

内視鏡鉗子チャンネル内の洗浄は、鉗子孔部に水道水を注入し、チャンネル先端部より注入した水道水が流れ出るのを確認しながら、鉗子チャンネル専用ブラシを用い、鉗子チャンネル内を2回洗浄した。スコープ外表面の洗浄は、菌塗布部位を流水の下で洗浄用スポンジにて丁寧に万遍なく洗浄した。洗浄時間は1分、3分、5分の3種類を設定した。

(2) グルタルアルデヒド製剤による消毒

金属バット内に専用緩衝化剤(ジョンソン・アンド・ジョンソンメディカル社, CP-750)を含有した3.5%グルタルアルデヒド液(同社, サイデックスプラス28)10リットルを用いた。Hp菌汚染内視鏡モデルの鉗子チャンネル内に注射器で消毒液を注入して、充分に内部に消毒液を満たした。その後、汚染内視鏡をグルタルアルデヒド液内に鉗子孔部からチャンネル先端部までが完全に沈むように浸漬した。消毒時間は1分、3分、5分の3種類を設定した。

(3) 内視鏡洗浄・消毒装置(カイゲン社)による電解酸性水による消毒

電解酸性水を使用した内視鏡洗浄・消毒装置(カイゲン, モデルCLEANTOP WM-1)にHp菌汚染内視鏡をセットし、同洗浄器の操作マニュアルに従い洗浄した。洗浄時間は1分、3分、5分の3種類を設定した。

以上の(1)(2)(3)の洗浄・消毒終了後、上記汚染モデルの菌付着効率の測定同様に、鉗子チャンネル内付着菌および外表面付着菌の生残菌数を求めた。

結 果

1. 胃液からのH P 菌検出率

対象とした患者男性17名、女性5名、計22名のうち男性8名、女性3名、計11名の患者の胃液より純培養状にH P 菌が検出された。検出率は男性47%、女性60%、平均50%の高い値であった(表1)。

表1 上部消化管内視鏡検査を受けた患者の胃液からのH P 菌の検出率

性別	患者数	HP 菌 陽性例数	HP 菌 検出率(%)
男性	17	8	47
女性	5	3	60
合計	22	11	50

2. 希釈菌液法によるH P 菌汚染内視鏡モデルの菌付着効率

濃厚菌液を2000mlの液体培地で希釈し(5 X 10⁶CFU/ml)を鉗子チャンネル内に注入し、スコープ全体を浸漬し10分室温に放置後の鉗子チャンネル内とスコープの外表面の両検体から回収されたH P 菌の定量培養の結果を図1に示した。3回繰り返して検討したが、いずれの場合も、両検体から回収された菌数は検出限界以下(<10¹CFU/ml)であった。

図1 希釈菌液法によるHP菌の付着効率

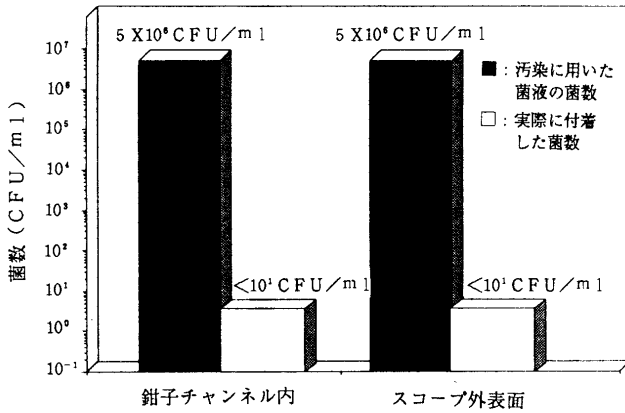
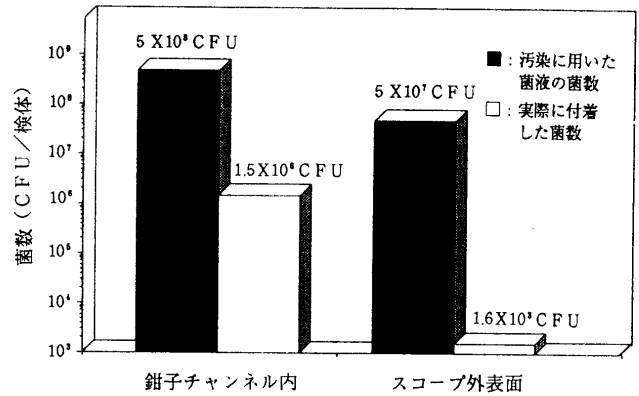


図2 濃厚菌液法によるHP菌の付着効率



3. 濃厚菌液法によるHP菌汚染内視鏡モデルの菌付着効率

3回行った実験のうち、代表的な結果を図2に示した。菌液10ml (計 5×10^8 CFU) を鉗子チャンネル内に注入後の鉗子チャンネルからの回収菌数は 1.5×10^6 CFUであった。一方、1mlの菌液 (5×10^7 CFU) を付着させた外表面からの回収菌数は 1.6×10^3 CFUであった。従って、菌付着効率は鉗子チャンネル内およびスコープの外表面で、それぞれおよそ $1/300$ および $1/30000$ であった。この結果から、菌付着効率は確かに低いものの、少なくともチャンネル内に関しては各種洗浄・消毒法の検討に耐えるモデルが作製できたものと考え、以下に記す各種洗浄・消毒法の効果の検討には、濃厚菌液法を用いた。

4. 濃厚菌液法によるHP菌汚染内視鏡モデルに対する各種洗浄・消毒法の清潔効果

(1) 水道水による鉗子チャンネル内ブラッシング洗浄とスコープ外表面流水洗浄

濃厚菌液に使用により、鉗子チャンネル内には計 1.5×10^6 CFUの菌が、またスコープ外表面には計 1.6×10^3 CFUの菌が付着した。この汚染内視鏡を用いて鉗子チャンネル内ブラッシング洗浄とスコープ外表面流水洗浄の清潔効果を検討した。内視鏡鉗子チャンネル内を流水下2回のブラッシングを含み1分間洗浄した場合、 1.3×10^2 CFUのHP菌が回収検出された。3分および5分の洗浄では、菌は検出されなかった。一方スコープ外表面については、いずれの洗浄時間でも菌は検出されなかった(表2)。

表2 HP菌汚染内視鏡モデルに対する水道水の洗浄効果

菌採取部位	洗浄時間(分)	生残菌数 (CFU / 検体)
スコープ外表面	洗浄前	$1.4 \times 10^3, 1.8 \times 10^3$: 平均 1.6×10^3
	1	0, 0 : 平均 0
	3	0, 0 : 平均 0
	5	0, 0 : 平均 0
鉗子チャンネル内	洗浄前	$1.4 \times 10^6, 1.6 \times 10^6$: 平均 1.5×10^6
	1	$1.0 \times 10^2, 1.6 \times 10^2$: 平均 1.3×10^2
	3	0, 0 : 平均 0
	5	0, 0 : 平均 0

(2) グルタルアルデヒド製剤による消毒および
電解酸性水による洗浄

この検討に使用した汚染モデルの付着効率は、上記(1)の場合とほぼ同様であったが、グルタルアルデヒド製剤による消毒を実施したところ、既に1分で鉗子チャンネル内とスコープ外表面からの両検体から菌は検出されなかった。また電解酸性水による洗浄においても、同様に既に1分で鉗子チャンネル内とスコープ外表面からの両検体から菌は検出されなかった。

考 察

内視鏡検査施行後のHP菌汚染状況を把握しておくことは、内視鏡介在性感染対策の前提として最も重要なことである。そこで、本研究では内視鏡検査を受ける患者からのHP菌の分離を試みた。この際、胃からHP菌分離については多くは採取粘膜材料が中心であり¹⁶⁾、胃液からのその報告は現在のところ殆ど見みられていないこと、また患者の負担を考え非侵襲的方法として胃液からの本菌検出を採用した。対象例は22例と少なかったが、検出率は50%の高きに達した。検査対象者の平均年齢54.6歳を考慮すると、今回の検出率は、抗HP抗体値による日本における50歳代の一般住民の感染率70%¹⁷⁾よりはやや低く、30~40歳代の感染率とほぼ一致していた。いずれにしても、今回実証された高い検出率に加え、消化管内視鏡検査をする医師や看護婦がHP菌に感染する率が高いという報告^{18~20)}もあることから、内視鏡介在性感染の予防法として、汚染内視鏡の清潔法の確立が重要な問題であることが実感された。

内視鏡汚染菌の清潔法に関しては、実際に検査施行後のスコープを用い、種々の方法を試行錯誤的に模索しているにのが現状であると思われる²¹⁾。このようなことから、本研究では、的確な洗浄・消毒法を系統的にかつ再現性をもって研究できるHP菌汚染内視鏡モデルをベースにした実験系の確立を目指した。まず、濃厚菌液を、スコープが浸漬可能な大量の液体培地で希釈し、それにスコープを浸漬する方法を行った(希釈菌液法)。しかしながら、この方法による菌の付着効率は極めて低く、数回試みた結果、全てチャンネ

ル内とスコープ外表面からの回収菌数は検出限界以下であった。このことから、濃厚菌液を希釈せず直接チャンネル内に注入、同時にスコープ外表面に塗布する方法(濃厚菌液法)に換えてみた。この改良により菌付着効率は格段とあがり、チャンネル内からは、用いた菌数の約1/300が、スコープ表面からは、約1/30000が回収された。3回繰り返した実験でも、再現性よくほぼ同程度の回収菌数が得ることができた。チャンネル内からの回収菌数は、スコープ外表面からのそのほぼ100倍であったことから、チャンネル内部構造は複雑で、その分一旦汚染されると、菌の除去は困難であることが示唆された。このような結果から、少なくともチャンネル内への汚染に関しては、実験に使用できるレベルのモデルと考え、種々の洗浄・消毒法の検討を試みた。

内視鏡の構造は複雑で、かつ高価であり、清潔法として、その機能を損なわず目的が達成できることが当然要請される。この方法に関し、現在水道水のみによる洗浄、ステリハイド、電解酸性水などを使用した自動洗浄器を用いる方法や機能水、過酢酸水あるいはグルタルアルデヒドによる消毒など様々な方法が報告されている^{22~27)}。日本消化器内視鏡学会消毒委員会の報告²⁸⁾によれば、全国411診療施設を調査した結果、その半数の52%の診療施設は、スコープを自動洗浄・消毒器を使わずに手洗い洗浄し、また44診療施設は水のみを用いた洗浄をしているとされている。水による洗浄効果については、十分行えば粘液、血液や異物は洗い流される²⁹⁾との意見の反面効果に疑問をいただく意見もある¹⁷⁾。HP菌を対象にしてはいないが水による清拭法に関しては、内視鏡検査後にスコープを乾燥紙で1回清拭し滅菌濡れガーゼでさらに1回清拭する方法では、内視鏡外表面88%に雑菌が確認され、検出された細菌には口腔内に存在する α -ストレプトコッカスや一般的には口腔内に存在しない緑膿菌などが確認されいる²¹⁾。また、自動洗浄・消毒器による洗浄・消毒に対しての信頼性に異論を唱える報告²⁷⁾や、HP菌に対する簡易洗浄法においては薬液によるスコープの清拭や鉗子孔のブラッシングなどの工夫が必要との報告²²⁾も見られている。しかしな

がら、HP菌を対象として水だけの洗浄効果を検討した研究報告は殆どみられない。

このような状況を考え、まず流水下2回のチャンネル内のブラッシングを行い、さらに水道水を注入する方法を採用してみた。その結果、1分の洗浄では、完全にはチャンネル内の付着菌を洗浄除去することはできず、少なくとも3分が必要であることが明らかにされた。このことからスコープに付着したHP菌を短時間で確実に清潔にする方法は、鉗子チャンネル内は流水の下で鉗子孔部に水道水を注入し、チャンネル先端部より水道水が流れるのを確認しながら、専用ブラシを鉗子孔部へ挿入し、チャンネル内を最低限3分間以上ブラッシング洗浄する必要があると考えられる。さらに汚染内視鏡を専用機器にセットし、電解酸性水による洗浄効果を検討した。この専用機器による洗浄は、酸性水が強い力で噴射され内視鏡チャンネル内部および外表面を確実に洗浄するものである。その結果、1分の酸性水洗浄でチャンネル内部の汚染菌も洗浄除去されることが示された。一方、グルタールアルデヒドは、ハイグレード消毒剤として現在幅広く使用されている。ハイグレード消毒剤と云えども実際の使用に際しては、個々のケースに適した濃度・時間・温度を検討する必要がある³⁰⁾。こうした観点から回の汚染内視鏡モデルで検討したところ、1分の浸漬により、生残菌は回収されず、電解酸性水による洗浄効果とほぼ同程度の消毒効果があることが確認された。

今回作製した汚染内視鏡モデルでは、濃厚菌液は液体培地で調製した。一方、HP菌分離のために採取された胃液の粘稠性は実に様々で、液体培地様にさらさらしたものから糸を引くような粘稠性の高いものまであることを知った。このような粘稠性は、内視鏡汚染の程度に加え、使用後の洗浄・消毒効果に影響を与える因子として重要と思われる。また胃液に含まれる食物由来の蛋白や脂質等も洗浄消毒効果に与える重要な因子である³⁰⁾。今回のモデルは、菌の付着効率が確かに低いものであったが、汚染内視鏡の洗浄・消毒法の系統的研究の端緒を拓くものと位置付けている。さらに、粘稠性の高い胃液による菌液調製等の工夫を加え、さらに実際に即した有用なモデル開発

とそれを用いた清潔法の検討が今後必要と思われる。

結 論

上部消化管内視鏡検査を受けた患者の胃液の半分からHP菌が検出された。このことから、日常の内視鏡検査後のHP菌汚染の危険性は極めて高く、汚染内視鏡の洗浄・消毒の重要性が実感された。そのために、上部消化管内視鏡検査前に全ての患者に対してHp菌感染の有無を血液で検査(抗HP抗体価の測定)した後、HP菌感染患者と非感染患者とを区別して上部消化管内視鏡検査をする工夫も必要であろう。しかし、上部消化管内視鏡検査を受ける全ての患者を感染者と見なしたうえで患者に接し、使用後の内視鏡機器の洗浄・消毒を行うことの方が良いように思われる。その理由として、医療経済的見地から、HP菌感染の有無を確認するために患者が支払う検査費用の総額よりも、内視鏡器材の洗浄・消毒自体にかかる費用の総額の方が少ないことがあげられる。また、上部消化管内視鏡検査に携わる医療従事者である看護婦(士)にとっては、全て患者を感染者と見なして接した方が、緊張感が増し感染予防に有効に作用することが考えられる。従って、今回試みた汚染内視鏡モデルによる的確な清潔法の確立は無論のこと、これと併行して、感染予防に関する標準予防策の徹底とHP菌固有の感染防御に関する研究も必要と思われた。

文 献

- 1) Marshall B, Warren JR : An identified curved bacilli on gastric epithelium in active chronic gastritis. *Lancet* i : 1273-1275, 1983.
- 2) Marshall B, Warren JR : An identified curved bacilli in the stomach of patients with gastritis and peptic ulceration. *Lancet* i : 1311-1314, 1983.
- 3) Asaka M, Kimura T, Kato M, et al : Possible role of *Helicobacter* infection in early gastric cancer development. *Cancer* 73 : 2691-2694, 1994.
- 4) 浅香正博, 工藤峰生 : *Helicobacter pylori*

- と胃癌. *Helicobacter pylori*と胃粘膜変病-最新の研究成果(浅香正博編). pp89-97, 先端医学社, 東京, 1995.
- 5) Buck GE : *Campylobacter pylori* and gastroduodenal disease. Clin. Microbiol. Review 3 : 1-12, 1990.
- 6) Graham DY : *Campylobacter pylori* and peptic ulcer disease. Gastroenterol. 96 : 615-625, 1989.
- 7) Heuschel E, Brandstatter G, Dragosics B, et al. : Effect of ranitidine and amoxicillin plus metronidazole on eradication of *Helicobacter pylori* and the recurrence of duodenal ulcer. New Eng. J. Med. 328 : 308-321, 1993.
- 8) Morris A, Nicholson G : Ingestion of *Campylobacter pylori* causes gastritis and raised fasting gastric pH. Am. J. Gastroenterol. 82 : 192-199, 1987.
- 9) Parsonnet J, Hansen S, Rodriguez L, et al : *Helicobacter pylori* and lymphoma. New Eng. J. Med. 330 : 1132-1136, 1994.
- 10) 飯塚雄俊 : *Helicobacter pylori*感染症の疫学. 小児内科 29 : 1357-1360, 1997.
- 11) 工藤峰生, 片桐雅樹, 小松嘉人他 : *H. pylori* 感染の疫学. 臨床科学 33 : 525-532, 1997.
- 12) 肥塚浩昌, 中嶋一彦, 明石裕光他 : *H. pylori* 菌の細菌学. 総合臨床 46 : 2463-2469, 1997.
- 13) 藤岡利生, 宮 桂花 : ヘリコバクター・ピロリ. 臨床科学 33 : 1125-1131, 1997.
- 14) 星谷 聡, 斉藤昌三 : *H. pylori*の感染経路と疫学. 臨床と微生物 24 : 269-271, 1997.
- 15) 日本消化器内視鏡学会消毒委員会 : 消化器内視鏡機器洗浄・消毒ガイドライン. Gastroenterol. Endosc. 40 : 2022-2034, 1998.
- 16) 羽田正義, 太田浩良, 勝山 努 : 病理組織所見からみた *Helicobacter pylori* 感染. 消化器内視鏡 10 : 924-927, 1998.
- 17) Asaka M, Kimura T, Kudo M. : Relationship of *Helicobacter pylori* to serum pepsinogens in an asymptomatic Japanese population. Gastroenterol. 102 : 760-766, 1992.
- 18) Anne-Marie H, Nguyen DDS, Fouad AK, et al. : *Helicobacter pylori* in the oral cavity. A critical review of the Literature. Oral Surg. Med. Oral Pathol. 79 : 705-709, 1995.
- 19) Cave DR : How is *Helicobacter pylori* transmitted? Gastroenterol. 113 : 9-14, 1997.
- 20) 白木礼子, 名畑洋子, 蟻川清美他 : 上部消化管内視鏡における簡易洗浄法の検討. pp66-69, 総合消化器CARE(日本消化器内視鏡技師会編), 日経研, 東京, 1997.
- 21) 舟田公治, 浅木 茂 : 消化器内視鏡を介する感染とその予防. 消化器内視鏡の偶発症-その治療と予防・予知-(浅木 茂編), pp337-345, 医薬ジャーナル社, 東京, 1996.
- 22) 重元久志, 川村美智子, 坂田典子他 : 内視鏡機器に付着した*Helicobacter pylori*の除去に対する自動洗浄器の有効性の検討. 共済医報 46 : 255-257, 1996.
- 23) 奥田 茂, 竜田正晴, 浅木 茂他 : 内視鏡専用消毒薬STHLL(グルタルアルデヒド製剤)の消毒効果について. 新薬と臨床 41 : 1301-1308, 1992.
- 24) 小野良祐 : 内視鏡の消毒と保守管理. JOHNS 14 : 19-22, 1998.
- 25) 佐藤達哉, 森合哲也, 平原陸庸他 : 機能水を用いた簡易内視鏡洗浄消毒法 二連型貯水槽連用の経験. 新医療 25 : 110-112, 1998.
- 26) 原田容治 : 過酢酸水の内視鏡に対する消毒効果. 新医療 25 : 117-120, 1998.
- 27) 佐藤早和子, 森下耕治, 笹 宏行他 : 消化器内視鏡の洗浄消毒に関する基礎的および臨床的検討. Gastroenterol. Endosc. 40 : 543-549, 1998.
- 30) 小越和栄 : 消毒委員会報告. 第54回日本消化器内視鏡学会総会. 1997. 11. 東京.
- 31) 小黒八七郎 : 下部消化管内視鏡検査における機器の消毒. 臨床消化器内科 11 : 1660-1661, 1996.
- 32) 永井 勲 : 消毒剤総論, pp13-24, 消毒剤(高杉益充編), 医薬ジャーナル社, 東京, 1990.

Development and some applications of *Helicobacter pylori*-contaminated endoscope model for the assessment of endoscopic cleaning efficacy of various washing methods and treatments with disinfectants

Takaaki ONO¹, Michio TANAKA^{1, 2}, Hiroshi OCHIAI¹, Kazuhiko NOSHIRO³, Yoshiko MURAKAMI³, Hiroyuki ITO⁴ and Hiroshi NANASAWA⁴, and Aiko SAWADA¹

1 School of Nursing, Toyama Medical and Pharmaceutical University

2 Department of Endoscopy, Toyama Medical and Pharmaceutical University Hospital

3 Division of Nursing, Toyama Medical and Pharmaceutical University Hospital

4 Department of Gastroenterology, Takaoka Municipal Hospital

Abstract

Helicobacter pylori (HP) could be detected from as much as 50% of gastric juice samples obtained from the patients (a total of 22 patients) receiving the endoscopic examination of the upper gastrointestinal tract, suggesting that the used endoscope might mediate spread of HP at the high risk. This apprehensive situation led us to develop HP-contaminated endoscope model suitable for the assessment of cleaning efficacy of various washing methods and treatments with disinfectants. When the condensed HP solution with 5×10^8 colony forming units (CFU)/ml in liquid media was directly applied into the channel and onto the surface of endoscope, relatively high titers of HP were recovered from the channel (1.5×10^6 CFU) and surface (1.6×10^3 CFU), respectively, 10 min after the application of HP solution, indicating that a reliable experimental model might be established regarding at least the channel contamination. In the model, a low but recognizable level of HP titer was detected from the channel but not from the surface 1 min after an extensive washing of the channel (including brushing two times) and surface under pouring of tap water. However, duration time of washing was prolonged to 3 min, HP was not detected from both samples. These data suggest that the channel cleaning is more difficult than the surface cleaning, resulting in the incomplete cleaning which might lead to iatrogenic spread of HP. In addition, the cleaning efficacies of both dipping method in glutaraldehyde solution for 1 min and washing with a sprayer of acidic water for 1 min were comparable to that of washing with tap water for 3 min. However, further studies are required to assess more conformably the cleaning efficacy in an improved model with higher HP-contaminating rates using HP-containing gastric juice with high viscosity instead of liquid media.

Key word

Helicobacter pylori, gastric juice, endoscope, cleaning