〈原 著〉

ATP + AMP 量を指標とした上部消化管内視鏡チャンネル内の汚染と 洗浄消毒の評価

大迫しのぶ¹⁾・伏見 了²⁾・中田 精三³⁾・織田 美紀⁴⁾・岡本 昇²⁾
勝田 勲²⁾・高橋 遼平²⁾・佐藤 昇良⁵⁾・鈴木 繁哉⁵⁾

The Evaluation of Contamination and Cleanliness of Upper Gastrointestinal Endoscope Channels by Measurement of ATP and AMP

Shinobu OHSAKO¹⁾, Ryo FUSHIMI²⁾, Seizoh NAKATA³⁾, Miki ODA⁴⁾, Noboru OKAMOTO²⁾,
Isao KATSUTA²⁾, Ryohei TAKAHASHI²⁾, Nobuyoshi SATO⁵⁾ and Shigeya SUZUKI⁵⁾

¹⁾Department of Nursing, Itami City Hospital, ²⁾Department of Scientific Affairs, WATAKYU SEIMOA Co.,

³⁾Administrator of Itami City Hospital, ⁴⁾Division of Infection Control, Itami City Hospital,

⁵⁾Department of Planning and Development, Kikkoman Biochemifa Co.

(2016 年 5 月 6 日 受付・2016 年 6 月 27 日 受理)

要 旨

上部消化管内視鏡における交差感染を防止するためには、内視鏡本体と、チャンネル内を高い清浄度を保って洗浄する必要がある。洗浄効果判定には、従来から洗浄後の残留微生物や蛋白質が採用されてきた。しかし、蛋白質を測定するには特殊な試薬と装置が必要であり、また微生物では培養に 24 時間以上必要なことからリアルタイムな測定はできず、現行の洗浄方法を正確に評価して業務改善に反映させることが困難であった。動植物細胞が含有するアデノシン三リン酸(ATP)とアデノシン一リン酸(AMP)を、高感度で測定可能な生物学的発光法を原理とした方法が開発されている。本法は、測定対象表面を綿棒で拭き取り、一体型試薬と反応させた後に小型測定器で発光量(数値)を得るものである。今回我々は新しく開発された、長さ 400 mm の綿棒先端に直径 2.8 mm の綿球を装着した専用長軸綿棒を用いて、患者から抜去直後内視鏡チャンネル内の ATP + AMP 量を指標として使用直後の汚染と、洗浄消毒後の清浄度を評価した。さらに、所有する 15 本の内視鏡について毎日 1 本を順に選び、11 ヶ月間にわたって洗浄消毒後チャンネル内の ATP + AMP 量を測定して当院の残留基準値(100 RLU)を決定し、この値を超えた場合には再洗浄をすることとした。

Key words : 上部消化管内視鏡, アクセサリーチャンネル, 専用長軸綿棒, アデノシン三リン酸, アデノシン一リン酸

はじめに

背景と目的

上部消化管内視鏡(以下、スコープ)は胃や十二指腸に発生した癌や潰瘍などの診断や処置において、不可欠の非常に有効な精密電子機器である。スコープ先端は広範

囲な観察を可能とするために 200 度程度にまで屈曲する。さらにスコープ本体は病変の疑われる組織採取用の各種アクセサリを挿入するために、細径チャンネルを内蔵するなどの複雑な構造をしている。このように高機能な機器でありながら、挿入部先端の直径は 10 mm 程度、チャンネル先端開口部直径は 2~3 mm 程度と患者負担の軽減が図られている。

一方で、スコープの再生処理には課題がある。使用後

¹⁾市立伊丹病院看護部, ²⁾ワタキューセイモア(株)業務本部, ³⁾伊丹市病院事業管理者, ⁴⁾市立伊丹病院感染対策室, ⁵⁾キッコーマンバイオケミファ(株)企画開発部

のスコープ表面とチャンネル内には体液や各種微生物が付着しており、交差感染防止の観点から適切な洗浄と消毒を達成するためのガイドライン¹⁻³⁾が発表され、多くの病院ではガイドラインに準拠したマニュアルを作成して再生処理を実施している。しかし、先端屈曲部のフッ素ゴム製被膜には微小な凹凸があり、形状の整ったスポンジを使用しても細部の洗浄は困難とされている。また、チャンネルにおいても、アクセサリ挿入開口部の直径が6 mm程度であるのに対して、先端開口部直径は2~3 mm程度と不均一であることから、二種類の洗浄用ブラシが必要である。このような構造上の制約から、不十分な洗浄と消毒が原因と思われる感染事例が報告⁴⁻⁶⁾されている。

医療機器や器材において、臨床の現場で測定が可能な洗浄効果の指標には残留蛋白質、微生物およびアデノシン三リン酸(adenosine tri-phosphate, ATP)とアデノシン一リン酸(adenosine mono-phosphate, AMP)などが報告され、特にATPとAMPは試薬一体型検査キットと小型発光量測定器が開発され、簡単かつ迅速に数値成績が得られることから、汚染と清浄度の指標として採用が急速に拡大している⁷⁻¹⁰⁾。

今回我々は、新しく開発された長さが400 mmの専用長軸綿棒を患者使用直後と洗浄消毒後のスコープ先端チャンネル開口部から挿入し、綿球に付着したATP+AMP量を測定して、汚染状況の把握および洗浄消毒後の清浄度を評価した。更に、当院が所有している15本のスコープについて、洗浄消毒後に順に毎日1本のチャンネル内ATP+AMP量を11ヶ月間(総測定スコープ本数206本)測定して、自施設における洗浄消毒後の適正と考えられる残留基準値を設定したので報告する。

材料と装置

(1) ATP+AMP量測定用検査キットおよび発光量測定器

スコープチャンネル内の拭き取りには、長さ400 mmの長軸先端に直径2.8 mmの綿球を装着した専用長軸綿棒(キッコーマンバイオケミファ®)と、水溶液試料中ATP+AMP量測定用のルシパック Pen-AQUA(以下、AQUA)がセットになったルシパック LS 2.8-400(以下、LS キッコーマンバイオケミファ®)を用いた。発光量の測定にはルミテスター PD-20(以下、PD-20, キッコーマンバイオケミファ®)を使用した。専用長軸綿棒、AQUA および PD-20 を図1に示す。

(2) 上部消化管内視鏡

実験に用いたスコープ15本の型式を表1に示すが、製造元はすべてオリンパスメディカルシステムズ®である。

図1 ルシパック LS 2.8-400(専用長軸綿棒, ルシパック Pen-AQUA)およびルミテスター PD-20

表1 実験に使用した上部消化管内視鏡の一覧

院内名称	型 式
G-1	GIF-Q260
G-2	GIF-Q260
G-3	GIF-2T200
G-4	GIF-XQ260
G-5	GIF-XQ260
G-6	GIF-Q240X
G-7	GIF-XQ240
G-8	GIF-Q260J
G-9	GIF-H260Z
G-10	GIF-Q260J
G-11	GIF-Q260J
G-12	GIF-HQ290
G-13	GIF-H260Z
G-14	GIF-H290
G-15	GIF-H290

(オリンパスバイオメディカルシステムズ®製)

(3) 自動洗浄・消毒装置

スコープの自動洗浄・消毒装置にはエンドクレンズ-Sとエンドクレンズ-D(ともに、ジョンソン・エンド・ジョンソン®)を使用した。

(4) 洗剤

使用直後のスコープチャンネル内吸引用酵素洗剤には1%エンドフレッシュA(オリンパスメディカルシステムズ®)を用い、内視鏡洗浄室におけるスコープの用手洗浄には0.5%エンドフレッシュAを使用した。

自院におけるスコープの洗浄消毒システム

(1) 内視鏡センターでスコープを検査終了直後に、操作者が吸引チャンネル内に酵素洗剤(1%エンドフレッシュA)200 mLを吸引する。その後、処理担当の専任

職員がスコープの外表面をガーゼで清拭した後、使用済み専用蓋つき容器に収納し、2階の洗浄室に搬送する。

(2) 専任の職員が、使用済み専用蓋つき容器よりスコープを取り出し、恒温槽で40℃に保った酵素洗剤中でスポンジによる表面と、専用ブラシによるチャンネル内の洗浄を行い、さらにエンドクレンズによるスコープ全体の洗浄消毒を実施する。

(3) 処理後のスコープを処理後専用蓋つき容器に収納し、1階の内視鏡センターに搬送する。

(4) 4か月ごとに、上部、下部のスコープより各2本合計4本選出し、スコープの吸引口、鉗子口、先端部のATP+AMP量を測定、および年に1回、同様に4本のスコープを選出し吸引、鉗子チャンネル内の微生物検査を実施する。

方 法

(1) LSによるスコープチャンネル内のATP+AMP量測定法

水道水で綿球部を湿潤させた専用長軸綿棒を、スコープ先端のチャンネル開口部から挿入して引き抜いた。AQUAから液体試料採取用サンプリングスティックを引き抜き、ふき取り後の専用長軸綿棒をAQUAに挿入して抽出試薬を封入している上部アルミニウムシールを開口した。その後、抽出試薬中で綿球部を10秒間攪拌して付着しているATP+AMPを溶出させた。専用長軸綿棒を取り出し、再度、サンプリングスティックをAQUA本体に押し込んでAQUAの抽出試薬と発光試薬を反応させた。このAQUAを左右に10秒間振った後

に、PD-20に挿入して発光量を得た。以上の操作方法を図2に示す。

なお、1階の内視鏡センターにて患者の処置や検査に使用したスコープは、2階の内視鏡洗浄室まで搬送し、専任の職員が洗浄と消毒を実施している。従って、ATP+AMP量の測定は内視鏡洗浄室で実施した。

(2) LSによる臨床使用直後と洗浄消毒後スコープチャンネル内のATP+AMP量測定法

使用直後のスコープ先端開口部から専用長軸綿棒を挿入して引き抜き、図2に示した方法でATP+AMP量を測定した。その後、酵素洗剤を200 mL吸引し通常の洗浄消毒を行った。この処理後のスコープに対して、同様に図2に示した方法でチャンネル内のATP+AMP量を測定した。

(3) LSによる経日的な洗浄消毒後スコープチャンネル内のATP+AMP量測定法

2014年3月1日から2015年1月30日の期間中(ただし、土日祭日を除く)、表1に示したスコープの中から当日に臨床で使用され、さらに洗浄と消毒が実施されたスコープを毎日1本選んで、図2に示した方法でチャンネル内のATP+AMP量を測定した。

なお、(2)と(3)の測定においては、ATP+AMP量測定系に対するアルコールの影響を回避するために、洗浄消毒の終了直前に通常は実施しているエンドクレンズによるアルコールフラッシュを省略した。

成 績

当院内視鏡センター検査処置室における使用直後と、

図2 ルシバックLS 2.8-400とルミテスターPD-20によるATP+AMP量測定操作方法

材料部での洗浄消毒後のスコープチャンネル内を専用長軸綿棒でふき取り、綿球に付着した ATP+AMP 量測定値を表 2 に示す。ATP+AMP 量の抜去直後の平均値が 291,866 RLU(標準偏差; ± 291)、これが洗浄消毒後では平均 127 RLU(標準偏差; ± 102)まで低下した。いずれのスコープも洗浄消毒後の ATP+AMP 量測定値

表 2 ルシパック LS 2.8-400 とルミテスター PD-20 による上部消化管内視鏡チャンネル内の ATP+AMP 量(患者に使用した直後と洗浄消毒後の測定値比較)

No.	型 式	ATP+AMP(RLU)	
		患者使用直後	洗浄消毒後
1	GIF-Q260	869,058	201
2	GIF-XQ260	31,163	35
3	GIF-Q260	595,973	337
4	GIF-HQ290	75,003	54
5	GIF-Q260J	613,773	139
6	GIF-Q260	15,173	147
7	GIF-H260Z	700,951	85
8	GIF-HQ260	66,935	164
9	GIF-H260Z	200,272	373
10	GIF-XQ260	15,294	36
11	GIF-Q260	45,555	54
12	GIF-HQ260	599,512	76
13	GIF-Q260J	140,611	46
14	GIF-H290	44,869	44
15	GIF-Q260	363,849	116
平均値		291,866	127
標準偏差		291	102

は、使用前の値に比し 99%以上の減少率を示した(表 2)。スコープの使用直後と洗浄消毒後の両平均値を t 検定により比較した結果、図 3 に示すように、スコープチャンネル内の ATP+AMP 量は、使用直後に比較し洗浄消毒後では有意に低下した($p=0.0001$)。

表 1 に示したスコープにおいて、当日に臨床使用および洗浄消毒を実施した 1 本を選び、図 2 に示した操作方法で長軸綿棒綿球付着 ATP+AMP 量を測定した成績を図 4 に示す。測定スコープ総本数 206 本(11 ヶ月

図 3 ルシパック LS 2.8-400 とルミテスター PD-20 による臨床使用上部消化管内視鏡の使用直後と洗浄消毒後チャンネル内 ATP+AMP 量の t 検定成績

※ 上部消化管内視鏡を院内名称として G1~G15 で示す(表 1 参照)

図 4 ルシパック LS 2.8-400 とルミテスター PD-20 による上部消化管内視鏡チャンネル内の継続的な ATP+AMP 量測定成績(平均値; 34.4 RLU 標準偏差; ± 32.9)

間)において ATP+AMP 量の平均値が 34.4 RLU, 標準偏差は 32.9 RLU であった。

考 察

本研究は、従来実施してきたスコープチャンネルの吐出液を用いた ATP 量測定に代えて、スコープチャンネル内を直接、ふき取ることでできる長軸綿棒を用いた ATP 量測定によるスコープの汚染と洗浄消毒後の清浄度を評価したものである。

スコープの添付文書には、チャンネルの材質として「フッ素系樹脂」と記載されている。テフロンに代表されるフッ素系樹脂は、血液などが付着し難いと推察されるが、チャンネル内部は当然ながら外部から視認不可能である。このような構造上の制約から、本邦で発表されているガイドラインには「…チャンネルを高い清浄度を保って洗浄する必要がある。そのためには、各施設における現行の洗浄方法における清浄度をチェックして、より効果的な洗浄を行う³⁾」と記載されている。さらに、米国における最近の研究では、ガイドラインに準拠した再処理にもかかわらず、洗浄と消毒後の大腸内視鏡と胃内視鏡から微生物、ヘモグロビン、および ATP が高頻度で検出されたと報告されている¹¹⁾。

スコープチャンネル内の汚染と洗浄消毒後の清浄度評価には、一般的に操作部のアクセサリ挿入用開口部から滅菌蒸留水などを注入し、先端からの吐出液を試料として微生物、蛋白質および ATP+AMP などを測定してきた。しかし、この方法ではチャンネル内径が細いことから表面張力が働いて、注入した水の移動が遅延し、強制的な空気の注入を必要とするなど、操作に熟練と時間が必要である。さらに、付着物の回収率も明確ではないように思われる。

専用長軸綿棒はスコープ先端から 400 mm の範囲ではあるが、この距離をふき取り AQUA 試薬と反応させて、血液、体液、ヒト細胞および微生物などが含有している ATP と AMP を測定するものである。

本研究において、患者に使用した直後のスコープチャンネル内は、平均 291,866 RLU (標準偏差: ± 291) と非常に高値の ATP+AMP 量が検出された。また、最大値と最小値では約 60 倍の差があり、汚染の程度は非常に広範囲に分布することが判明した。このようにスコープの使用後の汚染の程度は広範囲であっても、洗浄消毒後、スコープチャンネル内の ATP+AMP 量は平均 127 RLU (標準偏差: ± 102) まで低下し、調査した 15 スコープ全てが患者使用直後と比較すると洗浄消毒後には ATP+AMP 量が 99% 以上の減少率であることが明らかとなった。

この結果から、自施設におけるスコープの洗浄消毒システムは適切なものであることが推察される。しかし、

スコープの洗浄消毒における ATP+AMP 値の管理基準値は明らかにされていないのが現状である。そこで、当院では LS による洗浄消毒後チャンネル内の仮の ATP+AMP 量基準値を 100 RLU と暫定的に決めて、それ以上の値を認めた場合は、用手洗浄を再度実施して ATP+AMP 量が 100 RLU 以下になったことを確認して終了としてきた。

今回我々は、例数を増加させて妥当性のある基準値を決定するために、実際に患者に使用して洗浄消毒を実施したスコープについて、毎日 1 本を 11 ヶ月間(合計 206 本)にわたりチャンネル内の ATP+AMP 量を測定した。ATP+AMP 量の平均値は 34.4 RLU, 標準偏差は 32.9 であった。そこで、当院では LS と PD-20 を使用した洗浄消毒後スコープチャンネル内の ATP+AMP 量基準値を 100 (平均値+2SD) RLU と決定し、この値を超えたスコープについては、従来と同様に ATP+AMP 量が 100 RLU 以下になるまで再度用手洗浄を実施することに決定した。この基準値の設定については、スコープチャンネル内の ATP+AMP 量が洗浄消毒により 99% 以上の減少率を示していること、および定期的に行っているスコープチャンネル内の細菌検査結果において菌が検出されていないことから、現状の洗浄消毒システムを適切とし、自施設におけるデータに基づき基準値を算出した。

なお、我々と同様に ATP 量を指標としてチャンネル内の清浄度を評価して基準値を決定した研究が報告されている。例えば、人工的に汚染させた用手洗浄後の軟性内視鏡のチャンネル内をテスト綿棒により ATP を測定し、残留タンパク量と生菌数をベンチマークとして ATP 量 100 RLU 以下を基準値とした報告¹²⁾や、人工的に汚染させた十二指腸用スコープの用手洗浄後のチャンネル抽出液において残留 ATP 基準値を 200 RLU 未満とした報告がある¹³⁾。これらの研究で使用している ATP 値測定機器は我々の使用している機器とは異なるものである。また、ATP 値は機器および微生物種によってばらつきがあることが指摘されている¹⁴⁾。したがって、これらの先行研究で示されている基準値を直接、本研究結果と比較することはできない。

上述した研究は例数の少ないシミュレーションに基づく研究であるが、我々は通常実施されている用手洗浄と自動洗浄消毒後のスコープを対象とし、さらに、11 ヶ月間(総数 206 本)と長期間の測定結果から基準値を決定した。つまり、我々の結果はより現実的な手法で基準値を決定したものである。

ま と め

(1) キックマンバイオケミファ製ルシパック LS およびルミテスター PD-20 を用いて、ATP+AMP 量

を指標とした上部消化管内視鏡チャンネル(先端から400 mm の範囲)の汚染と洗浄消毒後の清浄度を評価した。

(2) 使用直後(酵素洗剤未吸引)のチャンネル内にはATP+AMP 量が平均 291,866 RLU 検出されたが、洗浄消毒後では平均 127 RLU と有意($p=0.0001$)に減少した。

(3) 臨床使用後に洗浄と消毒を行った 15 本の上部消化管内視鏡について、毎日 1 本を任意に選択してチャンネル内 ATP+AMP 量を測定(11 ヶ月間、総本数 206 本)した。その結果、平均値に 2 標準偏差を加算した 100 RLU を本院の ATP+AMP 量基準値とし、これを超えた場合には再度洗浄することに決定した。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) Nelson DB, Jarvis WR, Rutala WA, Foxx-Orenstein AE, Isenberg G, Dash GP, *et al.*: Multi-society Guideline for Reprocessing Flexible Gastrointestinal Endoscopes. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24: 532-7.
- 2) Petersen BT, Chennat J, Cohen J, Cotton PB, Greenwald DA, Kowalski TE, *et al.*: Multisociety Guideline on Reprocessing Flexible GI Endoscopes. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32: 527-37.
- 3) 消化器内視鏡の感染制御に関するマルチソサエティ実践ガイド作成委員会：消化器内視鏡の感染制御に関するマルチソサイエティ実践ガイド【改訂版】；環境感染誌 2013; 28 Suppl: S1-S27.
- 4) Spach DH, Silverstein FE, Stamm WE: Transmission of Infection by Gastrointestinal Endoscopy and Bronchoscopy. *Ann Intern Med* 1993; 118: 117-28.
- 5) Nelson DB: Infectious disease complications of GI endoscopy: Part II, exogenous infections. *Gastrointest Endosc* 2003; 6: 695-711.
- 6) Kovaleva J, Peters FTM, Mei HC, Degener JE: Transmission of Infection by Flexible Gastrointestinal Endoscopy and Bronchoscopy. *Clin Microbiol Rev* 2013; 26: 231-54.
- 7) Obee PC, Griffith CJ, Cooper RA, Cooke RP, Bennion NE, Lewis M: Real-time monitoring in managing the decontamination of flexible gastrointestinal endoscopes. *Am J Infect Control* 2005; 33: 202-6.
- 8) Fushimi R, Takashina M, Yoshikawa H, Kobayashi H, Okubo T, Nakata S, *et al.*: Comparison of adenosine triphosphate, microbiological load, and residual protein as indicators assessing the cleanliness of flexible gastrointestinal endoscopes. *Am J Infect Control* 2013; 41: 161-4.
- 9) Alfa MJ, Fatima I, Olson N: The adenosine triphosphate test is a rapid and reliable audit tool to assess manual cleaning adequacy of flexible endoscope channels. *Am J Infect Control* 2013; 41: 249-53.
- 10) Alfa MJ, Olson N, Murray BL: Comparison of clinically relevant benchmarks and channel sampling methods used to assess manual cleaning compliance for flexible gastrointestinal endoscopes. *Am J Infect Control* 2014; 42: e1-e5.
- 11) Ofstead CL, Wetzler HP, Doyle EM, Rocco CK, Visrodia KH, Baron TH, *et al.*: Persistent contamination on colonoscopies and gastroscopes detected by biologic cultures and rapid indicators. *Am J Infect Control* 2015; 43: 794-801.
- 12) Alfa MJ, Olson N: Simulated-use validation of a sponge ATP method for determining the adequacy of manual cleaning of endoscope channels. *BMC Res Notes*. 2016; 9: 258. Published online 2016 May 4: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4855436/>. accessed June 9, 2016.
- 13) Alfa MJ, Fatima I, Olson N: Validation of adenosine triphosphate to audit manual cleaning of flexible endoscope channels. *Am J Infect Control* 2013; 41: 245-8.
- 14) Sciortino CV, Giles RA: Validation and comparison of three adenosine triphosphate luminometers for monitoring hospital surface sanitization: a Rosetta Stone for adenosine triphosphate testing. 2012; 40: 233-9.

〔連絡先：〒664-8540 兵庫県伊丹市昆陽池 1-100
市立伊丹病院看護部 大迫しのぶ
E-mail: oosako.shinobu@city.itami.lg.jp〕

The Evaluation of Contamination and Cleanliness of Upper Gastrointestinal Endoscope Channels by Measurement of ATP and AMP

Shinobu OHSAKO¹⁾, Ryo FUSHIMI²⁾, Seizoh NAKATA³⁾, Miki ODA⁴⁾, Noboru OKAMOTO²⁾,
Isao KATSUTA²⁾, Ryohei TAKAHASHI²⁾, Nobuyoshi SATO⁵⁾ and Shigeya SUZUKI⁵⁾

¹⁾*Department of Nursing, Itami City Hospital,* ²⁾*Department of Scientific Affairs, WATAKYU SEIMOA Co.,*

³⁾*Administrator of Itami City Hospital,* ⁴⁾*Division of Infection Control, Itami City Hospital,*

⁵⁾*Department of Planning and Development, Kikkoman Biochemifa Co.*

Abstract

Upper gastrointestinal endoscopes are essential for the optical diagnosis of gastric cancer and duodenal ulcer, as well as for the evaluation of treatment response. The tip of the gastrointestinal endoscope is approximately 10 mm in diameter, and has a narrow accessory channel (2.8 mm diameter) to allow the insertion of various types of accessory. To prevent cross infection, gastrointestinal endoscopes must be cleaned and disinfected properly. To evaluate the cleanliness and contamination, microorganism and protein detection methods have been adopted. However, special reagents and equipments are required to detect the protein. Moreover, microorganism detection takes about 24 hours to culture microorganisms. Consequently, evaluation of the cleanliness and contamination of gastrointestinal endoscopes has been difficult. A bioluminescence ATP+AMP high sensitive assay kit is commercially available, and the kit is used as a cleanliness monitoring and control tool. This procedure consists of using a wipe to sample the surface of the objects, which is then placed in a small equipment and mixed with reagent. The method measures the amount of luminescence obtained. We evaluated contamination and cleanliness of upper gastrointestinal endoscope channels before and after cleaning with long stem swabs (40 cm in length with 2.8 mm diameter cotton bud). In addition, we selected one of the 15 upper gastrointestinal endoscopes and evaluated the contamination and cleanliness by measuring ATP+AMP every day for 11 months. We have defined the institutional criteria for the allowable value of ATP+AMP after manual cleaning as 100 RLU. In addition, detection of a value over 100 RLU requires that the upper gastrointestinal endoscope must be cleaned and disinfected again.

Key words : upper gastrointestinal endoscope, accessory channel, long stem swab, adenosine triphosphate (ATP), adenosine mono-phosphate (AMP)