

# 琉球大学学術リポジトリ

## [原著]手術時手洗い評価法としてのアデノシン三リン酸測定法と寒天培地法の比較

メタデータ	言語: 出版者: 琉球医学会 公開日: 2010-04-28 キーワード (Ja): 手術時手洗い, アデノシン三リン酸, グローブジュース法, 寒天培地法 キーワード (En): 作成者: 久田, 友治, 太田, 光紀, 具志堅, 興治, 岡山, 晴香, 澤口, 昭一, Kuda, Tomoharu, Ota, Mitsunori, Gushiken, Kouji, Okayama, Haruka, Sawaguchi, Shoichi メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015629">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015629</a>

## 手術時手洗い評価法としてのアデノシン三リン酸測定法と寒天培地法の比較

久田友治<sup>1)</sup>, 太田光紀<sup>2)</sup>, 具志堅興治<sup>1)</sup>, 岡山晴香<sup>1)</sup>, 澤口昭一<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>琉球大学医学部附属病院手術部, <sup>2)</sup>琉球大学医学部保健学科基礎看護学

(2009年6月9日受付, 2009年10月8日受理)

### Comparison between Adenosine Triphosphate Measurement and Agar Method to Evaluate Surgical Hand Antisepsis

Tomoharu Kuda<sup>1)</sup>, Mitsunori Ota<sup>2)</sup>, Kouji Gushiken<sup>1)</sup>  
Haruka Okayama<sup>1)</sup> and Shoichi Sawaguchi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>*Surgical Operation Center of University Hospital and*

<sup>2)</sup>*Department of Fundamental Nursing, School of Health Sciences, University of the Ryukyus*

#### ABSTRACT

The glove juice sampling method is too complicated to use for daily evaluation in surgical hand antisepsis. While agar method is widely used to evaluate hand hygiene, the measurement of adenosine triphosphate (ATP) using bioluminescent method (ATP method) became easy. There is possibility of using this method to evaluate surgical hand antisepsis. The purpose of this study is to compare ATP method and agar method. The subjects are forty-seven medical students and doctors. The number of colonies before and after surgical hand antisepsis ranged 1 to 652 and 0 to 134 respectively. The reduction rate was  $98.7 \pm 3.2\%$ . ATP volume before and after surgical hand antisepsis ranged 305 to 16389 RLU, and 9 to 577 RLU respectively. The reduction rate was  $92.8 \pm 10.6\%$ . The correlation coefficient between the number of colonies and ATP volume was 0.79 ( $p < 0.0001$ ). These results suggest that ATP method is useful in evaluating surgical hand antisepsis. Comparison of ATP method and glove juice sampling method is needed.. *Ryukyu Med. J., 28(1,2) 41~44, 2009*

Key words: 手術時手洗い, アデノシン三リン酸, グローブジュース法, 寒天培地法

#### 緒言

手術時手洗いは最も高水準の手洗いであり, その評価法としてグローブジュース法が標準として用いられている<sup>1,2)</sup>. しかし, 学生や研修医の手術時手洗い教育における評価法として, グローブジュース法は手技が煩雑で, 日数も要し, その日常的な実施は難しい.

寒天培地により手洗い前後の細菌数を見る寒天培地法, および手洗い前に蛍光ローションを塗り手洗い後にその残りをみる蛍光色素法は, 日常的手洗いや衛生的手洗いの評価法として広く用いられ, 報告されている<sup>3-5)</sup>. 一方, 生物学的発光法を用いたアデノシン三リン酸 (以下 ATP と略) 測定が容易に出来るようになり, 手術器械

の洗浄<sup>6)</sup>や手洗い<sup>7,8)</sup>などの評価に適用されており, ここでは ATP 法と名付けた. 本研究の目的は, 手術時手洗いの評価法として ATP 法による結果を寒天培地法による結果と比較することである.

#### 方法

対象は, 手術部で実習を行う医学科学生 5 年次の 23 名と研修医 24 名の計 47 名である. 学生は, 4 ~ 5 名からなるグループに分かれて木曜日と金曜日の午後, 手術部で実習をおこない, その一環として手術時手洗いを実施する際に本研究に参加した. 研修医は, 研修開始時に手術部において手術時手洗いの実習をおこなうので, そ

の際に本研究に参加した。学生および研修医は既に、客観的臨床能力試験で手術時手洗いの指導を受けていた。

対象者の手術時手洗いを標準化するために、標準的な手術時手洗いのビデオ（九州大学医学部附属病院手術部製作）を視聴させた。標準的な手術時手洗いとは、揉み洗いとブラッシングを併用する方法である。学生は研修医に比べ手術時手洗いの経験が不足しているため、その習熟度を増すため学生だけに限って、実習1日目に蛍光色素法を次の方法でおこなった。まず、手洗いの前に蛍光色素が満遍なく塗布されているかを、グリッターバグ<sup>®</sup>を用いて目視にて観察し、塗り残しがあれば塗布を追加した。ブラッシングだけによる手術時手洗いを5分間おこなった後、目視にて観察して蛍光色素の残存から洗い残しを評価した（Fig. 1）。次に、揉み洗いだけによる手術時手洗いを実施し、同様な評価を行った。後に実施した揉み洗いによる手洗いが、先に実施したブラッシングによる手洗いより洗い残しが少なかった。このように、手術時手洗いの習熟度が増したのを確認して、学生を以下の研究に参加させた。

手術時手洗いの評価法として寒天培地法とATP法を用いた。なお、学生は実習2日目にこれを実施した。ATP法では、ルシフェラーゼを用いた生物学的発光法によりATPを測定するルミテスターPD-10N<sup>®</sup>（キッコーマン）を用い、取り扱い説明書に準じておこなった。すなわち、ATP法では手洗いの前に少量の水道水で湿らせた綿棒を、左第1指から第5指の掌側で往復させ、更に、手掌も綿棒で往復させ拭き取った（Fig. 2）。その際に途中で綿棒を回転させ、綿棒の全面で拭き取れるようにした。単位はRLU（Relative Light Unit）である。その後、パームスタンプチェック<sup>®</sup>の一般細菌（SCD）寒天培地（日研生物医学研究所）の取り扱い説明書にしたがい、手洗いの前に左手掌を押し付けた（Fig. 3）。揉み洗いとブラッシングを併用した7分間の手術時手洗いの後で、滅菌タオルで乾燥させ、ATP法、そして寒天培地法の順序で評価した。ATP減少率を次の式で求めた。ATP減少率 =  $\{(A-B)/A\} \times 100$ 。A：手洗い前のATP量、B：手洗い後のATP量。寒天培地法では寒天培地を3日間室温で培養し滅菌率を次の式で求めた。

滅菌率 =  $\{(a-b)/a\} \times 100$ 。a：手洗い前のCFUs、b：手洗い後のCFUs

寒天培地法とATP法の一致率をみるため、寒天培地法の結果を高度汚染群（11 CFUs以上）と低度汚染群（10 CFUs以下）に分け、ATP法の結果を高値（800 RLU以上）と低値（800 RLU未満）に分けた。

統計：ATP量とコロニー数の相関をみるため、Spearmanの相関係数を用いた。また、寒天培地法とATP法の一致率をみるため、Mann-WhitneyのU検定を用いた。統計ソフトはStatView5.0（南江堂）を用いた。

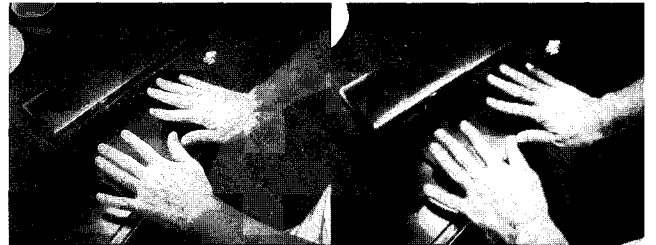


Fig. 1 Evaluation of hand hygiene using fluorescent substance

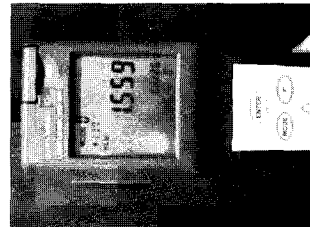
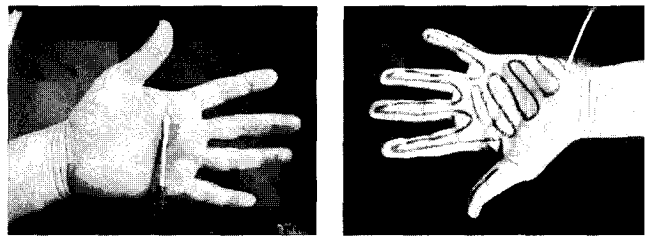


Fig. 2 Evaluation of hand hygiene using ATP measurement

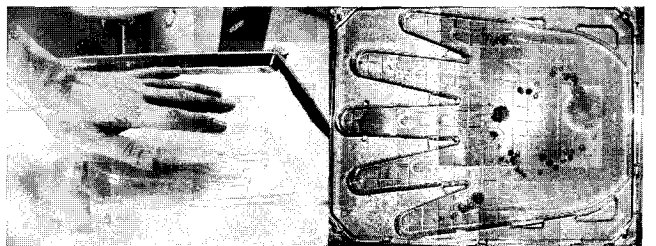


Fig. 3 Evaluation of hand hygiene using bacterial colony count

## 結果

寒天培地法の結果の一例を図に示した（Fig. 3）。寒天培地法では、手洗い前の細菌コロニーは1～652 CFUs、中央値は75 CFUs、平均は $103.1 \pm 119.8$  CFUsであった。また、手洗い後の細菌コロニーは0～134 CFUsで、中央値は0 CFU、平均は $4.0 \pm 19.5$  CFUsであった。滅菌率は $98.7 \pm 3.2\%$ であった。

ATP法では、手洗い前のATP量は305～16389 RLUで、中央値は3303 RLU、平均は $4917 \pm 4106.8$  RLUであった。手洗い後のATP量は9～577 RLUで、中央値は85 RLU、平均は $147.2 \pm 182.8$  RLUであった。ATP減少率は $92.8 \pm 10.6\%$ であった。

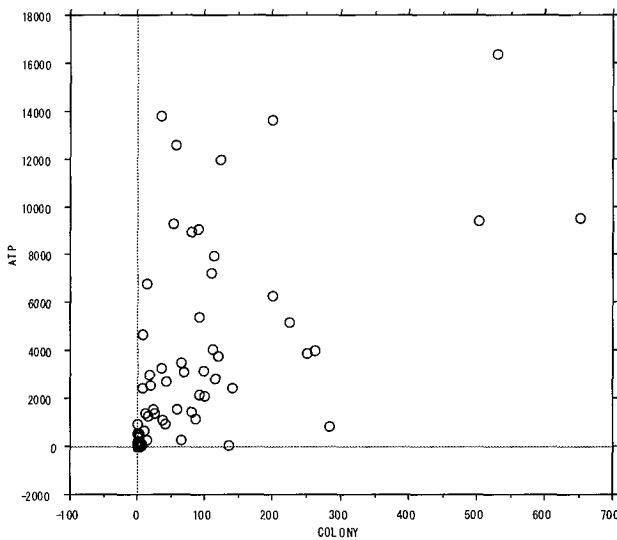


Fig 4. Correlation between ATP volume and bacterial colonies correlation coefficient 0.79 ( $p < 0.0001$ )

Table 1 Comparison between CFU and ATP values

		ATP		Total
		High*	Low*	
CFU	High	# 43	4	47
	Low	# 4	43	47
Total		47	47	94

\* ATP High/Low,  $800 \leq / 800 >$

# CFU High/Low,  $11 \leq / 10 \geq$

$P < 0.0001$

手洗いの前と後を含めた細菌コロニー数とATP量の散布図をFig. 4に示した。相関係数は0.79であり、有意の相関が認められた ( $p < 0.0001$ )。

寒天培地法の高度汚染47例の中でATP量高値は43例、低度汚染47例の中でATP量低値は43例であり、一致率は91.5% (86/94)であった (Table 1)。また、寒天培地法の高度汚染47例の中でATP量低値は4例、低度汚染47例の中でATP量高値は4例であり不一致率は8.5% (8/94)であった (Table 1)。寒天培地法とATP法の一一致率に有意差が認められた ( $P < 0.0001$ )。

## 考 察

手術時手洗いの評価ではグローブジュース法が標準と考えられている<sup>1,2)</sup>が、手技が煩雑で、しかも数日を要して、日常的な評価で用いるのは困難である。寒天培地法は、日常の手洗いや衛生的手洗いの評価として広く用いられており<sup>3,4,5)</sup>、簡便で、客観的評価も可能であり、視覚に訴えるので教育効果が高いと考えられる。しかし、

寒天培地法の感受性はグローブジュース法ほど高くなく、評価が出来るまでに数日を要し、また、価格が比較的高価である。

一方、生物学的発光法を用いたATPの測定が容易に出来るようになり、手術器械の洗浄<sup>6)</sup>や手洗い<sup>7,8)</sup>などの評価に適用されている。伏見ら<sup>6)</sup>は手術器械への固着成分のATP濃度を生物学的発光法により測定し、従来からのアミドブラック染色法より100倍高感度であったと報告した。山本ら<sup>7)</sup>は手術時手洗いではなく日常の手洗いの検討を、ATPを指標としておこない、ATP減少率が $85.7 \pm 7.1\%$ であったと報告した。私たちの検討では手術時手洗いのATP減少率は $92.8 \pm 10.6\%$ であり、日常の手洗いに比べ高い減少率が得られた。Marenaら<sup>8)</sup>は、手術時手洗いではない、石鹸や消毒薬による手洗いの評価をATPと細菌数を指標としておこない、両者に有意の相関があったと報告した。私たちの検討では、手術時手洗いをATP法と寒天培地法で評価し、ATP量とCFUの一致率が高く、また、有意な相関があることを認めた。

寒天培地法が細菌数だけを見ているのと異なり、今回用いたATP法は細菌を含む微生物の細胞内ATPだけでなく、それ以外のATPも測定している<sup>9)</sup>。それ以外のATPは、汗や皮膚の落屑などいわゆる“汚れ”に存在すると考えられ、ATP量と寒天培地法によるCFUとの相関係数が0.79と必ずしも高くなかったのは、そこに一因があると考えられる。細胞外のATPを消去して細胞内ATPだけを測定する方法が開発されているので<sup>9)</sup>、同法を用いれば寒天培地法との相関が更に高くなるかもしれない。ATP法は簡便で、数値が迅速に出るので実習を受ける学生に与える効果は大きかったが、視覚に訴える効果に乏しいことが弱点であると考えられた。また、ATP法の材料価格は寒天培地法の約6割となった。

ATP法は今回の私達の検討では寒天培地法との有意な相関があり、手術時手洗いの評価法としての有用性が示唆された。今後、ATP法とグローブジュース法との比較が必要であると考えられる。

## 文 献

- 1) 小林寛伊, 都築正和: ディスポーザブルブラシを用いた手術時手洗い法. 手術医学, 10: 446-448, 1989.
- 2) 藤井 昭, 西村チエ子, 粕田晴之, 松田和久, 山崎きよ子: 手術時手洗いにおける滅菌水と水道水の効果の比較. 手術医学, 23: 2-9, 2002.
- 3) 石塚真希子, 清中 香, 中野陽子, 中村由美, 千田好子: 看護学生の手指衛生と手洗いミスに関する調査. 看護教育, 35: 217-219, 2005.
- 4) 堤かおり: 身体に積極的関心を注ぐ演習方法の検討

- 学生自身の身体に関する情報の提示を通して. 看護教育, 34: 56-58, 2003.
- 5) 久田友治, 佐久川廣美, 仲宗根勇, 津波浩子, 上原勝子, 大湾知子, 比嘉 太, 健山正男, 佐久川廣, 齋藤 厚: 臨床実践における手指衛生法としての速乾性手指消毒薬の意義. 環境感染, 19: 274-276, 2004.
  - 6) 伏見 了, 野口悟司, 船越文男, 松宮 勝, 水谷綾子, 三村美智子, 高階雅紀, 中田精三, 田野保雄: 生物学的発光法を用いたアデノシン三リン酸(ATP)濃度測定による手術器械に付着した血液成分の分析. 手術医学, 20: 338-343, 1999.
  - 7) 山本恭子, 鵜飼和浩: ATPと細菌を指標とした保育所児童における有効な手洗い方法の検討. 学校保健研究, 45: 218-224, 2003.
  - 8) Marena C., Lodora L., Zecca M., Bulgheroni A., Carretto E., Masedrati R., Zambianchi L: Assessment of handwashing practices with chemical and microbiologic methods: Preliminary results from a prospective crossover study. Am J Infect Control, 30: 334-340, 2002
  - 9) Sakakibara T., Murakami S., Hattori N. Nakajima M., Imai K: Enzymatic Treatment to Eliminate the Extracellular ATP for improving the Detectability of Bacterial Intracellular ATP. Analytical Biochemistry 250: 157-161, 1997.