

内視鏡消毒従事者におけるオルトフタルアルデヒドへの曝露状況

宮島啓子, 吉田 仁, 熊谷信二

大阪府立公衆衛生研究所衛生化学部生活環境課

抄録: 内視鏡消毒従事者におけるオルトフタルアルデヒドへの曝露状況: 宮島啓子ほか. 大阪府立公衆衛生研究所衛生化学部生活環境課—目的と方法: 最近, 内視鏡消毒剤として, グルタルアルデヒドの代替品としてオルトフタルアルデヒド (OPA) の使用が増えてきている. 我々は, 消毒従事者の OPA 曝露状況と健康影響を明らかにするため, 内視鏡洗浄室 17ヶ所において作業環境調査と質問紙調査を行った. これらの内視鏡洗浄室には, スコープの消毒に浸漬槽を用いる 9ヶ所の手動洗浄室と自動洗浄機を用いる 8ヶ所の自動洗浄室がある. **結果:** スコープ消毒時の OPA 曝露濃度は, 自動群 (中央値: 0.35 ppb, 範囲: ND-0.69 ppb) と比較し, 手動群 (中央値: 1.43 ppb, 範囲: ND-5.37 ppb) で有意に高かった. 同様に, 消毒液交換時も, 自動群 (中央値: 0.46 ppb, 範囲: ND-1.35 ppb) よりも手動群 (中央値: 2.58 ppb, 範囲: 0.92-10.0 ppb) の方が有意に高かった. 消毒従事者の勤務時間中の平均曝露濃度は, 手動群では 0.33-1.15 ppb (中央値 0.66 ppb), 自動群では 0.13-1.28 ppb (中央値 0.33 ppb) であり, 手動群で OPA 曝露が高い傾向が見られた. OPA 製剤のみを使用していた女性の消毒従事者 80 人における消毒作業に関連した自覚症状愁訴率は, 皮膚症状 10%, 眼症状 9%, 呼吸器症状 16%, 頭痛 3% であった. **考察と結論:** これらの結果は, 消毒従事者の OPA 曝露レベルを低減するために, 自動洗浄機導入が望ましいことを示唆している.

(産衛誌 2010; 52: 74-80)

キーワード: Disinfectant, Endoscope, Exposure, Ortho-phthalaldehyde, Questionnaire

2009年10月5日受付; 2009年11月30日受理
 J-STAGE 早期公開日: 2010年2月17日
 連絡先: 宮島啓子 〒537-0025 大阪市東成区中道 1-3-69
 大阪府立公衆衛生研究所
 (e-mail: kimiyaji@iph.pref.osaka.jp)

I. はじめに

内視鏡機器は細い内径を持つ長いチャンネル構造のため, 十分な洗浄・消毒が難しく, 他の医療器具に比べて感染リスクが高い医療器具であると考えられる. 内視鏡機器の消毒剤は, 機材を傷めず, 血液などの有機物の存在下で, 全ての微生物を短時間に殺菌できることが必要である. 短時間での消毒効果が要求されるのは, 高価な内視鏡機器を多数所有するのが困難なため, 検査後, 直ちに機器を消毒して繰り返し使用しなければならないからである. 殺菌の程度は, 「滅菌」, 「高水準消毒」, 「中水準消毒」および「低水準消毒」の4段階に分類されるが, 内視鏡機器は, 胃や大腸の粘膜に直接接触するので「高水準消毒」が必要である. 「高水準消毒」とは, 細菌芽胞を除く全ての微生物を殺滅することである. このような強力な殺菌作用をもつ消毒剤の使用は, 医療従事者にも健康影響を及ぼすことが予想される.

現在, 内視鏡消毒剤として4種類の薬剤が承認されている. ①グルタルアルデヒド (GA) 製剤, ②オルトフタルアルデヒド (OPA) 製剤, ③過酢酸製剤, および④電解酸性水である^{1, 2)}. GA 製剤 (使用時 GA 2-4%) および OPA 製剤 (使用時 OPA 0.55%) は内視鏡機器の材質を傷めないという点では理想的な消毒剤であるが, GA は皮膚および呼吸器への刺激性やアレルギー性があり, 消毒従事者が喘息に罹患するなど, 健康影響が問題となっている³⁾. 一方, 過酢酸製剤 (使用時, 過酢酸 0.3%) を使用する自動洗浄装置は, 消毒剤をカセット方式で充填する方式なので, この時の蒸気曝露はないが, 酸性が強くと材質を傷めることがある²⁾.

2005年2月, 厚生労働省は「医療機関におけるグルタルアルデヒドによる労働者の健康障害防止について (平成17年2月24日, 基発第0224008号)」との通達⁴⁾を定め, 作業環境の管理基準として 50 ppb を設定した. また, 同通達の中では, GA 製剤の適正な使用を勧告するとともに, 代替品のひとつとして OPA 製剤をあげている. 常温における OPA の蒸気圧 (0.69 Pa (21°C)) は GA (2,300 Pa (20°C)) よりも低く^{5, 6)}, また OPA の 0.56% 溶液を用いた動物実験では弱い眼粘膜刺激性

があるが、皮膚刺激性および皮膚感作性は陰性と報告されており⁷⁾、代替品として適切と考えられる。このため、医療機関での使用が増加している⁸⁾。しかし、OPA製剤で消毒した経食道心エコープローブを使用した患者が化学火傷を発症した事例⁹⁾や、OPA製剤で消毒した膀胱鏡を繰り返し使用した患者にアナフィラキシーショック様症状が現れたとの報告¹⁰⁾がある。また、OPA製剤を使用する消毒従事者が皮膚症状や呼吸器症状を発症する事例¹¹⁻¹³⁾も報告されている。しかしながら、消毒従事者のOPA曝露については、わずかに報告^{12, 14, 15)}されているだけである。本研究では、内視鏡消毒従事者のOPA曝露状況と健康影響を明らかにするため、大阪府内の医療機関において作業環境調査と質問紙調査を行ったので報告する。なお、この研究は大阪府立公衆衛生研究所倫理審査委員会の承認を受けている。

II. 対象と方法

1. 内視鏡洗浄室の概要

協力の得られた医療機関16ヶ所（病院15、健診機関1）に設置された内視鏡洗浄室17ヶ所を対象とした。なお、内視鏡の消毒を内視鏡検査室で行う場合と、隣接して設置された専用の洗浄室で行う場合があったが、本報告ではすべて「内視鏡洗浄室」と呼ぶことにする。

Table 1に各内視鏡洗浄室の消毒機器、換気設備および消毒従事者の概要を示す。

内視鏡スコープの消毒には、①スコープを消毒液の入った浸漬槽に漬けて一定時間置き、その後、取り出して水洗する方法、および②スコープを自動洗浄機にセットし、自動で消毒・水洗した後、取り出す方法がある。本調査では、対象とした内視鏡洗浄室をスコープの消毒方法により手動群と自動群に分類した。A-Eでは、浸漬槽によりスコープの消毒を行っており、手動群である。Fでは、通常は浸漬槽によりスコープの消毒を行っているが、感染症患者の場合は過酢酸製剤を使用した自動洗浄機により消毒していた。また、Gでは通常は浸漬槽によりスコープの消毒を行っているが、1日の最後の消毒にはGA製剤を使用した自動洗浄機により消毒していた。これら2ヶ所は、ほとんどの場合が浸漬槽を使用していること、および自動洗浄機では過酢酸製剤あるいはGA製剤が使用されているため、OPAの発生源にはならないことから手動群に分類した。HおよびIは、スコープの洗浄に浸漬槽および自動洗浄機を併用しているが、浸漬槽を使用していることに重点を置き、手動群に含めた。J-Qでは、自動洗浄機のみによりスコープの消毒を行っており、自動群である。

内視鏡検査後の消毒では、スコープ以外にもマウスピ

Table 1. Disinfection devices and workers in seventeen endoscope disinfection rooms

Institute	Number of disinfection devices				General exhaust ventilation	Total number of disinfection workers ^{*1}		Number of endoscopic examinations per day
	For endoscope		For ancillary parts			Female	Male	
	Immersion vat	Automatic washer	Immersion vat					
	OPA	Others						
Manual group								
A	1				yes	14		1
B	2				yes	4		3
C	2				no	2		4
D	1				yes	6	2	9
E	2				yes	4		12
F	2		1 ^{*2}		yes	3	1	7
G	2		1 ^{*3}		no	5		7
H	1	1		1	yes	8		12
I	1	1		1	no	8		14
Automatic group								
J		2		1	yes	11	2	8
K		1			yes	2	2	9
L		2		2	yes	4		17
M		3		1	yes	6		22
N		3		1	yes	1	1	18
O		3		1	yes	2	1	32
P		3		1	yes	11		37
Q		4	2 ^{*4}	2	yes	7		34

*1: One or two of these workers disinfected endoscopes in a day. *2: Peracetic acid, used only for patients with an infection *3: Glutaraldehyde, used only for the last disinfection, *4: Peracetic acid.

ースなどの付属部品も対象となる。一般に、これらの付属部品は浸漬槽で消毒される。手動群のほとんどの内視鏡洗浄室では、スコープの消毒に使用する浸漬槽で付属部品の消毒も行っていたため、付属部品用の浸漬槽はなかった。ただし、HおよびIでは、付属部品用の浸漬槽が設置されていた (Table 1)。また、自動群のほとんどの内視鏡洗浄室には付属部品用の浸漬槽が設置されていた。ただし、Kでは、付属部品も自動洗浄機で消毒していた。

内視鏡洗浄室に換気装置が設置されていたのは14ヶ所であった (Table 1)。壁あるいは天井に換気扇を設置したケースや自動洗浄機の近くに吸引口を設置したケースがあった。

各内視鏡洗浄室では、消毒従事者が2-14人配置されており (Table 1)、ローテーションで各日に1-2人が消毒作業を担当していた。調査当日の内視鏡検査件数は、手動群で1-14件、自動群で8-37件であった。

2. 内視鏡洗浄室のOPA濃度および消毒従事者のOPA曝露濃度の測定

内視鏡洗浄室のOPA濃度を把握するため、測定点をほぼ等間隔に3-6ヶ所 (約4m²ごとに1点、高さ約1.5m) 選び、各測定点で約30分間の捕集を1回あるいは

は2回行った。したがって、各内視鏡洗浄室のサンプル数は3-12個となった (Table 2)。なお、捕集中の室内温度は19.0-28.3℃、湿度は30-68%であった。

消毒従事者のOPA曝露濃度の時間加重平均値 (TWA) を把握するため、当日の担当者について、腰に吸引ポンプを、襟元に捕集管を装着し、消毒作業の開始時から終了時まで (44-440分間) の捕集を行った。なお、破過を考慮し、捕集管は約90分間ごとに交換した。

また、作業別の曝露濃度を把握するため、高濃度が予想される作業時に作業者の呼吸域付近での捕集 (3-22分間) を行った。対象とした作業は、①スコープの消毒、②付属部品の消毒、および③消毒液の交換である。なお、スコープの消毒については、浸漬槽によるスコープの消毒および自動洗浄機によるスコープ消毒に、消毒液の交換については、浸漬槽の消毒液交換および自動洗浄機の消毒液交換に分けられる。

捕集管はジニトロフェニルヒドラジン (DNPH) を充てんしたカートリッジ (SUPELCO社製 LpDNPH S10) とし、定流量ポンプ (柴田科学製 MP-Σ300およびMP-Σ3) を用いて1 l/minで吸引した。捕集後、充填剤全てをバイアル瓶に移しアセトニトリル2mlを加えて一晩脱着し、遠心分離後 (10,000 rpm × 5分間)、上清の

Table 2. OPA concentrations in disinfection rooms and OPA time-weighted average exposure concentrations among disinfection workers

Institute	Disinfection room				Disinfection worker (TWA)		
	n	AM (ppb)	GM (ppb)	Range (ppb)	n	AM (ppb)	Measured value (ppb)
Manual group							
A	4	0.12	0.11	ND-0.17	2	0.51	0.30, 0.71
B	3	0.70	0.49	ND-0.79	1	0.75	0.75
C	8	0.85	0.70	0.20-1.73	2	0.45	0.43, 0.46
D	10	0.79	0.70	0.31-1.81	2	0.33	0.18, 0.48
E	12	1.39	1.00	0.24-3.99	2	0.84	0.61, 1.06
F	10	0.58	0.56	0.34-0.81	2	0.66	0.49, 0.83
G	10	1.01	0.92	0.54-1.90	2	1.15	0.76, 1.54
H	10	0.67	0.47	ND-1.27	2	0.61	0.38, 0.84
I	10	0.56	0.49	ND-1.03	2	0.92	0.76, 1.08
Median		0.70	0.56			0.66	
Automatic group							
J	10	0.10	0.10	ND-0.13	2	0.14	0.10, 0.18
K	10	0.20	0.16	ND-0.53	1	0.13	0.13
L	10	0.98	0.87	0.37-2.35	2	0.47	0.45, 0.48
M	5	0.90	0.64	0.19-2.23	2	1.28	1.14, 1.42
N	5	0.46	0.38	0.17-1.42	1	0.32	0.32
O	5	0.35	0.31	ND-0.76	1	0.17	0.17
P	10	0.67	0.45	0.10-2.38	2	0.71	0.65, 0.76
Q	10	1.14	1.10	0.59-1.70	2	0.33	0.30, 0.36
Median		0.57	0.42			0.33	
p-value*		0.481	0.321			0.059	

AM: arithmetic mean, GM: geometric mean, TWA: time-weighted average, ND: not detected

*: Comparison between manual and automatic groups by Mann-Whitney U-test.

20 μ l を高速液体クロマトグラフ (HPLC) に注入した。標準溶液はOPA をアセトニトリルで希釈して 0–1 μ g/ml のものを作成した。各標準溶液 0.02 ml に、DNPH 0.08 ml, 0.5 M リン酸溶液 0.15 ml, およびアセトニトリル 1.75 ml を加えて 30 分間放置し、遠心分離後、上清の 20 μ l を HPLC に注入した。なお、試薬はすべて和光純薬製であり、アセトニトリルは高速液体クロマトグラフ用を、それ以外のものは特級を用いた。

分離カラムは Inertsil C8-3 (4 mm \times 250 mm, GL サイエンス製) を用い、カラム温度を 40 $^{\circ}$ C に設定し、移動相としてアセトニトリル/水 (70:30) を 0.8 ml/min で流した。HPLC は日立製 L6200 を、UV 検出器は日立製 L4200 を用い、365 nm の吸光度で OPA を定量した。

3. 質問紙調査

消毒作業中の自覚症状を把握するため、自記式の質問紙調査を行った。対象者は消毒従事者 107 人 (女 98 人, 男 9 人) である (Table 1)。質問項目は、性別、年齢、消毒作業中の自覚症状 (最近 1 ヶ月)、保護具の装着状況である。自覚症状については、皮膚症状として、①発疹・皮膚炎、②皮膚のかゆみ、③皮膚の潰瘍、および④皮膚の変色の有無を、眼症状として、⑤目の刺激、⑥結膜炎、および⑦涙の有無を、呼吸器症状として、⑧喘息・喘息様症状・呼吸困難、⑨鼻の刺激・くしゃみ、⑩鼻水、⑪咳、および⑫のどや肺の刺激の有無を質問し、その他に⑬頭痛および⑭吐き気の有無を質問した。

全員から回答があったが、男性は少ないため解析対象から除外した。また、内視鏡洗浄室 D, E および P では、過酢酸あるいは GA も使用していたため、この 3 ヶ所の担当者も除外した。残り 83 人のうち 3 人は記入漏れにより除外したため、解析対象者は 80 人となった。年齢は 24–65 歳であり、平均は 39.8 歳であった。

4. データ解析

捕集時間が長い内視鏡洗浄室の OPA 濃度および従事

者の OPA 曝露濃度の定量下限値は 0.1 ppb, 捕集時間の短い作業別曝露濃度の定量下限値は 0.2 ppb となった。平均値および幾何平均値の算出においては、定量下限値以下の場合は、その値を用いた。また、2 群間の比較には Mann-Whitney U 検定を用いた。

Ⅲ. 結 果

Table 2 に、内視鏡洗浄室の OPA 濃度と消毒従事者の OPA 曝露濃度を示す。内視鏡洗浄室の OPA 濃度を見ると、手動群では、平均値は 0.12–1.37 ppb, 幾何平均値は 0.11–1.00 ppb であり、9 ヶ所の中央値はそれぞれ 0.70 ppb および 0.56 ppb であった。自動群では、平均値は 0.10–1.14 ppb, 幾何平均値は 0.10–1.10 ppb であり、8 ヶ所の中央値はそれぞれ 0.57 ppb および 0.42 ppb であった。自動群と比較して、手動群で高いが有意ではなかった。

消毒従事者の OPA 曝露濃度を見ると、手動群では、平均値は 0.33–1.15 ppb であり、9 ヶ所の中央値は 0.66 ppb であった。自動群では、平均値は 0.13–1.28 ppb であり、8 ヶ所の中央値は 0.33 ppb であった。自動群と比較して、手動群で高い傾向が見られた ($p = 0.059$)。

Table 3 に、作業別曝露濃度を示す。内視鏡スコープの消毒時の OPA 曝露濃度は、浸漬槽を用いる場合には ND–5.37 ppb で中央値が 1.43 ppb, 自動洗浄機を用いる場合には ND–0.69 ppb で中央値が 0.35 ppb であり、前者の方が有意に高かった ($p = 0.010$)。付属部品の浸漬槽での消毒時の OPA 曝露濃度は ND–4.49 ppb で中央値が 1.55 ppb であり、浸漬槽によるスコープ消毒時と同程度であった。一方、消毒液の交換時の OPA 曝露濃度は、浸漬槽では 0.92–10.0 ppb で中央値 2.58 ppb, 自動洗浄機では ND–1.35 ppb で中央値 0.46 ppb であり、前者の方が有意に高かった ($p = 0.003$)。

消毒剤として OPA 製剤のみを使用していた女性の消毒従事者 80 人における消毒作業中の最近 1 ヶ月の自覚症状愁訴率は、皮膚症状 10%, 眼症状 9%, 呼吸器症

Table 3. OPA exposure concentrations during specific operations

Operation	n	Median (ppb)	Range (ppb)	<i>p</i> -value*
Disinfection of endoscope				
Immersion vat	30	1.43	ND–5.37	0.010
Automatic washer	4	0.35	ND–0.69	
Disinfection of ancillary parts				
Immersion vat	14	1.55	ND–4.49	
Charge and discharge of antiseptic solution				
Immersion vat	11	2.58	0.92–10.0	0.003
Automatic washer	5	0.46	ND–1.35	

*: Comparison between manual and automatic groups by Mann-Whitney U-test
ND: not detected.

状 16%, 頭痛 3%, 吐き気 0% であり, いずれかの症状を訴えているものは 18% であった。これらの者の保護具の着用率は, 防毒マスク 15%, ゴム手袋 83%, ゴーグル 18%, エプロン 63% であった。

IV. 考 察

OPA は常温で黄色の固体であり, 強いアーモンド様の臭いがある。OPA 製剤は, 水に OPA, およびリン酸水素二カリウム, リン酸二水素カリウム, ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸三ナトリウム, クエン酸, 安定剤, pH 調整剤, 緑色 201 号を溶解したものであり, 淡青色の液体でわずかにアーモンド臭がある¹⁶⁾。実験により OPA 製剤から OPA が蒸発していることは確かめられている¹⁷⁾。

本調査では, スコープ消毒時の OPA 曝露濃度は, 自動洗浄機を用いるよりも, 浸漬槽を用いる方が約 4 倍高かった (Table 3)。自動洗浄機の場合は, スコープをセットして蓋を閉めスイッチを入れると, 自動的に消毒液が注入され, 消毒および水洗が行われ, 終了後, スコープを取り出すという流れであり, 消毒従事者は OPA に曝露される機会はほとんどない。一方, 浸漬槽の場合は, スコープを消毒液に漬けるだけでなく, 注射筒を用いて消毒液をスコープの中まで注入する必要があり, この時に OPA に曝露される。また, 一定時間浸漬槽に漬けた後, スコープを取り出し水洗するが, この時にも OPA に曝露される。このような曝露機会の有無が曝露濃度の差になったものと考えられる。

付属部品の浸漬槽による消毒時の OPA 曝露濃度は, スコープの浸漬槽による消毒時とほぼ同程度であった (Table 3)。いずれも浸漬槽に漬けて消毒する方法であり, 曝露機会は同程度のためであろう。

消毒液の交換時の OPA 曝露濃度は, 自動洗浄機の場合よりも, 浸漬槽の方が約 5 倍高かった (Table 3)。自動洗浄機では使用済の消毒液をパイプを通して排水管に廃棄するのに対して, 浸漬槽では流しに廃棄するため OPA に曝露される。このような違いが曝露濃度の差になったものと考えられる。

消毒従事者の OPA 曝露濃度 (TWA) を手動群と自動群で比較した場合, 有意差はないものの, 手動群で約 2 倍高かった (Table 2)。スコープ消毒時および消毒液交換時の曝露程度の違いが 1 日の平均濃度に反映しているのであろう。

藤田ら¹²⁾ が実施した 1 病院での作業環境調査では, 付属部品消毒用の浸漬槽の蓋を開けた場合, その付近の OPA 濃度は 2.01 ppb であり, 本調査の付属部品の浸漬槽による消毒時の OPA 曝露濃度の中央値 (1.55 ppb) とほぼ同レベルである。また浸漬槽の蓋を閉め, 自動洗浄機 2 台が稼働している状態での内視鏡洗浄室 3 点での

OPA 濃度は 0.44-1.70 ppb であり, 本調査の自動群の内視鏡洗浄室 8 ヶ所の OPA 濃度の範囲 (ND-2.38 ppb) に入っている。Marena ら¹⁴⁾ も 1 病院において同様の調査を行い, 内視鏡洗浄室の OPA 濃度を 1.16-2.00 ppb と報告している。また, 片桐ら¹⁵⁾ の自動洗浄機を用いる内視鏡洗浄室 4 ヶ所での調査では, 1 測定点での OPA 濃度が 13.9 ppb と高いが, 他の 8 測定点では ND-2.52 ppb であった。これら 3 つの調査結果はいずれも本調査の OPA 濃度 (ND-3.99 ppb) とほぼ同程度であり, OPA 製剤を使用する内視鏡洗浄室の OPA 濃度が ppb で概ね一桁レベルであることを示している。

本調査では, 消毒作業時の自覚症状に関する質問紙調査も実施したが, 皮膚症状 10%, 眼症状 9%, 呼吸器症状 16%, 頭痛 3%, いずれかの症状を訴えているものは 18% であった。質問紙に「消毒作業時の症状」と記載していたので, この作業による健康影響と考えられるが, 非曝露群による調査をしていないため, 高いのか否かは明確でない。

藤田ら¹²⁾ は, 上記の病院で OPA 曝露に関する健康診断を実施しているが, 内視鏡洗浄室従事者での自覚症状の愁訴率は, 皮膚症状 73%, 眼症状 27%, 呼吸器症状 36%, 頭痛 18% であり, いずれかの症状を訴えているものは 82% と非常に多い。本調査では, 藤田らの調査と同程度の曝露を受けているにもかかわらず, 自覚症状の愁訴率は低かった。保護具の着用状況を見ると, 藤田らの調査では, サージカルマスク, ラテックス手袋, エプロンを着用していたが, ゴーグルは着用していなかった。本調査での着用率は, 防毒マスク 15%, ゴム手袋 83%, ゴーグル 18%, エプロン 63% であり, 保護具の着用状況に決定的な違いは見られず, 自覚症状愁訴率の大きな差の理由とは考えられない。藤田らは, GA による有症者が OPA 曝露により症状を起こすオッズ比は 21.7 (95% 信頼区間 2.31-203) であることを示し, GA と OPA にアレルギーによる交差反応の可能性を示唆している。もしかしたら, 2 つの集団では, OPA 製剤に切り替える前の GA 製剤使用時の曝露状況に違いがあり, それが影響しているのかもしれない。

OPA 製剤は低毒性の内視鏡消毒剤として使用が増えているが⁸⁾, 本調査を含めてこれまでの報告では, 消毒従事者が OPA に曝露されており, 皮膚および呼吸器の刺激症状を発症していることが示されている。2008 年, 日本環境感染学会, 日本消化器内視鏡学会および日本消化器内視鏡技師会の 3 学会は合同で「消化器内視鏡の洗浄・消毒マルチンサイティガイドライン」を発行した²⁾。このガイドラインは, 既存のガイドラインの内容を再確認し, さらに感染制御に関する専門家の視点も加えて見直したものである。この中では, 消毒剤の取り扱い時の皮膚への付着や蒸気吸入に対する注意事項が示されてお

り、これらを厳守することが必要であろう。また、本調査からは、内視鏡洗浄室の環境改善策として、①自動洗浄機の導入、②発生源付近への局所排気装置の設置、③適切な保護具（活性炭入り防毒マスク、ゴーグル、保護手袋）の使用が重要であると言える。

文 献

- 1) 飯石浩康. 消毒剤の選択にあたって. 小越和栄編著. 内視鏡機器の洗浄・消毒の実際. 東京：金原出版, 2002: 79-86
- 2) 日本環境感染学会, 日本消化器内視鏡学会, 日本消化器内視鏡技師会. 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). [Online]. 2008 [cited 2009 Oct 2]; Available from: URL: http://www.jgets.jp/CD_MSGuideline20080523.pdf#search
- 3) 日本産業衛生学会許容濃度委員会. 許容濃度の暫定値 (2006年度) の提案理由 グルタルアルデヒド. 産衛誌 2006; 48: 128-34.
- 4) 厚生労働省労働基準局長. 医療機関におけるグルタルアルデヒドによる労働者の健康障害防止について (平成17年2月24日, 基発第0224008号). 東京：厚生労働省, 2004.
- 5) NTP (National Toxicology Program). Chemical information profile for *o*-phthalaldehyde [CAS No. 643-79-8]. Report to the National Toxicology Program from Integrated Laboratory Systems, Inc. Research Triangle Park, NC, Under Contract No. N01-ES-35515, 2007.
- 6) IPCS (International Programme on Chemical Safety). Glutaraldehyde. International Chemical Safety Cards No. 0158, 2000.
- 7) 岡 洋子. フタラール製剤. 臨床と微生物 2002; 29: 403-7.
- 8) 宮島啓子, 田淵武夫, 熊谷信二. 大阪市内の医療機関における内視鏡消毒作業の現状. 産衛誌 2006; 48: 169-75.
- 9) Venticinque SG, Kashyap VS, O'Connell RJ. Chemical burn injury secondary to intraoperative transesophageal echocardiography. Anesth Analg 2003; 97: 1260-1.
- 10) Sokol WN. Nine episodes of anaphylaxis following cystoscopy by Cidex OPA (ortho-phthalaldehyde) High-level disinfectant in 4 patients after cystoscopy. J Allergy Clin Immunol 2004; 114: 392-7.
- 11) Fujita H, Ogawa M, Endo Y. A case of occupational bronchial asthma and contact dermatitis caused by ortho-phthalaldehyde exposure in a medical worker. J Occup Health 2006; 48: 413-6.
- 12) 藤田 浩, 澤田泰之, 小川真規, 圓藤陽子. 内視鏡消毒剤オルト・フタルアルデヒドによる健康障害とその対策. 産衛誌 2007; 49: 1-8.
- 13) 熊谷信二, 富岡公子, 宮島啓子, 吉田 仁. オルトフタルアルデヒド曝露により皮膚・呼吸器症状を発症した2症例. 産業医学ジャーナル 2006; 29: 23-6.
- 14) Marena C, Lodola L, Marone BA, Maestri L, Alessio A, Negri S, Zambianchi L. Monitoring air dispersed concentrations of aldehydes during the use of ortho-phthalaldehyde and glutaraldehyde for high disinfection of endoscopes. G Ital Med Lav Ergon 2003; 25: 131-6 (in Italian with English abstract).
- 15) 片桐裕史, 門脇武博, 木下千万子, 三浦美保, 関口明子, 勝又伴栄. オルトフタルアルデヒド消毒作業での現状. 日本消化器内視鏡技師会会報 2005; 36: 87-8.
- 16) ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社 ASP ジャパン ICP マーケティング. ディスオーパ[®] 消毒剤 0.55%. 東京：ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社, 2004.
- 17) ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社. CIDEX* OPA (フタラール製剤) の蒸発揮発性. 東京：ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社, 2002.

Ortho-Phthalaldehyde Exposure Levels among Endoscope Disinfection Workers

Keiko Miyajima, Jin Yoshida and Shinji KUMAGAI

Division of Environmental Health, Department of Foods, Drugs and Environment, Osaka Prefectural Institute of Public Health, 1-3-69 Nakamichi, Higashinari-ku, Osaka 537-0025, Japan

Abstract: Objectives and Methods: Recently, the use of *ortho*-phthalaldehyde (OPA) has been increasing as an alternative to glutaraldehyde for endoscope disinfection. To better understand OPA exposure and its health effects among disinfection workers, we conducted environmental monitoring and administered a questionnaire in 17 endoscope disinfection rooms. There were 9 manual disinfection rooms using immersion vats for scope disinfection and 8 automatic rooms using automatic washers. **Results:** OPA exposure concentration during the disinfection process of scope was significantly higher in the manual group (median: 1.43 ppb, range: not detected (ND)-5.37 ppb) than in the automatic group (median: 0.35 ppb, range: ND-0.69 ppb). Similarly, during charging and discharging the antiseptic solution, OPA levels were significantly

higher in the manual group (median: 2.58 ppb, range: 0.92-10.0 ppb) than in the automatic group (median: 0.46 ppb, range: ND-1.35 ppb). Time-weighted averages of OPA exposure concentration during work shifts were 0.33 to 1.15 ppb (median 0.66 ppb) in the manual group and 0.13 to 1.28 ppb (median 0.33 ppb) in the automatic group, which suggests that manual workers are exposed to OPA at higher levels. Among 80 female disinfection workers who used only antiseptic solutions containing OPA, the incidence of disinfection-related complaints were 10% skin, 9% eye, and 16% respiratory symptoms. **Conclusions:** These findings suggest that it is desirable to introduce automatic washers to decrease OPA exposure levels among disinfection workers.

(*San Ei Shi* 2010; 52: 74-80)