

■Original article

病棟におけるノンクリティカル器材の小型食器洗浄機による清浄化

神明朱美、小林寛伊、梶浦 工、吉田理香

東京医療保健大学大学院

Decontamination of Reusable and Non-Critical Healthcare Vessels by Compact Kitchen Dish Washer in Ward

Akemi Shimmei, Hiroyoshi Kobayashi, Takumi Kajiura, Rika Yoshida

Division of Infection Prevention and Control, Tokyo Healthcare University Postgraduate School

背景: 医療施設内、特に病棟内で再使用するノンクリティカル器材は、洗浄後、次亜塩素酸ナトリウム等による薬液消毒をおこなっている施設が多い。しかし、薬液浸漬時に器材に空気が残存し、浸漬が不十分となる事例が散見される。

目的: 臨床現場におけるノンクリティカル器材の浸漬消毒に変わる方法として、家庭用の小型食器洗浄機を用い、その熱水消毒効果ならびに洗浄効果を評価し、臨床適用の妥当性を検証する。

方法: 家庭用の市販小型食器洗浄機として NP-TR[®]5 (パナソニック) を用いた。洗浄工程中の温度推移について、サーモカップル (GL220-UM[®], Graphtec) を使用し庫内 8 箇所と器材内の各温度を測定、国際規格 ISO 15883 の Ao 値を算出し熱水消毒効果を評価した。洗浄効果は、汚染指標に Artificial TEST SOIL (ヘモグロビン 670 μ g/mL 含有) を用い、ポリプロピレン製のテストピースにて庫内 28 箇所の洗浄比較を、また再使用医用器材にて実際の洗浄効果を、それぞれヘモグロビン残量を測定して評価した。

結果: 小型食器洗浄機の庫内 8 箇所の温度は場所によってほとんど変わらなかった。Ao 値は、器材内では平均 254 を示した。ヘモグロビンを指標としたテストピースによる庫内 28 箇所の洗浄評価では 96% がヘモグロビン不検出 (0.0007 μ g/cm² 未満) となった。ノンクリティカル器材を用いた同洗浄評価では、乳首は 100%、カップでは 89% がヘモグロビン不検出となった。吸い飲みと哺乳瓶ではともに約 28% に、ガーグルベースンでは 50% にヘモグロビンの検出がみられたが、その残量は最大でも 0.072 μ g/cm² 以下であった。

結論: 用いた小型食器洗浄機の庫内、器材内の Ao 値はともに国際規格 ISO 15883 のノンクリティカル器材に要求される 60 以上を満たした。ヘモグロビンを指標とした洗浄評価において洗浄効果は総じて良好と判断され、ノンクリティカル器材の浸漬消毒に変わる方法として、家庭用の小型食器洗浄機は清浄化する方法として臨床適用の妥当であることを検証された。

Key words : 熱水、消毒、食器洗浄機、*Enterococcus faecalis*、
再使用医用器材

1. はじめに

病棟内で使用する吸い飲み、カップ等の器材類は、ノンクリティカル器具¹⁻⁴⁾ (non-critical items) に分類され、高度な汚染を受けないかぎり日常的な洗浄・清拭のみで十分である。但し、血液などで汚染された場合には、汚染の除去として消毒が必要であり、また器具を共用する場合には患者毎に消毒が必要なのは広く合意されてい

る^{5,6)}。現実には、多くの施設において、ノンクリティカル器材を用手洗浄後、次亜塩素酸ナトリウム等に浸漬処理して消毒している。薬液に浸漬する場合、器材内に空気が残存して、器材が浮遊状態となることから浸漬状態が保てず消毒が十分に行なえていない場合が多い⁷⁾。現場で行う一次洗浄は職業中の感染の危険性を高める⁸⁾ ことから避けられる傾向にあり、洗浄消毒装置 (Washer-Disinfectant: WD) を用いた中央化が推奨されているが⁹⁾、経済的理由等より WD を設置できない施設も少

なくない。

このような状況を鑑み、ノンクリティカル器材の洗浄方法として、安価で操作も簡便な市販の小型食器洗浄機の熱水消毒効果ならびに洗浄効果を評価し、臨床適用の妥当性を検証した。

既報において用いた小型食器洗浄機の庫内の 71°C 以上を示した維持時間は、合計 5 分 50 秒間であり、このことは英国の熱水消毒の基準 (71°C 3 分) を満たしていることが検証され、菌負荷試験も良好な結果が検証された。洗浄効果は蛍光負荷試験と洗浄インジゲーターを用いた良好な結果が検証された¹⁰⁾。今回、各器材内の温度変化を測定し熱水消毒効果と、洗浄効果については、汚染指標に人工血液を用い、洗浄後のヘモグロビン残量を使用することで半定量的に検証した。

2. 方法

家庭用の小型食器洗浄機として NP-TR[®]5 (パナソニック) を用いた。その外観を図 1 に示す。水の噴射口 (ノズル) は、左下部、左上部、右下部および背面にあり、ポンプと電磁弁を介して順番に 20L/分で水を送り出す仕組みになっている。



図1 検討に用いた小型食器洗浄機 (NP-TR5[®] パナソニック)

1. 温度変化

(1) 庫内の温度変化

熱水消毒効果は、温度と時間が関係するため、洗浄工程における温度を計測した。庫内の上・下の四隅、計 8 箇所に、T タイプの熱電対センサー (WRe5-26[®] Graphtec、温度測定範囲 -100°C < TS ≤ 400°C) とデータロガー (GL220-UM801[®] Graphtec) を使用し 5 秒毎に計測し、これを 10 回行い、各測定箇所の平均最高到達温度、標準偏差を算出した。また、71°C 以上を示した平均維持時間、

標準偏差を算出した。なお洗浄機の運転には臨床で活用しやすい最短コース (ミスト+洗い+すすぎ 2 回、洗浄時間 45 分) を選択した。

(2) 器材内の温度変化

実際の施設で使用しているノンクリティカル器材の内部温度を計測した。ノンクリティカル器材には、ガーグルベースン、吸い飲み、ドレッシングボトル、吸入器、および哺乳瓶を選択した。各器材は図 2 に示すように、器材内部に洗浄水が当たるよう下向きにして、上段および下段に設置した。なおドレッシングボトルは庫内容積の都合で、上段は横向きに設置した。これらの各器材内に上記センサーを設置し、最短コースの運転にて、同データロガーで器材内温度を 5 秒間隔で測定した。これを 10 回行った。各器材内の平均最高到達温度、標準偏差、また 71°C 以上平均維持時間、標準偏差を算出した。さらに器材内の温度から Ao 値を算出した。

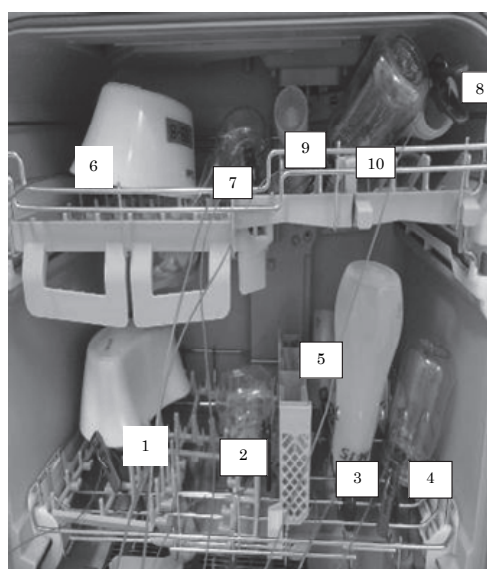


図2 器材内のセンサー設置場所

再使用器材内 (①ガーグルベースン、②吸い飲み、③ドレッシングボトル (下向き)、④吸入器、⑤哺乳瓶、⑥ガーグルベースン、⑦吸い飲み、⑧ドレッシングボトル (横向き)、⑨吸入器、⑩哺乳瓶) にセンサーを設置し、洗浄工程の器材内温度を測定した。

2. 洗浄効果

汚染指標として、人工血液 (Artificial TEST SOIL[®] healthmark : 以下 ATS) を用い、洗浄後のヘモグロビン残留量をヘモグロビンインジゲーター (HemoCheck-s[®], PEREG GmbH) にて半定量的に測定した。洗剤には中性低発泡性の酵素洗剤 (deconex[®] POWER ZYME[®] Borer Chemie AG) を使用し、洗浄運転は最短コースとした。

(1) テストピースを用いた洗浄評価

ノンクリティカル器材と同素材のポリプロピレン製のテストピース (14×70mm) を使用し、庫内設置部位における洗浄効果の比較を行った。テストピース中央の 6×23mm の範囲に、ATS 50 μ L を滴下しマイクロピペットで塗り広げ、室温で約 1 時間乾燥した。庫内の左右下部の噴射口より水を噴射する仕組みとなっているため、テストピースの汚染面を水流と逆の上向きにして、庫内の上段 12 枚、下段 16 枚にそれぞれ設置した。洗浄後、各テストピース上の ATS 塗布範囲 (6×23mm=1.38cm²) をインジケーター所定の綿棒で 5 回清拭し、同試薬と反応させ、30 秒後の綿棒の色調を 12 段階で判定し、ヘモグロビン残留量とした。これを 10 回繰り返した。各テストピースにつき単位面積 (cm²) 当たりのヘモグロビン残留量に換算し、平均値、標準偏差を算出した。

(2) ノンクリティカル器材を用いた洗浄評価

ノンクリティカル器材(吸い飲み、ガーグルベースン、カップ、哺乳瓶、乳首)の洗浄効果を評価するため、各ノンクリティカル器材内側に、6×23mm の範囲に ATS を 50 μ L 滴下し、マイクロピペットで塗り広げた。室温で 1 時間乾燥させたのち、下向きにして小型食器洗浄機の上段および下段に設置した。洗浄後、ATS 塗布範囲 (6×23mm=1.38cm²) をインジケーター所定の綿棒で 5 回清拭し、同試薬と反応させ、30 秒後の綿棒の色調を 12 段階で判定し、ヘモグロビン残留量を計測した。各器材 18 個につき実施した。各器材につき単位面積 (cm²) 当たりのヘモグロビン残留量に換算し、平均値、標準偏差を算出した。

3. 結果

1. 温度変化

(1) 庫内の温度変化

表 1 庫内 8 箇所の最高到達温度の平均と標準偏差 (n=10)

センサー設置場所 (No)	最高到達温度平均 (°C)	同標準偏差 (°C)
1 左下	79.82	0.61
2 左下	79.87	0.47
3 右下	80.03	0.50
4 右下	80.11	0.60
5 左上	80.03	0.56
6 左上	80.13	0.56
7 右上	80.15	0.57
8 右上	80.18	0.56
平均	80.04	0.55

庫内 8 箇所の最高到達温度は、79.82~80.18°C であり、平均±標準偏差は、80.04±0.55°C であった (表 1)。71°C 以上維持時間は、庫内の 71°C 以上を示した時間の平均±標準偏差は庫内全体では 8.14±0.75 分を示し、上段 4 か所 (No5~8) の平均維持時間 (9.22 分) は、下段 4 か所 (No1~4) の平均維持時間 (7.07 分) より長かった (図 3)。

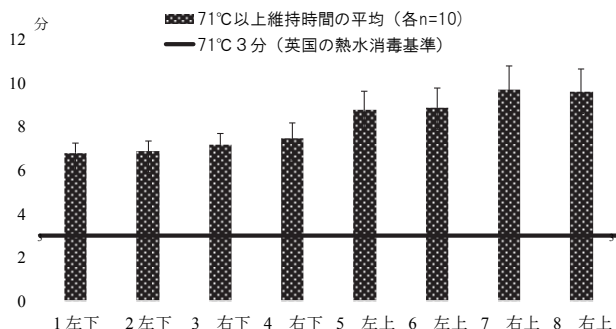


図 3 庫内の 71°C 維持時間の平均値と標準偏差 (n=10)

庫内の 71°C 以上を示した時間 平均 8.14±0.75 分。上段平均 9.22 分は、下段平均 7.07 分より長い。

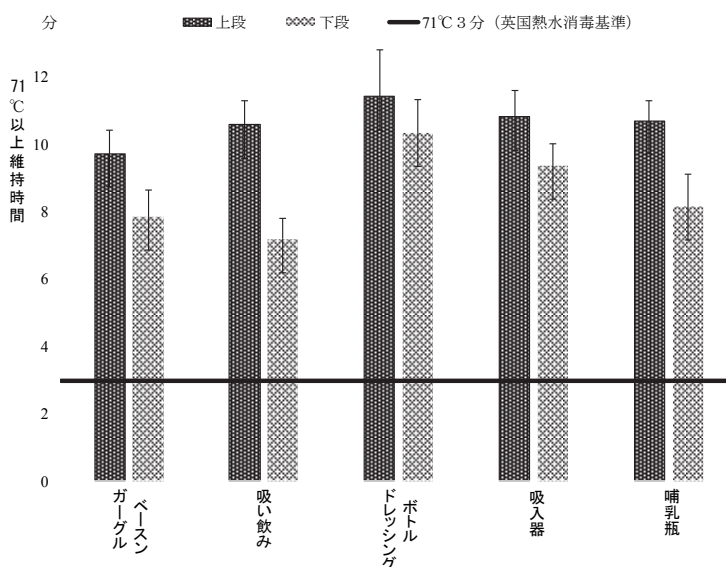
(2) 器材内の温度変化

器材内に温度センサーを設置して測定し、ドレッシングボトルを除く同種の器材において最高到達温度は上段に設置したほうが高い傾向にあったが、最高温度の総平均±標準偏差は 79.15±0.57°C を示し、器材および上下配置による大きな差は見られなかった。ドレッシングボトルを横向きに設置した上段が最高到達温度 77.46°C に対し、下向きに立てて下段に設置した場合の方が、79.11°C と高くなった (表 2)。同種の器材の 71°C 以上の維持時間を比較すると、下段に配置した場合より上段に配置したほうがそれぞれ長かった (図 4)。なお器材内の 71°C 以上の総維持平均時間 9.63 分は、庫内の平均 7.07 分に比べ 1.5 分長かった。Ao 値は、低い順に、上段では、ドレッシングボトル (横向き) 256、吸入器 285、哺乳瓶 286、吸い飲み 290 を示した。同下段では、ガーグルベースン・吸い飲み 212、哺乳瓶 229、吸入器 248、ドレッシングボトル (下向き) 271 を示した。器材内 Ao 値は全平均 254 であったが、上段の平均 Ao 値 273 に対し下段平均 Ao 値 234 を示した。またドレッシングボトルを除く同種の器材の Ao 値を比較すると、上段の方が下段よりも高い傾向にあった (表 3)。

表2 器材内の最高到達温度の比較 (n=10)

設置場所と使用器材		最高到達温度平均 (°C)	同標準偏差
上段	吸い飲み	79.74	0.46
	ドレッシングボトル (横向き)	77.46	1.59
	吸入器	79.33	0.43
	哺乳瓶	79.41	0.43
	ガーグルベースン	79.54	0.47
下段	吸い飲み	79.34	0.49
	ドレッシングボトル (下向き)	79.11	0.49
	吸入器	79.17	0.47
	哺乳瓶	79.29	0.51
	ガーグルベースン	79.06	0.40
平均		79.15	0.57

ノンクリティカル器材5種の器材内の最高到達温度は平均79.15°Cを示した。ドレッシングボトルを横向きに設置し上段に配置した場合の最高温度が77.46°Cを示し、同器材を下向きに設置し下段に設置した場合は79.11°Cを示した。ドレッシングボトルを除く同種の器材において最高到達温度は上段に設置したほうが高い傾向にあった。



ドレッシングボトルは、上段は横向き、下段は下向きに設置した。

図4 器材内部の71°C以上維持時間の平均値と標準偏差 (n=10)

器材内部の71°C以上維持時間は、総平均9.63分。同種器材で比較すると、71°C以上を示した時間は、上段の方が下段より長かった。

表3 各器材内部のAo値 (n=10)

器材		平均Ao値 (秒)	Ao値の標準偏差
上段	吸い飲み	290	29
	ドレッシングボトル (横向き)	256	46
	吸入器	285	30
	哺乳瓶	286	31
	ガーグルベースン	249	28
下段	吸い飲み	212	24
	ドレッシングボトル (下向き)	271	32
	吸入器	248	21
	哺乳瓶	229	28
	ガーグルベースン	212	22
平均		254	29.1

器材Ao値は平均254を示し、上段平均273に対し、下段平均234を示した。ドレッシングボトルを除く同種の器材のAo値を比較すると、上段の方が、下段よりも高い傾向にあった。

2. 洗浄効果

(1) テストピースを用いた洗浄評価

小型食器洗浄機庫内の 28 箇所は、試験総計 280 検体中 270 検体 (96.43%) は洗浄後ヘモグロビン不検出 (0.0007 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 未満) であった (図 5)。テストピース洗浄後のヘモグロビン残留量は、テストピースあたり 0.0072 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ を示したのは 2.86% (8/280)、同 0.018 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ は 0.71% (2/280) であった。検出箇所は、上段 2.5% (3/120) に対し下段 4.38% (7/160) であった (図 6)。

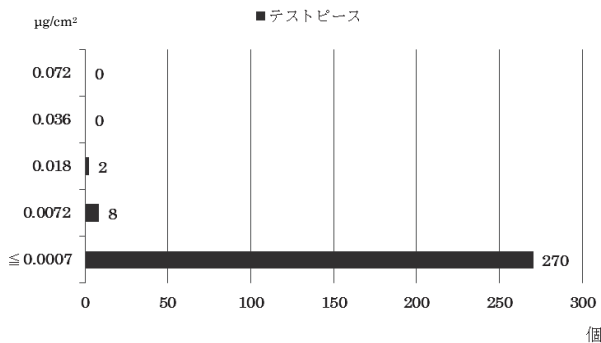


図 5 テストピースの洗浄結果 (n=280)

テストピース洗浄後のヘモグロビン残留量は、0.0072 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ は、2.86% (8/280) 枚、0.018 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ は 0.71% (2/280) 枚。不検出 (0.0007 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以下) は、96.43% (270/280 枚) であった。

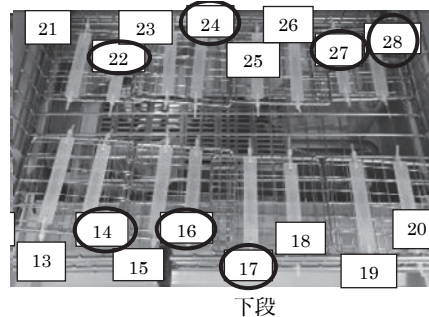
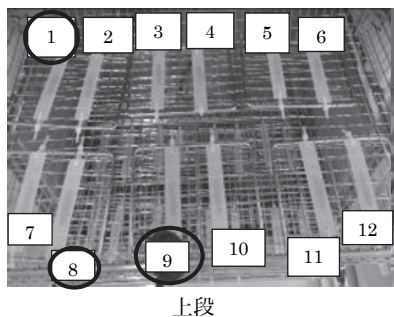


図 6 上段・下段に設置したテストピースのヘモグロビン残留箇所 (n=10)

ヘモグロビン検出場所は、上段 2.5% (3/120) に対し下段 4.4% (7/160) で、下段で多く検出された。

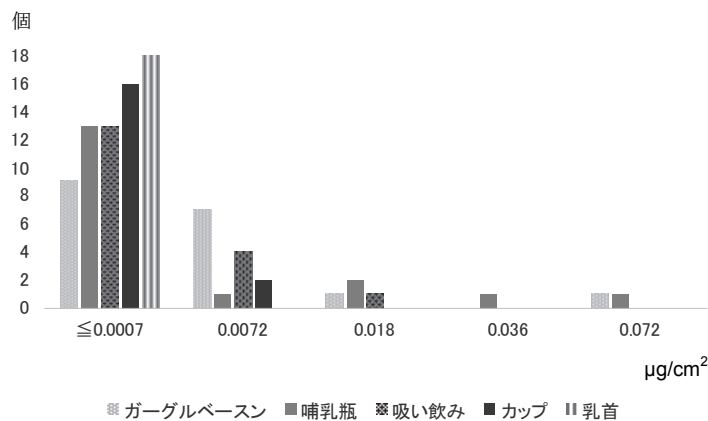


図 7 洗浄後の医用器材のヘモグロビン残留量 (n=18)

ヘモグロビン残留量が不検出 (0.0007 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以下) を示したのは、乳首; 100% (18/18 個)、カップ; 88.9% (16/18 個)、吸い飲みと哺乳瓶; 72.2% (13/18 個)、ガーグルベースン 50% (9/18 個) であった。

(2) ノンクリティカル器材を用いた洗浄評価

ノンクリティカル器材各 18 検体の洗浄後ヘモグロビン残留量は、不検出 (0.0007 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 未満) となったのは、乳首では 18 検体 (100%)、同様にカップ 16 検体 (88.9%)、哺乳瓶 13 検体 (72.2%)、吸い飲み 12 検体 (66.7%)、ガーグルベースン 9 検体 (50%) であった。哺乳瓶とガーグルベースンの各 1 検体 (5.6%) には、0.072 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ のヘモグロビン残留量が認められた (図 7)。

4. 考察

熱水消毒効果は、温度と消毒時間が重要となるため、洗浄工程中の庫内および器材内の温度を計測した。庫内最高到達温度については、大きな差がなかったことから、当該小型食器洗浄機のいずれの箇所に配置しても同様の最高温度に到達すると考えられる。

庫内の 71°C 以上維持時間は、上段は下段に比べ平均 2.15 分間長いことがわかった。器材内の 71°C 以上維持時間も同器材で比較した場合では、上段の方が下段より長かった。これは小型食器洗浄機の下部にあるヒーターで温められた液体が膨張し浮力を受けて上昇し、それに伴

う熱エネルギーの上昇対流¹¹⁾が働いたことが一因と考えられる。

WDに関する国際規格 ISO 15883¹²⁾ の Ao (A ノート) 値とは、対数的死滅則に基づいてさまざまな熱水消毒効果を 80°C の熱水消毒 (時間 (秒)) に換算したもので、対象とする医療機器に要求される熱水消毒効果のレベルが掲示され、非侵襲性用具や Non-critical devices には Ao 値 60 以上を求めている^{13, 14)}。庫内の 71°C 以上維持時間は上段の方が高いことは前述に示したが、器材の内部、例えばドレッシングボトルにおいては、横向きに設置した上段配置での Ao 値 256 に対し下向きに設置した下段配置の Ao 値は 271 を示し、下段が高値となった。このことは器材を横向きにセットすると水流が器材内に入らないことが影響したと考えられた。その他の器材は、上段にセットした方が高い値を示すことが分かった。今回用いた小型食器洗浄機の庫内の Ao 値は、器材の種類により 212~290 を示しばらつきはあるが、器材内平均 Ao 値 254 は ISO 15883 のノンクリティカル器材に求める Ao 値 60 以上を満たしており、熱水消毒効果があることが検証された。

ノンクリティカル器材は、従来はガラス製の吸い飲みもあったが、現在は安価で破損しにくいポリプロピレン製が大半を占めている。ポリプロピレンは温まりにくく冷めにくい性質がある^{11, 15)}ため、庫内温度に比較して 71°C 以上を維持する時間が長くなったと考えられる。またポリプロピレンは強度や耐熱性が高く (100-120°C)、成形加工性に優れるといった特徴も備えており¹⁶⁾、小型食器洗浄機にも適応できると考える。

Non-critical items の洗浄評価の国際的基準や指標は存在しないため、洗浄効果では内視鏡の洗浄評価として開発された ATS を採用した。ATS はタンパク質 (2200ug/mL)、ヘモグロビン (670ug/mL) および炭水化物 (560ug/mL) の含有量が規定されており¹⁷⁾、洗浄後のノンクリティカル器材の残留を定量的に測定ができる。ここでは検出感度の高いヘモグロビンを指標とした。既存報告¹⁰⁾で庫内温度は、英国の熱水消毒の基準 (71°C 3 分) を満たしていることを示したが、器材内部の温度も、英国の熱水消毒条件である 71°C 3 分以上を満たしていることが検証された。

洗浄効果について、今回用いた小型食器洗浄機は、左上段にはノズルがあるが、右上段にはノズルがない作りとなっていることから、庫内の洗浄効果に相違があるか

確認するため、庫内 28 箇所にて洗浄効果を調べたところ、ヘモグロビンが残留したテストピースは 3.57% にみられたが、残留量としてはいずれも Alfa らの設定した内視鏡の洗浄基準 1.8µg/cm² を下回る残量であり、庫内のどの場所でも良好な洗浄効果が得られることが確認された。

また試験をした全テストピースの 96.43% において洗浄後のヘモグロビン残留は不検出 (0.0007µg/cm² 未満) となり、最大残存量も 0.018µg/cm² であった。内視鏡の洗浄基準のヘモグロビン 1.8µg/cm² 以下^{18, 19)}を参照するならば、その基準を下回る残量であり、良好な洗浄効果であったと判断した。

ノンクリティカル器材の洗浄後のヘモグロビン残存量では、乳首・コップに対しては、洗浄効果は良好であったが、深さがあり水流の届きにくい哺乳瓶底とガーグルベースン内部は洗浄後のヘモグロビン残留が認められたが、その残量は最大でも 0.072µg/cm² であり、上述の参照基準を下回った。器材の形状等により洗浄効果に差は生じるが、用いたすべてのノンクリティカル器材に対して、高い洗浄効果が得られたと判断した。

浸漬消毒の代替として小型食器洗浄機の熱水消毒効果と洗浄効果について検討した結果、器材内は Ao 値平均 254 を示し、ISO 15883 の non-critical items に要求される Ao 値 60 以上を満たした。庫内の洗浄性能は良好で、器材の形状等により洗浄効果に差が生じる可能性はあるものの、高い洗浄効果が期待できる。以上のことから、小型食器洗浄機は、その性能を機種毎に検証する必要があるが、本小型食器洗浄機は医療施設の病棟・外来、診療所等において、ノンクリティカル器材を清浄化する方法として妥当であると結論する。

利益相反：実験に供した小型食器洗浄機 (NP-TR5[®] パナソニック) は、パナソニックより貸借したものである。その他には開示すべきものはない。

■ 文 献

- 1) Rutala WA. APIC Guideline for selection and use of disinfectants 1996. *Am J Infect Control* 1996; 24: 313-342.
- 2) 小林寛伊, 大久保憲, 尾家重治. 消毒・滅菌の基本. 小林寛伊編集. 新版, 消毒と滅菌のガイドライン. 東京:へるす出版 2011; 8-43.
- 3) 石塚紀元, 小林寛伊, 尾家重治. 消毒薬. 小林寛伊編. 感染制御学. 東京:へるす出版 1996; 125-156.
- 4) CDC: Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008.
- 5) Garner JS, HICPAC. Guideline for isolation precautions in hospitals.

- Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 53-80.
- 6) 小林寛伊, 吉倉廣, 荒川宜親, 倉辻忠俊編集. エビデンスに基づいた感染制御, 第2集, 実践編. 東京: メヂカルフレンド社 2003; 40-57.
 - 7) 竹内 千恵, 小林 寛伊, 菅原 えりさ, 鈴木 明子, 大石 貴幸, 四宮 聡, 他. 自施設訪問ラウンドからみる施設環境対策を中心とした建築設備的感染制御策. *Journal of Healthcare-associated Infection* 2012; 5: 42-46.
 - 8) Simmons BP. CDC guideline for the prevention and control of nosocomial infections. Guideline for hospital environmental control. *Am J Infect Control* 1983; 11:97-115 .
 - 9) 小林寛伊, 永井勲, 大久保憲, 他. 鋼製小物の洗浄ガイドライン 2004. 日本医科器械学会. 病院サブライ. 2004; 9:1.
 - 10) 神明朱美, 小林寛伊, 梶浦工. 病棟における再使用医用器材の小型食器洗浄機による処理. *Journal of Healthcare-associated Infection* 2012;5:35-38
 - 11) 大塚徳勝. そこが知りたい物理学. 東京: 共立出版株式会社 1999;134-135.
 - 12) EN ISO 15883. Washer-disinfectors. European Committee for Standardization. 2006.
 - 13) 上寺祐之, 斎藤雄平, 伊手圭一, 他. 滅菌保障 (バリデーション) 熱水消毒 Washer-disinfectors における Ao 値を中心に. 感染制御 2007;3:127-134.
 - 14) 上寺祐之, 岸井こずゑ, 安原洋, 守屋恭爾. 洗浄・消毒に関する国際規格 ISO 15883 の現状と今後の課題. 2013; 83:57-65.
 - 15) 各種物質の性質: 非金属固体の性質 <http://www.hakko.co.jp/qa/qakit/html/h01010.htm> 2013.12.16 アクセス
 - 16) ポリプロピレン概要.PRIME POLYMER <http://www.primepolymer.co.jp/technology/material/pp/03.html> 2013.12.18 アクセス
 - 17) ARTIFICIAL TEST SOIL(ATS) http://www.artificialtestsoil.com/Healthmark_ATS_Brochure.pdf 2014.5.31 アクセス
 - 18) Alfa MJ, Olson N, DeGagne P. Automated washing with the RelianceEndoscope Processing System and its equivalence to optimal manual cleaning. *Am J Infect Control* 2006; 34:561-570.
 - 19) Alfa MJ, Pat DeGagne, Nancy Olson, Iram Fatima. EVOTECH® endoscope cleaner and reprocessor(ECR)simulated-use and clinical-use evaluation of cleaning efficacy. *BMC Infectious Disease* 2010;10:1471-2334

Decontamination of Reusable and Non-Critical Healthcare Vessels by Compact Kitchen Dish Washer in Ward

Akemi Shimmei, Hiroyoshi Kobayashi, Takumi Kajiura, Rika Yoshida

Division of Infection Prevention and Control, Tokyo Healthcare University Postgraduate School

Background. In smaller hospitals in Japan, reusable small noncritical vessels are usually immersed in the hypochlorite solution for reuse. However, in most occasions residual air remains in the vessels, which is highly likely to lead to an ineffective decontamination.

Objective. To evaluate the cleaning and sanitizing effect of a domestic dishwasher and verify the appropriateness of using it in hospital wards as an alternative method of decontamination of noncritical small vessels.

Design. Mixed-Methods, sequential explanatory study.

Methods. A hot water dishwasher (NP-TR5[®], Panasonic) was studied for decontamination of the vessels. The temperatures at 8 spots in the dishwasher (DW) were measured with a data logger with ten channels (GL220-UM-801[®], Graphtec). The effectiveness of decontamination with hot water was evaluated by calculating the Ao value under International Standard ISO 15883. The cleaning effect was evaluated by the hemoglobin indicator (HemoCheck-s[®], PEREG GmbH). Polypropylene test pieces were cleaned at 28 spots in the dishwasher and the results were compared.

The effectiveness of cleaning reusable healthcare vessels

in the dishwasher was evaluated by measuring the residual quantity of hemoglobin in each vessel.

Results. The temperatures at each of the 8 spots in the dishwasher were almost the same. The Ao value was an average of 254 in the vessels. 96% of the test pieces at the 28 places in the dishwasher did not detect residual hemoglobin (under 0.0007 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) according to the hemoglobin indicator. At the test with non-critical vessels, 100% of the nipples and 89% of the cups did not detect hemoglobin. 28% of the feeding cups and baby bottles and 50% of the gargling basins found hemoglobin, but the residual quantity was under 0.072 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ at most.

Conclusion. The Ao values measured inside the dishwasher and the vessels were over 60, which meets the requirement for non-critical vessels under International Standard ISO 15883. The cleaning effect was evaluated by the hemoglobin indicator and the result was satisfactory and the appropriateness of using the compact domestic dishwasher in the hospital wards was verified in replacement of the decontamination method of immersing the vessels in hypochlorite solution.