44. 汚れ除去性および蓄積性に及ぼす洗浄・消毒システムの影響

古田太郎 (サラヤ・バイオケミカル研究所)

1.はじめに

医療器具の再生処理にはさまざまな洗浄剤や消毒剤が利用されているが、洗浄剤や消毒剤の種類を変えたときの洗浄効果についての検討はほとんどなされていない。本研究では、洗浄剤として、中性の酵素洗剤およびアルカリ性の洗浄剤を、消毒剤として、グルタルアルデヒドおよび過酢酸製剤を用いて、汚れの除去性および蓄積性に対するそれらの組み合わせ効果について検討した。

2.方法

モデル汚れには牛レバーホモジナイズ液を用い、それで TYGON チューブ R-3603 (内径 4.76mm×外径 6.35mm, NORTON 社製) 内部を汚染・乾燥させて試験に供した。洗浄および消毒処理は単なる浸漬を行った場合と内視鏡自動洗浄装置 EW-30(OLYMPUS 社製)でチューブ内に送液した場合について検討した。汚染→洗浄・消毒→乾燥を 10 回(浸漬の場合 5 回)まで繰り返し行い、各回ごとの汚れ除去性と残存汚れを重量およびタンパク質量として測定した。試験材料は、消毒剤として 6%過酢酸製剤(使用濃度 0.3%)および 20%グルタルアルデヒド製剤(使用濃度 2.0%)、洗剤として、市販中性酵素系洗剤 A, B(使用濃度 A: 0.8%, B: 1.0%)、試作アルカリ洗剤(使用濃度 0.5%および 0.8%)および試作弱アルカリ酵素洗剤(使用濃度 0.5%)を使用した。

評価方法は、重量法による洗浄率および残留タンパク質測定を行った。重量法による洗浄率は、チューブ全体の重量を汚れの付着前、洗浄前および洗浄後の重量を測定し、次の式に従って求めた。

$$\text{洗浄率 (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100$$

ここで、

A: 汚れ付着前重量(g)

B: 洗浄前重量(g)

C: 洗浄後重量(g)

残留タンパク質量測定は、チューブに残存しているタンパク質を 1/2N 水酸化ナトリウムで抽出し、Lowry 法に基づいて定量した。検出したタンパク質は、牛血清アルブミン(BSA)として換算した。

3.結果および考察

自動洗浄の場合、繰り返し洗浄したときに最も優れた洗浄効果を示したのは、アルカリ洗剤と過酢酸の組み合わせであり、最も悪い結果は、酵素洗剤とグルタルアルデヒドの組み合わせであった。アルカリ洗剤とグルタルアルデヒドの組み合わせはその中間であった(図 1, 2)。

図 1 洗浄力(重量法)による評価
(自動洗浄)

繰り返し洗浄・消毒しない場合(1 回目), 各

(80) 医 器 学 Vol. 70, No. 10 (2000)

組み合わせの洗浄効果にそれほどの違いはないが、繰り返し回数が多くなると、その差が顕著となった。これは表面に残存した汚れ(タンパク質)とグルタルアルデヒドが反応し、より洗浄が困難な表面状態が作り出されたためと思われる。汚れの蓄積が多くなると汚染量と剥がれ落ちる量が一定となる傾向を示した。

図 2 残留タンパク質(BSA)量
(自動洗浄)

また、浸漬による洗浄の場合も(重量法の第1回目を除き)、自動洗浄のときとほぼ同様の結果が得られた(図 3, 4)。弱アルカリ洗剤+PAA 製剤の洗浄・消毒工程においては、洗浄回数が増えても洗浄率の低下はほとんどなく約 100%除去していた。一方、酵素洗剤+GA 製剤では、洗浄率は約 50%で一定していた。

図 3 洗浄力(重量法)による評価
(浸漬)

図 4 から、残留タンパク質は 1 回目の洗浄では両洗浄・消毒システムとも同等の残留タンパク質量を示しましたが、2 回目以降では弱アルカリ洗剤+PAA 製剤のシステムの残留タンパク質量は、低い値で一定しているのに対し、酵素洗剤+GA 製剤では、タンパク質が蓄積する傾向を示した。

図 4 残留タンパク質(BSA)量
(浸漬)

医療器具への汚れの蓄積は、細菌の温床となったり、内視鏡のような複雑なものでは正常な作動が妨げられるおそれがある。グルタルアルデヒドを消毒剤として使用する場合には、洗剤だけでなく機械的な力(例：ブラシ洗い)も加えて、十分に洗浄する必要があることを再確認した。一方、アルカリ洗剤と過酢酸製剤の場合、汚れの蓄積性がほとんどなく、医療器具の洗浄・消毒システムとして優れていると思われた。