

論 文

ベット・マットレス殺菌装置の 細菌学的効果及び効率的な条件

萬徳 鈴美・山崎委都子・吉田 秀一
(石川県立中央病院)

Effective Disinfection of Bed and Mattress with Dryer

Suzumi Mantoku, Ituko Yamazaki and Siyuuiti Yosida
Isikawa Prefectural Central Hospital

要 旨

当院では院内感染防止対策の一環としてベット・マットレス等の細菌学的清潔を目的に真空パルス式殺菌装置において処理している。当初、ベットに破損が生じ、殺菌効果も明確に示されたものもなく、今回、MRSA の殺菌試験とベットの破損の有無を調べて細菌学的効果と殺菌処理の効率的な条件を求める。

方法、ホルムアルデヒドの条件は変えず、時間と温度を組み合わせた22グループに3個のMRSA 自家製塗布血液寒天培地をベット・マットレスの間で殺菌した後、48時間培養し、コロニーの有無で効果を判定した。

結果、殺菌効果の至適条件は温度47°C～50°C、時間60分以上であること。ベットの破損は53°C以上で生じていた。

結論、至適条件を満たすグループを比較検討した結果、殺菌効果があり、ベットの破損がなく、殺菌時間が短い、効率的な条件は全行程時間60分、庫内温度50°Cであった。

キーワード

殺菌 (Sterilization), 装置 (Dryer), 細菌 (Bacteria), 培養 (Culture)

はじめに

入院患者にとって生活の場の中心は病床である。それ故、患者が最も良い環境のなかで新しい病気が加重されないために安全で快適な場を提供することは意義が深い。当院では院内感染防止対策の一環として平成6年12月に真空パルス式殺菌装置が設置されベット・マットレス等の細菌学的清潔を目的に殺菌処理を行っている。当初、メーカーに従って高温、長時間で殺菌処理したところベットのモールに破損が生じたため温度と時間を変えて対応した。しかし、この装置における殺菌効果についてはメーカー側のデータによるところが大きく、その基準において処理条件を変えても十分に効果が期待できるのか、疑問が生じた。また、殺菌条件である時間と温度にホルムアルデヒドを併用した殺菌効果についての文献も皆無に等しく、今回、ホルムアルデヒドの濃度

は一定で、独自に温度と時間を変化させて、従来より代表的な感染症であるMRSA (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; メチシリン耐性黄色ブドウ球菌) の殺菌試験とベットの破損の有無を調べて細菌学的効果と殺菌処理の効率的な条件を求めた。

対 象

要因配置法により時間の120分、60分、50分、40分、30分と温度の55°C、53°C、50°C、47°C、45°C、40°Cを組み合わせて22グループ(表1)を作成し1グループ3個の培地を使用。ベット・マットレス組数22、培地数22×3=66が満たされるまで便宣抽出する。

《設定の根拠》実験以前にベットの破損が生じた温度と時間及び実験中に明らかに殺菌効果を期待できないと考えられるものは削除した。120分について

表1 要因配置法による殺菌対象グループ

時間 \ 温度	55°C	53°C	50°C	47°C	45°C	40°C
120分					○	○
60分	○	○	○	○	○	
50分	○	○	○	○	○	
40分	○	○	○	○	○	
30分	○	○	○	○	○	

○：時間と温度を組み合わせた1グループを示す

は低い温度でも時間が長くなれば殺菌効果があるか調べ、1グループ3個の培地使用については庫内のホルムアルデヒドガスが均一に当たらない危険性を考慮した。

方 法

1. 使用装置：真空パルス式殺菌装置
2. 殺菌条件：ホルムアルデヒドの濃度は一定（局方ホルマリンを3倍に希釈し28ml < 12% ホルムアルデヒド）
3. 培養検査

1) 使用培地：MRSA自家製塗布血液寒天培地
《滅菌生食水1mlにMRSA1定量白金耳(1/1000)を溶かしその1定量白金耳(1/200)を市販の血液寒天培地に塗布したもの》を使用。

2) 検査方法
a) 培地の配置は図1の①②③で示した頭部側、中間部、足部側の殺菌不良を起こしやすいと

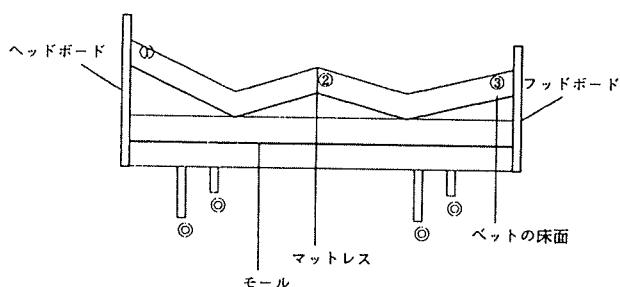


図1 培地の配置及び殺菌時のベット工夫（側面）

考えられる3カ所でベットとマットレスの間とした。

- b) 培地の容器は培地塗布面を下向きにして容器の間にガーゼーを挟み雑菌の落下を防ぎ殺菌可能な状態にした。
- c) ベットは図1の①②③の部分をギャッジアップしてベットとマットレスの重なりあう面を少なくし、ホルムアルデヒドガスと熱風の循環をよくして殺菌効果を高める工夫をした。
- d) 殺菌後、フランキーで37°C・48時間培養した。
- e) 検査順位は60分、55°Cを1回目とし2回目より結果をみながらすすめた。

3) 判定基準：3個の培地の中で1個及び2個にコロニーを認めれば殺菌不良と判断して(+) 3個ともコロニーを認めなければ(-)とした。

4. ベット破損の有無の確認

- 1) 殺菌前と後にチェックする。

結 果

真空パルス式殺菌装置においてホルムアルデヒドの濃度は一定で時間と温度を変化させて殺菌試験を行いMRSAのコロニーの有無とそれに伴うベットの破損の有無を調べた。結果は表2に示した。表より殺菌効果についてみると60分では設定最高温度の55°Cより、順次、殺菌試験（以下、試験と略す）を行い、45°Cでコロニーを認めた。50分では60分・47°Cがコ

表2 殺菌後のMRSAのコロニー及びベット破損の有無

時間 \ 温度	55°C	53°C	50°C	47°C	45°C	40°C
120分				-	+	+
60分	■■■	■■■	-	-	+	
50分	■■■	■■■	+	未	未	
40分	■	未	未	未	未	
30分	■■■	未	未	未	未	

未：未実施

■：ベットの破損

ロニーをみとめず殺菌効果があったため次に高い50℃で試験を行い、コロニーを認めた。さらに53℃、55℃でもコロニーを認めた。次に温度を一段と低くしたとき、作用温度は10℃、5℃と低くなるに従って殺菌力は急激に低下するものが多く、その低下度は薬剤に特有なもので一定していない¹⁾とある。また、作用時間は温度が低いほど時間を延長する必要がある¹⁾と述べられているので時間を長くすれば殺菌効果が期待できるのか、時間を2倍にして120分とし、温度を5度下げた40℃と45℃で試験を行った。2グループともコロニーを認めた。さらに47℃を追加して行った。コロニーは認められなかった。殺菌時に伴うベットの破損についてみるとモールの膨張や変形が53℃で生じた。以上よりベットの破損がなく殺菌効果があるグループは60分・50℃、60分・47℃、120分・47℃であった。よって殺菌効果を十分に発揮させるための温度は47℃～50℃、時間は60分以上必要であるといえる。実験中に、明らかに陽性と考えられるもの（表2に未示す）は実施せず。

考 察

消毒薬の殺菌力は作用時間、作用温度によって変動し時間はより長く温度はより高いほど、その効果が発揮されることは周知の通りである。しかしながら、作用条件によって対象物の破損が生じれば、それは望ましい殺菌の方法ではないと考える。従来よりホルムアルデヒドガス発生法にカトウ式ホルマリン装置があるが、この装置はメタノールよりホルムアルデヒドガスを発生させ部屋または消毒ボックスを7時間以上密閉し放置しておく方法である²⁾。一方真空パルス式殺菌装置はホルムアルデヒドの濃度が一定で庫内の作用温度を高くして真空及び熱風により殺菌する方法で全行程時間は加温、消毒、中和、排気乾燥、完了までを要する。前者は常温であり、後者は加温によって殺菌がなされている。通常、殺菌剤の殺菌力は10℃高まるごとに2～3倍³⁾となり作用温度が高くなれば薬物濃度は低く作用時間は短くてよいとされている¹⁾。今回の実験はこれらを踏まえて効率的な条件を①殺菌効果がある②ベットの破損

を生じない③殺菌時間が短いを取り決めた。また培地による殺菌試験を行ったのは種々雑多ある菌種のなかで一定の菌を検出することは困難であるため、この方法を選んだ。結果より①、②、③、を満たす60分の50℃と47℃及び120分の47℃を比較した。120分の47℃は時間が2倍かかるため時間的ロスが大きく、時間が1/2に短縮されれば使用時間が拡大されてコストダウンにもつながる。よって、60分の50℃と47℃が効率的である。さらにこれを比較すると45℃以下でコロニーを認めたため安全性を考慮して60分の50℃が殺菌の効率的な条件と考える。この条件がカトウ式にくらべると効率的であるのは前にも述べた温度の上昇によって殺菌効果が高められたものと考える。ベットの破損についてはモールの膨張と変形であった。これはモールの素材の熱膨張率が庫内温度に作用したものと考えられる。よってベットの品質や使用年数が長くなれば効率的な条件は流動的に変わってゆくことが予測される。

ま と め

ベット・マットレスにたいする真空パルス式殺菌装置の細菌学的効果及び効率的な条件についてMRSAの培養検査とベットの破損の有無を調べた。殺菌効果があり、ベットの破損が生じず、殺菌時間が短い至適条件は温度50℃～47℃であること、時間60分以上が必要であることがあきらかになった。よってこの条件を満たす時間と温度の組み合わせを比較検討した結果、MRSAの殺菌処理において効率的の条件は全行程時間60分、庫内温度50℃と考える。また、条件はベットの品質や使用年数によって変わることも予測される。

引 用 文 献

- 1) 高杉益充：消毒剤(初版)医薬ジャーナル社, 134～135, 1987.
- 2) 三輪谷俊夫：消毒剤ハンドブック(第1版)日総研出版, 39, 1993.
- 3) 前掲 2) : 18.