

低溫滅菌法殺芽胞力之比較

編輯部

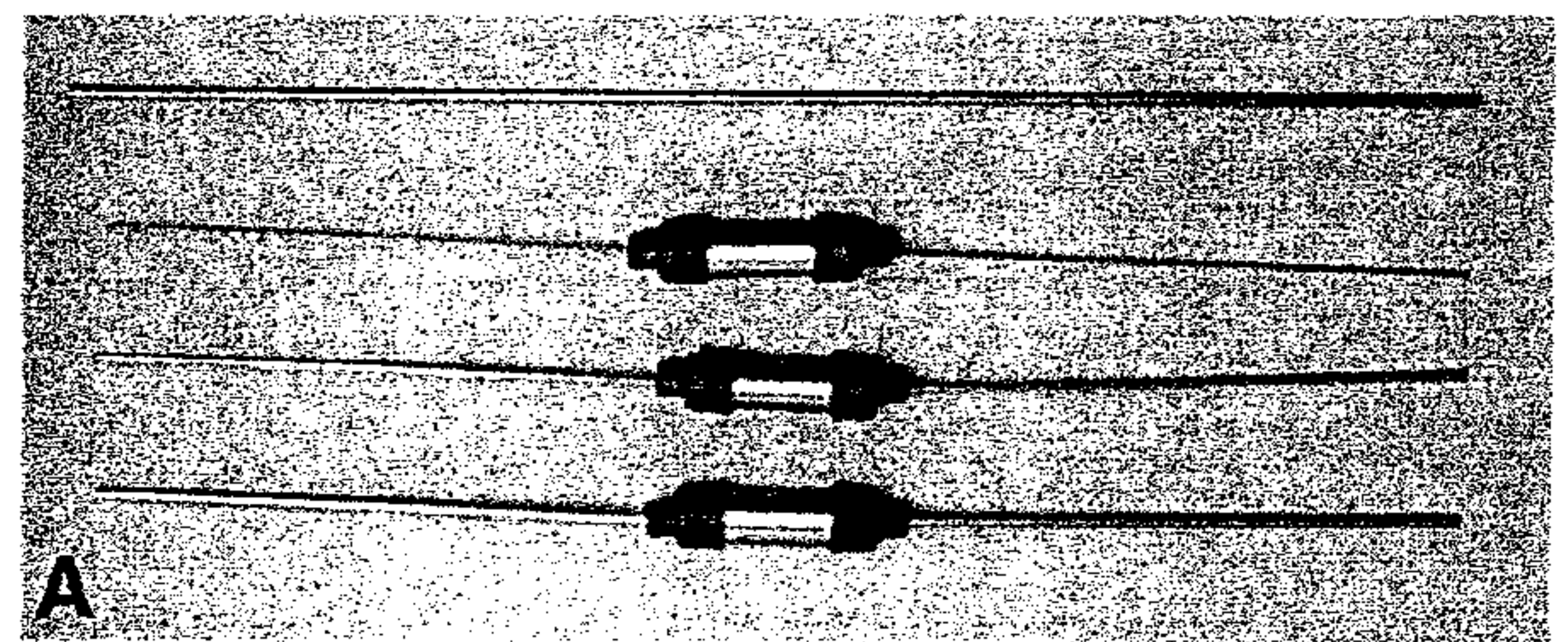
由於時代的進步，各種新的醫療儀器日新月異，醫院對滅菌安全性及需求亦與日俱增，ethylene oxide (EO) 滅菌法是目前被認為最有效且最廣泛使用的低溫滅菌法，但由於其致癌性及易燃性，是職業安全衛生上的一大危機；若使用 EO 混合氣體 (10% / 90% Eto-HCFC) 來滅菌，其所含之 CFC (chlorofluorocarbons) 亦會破壞臭氧層，導致對地球生態的破壞，故近年來，各種新的低溫滅菌法紛紛被研發，以期能找到有效且無毒害的低溫滅菌法。

目前新的低溫滅菌法，較常用的有：

- 一、低溫電漿滅菌法 (利用 H_2O_2 電漿作用來滅菌)：計有
 1. Sterrad 100：利用一次的擴散作用及一次的電漿作用，全程約 75 分鐘，目前已獲 FDA 核可。
 2. Sterrad 100S：利用兩次的擴散作用及兩次的電漿作用，全程約 50 分鐘，目前尚未獲 FDA 核可。
- 二、液態過醋酸滅菌法 (Steris System Processor)：利用過醋酸溶液來滅菌，常用於內視鏡之滅菌。

為了解這幾種新的滅菌方法之效果，故 Rutala 等人作了以下實驗來比較。其方法如下：將 10^6 的 *Bacillus*

stearothermophilus 的芽胞，分別置入長 40 公分、內徑 3mm 的管腔中 (straight lumen 簡稱 SL)，以及長 40 公分、內徑分別為 1mm、2mm、3mm 的測試組 (lumen test unit 簡稱 LTU) 中 (如圖一)；而測試組的作法乃是將菌株塗在 10 號之外科刀片上，置入測試組中央 (如圖二)，再以不同的滅菌方式，於滅菌過程完成後，以無菌方式將刀片置入 10ml trypticase soy broth 中，於 55-60 °C 的溫箱中，培養觀察 14 天，若培養成陽性，則再進一步鑑定是否為 *B. stearothermophilus*，以確定其滅菌效果。結果如下表：



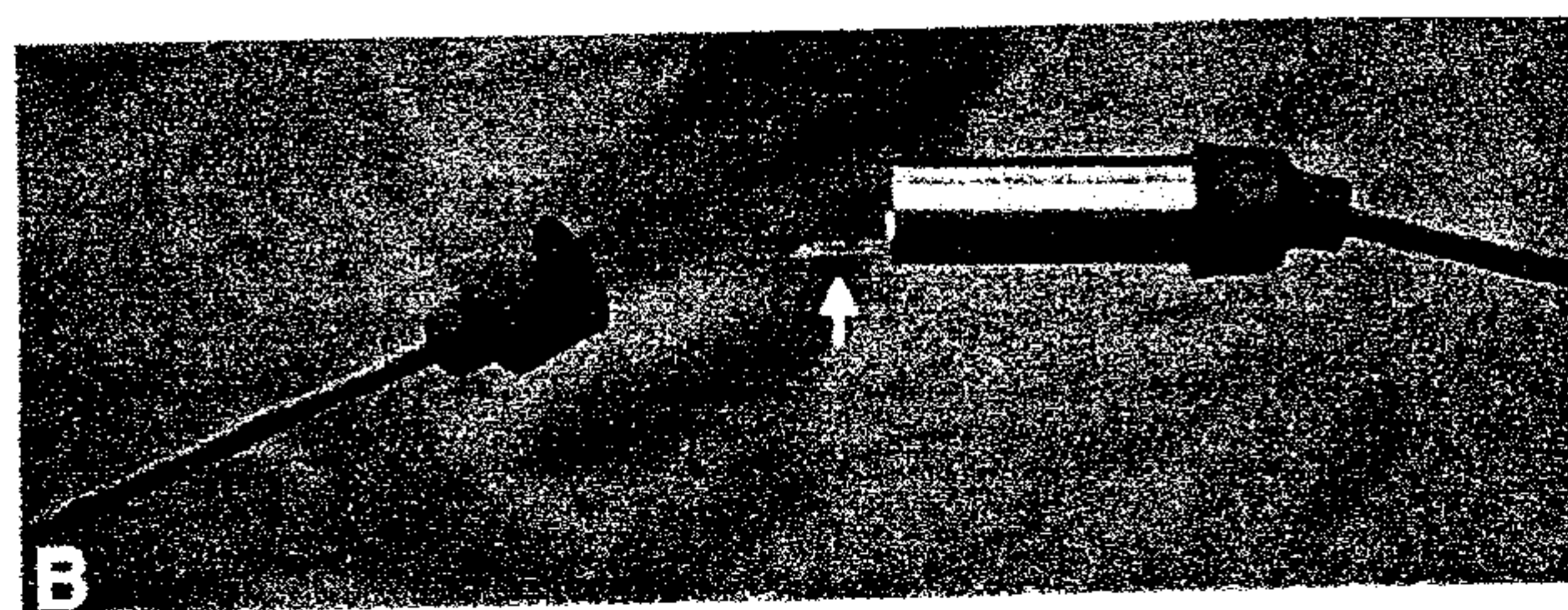
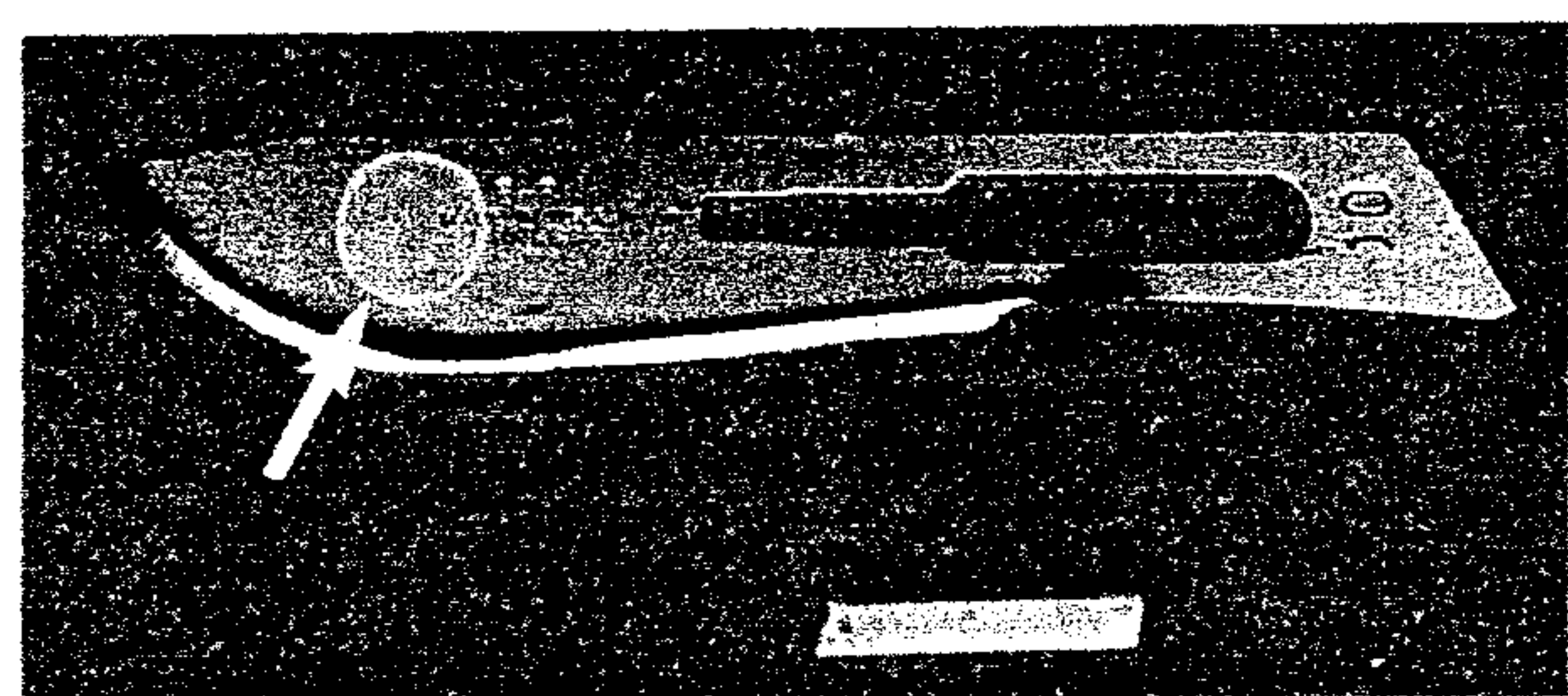
圖一

低溫滅菌法殺芽胞力之比較

滅菌方法	測試組種類			
	LTU, 3mm	LTU, 2mm	LTU, 1mm	SL, 3mm
10 % / 90 % Eto-HCFC	0/50*	0/40	0/40	0/40
Sterrad 100	2/40	3/40	37/50	0/40
Sterrad 100S	0/50	0/40	0/40	0/40
Sterrad 100S half cycle	0/40	0/40	0/40	2/40
Steris System Processor	37/40	未做	未做	未做

SL: Straight Lumen LTU: Lumen Test Unit

* 檢測陽性數 / 測試次數



圖二

對 3mm 的管腔而言，EO、Sterrad 100S 及 Sterrad 100S half cycle 均有很好的殺菌力。而管腔愈小 Sterrad 100 的殺菌力愈不理想，當管徑僅 1mm 時 Sterrad 100 的殺菌力僅達 28 % 而已。而 Sterrad 100S 則明顯優於 Ster-

rad 100，且效果與 EO 相當，甚至當 Sterrad 100S 僅作用半程 (half cycle) 時，其效果與全程的 Sterrad 100S 並無太大的差異。而 Steris System Processor 在本實驗中，其殺菌效果則相當不理想（殺菌力僅達 7.5 %），原因可能是液體無法完全進入所設計的管腔中（類似硬式內視鏡），因管腔中可能形成氣栓或氣泡所致，若使用於軟式內視鏡的話，因可接上管腔灌注器，使管腔能充滿液體而達滅菌效果。在美國，過醋酸滅菌常被用於軟式內視鏡之消毒，且曾有報告指出，其對 10^6 的 *Pseudomonas aeruginosa* 或 10^4 的 *Bacillus subtilis* 芽胞有很好的滅菌效果。

[譯者評] 由上述實驗顯示：Sterrad 100 於管徑大於 3mm、長度小於 40 公分時，可達良好滅菌效果，但不適用管徑小於 3mm 之器械；Sterrad 100S 於管徑 1mm 時仍可達良好滅菌效

果，其效果較佳的原因，可能是因為比 Sterrad 100S 多了一次的擴散作用及一次的電漿作用。

滅菌效果有賴於滅菌前徹底的清潔，文中亦提及有機物及無機物的殘留會導致滅菌的不完全，FDA 要求在作滅菌測試時，應作有機物及無機物殘留之滅菌效果測試，但本文並未就這方面進行探討，日後若有類似研究時，須考量此因素。而近年來不斷推出新的醫療器材，特別是一些精密器械，大多無法藉由機器統一清洗，所以工作人員必須熟悉各種器械的拆卸方法及清洗重點，方能維持良好的清洗品質，因此加強器械清洗的教育及管理也是非常重要的。

雖然各種新的低溫滅菌方法不斷被研發，各有其優點，但仍有其使用上之限制，如 H_2O_2 不適用於紙類、布類、管徑太長或太細等器械；EO 最大的缺失為毒

性太強，不符環境標準；過醋酸則可能只適用於軟式內視鏡。唯有對各種滅菌方法有正確的認識，方能依器械的特性選擇合適的滅菌方法，確保滅菌品質。

為了因應環保的需要，選擇新的低溫滅菌法以取代部份 EO 滅菌是未來的趨勢，現今尚未有新低溫滅菌法能完全取代 EO 滅菌的情形下，對各類新低溫滅菌法滅菌效果，適用性需持續性探討、評估比較。（張瑛瑛摘評）

參考文獻

1. Rutala WA, Gergen MF, Weber DJ: Comparative evaluation of the sporicidal activity of new low-temperature sterilization technologies: Ethylene oxide, 2 plasma sterilization systems, and liquid peracetic acid. *Am J Infect Control* 1998; 26: 393-8.
2. Bradley CR, Babb JR, Ayliffe AJ: Evaluation of the Steris System 1 peracetic acid endoscope processor. *J Hosp Infect* 1995; 29: 143-5.