

了經常更換靜脈導管對病人非但無害，且比更換注射部位更能減少靜脈炎發生，可知，輸液療法的每一部份，皆很重要。尤其輸液化學療法，在近年來愈形複雜，靜脈導管種類也很多，但只要重視無菌觀念，在處理靜脈注射的時候，按步就班的做，相信感染發生率必可大大降低。

### 參考文獻

1. Larson E: Skin washing. In: Wenzel RP, ed. Prevention and Control of Nosocomial Infection. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1993:450-7.
2. Andersen AR: Are your IV chemo skills up-to-date? National Magazine for Nurse 1989;52:40-3.
3. 馬天應：論護士在院內感染控制中所扮演的角色。榮總護理1984;1:196-202。
4. 藍志堅：院內感染管制原理與實用（第一版）。台北：合記圖書出版社，1991:65-72。
5. 鄭舒倅，楊祖光等：周邊靜脈注射的併發症及預防處理。感控通訊1995;5:15-7。
6. Baker CC, Petersen SR, Sheldon GF: Septic phlebitis: a neglected disease. Am J Surg 1979;138:97-103.
7. Nichols EG, Barstow RE, Cooper D: Relationship between incidence of phlebitis and frequency of changing IV tubing and percutaneous site. Nurs Res 1983;32:247-51.

1. Larson E: Skin washing. In: Wenzel RP, ed. Prevention and Control of Nosocomial Infection. 2nd

## 供應中心之感染管制

張智華

臺北榮民總醫院感染管制委員會

供應中心是供給整個醫院各單位各種無菌醫療器材、器械的大本營，如果它的感染管制措施沒有做好，滅菌品質管制不良，滅菌不完全，就容易引起病人的院內感染，甚至全院性感染的流行，造成不可收拾的後果，所以供應中心與感染管制有相當密切的關係。一般而言，依照感染管制的觀點，可以把供應中心設計為去污區、準備包裝區、滅菌區、滅菌物品儲存區，各區應有明顯標誌，工作人員避免在各區互相穿梭，減少各區之間相互污染(cross contamination)。污染的器材輸送流程應由：去污區→準備包裝區→滅菌區→滅菌物品儲存區，另外污染器材回收處與醫院購買之無菌物品送貨處應分開。以下分別介紹各區的感染管制作業。

### 去污區

去污區的地板表面質材必須可耐每日之清洗及耐滑，空調應維持負壓，空氣交換次數每小時至少6次，且空氣直接排除至戶外[1]。此區工作人員必須戴口罩、帽子、穿隔離衣、更換鞋子。

#### 一、醫療器材洗滌注意事項

1. 將所有器材均視為可能具感染性，因全面防護(universal precaution)主張無論病人是否為血液傳染的疾病，將其血液、體液視為可能具愛滋病毒、B型及C型肝炎病毒及其它血液傳染的病原體。採取全面防護的理由是：有些高危險群患者並未接受檢驗或正處於空窗期而無法測得抗體。污染的器

材或器械往往含有血液、體液，所以即使並非AIDS或肝炎病人，他們使用過之器材或器械應一律視為可能具感染性，須小心處理。

2. 工作人員應有完整的防護裝備：穿防水圍裙，長袖橡皮手套及防水鞋套。當液體可能濺及眼睛或鼻腔時，應戴護目鏡或面罩。手部有傷口應包紮，並戴雙層手套。
3. 工作人員應避免被尖銳物品扎傷及受污染器械感染，美國一家醫院調查工作人員被尖銳物品扎傷地點，發現供應中心僅次於病房、檢查室及手術室，排行第三，佔11%，被扎傷之工作人員若依職稱分，大部份是護理人員佔57%[2]。
4. 需重覆使用之器材滅菌前必須徹底清洗乾淨，以免殘留的有機物妨礙微生物與滅菌氣體的接觸，影響滅菌效果。
5. 器械最好以蒸餾水清洗，以防水中礦物質或鹽類腐蝕器械。
6. 器材洗滌後應拭乾或晾乾。

## 二、醫療器材之洗滌方法

1. 人工清洗：較精細及尖銳的器械、不能浸泡於水中的器材宜用人工清洗，高污染、血跡或分泌物殘留的器材，只用機器無法洗淨時，應先人工清洗。
2. 機器清洗：
  - ①自動清洗滅菌機(washer-sterilizer)  
對污染器械的清洗不但可去污物，亦可加熱至攝氏133度以達滅菌效果。

## ②超音波清洗機(ultrasonic cleaner)

將高頻率聲波轉成機械性的振動，使附在器械上的污物鬆動並將其吸離。比人工清洗好的理由是：可以洗除刷子無法觸及的污物。

## 準備包裝區

### 一、包裝材料之選擇

1. 滲透性良好，使滅菌氣體能完全的滲透。
2. 滅菌後能充分的去除空氣、E.O. 氣體，不致於殘留於滅菌包中。
3. 能阻隔微生物、灰塵及濕氣，以保持滅菌品的無菌狀態。
4. 觸摸或搬運過程中不易造成撕裂或破孔。
5. 合乎經濟原則，例如棉布可以重覆使用，又很耐用，合乎經濟原則。

### 二、物品包裝注意事項

1. 滅菌包之大小不可超過12吋×12吋×20吋，重量不得超過12磅，使滅菌氣體完全滲透。
2. 包裝時應分類包裝，例如：盆子與金屬用品不可混在包布內滅菌，以免影響包布蒸氣之滲透及阻礙包布之乾燥過程。
3. 盆與盆之間，須以布巾隔開，使蒸氣能充分透過所有物品表面。
4. 棉布材料必須雙層製作，布面完整無細洞。用後應清洗保持彈性及適當的濕度，才可再包裝。過於乾燥的包布，會吸收蒸氣中的水份，使蒸氣無法達飽和狀態，不但會影響滅菌效果，也會因高熱而使包布碳化，變得焦

黑、提早破舊。

5. 包裝時鬆緊度應適中，包太緊會影響蒸氣的滲透。
6. 用紙袋包裝必須保證封閉性。
7. 包裝方式應使滅菌物品很容易取出，不致於污染。

### 三、滅菌物品的裝載原則

1. 利用滅菌鍋內蒸氣由上往下滲透原理，鍋內物品位置，保持疏鬆，以利蒸氣或氣體充分循環。
2. 物品之裝載必須避免與鍋壁之上端及二側接觸。
3. 布類包豎立放置，勿一層層疊放，以免影響蒸氣的滲透。
4. 有細孔之器械盒平放，使器械位置能固定。
5. 瓶、盆、罐子及其它底部無孔的物品必須斜立或倒立，空氣才不會存留於容器內，蒸氣也易通過。

## 滅菌區

### 壹、高壓蒸氣滅菌

- 一、原理：利用壓力下的飽和蒸氣，引起微生物蛋白質的變性及凝固而達到滅菌的效果。
- 二、高壓蒸氣滅菌之要素
  1. 欲滅菌物品須完全清洗乾淨。
  2. 滅菌鍋及布包內之空氣應排除，如果有空氣殘留，會使空氣與水蒸氣結合，水蒸氣壓力降低，溫度就無法上升。
  3. 壓力：加壓能使溫度升高到水之沸點以上，壓力越大則溫度越高。
  4. 溫度：須達特定溫度才能殺死微生

物。

5. 時間：特定溫度須維持一段時間後，才能殺滅微生物。
6. 溼度：須達飽和水蒸氣，即液態水之汽化速度等於汽態水之凝縮速度狀態下之水蒸氣。如果凝縮速度大於汽化速度，水蒸氣不足，則溫度無法上升；反之，如果汽化速度大於凝縮速度，則溫度上升，濕度不足，熱的穿透力降低，物品接受的熱量便不均勻，且高溫下，布包易燒焦。

### 三、高壓蒸氣滅菌器的種類

1. 重力型滅菌器：蒸氣由蒸氣入孔進入鍋內，因蒸氣之比重比鍋內空氣輕，所以蒸氣可經由滅菌鍋上方漸漸充滿整個鍋內，將原本存在鍋內之空氣推出鍋外。通常壓力設定15-17磅/平方吋，溫度攝氏121-123度，滅菌時間則視物品之材料及裝載而定，至少需在15分鐘以上。
2. 瞬間滅菌器（快速壓力滅菌器）：為重力型滅菌器的一種，以較大壓力產生較高之溫度，以縮短滅菌時間。壓力為27磅/平方吋，溫度攝氏133度，滅菌時間3分鐘，常用於手術室器械之緊急滅菌，通常滅菌物品不需包裝。
3. 快速高壓真空滅菌器：蒸氣進入滅菌鍋前，先利用抽真空馬達，將滅菌鍋內空氣抽出鍋外，而成為真空狀態，再將蒸氣以噴射方式噴入內腔，縮短蒸氣滲透入滅菌包的時間。壓力設定27-30磅/平方吋，溫度攝氏133-135度，滅菌時間為1分鐘或3分鐘。

## 貳、氧化乙烯(Ethylene Oxide; E.O.)氣體滅菌

- 一、原理：利用化學作用干擾微生物蛋白質正常新陳代謝及繁殖過程而將微生物殺死。適用於不耐熱、不耐濕物品之滅菌。
- 二、氧化乙烯之特性：在攝氏11度以上時為無色氣體，有毒性、易燃、易爆，使用時通常加惰性氣體二氟二氯甲烷(Freon)或二氧化碳，降低其可燃性，裝於密閉的鋼筒內，以求使用上的安全。
- 三、氧化乙烯滅菌之要素：氧化乙烯滅菌之效果，決定於氧化乙烯濃度、作用時的溫度、時間及濕度。隨著濃度、溫度、濕度的改變，所需的滅菌時間也不同。
- 四、氧化乙烯之排氣(aeration)：因氧化乙烯有毒性，皮膚接觸氧化乙烯時，會引起灼傷或燒傷，吸入氧化乙烯時，會使呼吸道黏膜受刺激，引起噁心、嘔吐、呼吸困難等症狀。所以滅菌後需排氣，物品才能安全使用。其排氣係利用擴散原理，鍋內加溫至攝氏52-62度，並加速空氣的對流，將氧化乙烯排除。排氣時間因空氣流動度、溫度、物品本身吸附毒性物之程度及包裝材料而不同，加熱及加速空氣的對流可加速排氣的過程。

## 參、滅菌之品質保證

滅菌之品質保證包括滅菌器的正確操作及滅菌過程性能之測定，而滅菌過程性能之測試方法又包括機械性測試、化學性測試、生物性測試三種測定方法。以下分

別介紹：

### 一、機械性測試(mechanical monitor)

由記錄溫度圖表、壓力表、真空計，可測知滅菌鍋之溫度、時間及壓力是否正確，亦可知滅菌日期及滅菌鍋號，但無法測知E.O.氣體滅菌鍋之濃度及濕度。此法只能指出機械之狀況，無法知道是否已滅菌完全。

### 二、化學性測試(chemical monitor)

#### 1. 包裝外化學指示膠帶

以顏色之變化來區分“尚未滅菌”及“已滅菌”，無法知道是否已滅菌完全。滅菌前蒸氣滅菌指示帶為米色，氣體滅菌指示帶為綠色，滅菌後都有黑色斜紋顯現。

#### 2. 包裝內化學作用指示劑

檢測蒸氣滅菌之溫度、濕度、時間三要素。常見指示劑有：

- ① 溫度測定指示劑：每日第一鍋做測試，以指示劑顏色的變化，可知滅菌包內溫度及時間是否正確。滅菌前為白色結晶體，滅菌後完全溶化成粉紅色。
- ② 真空滅菌器殘餘空氣測試(Bowie & Dick type test)：每天第一鍋次空鍋情況下做此測試，評估蒸氣滅菌器排除餘氣、蒸氣接觸及抽真空的情形，以了解真空馬達是否故障。滅菌前測試紙為米色，滅菌後抽真空完全則變為黑白條紋，若抽真空不完全則會有部份位置不變色，表示有殘餘的空氣存在。

### 三、生物性測試(biological monitor)

為最值得信賴之滅菌過程監視方法，

係採用一種高抵抗力菌種之乾燥芽胞，視滅菌過程是否已將芽胞殺滅。蒸氣滅菌採用嗜熱芽胞桿菌(*Bacillus sterothermophilus*)，氧化乙烯氣體滅菌採用枯草桿菌(*Bacillus subtilis*)之芽胞。測試方法有兩種：

1. 含細菌芽胞紙條測試(spore strip; Unispore)

用紙條殖上乾的芽胞菌，包裝好放在測試包內，滅菌後再作培養，培養時須有未經滅菌之紙條以作為對照組，24、48小時及7天各判讀一次，此法需由檢驗部門醫檢師執行。

2. 內含培養基之生物測試(attest biological monitor)

在塑膠管內裝含細菌芽胞之紙條及含培養基之玻璃瓶，滅菌後將玻璃瓶捏碎，使培養基與紙條接觸，然後將塑膠管放入保溫箱中培養，24及48小時各觀察顏色的變化。蒸氣滅菌培養溫度為攝氏56度，若顏色由淡紫變為黃色表示滅菌不完全。E.O.滅菌培養溫度為攝氏37度，若顏色由淺藍變為黃色表示滅菌不完全。此法可由滅菌鍋操作人員自行測試。

3. 芽胞測試時機

蒸氣滅菌每週至少一次，E.O.滅菌則每一鍋測試。另外滅菌鍋故障修理之後、評估新產品之滅菌效果、植入人體物品(implantable items)及血管內使用物品之滅菌均需要作含細菌芽胞紙條之培養。

4. 芽胞測試陽性時之處理方法

CDC與醫療器材促進協會(Association

for the Advancement of Medical Instrumentation; AAMI)及手術室護理協會(Association of Operating Room Nurse; AORN)之建議不完全相同。CDC認為芽胞測試陽性時應先檢視滅菌鍋操作及運作過程是否正確，僅一次的陽性結果並不需回收已發出之物品，除非發出的物品是植入人體的物品才需回收，如果確定滅菌鍋操作正確，運作過程沒問題，重覆作芽胞測試還是陽性，則應停止使用此鍋。AAMI及AORN則認為凡是芽胞測試陽性時，已發出之物品均須回收，重新滅菌。芽胞測試假陽性的原因可能是含芽胞紙條有問題或在實驗室受污染所造成[3,4]。

四、執行滅菌性能測試應注意事項

1. 化學包內指示劑及生物指示劑應放於測試包之最中央及蒸氣不易滲透處。
2. 測試包大小：12吋×12吋×20吋，重量於10-20磅之間。
3. 測試包置於最難滅菌處：蒸氣滅菌位於滅菌鍋前下方，靠近鍋門排水管之上方。E.O.滅菌位於滅菌鍋之中央。
4. 滅菌鍋故障修理後應以生物性測試評估滅菌效果。
5. 各種測試結果都應詳細記錄並保存，以便於滅菌物品有問題時查閱。

肆、影響滅菌效果之因素

1. 滅菌前器材之處理，包裝及裝載。
2. 滅菌設備之操作。
3. 滅菌過程中，滅菌器性能之變化。
4. 滅菌器性能之維護及保養。
5. 滅菌後物品之儲存。

## 滅菌物品儲存區

滅菌物品儲存區的環境需保持乾淨，且沒有灰塵、污垢及小昆蟲、小動物，並且保持正壓，每小時二次之氣體交換次數，溫度維持在攝氏18-25度，相對濕度保持在35-75%[1]。環境不宜太濕或太熱，因潮濕溫熱的環境中，無菌物品容易將溼氣在包內凝集，使微生物容易侵入生長，形成污染。另外，此區應與滅菌區相鄰，遠離水管、水槽、去污區，以避免布包過度搬動。工作人員進入儲存區應更換服裝、口罩、鞋套、帽子。

布包滅菌後未完全乾燥不可放入無菌物品儲存區內，物品儲存時應離地20公分，天花板46公分，牆壁5公分，減少外來濕氣。儲存架避免灰塵保持乾燥，物品避免擠壓、扭曲且依滅菌有效日期先後次序排列。影響有效期限之因素包括：

1. 儲存環境：例如密閉式或開放式櫥櫃，開刀房或病房的有效期限不同。
2. 包裝之材料：不同的包裝材料對微生物及濕度有不同的阻隔效果，例如棉布或醫療用滅菌紙袋的有效期限就不同。
3. 包裝之方法及包裝之完整性：本院目前若物品為蒸氣滅菌布包裝，則一般常用滅菌物品有效期限病房為一週，手術室

為兩週。使用次數較少之器材，滅菌後用塑膠袋密封防塵則為一個月。醫療用滅菌紙袋密封之器材亦為一個月。若物品為E.O.滅菌，醫療用滅菌紙袋密封之器材為一年。若物品為放射線滅菌，醫療用滅菌紙袋密封之器材為三年。

## 結語

感染管制工作人員對於該院供應中心的感染管制作業情形應有充分的了解，並隨時與工作人員溝通，給予適時之指導及在職教育。唯有平日萬全的準備，才能提升滅菌的品質，預防因滅菌不完全，引起之院內感染。

## 參考文獻

1. Mallison GF: Central services and linens and laundry. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. Hospital Infection. 2nd ed. Boston: Little Brown and Co. 1986:251-6.
2. Jagger J, Hunt EH, Pearson RD: Sharp object injuries in the hospital: causes and strategies for prevention. Am J Infect Control 1990; 18: 227-31.
3. Rutala WA: Disinfection, sterilization, and waste disposal. In: Wenzel RP, ed. Prevention and Control of Nosocomial Infections. Los Angeles: Williams & Wilkins. 1987: 257-82.
4. Soule BM: The APIC Curriculum for Infection Control Practice. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company. 1983:517-61.
5. 邱豔芬：手術室護理。臺北：文軒出版社，1987:68-90。
6. 王瑋、吳美純、冼麗芬等：醫院供應中心業務手冊。臺北：華杏出版股份有限公司，1992:14-96。