

單、直接而有效，即經由洗手、隔離病室、防護裝置及污染物的處理等措施，能儘速的遏止感染疾病的散佈。隨著時代的演變，隔離措施的內容與重點亦不斷的變革，專家們期望能提供醫療現況最適切的方法來避免感染，而感染管制人員在當中即扮演著舉足輕重的角色，除了政策的制定外，最重要的是透過教育，不斷的教導工作人員，並讓病患和訪客能了解並適當的使用隔離防護措施，以避免致病菌經由感染或菌落群聚的個人傳播；此外，應評估執行各項措施是否依感染疾病不同特性、照護病患時與工作人員互動等情形，在避免人力、物力及時間上的浪費，但維持醫療品質下，所有的醫護人員共同努力適當且確實的遵循防護措施，使得感染傳播將得以能成功控制。

誌 謝

本文承邱蘭芳小姐學成回國提供最新隔離措施之訊息，謹致上最深謝忱。

參考文獻

1. Pettinger A, Nettleman MD: Epidemiology of isolation precautions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991; 12: 303-7.
2. Centers for Disease Control: Recommendation for prevention of HIV transmission in health-care setting. *MMWR* 1987; 36: 3-18.
3. Jackson MR, Lynch L: Isolation practices: A historical perspective. *Am J Infect Control* 1985; 13: 21-31.
4. Lynch P, Cummings MJ, Roberts PL, et al: Implementing and evaluating a system of generic infection precautions: body substance isolation. *Am J Infect Control* 1990; 18: 1-12.
5. Centers for Disease Control, Public Health Service, Department of Health and Human Services: Draft guideline for isolation precautions in hospitals: part 1 "Evolution of Isolation Practices" and part 2 "Recommendations for isolation Practices in hospitals" 1996.
6. Soule BM: The APIC curriculum for infection control practice. Iowa: Kendall/Hunt. 1983:989-1015.
7. Valenti WM: Infection control, human immunodeficiency virus, and home health care: risk to the caregiver. *Am J Infect Control* 1995; 23: 78-81.

醫療物品之消毒與滅菌

林明澄

台北榮民總醫院感染管制委員會

前 言

現今醫院化學消毒劑的使用是相當頻繁，臨床工作人員常會反問自己，所有醫療物品一定都要滅菌處理？目前使用的化學消毒劑是否足夠殺死致病的微生物？消毒步驟是否正確？是否會引起環境的二次

污染？那些是臨床常見醫療物品可適用的消毒或滅菌方法？如何選擇安全有效且符合經濟的消毒與滅菌方法，這是我們要重視的問題。

醫療物品感染危險性分類

根據1968年Spauling提出依照感染的

危險性將醫療物品區分為三類：

1. 重要醫療物品(critical items)：使用時需進入血管系統或人體無菌組織者，例如外科手術用物、心導管、靜脈注射器、導尿管、手術植入物等都要完全無菌，此類物品需要滅菌。
2. 次重要醫療物品(semicritical items)：使用時需密切接觸受損的皮膚或粘膜組織，而不進入血管系統或人體無菌組織者，例如口溫計、氣管內視鏡、胃鏡、避孕器、保險套、呼吸治療裝置、麻醉器材等需要高程度的消毒，原因是一般完整的黏膜組織可抵抗細菌孢子的侵入，但對其它類型的微生物如病毒、結核桿菌或細菌繁殖體(vegetative bacteria)則無抵抗力。
3. 非重要醫療物品(noncritical items)：使用時只接觸完整皮膚而不接觸人體受損的皮膚或粘膜者，如便盆、血壓計、床墊、布單、餐具、床旁桌、病房傢俱等，因人體的完整皮膚可有效屏障微生物的入侵，故只需低程度消毒或清潔即可[1]。

消毒劑評估測試單位

1990年EPA(Environmental Protection Agency)重新開始對欲註冊登記上市的化學消毒劑進行評估測試，以確定這些消毒劑符合註冊之標示。FDA(Food and Drug Administration)與EPA在1993年簽署合作備忘錄，釐清二機構對化學消毒劑的管轄範圍，FDA主要對未上市用於重要醫療物品或次重要醫療物品的化學消毒劑與皮膚消毒劑進行測試；EPA則是對非重要醫

療物品的化學消毒劑進行測試。因此各醫院選用醫療物品的化學消毒劑時，以通過FDA評估的產品為優先考量，至於用於環境的消毒劑則選擇已由EPA核可的產品。APIC(Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc.)於1990年公佈化學消毒劑使用的草案，該草案幾年來經由彙整眾多研究者的臨床試驗，於1995年6月又公佈了一些新增及修訂使用規定[2]。

消毒前物品的清洗

對於需重覆使用的醫療物品於消毒與滅菌之前，都須要先徹底的清潔，因為這些物品已受到患者血液、粘液、膿的污染，而醫療物品表面不乾淨會阻止化學消毒劑或滅菌劑與微生物細胞的接觸，進一步影響消毒或滅菌的效果。工作人員會問患者使用後的醫療物品已潛在傳染性，不先消毒就清洗，清洗的人員易有危險？故在此建議清洗人員在處理這些物品之前，都須要先穿戴保護的裝備，如穿防水隔離衣、戴手套及口罩，若可能被液體濺到眼睛或臉部時，則可再加上眼罩或面罩，處理外科器械等尖銳物品須特別小心不要被扎傷；不論是要滅菌或消毒的物品都要仔細清洗，對於一些細微複雜的管道、零件更要徹底刷洗，及沖洗完全以免殘留清潔劑，因為殘留的清潔劑亦可能會抑制消毒劑的作用，清洗時必須將有機污物及清潔劑沖洗乾淨乾燥後，再進行消毒或滅菌。

[2]

各類消毒劑使用注意事項

臨床上使用化學消毒劑之前，應先閱讀產品的成分說明、使用時的配製方法及注意事項、依照說明書上的建議使用消毒劑。消毒劑因其成份的不同，有不同的殺菌作用，如前所提的次重要的醫療物品，須要以高程度的消毒劑來消毒，才能避免感染的發生。使用適當的方法可節省人力及消毒劑的成本。

高程度消毒劑可用於殺滅非芽孢的微生物，即可殺死細菌的繁殖體、結核菌、黴菌及病毒；在臨床上常見的有戊乙醛 (glutaraldehyde) 如鹼性戊乙醛 (商品名：Cidex、Zidexin) 及酸性戊乙醛 (Sonacide) 20分鐘以上、甲醛 (formaldehyde)，飽合甲醛水溶液的俗名為福馬林 (formaline) 及6% 雙氧水 (hydrogen peroxide) 20分鐘以上。5000ppm 次氯酸水溶液則為一般家用漂白水稀釋10倍，雖屬於高程度的消毒劑，因其有腐蝕作用，不適用於次重要醫療物品的消毒。巴斯德消毒則是加熱75°C 持續30分鐘 (須先以清潔劑清洗乾淨)。中程度消毒劑則是用於皮膚消毒或水療池的消毒，如優碘、酒精或較低濃度的漂白水。低程度的消毒劑用於接觸完整皮膚的醫療物品或環境，如酚化合物或四級胺化合物。各消毒劑的用途之注意事項如表一、表二。

以下就各科部常用特殊器械應採用的消毒或滅菌加以介紹：

外科手術用物

一般外科手術器械、布單及侵入無菌組織之醫療器材可耐高溫者，採用高溫高壓滅菌法，如果是不耐高溫之器材，如心導管則要採用氧化乙烯 (EO) 滅菌法。至於

商業上大量的不耐熱製品如塑膠注射器、導尿管、無菌培養皿則是採用氧化乙烯 (EO) 滅菌法或 γ -ray 放射線滅菌法。在臨床上若物品無法用蒸氣高壓滅菌或氧化乙烯滅菌處理，可以使用化學滅菌劑如：(1) 2% 戊乙醛 3-10 小時；(2) 6% 雙氧水 6 小時 (會侵蝕銅、鋅或鉻等金屬製成之醫療器材)。各種物品適用的滅菌方法詳見表三 [2]。

內視鏡

醫院內目前已廣泛的使用各類的內視鏡，如食道鏡、鼻腔鏡、胃鏡、十二指腸鏡、氣管鏡、大腸鏡、膀胱鏡、陰道鏡，因其精細的內部設計，消毒時較不易完全，故在清洗時一定要特別仔細。美國跨州研究報告發現，已完成清洗及消毒步驟後，仍有 23.9% 胃鏡的內管含菌量高達 10^5 CFU/mL。另有報告指出曾有胃鏡或氣管鏡消毒不完全而造成群突發，且可由胃鏡分離出 *Salmollea* spp. 或 *Pseudomonas aeruginosa*，支氣管則曾分離出 *P. aeruginosa*、結核菌、非典型分枝桿菌。內視鏡輔助器如活體組織夾或抽吸器最好要高壓蒸氣滅菌，因為一般外來物質於清洗時不易被去除 [3]。至於與自動內視鏡清洗消毒機相關的群突發亦曾被報告 [4]，因清洗時被非結核分枝桿菌污染而引起。

至於腹腔鏡及關節鏡是否一定要求無菌或高程度消毒即可，目前仍在爭論中，有些研究者指出腹腔鏡只需高程度消毒的理由有如下五點：(1) 很少會有細菌被帶入腹腔 (≤ 10 菌落)；(2) 很少會引起腹腔周圍組織的傷害；(3) 腹腔可耐受少量的孢子

表一 各種化學消毒劑之分類

種類	使用濃度	用途	中和劑*	注意事項
戊乙醛水溶液	2%	橡皮管及導管、呼吸治療裝置、聚乙烯管及導管、抽痰管、不耐熱的內視鏡及麻醉器材等次重要醫療物品之消毒	Glycine或稀釋	若浸泡時間為3-10小時可為滅菌劑，戊乙醛之最低消毒濃度為1.0%每天使用前要先測其濃度。對環境有毒性殘存且價格昂貴，不建議用於環境表面的消毒。空氣中含有0.2ppm以上之戊乙醛時對呼吸道粘膜及眼睛有刺激性。
雙氧水	3-10%	6%血液透析管路消毒、內視鏡、呼吸治療裝置、軟性視鏡 3%可用於醫院環境表面的消毒，除去醫療物品表面污染血跡	Catalase	濃度提高到10-25%可為滅菌劑。含5.9%雙氧水及23.6%過醋酸(peracetic acid)對孢子具有協同的殺菌效果。
過醋酸		血液透析器、內視鏡		在低溫下仍有殺孢子的效用。
甲醛水溶液	3-8%	血液透析器的消毒 病理組織固定	Glycine、氨水	對組織有毒性並為致癌物質。每8小時每公斤體重之暴露量應小於0.75ppm。
含次氯酸化合物	0.1-0.5%活性氯	1. 血液透析器、布單、衣物、污染之桌面、地板等環境表面。 2. 未稀釋的用於消毒廢棄的空針、針筒。 3. 飲水、水療池、供水系統及冷卻水塔。	Sodium thiosulfate	不建議用於次重要醫療物品，因其對皮膚及黏膜有腐蝕性。對肝炎病毒有效。不可用於內視鏡之消毒。
優碘	30-50mg/L自由碘、70-150mg/L有效碘	tincture：消毒皮膚、溫度計、血液微生物培養瓶 Iodophors：外科刷手、開刀前之皮膚消毒	Sodium thiosulfate	不宜用於次重要性之醫療物。
酒精	70%-90%	皮膚、溫度計的消毒	以水稀釋	含有機物時會降低其殺菌作用，會使皮膚乾燥及刺激感，對粘膜有傷害。
酚類水溶液	0.5-10%	3%：一般醫院環境之消毒(如：地板、傢俱、牆壁等) 10%：排泄物、分泌物	Tween 80、Lecithin	使用時須戴手套，不適用於皮膚傷口之消毒，用於嬰兒室會使嬰兒過高膽紅素血症(Hyperbilirubinemia)；對HIV效果不佳。
四級胺化合物	0.1-0.2%水溶液	可用於醫院環境之清潔，如地板、傢俱或牆壁。	Lecithin	具清潔及消毒作用，故可當清潔劑。不建議使用於內視鏡等物的消毒及皮膚殺菌劑。
Chlorhexidine gluconate		水療、洗手皮膚消毒、外科刷手(短刷)	Lecithin	只用於完整的皮膚消毒，對傷口有刺激性。

*為減少環境污染及消毒劑評估之用，故特別列出中和劑，參考文獻[10]

表二 重要及次重要醫療物品之消毒方式

方法	平滑硬的表面		橡膠管、導管		聚乙烯導管		內視鏡		溫度計	Hinged instruments	
	A	B	A	B	A	B	A	B	B	A	B
高壓蒸氣滅菌	+	NA	+	NA	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA
氧化乙烯氣體 滅菌	+	NA	+	NA	+	NA	+	NA	NA	+	NA
2%戊乙醛	3-10小時	20分鐘	3-10小時	20分鐘	3-10小時	20分鐘	5-10小時	20分鐘	20分鐘	3-10小時	20分鐘
6%雙氧水	6小時	20分鐘	6小時	20分鐘	6小時	20分鐘	6小時	20分鐘	20分鐘	6小時	20分鐘
過醋酸	+	20分鐘	+	20分鐘	+	20分鐘	+	20分鐘	20分鐘	+	20分鐘
巴斯德消毒 (75°C)	NA	NA	NA	NA	NA	30分鐘	NA	NA	NA	NA	NA
次氯酸鈉水溶液 (1000ppm)	NA	20分鐘	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

A：重要醫療物品 B：次重要醫療物品 +：適用(依照廠商之建議) NA：不適用

表三 各種物品適用的滅菌方法

	高壓滅菌	氧化乙烯	γ -射線	2%戊乙醛 3-10小時	6%雙氧水 6小時
手術器械	+	NA	NA	NA	NA
布單	+	NA	NA	NA	NA
塑膠製品 (Foley、培養皿)	NA	+	+	NA	NA
無法高壓滅菌或氧 化乙烯處理物品	NA	NA	NA	+	+

註：+：適用 NA：不適用

微生物；(4)此類物品易於清洗消毒；(5)缺少流行病學資料證實高程度消毒會增加感染機率。有幾篇報告指出關節鏡之感染率小於0.04%，腹腔鏡感染率小於0.3%，且感染之微生物以繁殖體居多，因此推估不是消毒劑不適當，而是操作時疏忽無菌技術，將皮膚上之微生物帶入體內。

APIC建議內視鏡消毒的六步驟為(1)使用含(或不含)酵素清潔劑以刷洗內視

鏡之內、外管；(2)以自來水沖洗內管，去除清潔劑；(3)將內視鏡浸泡於高程度的消毒劑至少20分鐘(如2%戊乙醛、6%雙氧水、過醋酸等)；(4)以無菌水沖洗，若於實際執行上有困難時，可以自來水沖洗後，再以酒精沖過。此步驟主要是去除殘存於物品上的少量化學消毒劑，避免引起患者的不適。不使用自來水是避免被水中非結核分枝桿菌或退伍軍人菌再度污染；

(5)內管以過濾之熱風吹乾；(6)貯存於不被污染的地方[5]。有多篇研究指出只要以含酵素清潔劑徹底清洗，即可減少99.99%的微生物，所以第一步的清潔刷洗是很重要的。目前有一類新設計的內視鏡可更換會與患者組織接觸的整組內視鏡套膜避免交叉感染，但須進行一系列的微生物測試及臨床試驗，以了解其適用性、安全性與經濟效益。

研究指出與內視鏡相關的院內感染群突發原因可能為清洗不完全、使用不適當的消毒劑、未遵循或疏忽正確的處理步驟及製造廠商建議的步驟不易執行。在進行群突發調查時，需觀察有關物品的清潔、消毒處理過程、訪問工作者以了解實際清洗消毒步驟、醫院的醫療物品重覆使用的處理政策、製造廠商的建議處理步驟、生物測試等因素。所以內視鏡仍以氧化乙烯(EO)滅菌為優先考慮，對某些醫院因EO滅菌的時間很長，在臨床上無法常規執行時再採用高程度消毒方式。

眼壓計

研究者曾進行調查美國眼科醫學會的成員，對眼壓計消毒時間的長短，結果由15秒至20分鐘差異頗大。經由眼壓計散播的微生物大部份為單純疱疹病毒(Herpes simplex virus; HSV)、第8型腺病毒(adenovirus type 8)、人類後天免疫缺乏病毒(HIV)。美國眼科學會建議以70%酒精或異丙醇擦拭消毒，此建議是在實驗室內標準情況下進行的實驗結果，故於臨床應用上仍要考量，有報告指出以此方式消毒仍發生第8型腺病毒引起的結膜炎群突

發。因此CDC的建議為器械先清洗擦拭乾淨後，於消毒劑內浸泡5至10分鐘，建議使用之消毒劑為(1)3%雙氧水；(2)500ppm次氯酸水溶液（家用漂白水稀釋100倍，必須當天配製），但漂白水對皮膚有腐蝕，所以較少應用；(3)70%酒精或異丙醇，然後以自來水沖洗完全，乾燥後才可再用於下一位患者[6]。

牙科器械

美國牙科學會建議，牙科手術器械會侵入軟組織或骨骼的器械如夾子、解剖刀、骨鑽、刮刀、手術鑽等歸為重要醫療物品，使用前必須滅菌，至於不侵入軟組織或骨骼的器械，如會接觸黏膜組織的汞劑給予器或空氣唾液抽吸管為次重要醫療物品，CDC及FDA堅持使用前亦要滅菌處理。至於無法耐高溫滅菌之各類牙科鑽頭，都要改成可耐高溫之材質，對於可耐高溫滅菌的牙科的重要或次重要醫療物品不建議用化學消毒劑處理。至於牙科工作環境，如照明燈、牙科椅等環境最好是每個患者間以EPA核准的含消毒成份的清潔劑擦拭（如稀釋50倍漂白水、四級胺化合物），或以防水套覆蓋，每個患者間更換，且於每天結束時消毒。[2]

接觸其它黏膜組織器材

至於接觸其它黏膜組織的消毒方法仍未發展，例如橫膈套膜、避孕器、陰道超音波的探測器、冰凍手術探針。橫膈套膜製造廠商建議以肥皂水清洗再以70%酒精浸泡15分鐘，這方法可有效抑制HIV-1、B型肝炎病毒(HBV)、HSV。雖然酒精不

屬於高程度的消毒劑但對picornavirus仍有少許抑制作用，因人類papilomavirus無法在體外細胞培養繁殖，因此無法進行酒精或其它消毒劑對此病毒消毒效果的評估，因此這類器材還是要採高程度消毒。[2]

血液透析用具

末期腎衰竭患者，為了延續生命減輕臨床症狀，大多數都採行血液透析治療方法，有些患者治療年限都超過十年以上，因此對血液透析管路之消毒，要考慮減少其毒性的累積，故在選擇消毒劑上要多些考量。

血液透析機管路的消毒，通常是以1-2%福馬林溶液（含有0.4-0.8%甲醛的水溶液）充滿血液透析機的管路，第二天早上再以水沖洗管路至含甲醛濃度低於1ppm。或於病人間至少以1000ppm次氯酸鈉水溶液連續消毒20分鐘，對B型肝炎病毒(HBV)有效，因會腐蝕金屬器械，不可久留於血液透析系統；次氯酸遇到甲醛會形成致癌物質bis-chloromethyl ether，若機器以此兩種消毒劑交替消毒時，沖洗時要更加細心。亦有報告以含5.9%雙氧水及23.6%過醋酸(peracetic acid)來消毒血液透析器，此混合物對孢子具有協同的殺菌效果。至於機器或病房環境表面採用5000ppm次氯酸鈉水溶液（1：10稀釋漂白水）進行消毒[7]。CDC建議重覆使用的血液透析器以4%甲醛（飽和福馬林以1：10稀釋）浸泡24小時。因極微量的甲醛若進入人體，可由人體的代謝系統於幾分鐘內將其分解為無害的甲酸，對長期洗腎患者的毒性累積量較小。目前也有些機型本身可加熱管路

內液體之溫度高達90°C以上的熱處理來進行管路的消毒，而不須額外使用化學消毒劑。

美國在1983年有90%以上的血液透析單位使用甲醛消毒重覆使用的血液透析器，至1989年則降為47%；1983年只有5%採用過醋酸—雙氧水混合消毒劑消毒血液透析器，至1989年已有46%採用此法。

水療池及溫度計

有些次要醫療物品如水療池或溫度計，只須中程度消毒劑即可。因中程度消毒劑（如較低濃度的次氯酸化合物、碘化合物、酚化合物或酒精）可抑制結核分枝桿菌、細菌繁殖體、大部份的病毒及大部份的黴菌，但不能殺死細菌孢子。雖然溫度計使用於口中或插入肛門，使用中程度的消毒劑即可，但次氯酸化合物及酚化合物對皮膚黏膜有侵蝕性，故不適用於溫度計的消毒。[2]

皮膚消毒劑

用於皮膚的消毒劑首先要考量的問題，就是不能傷害人體的皮膚組織，常用的有70-90%乙醇或異丙醇及10%優碘(povidone iodine)。10%優碘的含有1%的有效碘，立即的殺菌力比較差一點，因碘是慢慢從中釋放出來，故使用時要等優碘乾了才達到消毒作用。至於酒精或異丙醇殺菌快，但無持續性之殺菌效果；其缺點為當物品含有機物時會降低其殺菌作用、易揮發而使濃度改變、屬於易燃物。

特殊或經血液傳播疾病的微生物污染

一、HIV、HBV、TB

至於某些經血液傳播或特殊微生物，如人類後天免疫缺乏病毒(HIV)、HBV、TB等微生物污染之重要或次重要醫療物品的消毒方式是否有特別注意事項？在臨床上我們無法區分那些患者潛在有HIV、HBV、而TB患者於就診時亦不是馬上可以確認，因此依照全面防護(universal precaution)觀念，不管患者是否有以上潛在微生物，所有患者使用過之重要或次重要醫療物品，CDC建議仍要採取高程度消毒。在清洗消毒之時，必須戴可丟棄之手套以清除物品上之血跡；表四為各類消毒劑對HIV、HBV的作用濃度。[2]

二、*Clostridium difficile*

*C. difficile*為具孢子之革蘭氏陽性厭氧菌，在臨床上會引起腹瀉或腸炎，幾年前有些研究建議使用漂白水對*C. difficile*腸炎患者病房進行消毒，但目前可能不需

要，因為無症狀帶原者是散播此菌的重要因素，傳播途徑為人傳人，故洗手，防護措施及環境清潔比化學消毒重要許多，以EPA核可之環境消毒劑即可；有報告因污染此菌的直腸鏡引起群突發，為此研究者對直腸鏡的消毒方式進行評估，資料顯示對直腸鏡以2%戊乙醛消毒20分鐘是足夠的。

三、多重抗藥性菌株

目前已有報告指出MRSA(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*)對消毒劑如chlorhexidine、propamidine、四級胺化合物的抗藥性比MSSA(methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*)高，另如gentamicin抗藥性的菌株亦會對propamidine、ethidium bromide、四級胺化合物有抗藥性；亦有實驗證實*S. marcescens*對福馬林抗藥性的質體(plasmid)或*S. aureus*對四級胺抗藥性的質體(plasmid)

表四 各種化學消毒劑對HIV及HBV病毒之作用濃度

消毒劑	10 ⁵ HIV 10分鐘25°C 濃度	10 ⁶ HBV 10分鐘20°C 濃度
戊乙醛	2%	2%
雙氧水	0.3%	※
甲醛	1%	※
乙醇	50%	※
異丙醇	35%	70%
優碘	0.25%	80ppm
漂白水	50ppm (一般家用漂白水稀釋1000倍)	
酚類水溶液	0.5%	※
四級胺	0.08%	※
三聚甲醛(paraformaldehyde)	0.5%	※

都可傳給*E. coli*。

目前CDC對具vancomycin抗藥性的enterococci或其它多抗藥性的微生物污染的非重要醫療物品，如便盆、病房地板、傢俱等，仍未建議要特別以消毒劑處理，只要使用符合EPA的含消毒成分的清潔劑清潔即可。

四、Creutzfeldt-Jakob disease

此病原為類病毒(viroid)，潛伏期長達30年，臨床上只表現出癡呆的症狀，不會引起人體的體液及細胞免疫反應，所以無法由感染者身上測出任何的抗體或其它免疫反應。

因其對各類消毒劑極具抗性，去污時要特別處理，最好採用高壓蒸氣滅菌，132°C 1小時，其它替代方法為1N sodium hydroxide (NaOH)，室溫1小時，如果是非重要醫療物品如環境表面，便盆等物品，由於不會經由這些物品傳播，故可使用未稀釋或稀釋10倍之漂白水（不可低於此濃度）或浸泡1N NaOH，室溫15分鐘，若是患者的組織器官則是以福馬林浸泡，以抑制病毒。若工作人員手部或皮膚上有傷口時，不慎接觸到病患的血液、腦脊髓液或組織時，應馬上以0.5%漂白水或優碘消毒傷口。[2]

環境表面

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) 在1991年底建議受血液體液污染的環境表面，要以適當的消毒劑消毒，其需求至少可殺結核分枝桿菌(tuberculocidal)的消毒劑如酚類化合物、酒精、含次氯酸化合物。其建議在

臨床使用上會產生不一致，因四級胺化合物可抑制環境中的HBV，卻不是殺結核分枝桿菌的消毒劑。研究者指出實際執行上的問題：(1)四級胺化合物可抑制環境中的HBV；(2)一般非重要醫療物品如環境表面，便盆等物品，很少會傳播疾病；(3)一般實際執行環境清潔時，消毒劑暴露的時間無法如廠商在實驗室測試時的長，且大部份無法浸泡。基於以上原因，CDC建議符合EPA的四級胺化合物仍可適用。以下為臨床上常用環境消毒方式：

1. 環境表面含有血跡、排泄物或HIV、HBV、C型肝炎病毒(HCV)時，使用5,000-10,000ppm之次氯酸化合物(漂白水)消毒。
2. 含有血跡、排泄物或HIV、HBV、HCV之金屬器械、內視鏡時，使用2%之戊乙醛消毒。
3. 實驗室桌面用70%酒精。
4. 嬰兒保溫箱，以125ppm次氯酸化合物(家用漂白水稀釋400倍)消毒。
5. 環境地板、牆壁、傢俱用酚化合物。
6. 床、澡盆等可用1,000ppm次氯酸化合物(家用漂白水稀釋50倍)。
7. 廚房桌面可用200ppm次氯酸化合物(家用漂白水稀釋250倍)。

生物安全操作箱

實驗室的生物安全操作箱是用於避免檢體被污染(Type I)或保護工作人員(Type II、III)，因此需要每六個月定期的維護，進行設備修護或更換濾網之前，須先輔助封密整個安全操作箱，再利用固態的甲醛聚合物—三聚甲醛(para-

formaldehyde)，加熱後汽化成甲醛蒸氣，封閉24小時進行生物安全操作箱消毒，待排氣完全後，才打開密封的生物安全操作箱。

消毒劑毒性與環境污染的考量

使用消毒劑的危險性由會引起組織黏膜的刺激到死亡等副作用或是精神異常患者不小心吞食的危險，因此醫療人員在需要時才使用消毒劑。由於消毒劑的濫用使得醫院的下水道受到這些消毒劑的污染如戊乙醛、福馬林、或酚類，因此美國規定醫院廢水最大化學物容許量為 $\leq 5.0\text{mg/L}$ 。使用化學消毒劑的缺點為(1)化學物殘存對患者引起毒性副作用；(2)工作人員暴露於化學物的傷害；(3)以自來水沖洗後，受自來水中存在微生物再度污染的危險。[8]

在臨床上為減少化學物的污染建議(1)以雙氧水取代戊乙醛，或以四級胺取代酚類化合物；(2)將這些消毒劑集中後再依危險化學物處理；(3)使用小型的化學物處理系統加以中和，如戊乙醛或甲醛。歐洲有些學者建議呼吸治療裝置的消毒最好是以熱處理取代化學消毒。[9]

評估中的消毒與滅菌技術

重覆使用不耐熱醫療器材的處理在醫院是一大問題，氧化乙烯滅菌已被廣泛使用，但因其毒性、會造成基因突變及可能為潛在的致癌物，基於此原因，有人研究以其他的氣體滅菌來取代之。例如氣態過氧化氫(H_2O_2)、臭氧(O_3)、過氧化氫(H_2O_2)氣體電漿、過醋酸氣體電漿等，但目前仍未有任何氣體滅菌的完整研究可確定取代

氧化乙烯氣體滅菌。另外有些消毒劑或滅菌劑被發展出來，這些新產品有些仍未有完善的研究報告，例如：Orthophthaldialdehyde對內視鏡的消毒作用就有待進一步的評估。[2]

結語

臨床上使用之醫療物品種類繁多，重要的是要能分辨其侵入之危險性，再依本文的介紹加以選擇適當的化學消毒劑，不正確及不適當的消毒劑都可能會增加醫院的支出，或不同消毒劑混合使用時，因化學反應改變某些化學結構而影響消毒作用，須請消毒劑廠商提供相關的資訊，以避免消毒不完全而引起感染。醫院工作人員有責任提供安全的醫療器材為患者服務，學習正確的滅菌與消毒方法，是照顧患者及建立安全工作環境的要件，並可使臨床工作的意外事件減至最低。

參考文獻

1. Spaulding EH: Chemical disinfection of medical and surgical materia. In: Lwarcnd CA, Block SS, eds. disinfection, sterilization and preservation. Philadelphia: Lea & Febiger, 1968; 517-31.
2. Rutala WA: APIC Guidelines Committee: Draft APIC guideline for selection and use of disinfectants. Am J Infect Control 1995; 23: 35A-67A.
3. Kaczmarek RG, Moore RM, McCrohan J, et al: Multi-stat investigation of the actual disinfection/sterilization of endoscopes in health care facilities. Am J Med 1992; 92: 257-61.
4. Fraser VJ, Jones M, Murray PR, et al: Contamination of flexible fiberoptic bronchoscopes with *Mycobacterium chelonae* linked to an automated bronchoscope disinfection machine. Am Rev Respir Dis 1992; 145: 853-5.
5. Martin MA, Reichelderfer M: APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy. Am J Infect Control 1994; 22: 19-38.
6. Centers for Disease Control: Recommendations for

- preventing possible transmission of human T-lymphotropic virus type III /lymphadenopathy-associated virus from tears. MMWR 1985; 34: 533-4.
7. Favero MS: Dialysis-associated disease and their control. In: John VB, Philip SB, eds. Hospital Infection. 2nd ed. Boston: Little Brown and Company. 1986: 267-84.
 8. Centers for Disease Control and Prevent. Recommended infection-control practices for dentistry. MMWR 1993; 41 (RR:8): 1-12.
 9. Daschner F: The hospital and pollution: role of the hospital epidemiologist in protecting the environment. In: Wenzel RR, ed. Prevention and Control of Nosocomial Infection. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins. 1993: 993-1000.
 10. Elaine LL, Mark SS, Charles AE: Analysis of three variables in sampling solution used to assay bacteria of hands: type of solution, use of antiseptic neutralizers and solution temperature. J Clin Microbiol 1980: 355-60.

Yersinia enterocolitica

黃文貴

高雄榮民總醫院細菌室

前言

於1982年夏天，在美國田納西州爆發了經由被污染的牛奶，產生了172例感染者的*Yersinia enterocolitica*群突發感染嚴重事件。最近幾年來，特別於歐洲、北歐的Scandinavia半島和加拿大等多國，已由臨床和非臨床檢體中分離出血清型O:3,O:9的*Y. enterocolitica*；目前在美國，特別是加州、紐約市及其他幼兒人口中，已有血清型O:3 *Y. enterocolitica*病原菌逐漸增加的趨勢。此菌於環境或食物中並不常被發現，但有研究顯示在48%的生牛奶中含有此菌；但幸運的是具病原性的很少被發現。此菌的天然宿主有許多動物，特別是豬、齧齒動物、家畜和兔子。此菌可經由誤食被污染的食物（通常是牛奶及豬肉）和水而感染人類；感染的途徑可能是糞一口和接觸到已被感染的動物。由於本菌和*Listeria monocytogenes*, *Aeromonas hydrophila*同屬於嗜冷性（psychrotrophic）

細菌，能夠於冷藏的溫度下存活多時，故食品工業對此菌非常重視。

臨床表徵

Y. enterocolitica 是臨床上有意義且被確認會引起腸道侵入性疾病的致病菌，它常會引起特別是青少年患者的感染和其他嚴重的不常見感染後症候群，包括：出血性小腸結腸炎(hemorrhagic enterocolitis)、迴腸終部炎(terminal ileitis)、腸系膜淋巴腺炎(mesenteric lymphadenitis) — 又稱偽闌尾炎症候群(pseudoappendicular syndrome)、敗血症及其他許多腸道外部位的感染。

由*Y. enterocolitica*引起的小腸結腸炎的臨床症狀，包括：腹瀉、低溫發燒、腹部疼痛等，於患者糞便檢體中可發現有白血球，而且常伴有血液存在。通常這類感染是會自行痊癒的，但也有伴隨嚴重併發症的病例報告。病患（通常為青少年者）的偽闌尾炎症候群的症狀，通常是有發