ISSN: 1727-3269 DOI: 10.6526/ICJ

感染控制雜誌

雙月刊 第29卷 第 期 中華民國108年8月

Infection Control Journal Vol.29 No.4, August, 2019



衛生福利部疾病管制署・社團法人台灣感染管制學會

Centers for Disease Control, Taiwan

Infection Control **Society of Taiwan**

本期內容

•	期 內 各		~ (<u> </u>	<u>.</u>
	原著				•		••
	過程導向和結果導	草向目測法在	醫院環境活	青潔確效			
	之比較 · · · · ·	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	·陳瀅淳	等	155
	軟式内視鏡高層次	穴消毒後安全	儲存期之指	深討	·溫明珠	等	165
	綜論						
	中醫醫療院所之處	感染管制措施	• • • • • • • •	• • • • • • •	·葉青菁·	等	176
	軟式内視鏡再處理	里之感染管制	措施建議・	• • • • • • •	·姜秀子	等	186
	專欄						
	免疫療法:治癒慢	曼性 B 型肝炎	的新契機		·廖浤鈞		200
	國内外新知						
	呼吸器相關事件(VAE) 自動化	即時監測為	系統:成功	實證報	告	209
	讀者園地						
	參加 2017 亞太感	管學會 (APS	IC) 供應中	心模範醫	院		
	評鑑經驗分享	<u> </u>				• • • • • •	214
	投稿須知						216
	編者的話						217
	版權頁					•••••	讨底



過程導向和結果導向目測法在醫院環境清潔確效之比較

陳瀅淳」黄佩萱」洪心怡」韓玉霞」潘姵君」施玥羽」陳裕芬」施智源」黄惠美2

臺中榮民總醫院 1感染管制中心 2護理部

為比較過程導向評估法和結果導向目測法使用於研究醫院的差異性,以及和ATP 生物冷光反應檢測結果的相關性,從 2016 年 9 月至 2017 年 12 月期間,於中部某醫學中心的特殊病房為研究場所,包括成人重症加護單位、負壓隔離病房、急診及整合醫學急診後送病房,針對常被接觸的環境物品,包括床欄、床頭板、床尾板等共收集 588 個環境表面的樣本,發現清潔過程合格率和 ATP檢測合格率僅有極低吻合度 (к=0.174);目測結果為清潔的比率和 ATP 檢測結果不一致 (к=-0.011);有確實擦拭清潔和和目測結果為清潔的結果不一致 (p>0.05)。醫療儀器的擦拭比例較低,包括抽痰器、點滴幫浦、監視器及氧氣流量表,其中點滴幫浦、監視器和抽痰器在 ATP 檢測結果合格率也是最低。各項環境物品目測清潔比例都達九成以上,顯見目測結果高估環境表面的清潔度。因此建議在低感染風險的環境或公共區域,可以結果導向目測法進行清潔確效,在高感染風險的環境則以過程導向目測法搭配 ATP 檢測方法來確認環境的清潔度。(**感控雜誌 2019:29:155-164**)

關鍵詞: ATP 生物冷光反應、目測法、環境清潔

前言

病室環境常遭受微生物的污染, 包括多重抗藥性細菌,文獻顯示加 強環境的清潔、消毒可以降低多重 抗藥性細菌的移生及醫療照護相關 感染,因此環境清潔及確效的議題日 益受到重視[1-3]。目前環境清潔確效 的方法包括目測法、螢光標示法、 傳統微生物採檢法及 ATP (adenosine

民國 107 年 8 月 1 日受理 民國 108 年 1 月 14 日修正 民國 108 年 6 月 26日接受刊載

DOI: 10.6526/ICJ.201908 29(4).0001

通訊作者:黃惠美

通訊地址:台中市西屯區臺灣大道四段1650號

連絡電話:(04)23592525轉6090

中華民國 108 年 8 月第二十九卷四期

triphosphate) 生物冷光反應法,其中 目測法因為不需使用儀器且可以即時 回饋執行的情形,因此廣為應用。 臨床使用目測法評值環境清潔的成 效,有以觀察人員清潔過程(過程導 向) 或觀察被清潔的環境表面 (結果 導向),多篇文獻以結果導向目測法 進行環境清潔確效,即在清潔後主觀 檢視環境表面是否有可見的髒污,如 垃圾、灰塵、油污、血液、指紋或污 跡,以做為評分之依據,整體分數從 1 到 10,1 代表「不滿意」,10 代表 「乾淨」。因為目測法無法評估實際 微生物的污染程度,因此如同 Malik 等人的比較發現,採檢相同的環境表 面,結果導向目測法不論和 ATP 生 物冷光反應檢驗法或和傳統微生物採 檢法的檢測結果不一致,結果導向 目測法會高估環境表面的清潔度[4-6.12]。為能以有效的方法進行環境清 潔的確效及提供客觀的數據,因此本 研究的目的為比較過程導向和結果導 向目測法使用於研究醫院的差異性, 以及和 ATP 生物冷光反應檢測結果 的相關性,以做為擬定研究醫院環境 清潔監測方法之依據。

材料及方法

本研究期間為 2016 年 9 月至 2017 年 12 月,以中部某醫學中心的 特殊病房為研究場所,包括成人重症 加護單位、負壓隔離病房、急診及 整合醫學急診後送病房。採前瞻性採

樣方式,先參考文獻選定病床週遭 常被接觸的環境物品,包括床欄、床 頭板、床尾板、床上桌、叫人鈴、電 話、床旁桌、陪病床、電燈開關、監 視器、抽痰器、氧氣流量表、點滴幫 浦、灌食幫浦、點滴架、櫃子共 16 處做為觀察及檢測之環境物品表面 (若病床旁未完全配備上述物品時, 則就現有配備之物品進行觀察及檢 測)[10,11],再於評分表上清楚界定 每處的觀察及檢測面積、各級評分的 定義,藉由每季進行環境清潔稽核的 時機,於清潔過程進行過程導向目測 法的評分,在清潔後進行結果導向目 測法的評分,在清潔完成後 10 分鐘 進行 ATP 生物冷光反應檢測。本研 究共有 6 名感染管制護理師負責觀察 及檢測工作,在研究進行前,先針對 研究目的、觀察及檢測的環境表面、 面積及方法予以說明,以提升一致 性,且每一組過程導向目測、結果導 向目測及 ATP 生物冷光反應檢測, 均由同一名感染管制護理師執行。

過程導向目測法的評分標準乃參 考美國疾病管制署的「環境終期清潔 查核表」,評分方法是當清潔人員 行環境清潔時,由稽核人員觀察清潔 人員是否確實以布巾擦拭該項環境表 面,若確實擦拭則計為「合格」[7]。

結果導向目測法的評分標準乃參 考 Malik 的方法, 評分方法是當清潔 人員執行環境清潔後, 由稽核人員觀 察環境表面, 若沒有灰塵、垃圾或污 漬則計為「合格」,若有灰塵、垃圾或污漬則計為「不合格」[4,8]。

本研究資料分析採 SPSS 22 軟體,以描述性分析基本資料,以描述性分析基本資料,以協計量分析過程導向目測法的評分結果(為類別尺度)和ATP生物冷光反應判讀結果(為類別尺度)和ATP生物冷光反應判讀結果(為類別尺度)的一致性,Kappa值可分為五組來表示不同等級的吻合度:0.0~0.20來表極低吻合度、0.21~0.40為一般吻合度、0.41~0.60為中等吻合度、0.61~0.80為高度吻合度和 0.81~1為幾乎完全吻合,負值表示不一致[13]。

結 果

共收集 588 個環境表面的樣本,

其中過程導向目測法合格率較高的環 境表面前三名包括床頭板 (80.8%)、 叫人鈴 (78.7%) 及床尾板 (77.8%); 過程導向目測法合格率較低的環境 表面包括抽痰器 (45.9%)、點滴幫浦 (46.2%) 及監視器 (57.8%) (表一)。 結果導向目測法合格率較高的環境 表面前三名包括叫人鈴 (100%)、電 話 (100%)、陪病床 (100%)、監視器 (100%) 及氧氣流量表 (100%); 所有 環境表面在結果導向目測法合格率 介於 91.7%~100% (表二)。ATP 檢測 判讀結果有 110 個樣本檢測結果不 合格 (18.7%),合格比例較高的環境 表面前三名包括床上桌 (100%)、電 話 (100%) 及櫃子把手 (92.5%); ATP 檢測判讀為合格比例較低的環境表 面包括點滴幫浦 (46.2%) 及監視器 (60.9%)(表一)。

目關性分析
P 檢測結果
目測法和 AT
過程導向
表

717			\\\ \\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	2 24 261							
11 2 日本日	:		過程導	過程導向目測法			ATP 檢測結果	測結果		五	- 五
极児的坦	п	合格	百分比	不合格	百分比	合格	百分比	不合格	百分比	Kappa 1E	Γ⁄≣
床欄按鍵	09	46	76.7%	14	23.3%	41	68.3%	19	31.7%	0.461	< 0.001
床頭板	52	42	80.8%	10	19.2%	44	84.6%	8	15.4%	0.196	0.154
床尾板	54	42	77.8%	12	22.2%	44	81.5%	10	18.5%	0.203	0.134
床上桌	24	17	70.8%	7	29.2%	24	100.0%	0	0.0%	1	1
叫人鈴	47	37	78.7%	10	21.3%	41	87.2%	9	12.8%	0.554	< 0.001
理里	14	6	64.3%	5	35.7%	14	100.0%	0	0.0%	1	1
床旁桌	49	34	69.4%	15	30.6%	42	85.7%	7	14.3%	-0.016	668.0
陪病床	13	6	69.2%	4	30.8%	11	84.6%	2	15.4%	-0.258	0.305
電燈開關	42	27	64.3%	15	35.7%	35	83.3%	7	16.7%	0.294	0.031
監視器	45	26	57.8%	19	42.2%	28	%6.09	17	37.8%	0.630	< 0.001
抽痰器	37	17	45.9%	20	54.1%	25	%9.79	12	32.4%	0.264	0.077
氧氣流量表	46	28	%6.09	18	39.1%	39	84.8%	7	15.2%	0.437	< 0.001
點滴幫浦	13	9	46.2%	7	53.8%	9	46.2%	7	53.8%	0.690	0.013
點滴架	52	36	69.2%	16	30.8%	47	90.4%	5	9.6%	0.052	0.638
櫃子把手	40	31	77.5%	6	22.5%	37	92.5%	3	7.5%	-0.127	0.332
整體	588	409	%9.69	179	30.4%	478	81.3%	110	18.7%	0.174	< 0.001
1 1	11111	17 # 47 11 11 11 11	11 1	1 44 1	14771						

註:以 kappa 統計量檢定進行分析;未計算係因變項有常數

表二 結果導向目測法和 ATP 檢測結果相關性分析

14 TX	***************************************	=									
四四种胆	!		結果導向	結果導向目測法			ATP 檢	ATP 檢測結果		77	T T
圾児的坦	n	合格	百分比	不合格	百分比	合格	百分比	不合格	百分比	Kappa 1≣.	F'
床欄接鍵	09	58	%L'96	2	3.3%	41	68.3%	19	31.7%	0.037	0.571
床頭板	52	20	96.2%	2	3.8%	44	84.6%	∞	15.4%	0.148	0.166
床尾板	54	52	96.3%	2	3.7%	44	81.5%	10	18.5%	0.112	0.243
床上桌	24	22	91.7%	2	8.3%	24	100.0%	0	0.0%	1	1
叫人鈴	47	47	100.0%	0	0.0%	41	87.2%	9	12.8%	1	1
五百	14	14	100.0%	0	0.0%	14	100.0%	0	0.0%	1	1
床旁桌	49	45	91.8%	4	8.2%	42	85.7%	7	14.3%	0.290	0.033
陪病床	13	13	100.0%	0	%0.0	11	84.6%	2	15.4%	ł	1
電燈開關	42	41	%9′.26	1	2.4%	35	83.3%	7	16.7%	-0.043	0.651
監視器	45	45	100.0%	0	0.0%	28	%6.09	17	39.1%	1	1
抽痰器	37	34	91.9%	Е	8.1%	25	%9′.L9	12	32.4%	0.311	0.009
氧氣流量表	46	46	100.0%	0	0.0%	39	84.8%	7	15.2%	ł	1
點滴幫浦	13	12	92.3%	1	7.7%	9	46.2%	7	53.8%	-0.156	0.261
點滴架	52	50	96.2%	2	3.8%	47	90.4%	5	%9.6	0.244	0.048
櫃子把手	40	39	97.5%	1	2.5%	37	92.5%	κ	7.5%	-0.039	0.773
整體	588	899	%9.96	20	3.4%	478	81.3%	110	18.7%	-0.011	0.002
1 1 1 1		1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	121011111111111111111111111111111111111	Ì						

註:以 kappa 統計量檢定進行分析;未計算係因變項有常數

表三 過程導向目測法和結果導向目測法相關性分析

<u> </u>		1	[2112111							
日本日			過程導	過程導向目測法			結果導	結果導向目測法		五	Ę Ĥ
级児珀坦	u	合格	百分比	不合格	百分比	合格	百分比	不合格	百分比	Kappa 🖭	Γ∄
床欄按鍵	09	46	76.7%	14	23.3%	58	%L'96	2	3.3%	0.071	0.364
床頭板	52	42	80.8%	10	19.2%	50	96.2%	7	3.8%	-0.068	0.482
床尾板	54	4	81.5%	10	18.5%	52	96.3%	7	3.7%	0.085	0.336
床上桌	24	17	70.8%	7	29.2%	22	91.7%	7	8.3%	0.106	0.498
叫人鈴	47	37	78.7%	10	21.3%	47	100.0%	0	0.0%	1	ł
電話	14	6	64.3%	5	35.7%	14	100.0%	0	0.0%	1	1
床旁桌	49	34	69.4%	15	30.6%	45	91.8%	4	8.2%	-0.148	0.166
陪病床	13	6	69.2%	4	30.8%	13	100.0%	0	0.0%	1	ł
電燈開關	42	27	64.3%	15	35.7%	41	%9.76	1	2.4%	-0.047	0.451
監視器	45	26	57.8%	19	42.2%	45	100.0%	0	0.0%	1	ł
抽痰器	37	17	45.9%	20	54.1%	34	91.9%	8	8.1%		0.234
氧氣流量表	46	28	%6.09	18	39.1%	46	100.0%	0	0.0%	1	ł
點滴幫浦	13	9	46.2%	7	53.8%	12	92.3%	1	7.7%	-0.156	0.261
點滴架	52	36	69.2%	16	30.8%	50	96.2%	7	3.8%	0.046	0.548
櫃子把手	40	31	77.5%	6	22.5%	39	97.5%	1	2.5%	-0.047	0.585
整體	588	409	%9.69	179	30.4%	268	%9.96	20	3.4%	-0.003	0.543

註:以 kappa 統計量檢定進行分析;未計算係因變項有常數

器 (κ =0.311)、點滴架 (κ =0.244),所有 588 個環境表面的樣本來看,結果導向目測法和 ATP 檢測結果不一致 (κ =-0.011) (表二)。各環境品項和所有 588 個環境表面的樣本來看,過程導向目測法合格與否和結果導向目測法合格與否不一致 (p>0.05) (表三)。

包括叫人鈴、電話、陪病床、監視器及氧氣流量表,在結果導向目測法及 ATP 檢測 結果進行檢定;床上桌及電話在 ATP 檢測合格率亦為 100%,也因為是常數,故無法和過程導向目測法及結果數,故無法和過程導向目測法及結果,故無法和過程導向目測法及結果,以無法和過程導向目測法及結果,以無法和過程等向目測法及結果,以無法和過程等向目測法及結果,以其限數學與

討 論

能是造成清潔後檢測不合格率高於清 潔前的原因[14]。

本研究過程導向目測法和結果導 向目測法,無論在各項環境表面或整 體合格率皆呈現不一致的結果,過程 導向目測法和 ATP 檢測結果僅有極 低的吻合度,結果導向目測法和 ATP 檢測結果則是不一致,顯示目測清潔 人員是否有確實擦拭及環境表面是否 有髒污來判斷環境表面的清潔度都不 是可靠的方式,因為肉眼無法看到微 生物,當肉眼能看到表面的髒污時, 通常須長時間的累積。另外,以稽核 人員觀察清潔人員的執行可能產生霍 桑效應,提升過程導向目測法的合格 率,但卻未必等量反映在結果導向目 測法的合格率。相較於結果導向目測 法,過程導向目測法和 ATP 檢測結 果有較高的一致性,但也僅有極低的 吻合度,可能是因為清潔人員擦拭的 力道和各環境表面髒污程度不一,加 上很多因素會影響 ATP 檢測結果, 包括菌種、菌落數、細菌生長期、消 毒劑和環境表面材質,由於病室環境 表面菌落數多小於 103 cfu, 因為 ATP 生物冷光反應檢驗對低菌落數較無鑑 別力,可能因此影響過程導向目測法 和 ATP 檢測結果的吻合度[15-19]。

在結果導向目測法和 ATP 檢測 法二者的比較,Snyder 等人發現,結 果導向目測法、ATP 檢測法和傳統微 生物檢測結果的相關性低,甚至沒有 相關,約有 4 成不一致性,相較於傳 統微生物檢測法,結果導向目測法和

結 語

測環境表面清潔與否的結果稍高,因此建議在低感染風險的環境或公共區域,可以結果導向目測法進行清潔確效;在高感染風險的環境則以過程導向目測法搭配ATP檢測方法來確認環境的清潔度。

誌 謝

本研究承蒙臺中榮民總醫院生統 小組協助進行資料分析,使此研究得 以順利完成,謹此致謝。

參考文獻

- Hayden M, Bonten MJM, Blom DW: Reduction in acquisition of Vancomycin-resistant Enterococcus after enforcement of routine environmental cleaning measures. Clin Infect Dis 2006;42:1552-60
- Knelson LP, Williams DA, Gergen MF, et al: A comparison of environmental contamination by patients infected or colonized with Methicillinresistant Staphylococcus aureus or Vancomycinresistant Enterococci: A Multicenter Study. Infect Control Hosp Epidemiol 2014;35:872-5.
- 3. Datta R, Platt R, Yokoe DS, et al: Environmental cleaning intervention and risk of acquiring multidrug-resistant organisms from prior room occupants. Arch Intern Med. 2011;71:491-4.
- 4. Malik RE, Cooper RA, Griffith CJ: Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. Am J Infect Control 2003;31:181-7.
- 5. Griffith CJ, Cooper RA, Gilmore J, et al: An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. J Hosp Infect 2000;45:19-28.
- 6. Mulvey D, Redding P, Robertson C: Finding a benchmark for monitoring hospital cleanliness. J Hosp Infect 2011;77:25-30.
- Cooper RA, Griffith CJ, Malik RE, et al: Monitoring the effectiveness of cleaning in four British hospitals. Am J Infect Control

- 2007;35:338-41.
- 8. Boyce JM, Havill NL, Dumigan DG: Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay. Infect Control Hosp Epidemiol 2009;30:678-84.
- Dancer SJ: How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. J Hosp Infect 2004;56:10-5.
- Centers for Disease Control and Prevention (2014, August 8). CDC Environmental Checklist for Monitoring Terminal Cleaning. Available http:// www.cdc.gov/HAI/toolkits/Environmental-Cleaning-Checklist10-28-2010.doc
- 11. Ministry of Health Singapore (2013, June 1). Environmental Cleaning Guidelines for Healthcare Settings. Available https://www.moh.gov.sg/content/dam/moh_web/Publications/Guidelines/Infection%20Control%20guidelines/Environmental%20Cleaning%20Guidelines-Jun%202013.pdf
- 12. North Tees and Hartlepool Hospitals (2012). Two Hospitals Improve Cleaning Scores and Experience Lower Infection Rates Five Year Case Study of Hygiena SystemSURE Plus ATP Cleaning Verification. Available http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjq7M2ViNvKAhUHNJQKHc8SAuQQFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.hygiena.com%2Fpt%2Fdoc_download%2F103-case-study-north-tees-and-hartlepool-hospitals-reduce-hai-with-hygiena-atp&usg=AFQjCNE-luAHJzCUpVAISNcutTD16Q_ipg
- 13. 崔懷芝 (2007,7月3日) · 量表信度的測量:

- kappa 統計量之簡介・摘自 http://biostatdept.cmu.edu.tw/doc/epaper_c/2.pdf。
- 14. Huang YS, Chen YC, Chen ML, et al: Comparing visual inspection, aerobic colony counts, and adenosine triphosphate bioluminescence assay for evaluating surface cleanliness at a medical center. American Journal of Infection Control 2015;43:882-6.
- Turner DE, Daugherity EK, Altier C: Efficacy and limitations of an ATP-based monitoring system. J Am Assoc Lab Anim Sci 2010;49:190-5.
- Vogel SJ, Tank M, Goodyear N: Variation in detection limits between bacterial growth phases and precision of an ATP bioluminescence system. Lett Appl Microbiol 2013;58:370-5.
- 17. Omidbakhsh N, Ahmadpour F, Kenny N: How reliable are ATP bioluminescence meters in assessing decontamination of environmental surfaces in healthcare settings? PLoS One 2014:9:1-8.
- 18. Shimoda T, Yano R, Nakamura S: ATP bioluminescence values are significantly different depending upon material surface properties of the sampling location in hospitals. BMC Res Notes 2015;8:807-15.
- 19. 陳瀅淳、黃佩萱、黃惠美等: ATP 生物冷光反應法和傳統微生物 採檢法在醫院環境清潔確效之比較。感染控制雜誌 2017;27:45-52.
- 20. Snyder GM, Holyoak AD, Leary KE, et al: Effectiveness of visual inspection compared with non-microbiologic methods to determine the thoroughness of post-discharge cleaning. Antimicrobial Resistance and Infection Control 2013;2:26.

Comparison of the Process-oriented Assessment and Outcome-oriented Visual Assessment of Hospital Cleanliness

Ying-Chun Chen¹, Pei-Hsuan Huang¹, Hsin-Yi Hung¹, Yu-Hsia Hen¹, Pei-Chun Pan¹, Yueh-Ye Shin¹, Yuh-Feng Chen¹, Zhi-Yuan Shin¹, Hui-Mei Huang²

¹Infection Control Center, ²Nursing Department, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan

This study compared the results of the process-oriented assessment and outcome-oriented visual assessment of environment cleanliness, tested using ATP [A3] bioluminescence in a medical center. For this purpose, 588 surfaces in patients' surroundings that were touched very frequently in adult intensive care units, airborne infection isolation rooms, emergency rooms, and emergency backwards were sampled from September to December of 2014. There was slight agreement between the results of the process-oriented assessment and ATP bioluminescence ($\kappa = 0.174$). There was no agreement between the results of outcome-oriented visual assessment and ATP bioluminescence ($\kappa = -0.011$). The results of the processoriented assessment and outcome-oriented visual assessment were inconsistent with each other (p > 0.05). Medical devices whose surfaces were not cleaned frequently included suction machines, infusion pumps, EKG monitors, and oxygen flowmeters. The pass rates of the ATP bioluminescence of suction machines, infusion pumps, and EKG monitors were lower than those for the other surfaces. The pass rates of the outcome-oriented visual assessment for all surfaces were higher than 90%, and were clearly overestimated. Therefore, we recommend that healthcare facilities evaluate cleanliness by using outcome-oriented visual assessments in low risk environments; however, in high risk environments, we recommend using processoriented visual assessments combined with ATP bioluminescence.

Key words: ATP bioluminescence, visual assessment, hospital cleanliness

軟式內視鏡高層次消毒後 安全儲存期之探討

溫明珠¹ 黃文信¹ 洪嘉佩¹ 林美怡¹ 蔡宜家¹ 程蓓瑩¹ 李桂珠² 江錦瑛² 田霓³ 宋玲銥³ 黄高彬²

中國醫藥大學附設醫院 1內視鏡暨超音波診斷治療中心 2感染管制組 3檢驗醫學部

內視鏡再處理 (Endoscope reprocessing) 流程繁瑣,其中包括高層次消毒 (High level disinfection) 後的乾燥 (Drying/alcohol and forced air) 及存放 (Storage)。軟式內視鏡管腔細長且構造複雜乾燥不易,儲存過程中若因乾燥不足,易使微生物繁殖,所以適當控制內視鏡乾燥和儲存條件的是相當重要的,可以避免微生物的繁殖,降低下一個使用病人被感染風險。但因台灣地處亞熱帶,屬海島型氣候,溫度和環境相對濕度較高,軟式內視鏡經過有效的再處理及妥善保存是否能夠合乎安全標準,是應該受到關切的。

本研究收集胃鏡、大腸鏡及十二指腸鏡各 2 支,每次採集的樣本隨機設定,於高層次消毒後重新計算靜置日,分別於每支內視鏡靜置第 1 天、第 2 天…至第 8 天進行細菌培養,在採檢內視鏡同時,亦對置放的管鏡櫃進行採檢。期間內視鏡採集樣本數 96 件、管鏡櫃 24 件,共 120 件,同時記錄各管鏡櫃溫度及濕度。結果發現,管鏡櫃 24 件檢體中,有 11 件 (11/24,45.8%) 培養出環境菌,因此管鏡櫃的溫、濕度監測及清潔消毒是有必要的;內視鏡在觀察靜置後 8 天,每天的培養報告皆呈現陰性,所以,依照現行的再處理機制,內視鏡經過適當的再處理、乾燥及儲存,存放一週仍是安全的。(**感控雜誌 2019:29:165-175**)

關鍵詞: 軟式內視鏡、內視鏡再處理、儲存期

民國107年8月6日受理

民國 107 年 11 月 20 日修正 民國 108 年 6 月 26 日接受刊載

DOI: 10.6526/ICJ.201908_29(4).0002

通訊地址:台中市北區育德路2號 連絡電話:(04)22052121分機1930

通訊作者: 黃高彬

中華民國 108 年 8 月第二十九卷四期

前言

2017年11月,美國緊急醫療 研究機構 (Emergency Care Research Institute, ECRI) 公布了 2018 年度十 大醫療技術危害排名,其中,內視鏡 再處理失效造成感染風險位居醫療 安全問題第二位[1],使得軟式內視 鏡清洗消毒成為世界各國感染控制 相關專業人員關注的重要議題。軟 式內視鏡管腔細長、構造複雜,內 視鏡再處理 (Endoscope reprocessing) 流程步驟[2-3]包括了前置清潔 (Pre cleaning)、漏水測試 (Leak testing)、 手工清潔 (Manual cleaning)、灌 洗管腔 (Rinse after cleaning)、檢 視 (Visual inspection)、高層次消毒 (High level disinfection)、漂洗 (Rinse after high level disinfection)、乾燥 (Drying/ alcohol and forced air) 及存 放 (Storage)。由於管腔細長難以確實 乾燥,腔道內殘留的水份有助於細 菌的孳生和生物膜的形成[3-4]。學者 Michael 提到,即使內視鏡在經過嚴 謹的高層次消毒後, 乾燥及儲存不當 都可能造成消毒失敗釀成醫院感染, 故內視鏡適當的乾燥和儲存可大幅降 低病原體存活和感染的風險[5-7]。

Scanlon 等學者針對軟式內視鏡進行兩階段的研究,第一階段將 9 支軟式內視鏡於再處理後保存 7 天,每支內視鏡採檢 3 個部位做培養。第二階段,在內視鏡再處理後,採第 1,2,4,6 和 8 週的進行檢體採集,並

將臨床相關污染定義為每毫升 > 100 個菌落數,結果在第一階段,27件 檢體中有 3 件 (11.1%) 培養陽性,但 菌落數均 < 100 CFU/mL,且屬非致 病菌群,在第二階段,131件培養檢 體中有7件(5.3%)在儲存後不同的 時間點呈陽性,菌落數均 < 100 CFU/ mL,此篇研究天數長達 56 天,為再 處理研究中時間最長的[8]。Kovaleva 針對 24 篇發表的文獻,包括胃腸道 內視鏡檢查 (9 篇) 和支氣管鏡檢查 (15 篇) 強調內視鏡適當的乾燥和儲 存以確保內視鏡操作安全的重要性, 並概述了軟式內視鏡乾燥和儲存不適 當有關的感染和交叉污染。目前沒有 製造商有明確規定內視鏡最長儲存時 間,所以該文獻發現污染的內視鏡 達 80% (19/24) 未執行乾燥步驟[6]。 收集所有內視鏡消毒程序的指南,發 現存放天數有3小時至1個月,甚至 有未記載。內視鏡儲存期限,一直是 有限的調查議題,目前文獻中有明確 建議內視鏡的最大安全存放時間共 有 11 篇,有 1 天到 8 週的[9]。綜合 上述,現階段各國內視鏡存放天數未 有一致性的規範,台灣消化系內視鏡 醫學會在 2015 年 9 月 1 日公布 (第 一版) 十二指腸鏡清潔、消毒滅菌標 準程序,建議內視鏡在處理後儲存 72 小時應再進行高層次消毒;2018 年 1 月 31 日公告侵入性醫療處置感 染管制作業基準,建議內視鏡存放超 過 5~7 日,使用前須重新完成高層次 消毒方可使用。但國內並無相關的研

究,故作者針對內視鏡儲存後進行細菌培養,並評估目前使用的內視鏡乾燥和儲存方法的有效性,期望本研究的結果未來能提供醫療單位對於內視鏡高層次消毒後安全儲存期的參考,進而維護病人安全。

材料與方法

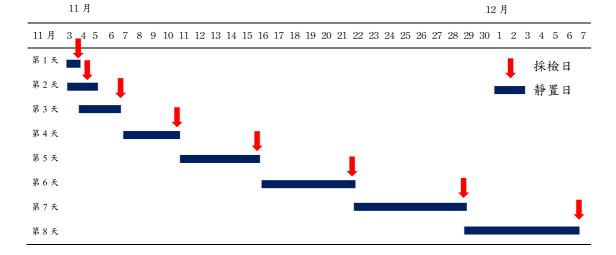
一、背景介紹

為中部某醫學中心的消化系內 視鏡暨超音波診斷治療中心,共有 7 間檢查室,上消化道內視鏡共有 36 支,下消化道內視鏡共有 19 支, 十二指腸內視鏡共有 6 支,管鏡儲存 櫃共有 7 座,內視鏡清潔液為四重酵 素清潔劑,消毒溶液為 0.55% 鄰苯 二甲醛 (Ortho-phthalaldehyde),每次 高層次消毒前皆監測消毒液濃度, 是否達到最低有效濃度 (Minimum Effective Concentration, MEC) 為 0.3%。內視鏡專用軟毛刷為重複使 用式,一支內視鏡僅使用一條清洗 刷,於每次使用完後,依照製造商建 議在進行滅菌步驟。內視鏡高層次消 毒使用全自動超音波內視鏡清洗機 Olympus OER-AW,在高層次清洗消 毒後,清洗機全自動以75%酒精及 空氣沖洗管腔作為乾燥,在機器取出 後置於無菌包布,以無菌小方巾擦拭 並以氣槍吹乾,儲存於有加溫功能之 內視鏡專用管鏡櫃。管鏡櫃於每日檢 查取出使用時,人員著乾淨隔離衣、 手套及口罩後,以75%酒精進行中

層次消毒,使用醫療院所適用的檢查 擦拭巾,其材質為嫘縈棉不織布之護 理巾進行消毒,消毒範圍包括:管鏡 櫃內部四周、底部、出風口及外部。 內視鏡儲存大於7天,預取用必須再 進行高層次消毒。

二、收集資料

收集標本期間為 2016 年 11 月 4 日至2016年12月7日,由感染管制 師協同感管醫檢師負責採集,以方便 取樣方式,每次隨機選取已進行高層 次消毒後的胃鏡、大腸鏡及十二指腸 鏡各2支,每次共採檢6支。第1次 採檢時機為病人使用後,且經內視鏡 再處理後靜置 1 日之胃鏡、大腸鏡及 十二指腸鏡各2支;第2次採檢仍為 病人使用後,且經內視鏡再處理後靜 置 2 日之其他胃鏡、大腸鏡及十二指 腸鏡各2支;依此類推,至第8次採 檢病人使用後,且經內視鏡再處理 靜置 8 日之其他胃鏡、大腸鏡及十二 指腸鏡各2支。8次共採檢不同之48 支內視鏡,每支內視鏡分別以管道 浸潤法及拭子浸潤法進行採樣,樣 本數共 96 件。在採檢內視鏡同時亦 針對胃鏡、大腸鏡及十二指腸鏡所儲 存之管鏡櫃進行採集培養,管鏡櫃共 採集 24 件,採檢日程表如 (圖一), 並於每日上午8點紀錄管鏡儲存櫃最 高及最低溫度及櫃內濕度,檢測標 準值溫度為:20℃~40℃、濕度為: ≤80% °



圖一 採檢日程表

三、檢體檢驗方法

- 1. 管道浸潤法:將 10 mL 0.9% 無菌生理食鹽水沖入處置管道中,將內視鏡管腔內液體從遠處尖端收集到無菌樣本容器中,再打入 20 mL 空氣,共收取約 9 至 10 mL 0.9% 生理食鹽水,進行取樣過程中注意內視鏡的先端部避免接觸容器導致污染[10],將收集之無菌水以 1,900 g離心 30 分鐘 (KUBOTA 8100,3,000 rpm),吸取沉澱物 1 mL 至 Trypticase soy broth (TSB),於 35℃、5% CO₂ 溫箱培養 48 小時候判讀。
- 2. 拭子浸潤法:以無菌棉棒沾濕 0.9% 無菌生理食鹽水,擦拭內視鏡處置管路口,塗於 Blood agar 上,用 Loop 操作四區劃法,於 35℃、5% CO₂ 溫箱培養 48 小時候判讀。
- 3. 管鏡櫃採檢法:以無菌棉棒 沾濕 0.9% 無菌生理食鹽水,擦拭管

鏡櫃內出風板處,約 10 平方公分, 再置於 TSB 中,於 35℃、5% CO₂ 溫箱培養 48 小時候判讀。若有長 菌,菌落則以 Bruker Biotyper Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight (MALDI-TOF) 鑑定菌 名。

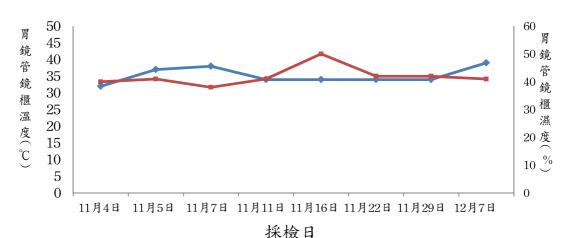
四、參考標準值

 coli or enterococci)、結核分枝桿菌 (Mycobacterium tuberculosis)、分枝桿菌菌 (Mycobacterium chelonae)、沙門氏菌 (Salmonella) 或志賀氏菌 (Shigella) 等細菌存在,當以上菌種存在,表示需重新檢視內視鏡再處理流程,亦需經消毒內視鏡及清洗機後再次進行細菌培養,直至培養結果呈現陰性後,方可使用[10]。

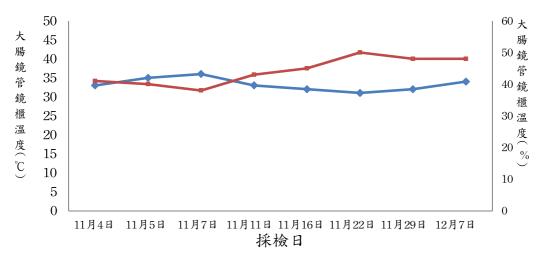
結 果

本研究共採檢 48 支內視鏡,96 件檢體培養結果皆為陰性。胃鏡、 大腸鏡及十二指腸鏡於高層次消毒 後分別儲存於溫度 30~39℃及濕度 37~51% 的該類管鏡櫃中,管鏡櫃儲 存溫度與濕度分析結果如圖二、圖 三、圖四。

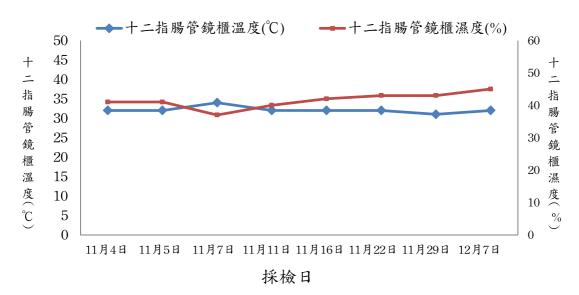




圖二 胃鏡櫃溫度、濕度



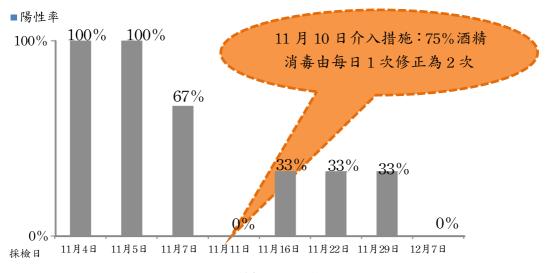
圖三 大腸鏡櫃溫度、濕度



圖四 十二指腸鏡櫃溫度、濕度

管鏡櫃採檢共 24 件,11 件 (45.8%) 培養結果為陽性,菌種分別 為 Micrococcus luteus \ Paenibacillus spp. \ Pseudomonas luteola。因陽性培養結果有 89% (8/9) 的環境菌種集中於採檢前 3 天,為

維護病人安全,降低感染風險,於 11月10日將原本每日以75%酒精消 毒,於第4天起將每日消毒次數由1 次增加為2次(圖五),後續培養陽性 率下降至20%(3/15)。



圖五 管鏡櫃細菌培養陽性率

討 論

Ofestead 等人 2018 年發表針對 3 家醫院進行內視鏡乾燥和儲存的研 究,評估殘留的水分和軟式內視鏡污 染之間的關係;發現過去依賴的酒精 沖洗和垂直儲存,在儲存24小時後 > 80% 的內視鏡仍有液體殘留,結論 認為保留的水分是促進微生物生長的 原因,也由於這些原因,發布指南建 議機構內視鏡的儲存應進行濕度檢測 以確認乾燥方法的有效性[15]。法國 某區域性醫院內爆發十二指腸鏡感染 克雷白氏菌,針對內視鏡再處理流程 仔細審核, 並探討了兩種可能污染的 原因:內視鏡延遲清洗和內視鏡未完 全乾燥,於是針對此項目建立了新的 內視鏡再處理準則,改善內視鏡清洗 流程及乾燥方式[16]。綜合上述,內 視鏡乾燥儲存、清洗及高層次消毒對 於預防感染同等重要。

歐洲胃腸內視鏡學會 (European Society of Gastrointestinal Endoscopy, ESGE) 和美國手術室護 理學會 (Association of periOperative Registered Nurses, AORN), 認為各 國當地應該自行訂定內視鏡再處理 後的安全儲存期[6]。台灣消化系 內視鏡醫學會於 2015 年 9 月 1 日 制定「十二指腸鏡清潔、消毒滅菌 標準程序」,建議十二指腸內視 鏡儲存 72 小時應再進行高層次消 毒。美國消化內科護理協會 (Society of Gastroenterology Nurses and Associates, SGNA) 認為再處理後的 內視鏡可存放 7 天[17]。Schmelzer M 等人,針對有關內視鏡安全儲存時間 的研究報告進行回顧分析,結論是內 視鏡經過有效的再處理並妥善保存, 可以存放 7 天[18], 皆與本研究結果 相同。Brock 針對 4 支十二指腸鏡, 4支大腸鏡和2支胃鏡,在第0、7、 14 和 21 天進行培養,結果發現在標 準的再處理後,致病微生物繁殖的風 險低,甚至可延長儲存 21 天,並可 顯著的節約成本[19]。綜合上述,軟 式內視鏡安全儲存天數研究相當多, 但建議不一致,有效的再處理流程則 是發揮安全儲存期的基礎。軟式內視 鏡消毒失效相關因素進行探討,結果 包括:體液、血液及黏液等病原體傳 播的風險增加與清潔、消毒流程不確 實、消毒設備選擇錯誤以及乾燥不當 有關[20],唯有嚴格遵照原廠說明方 式及依照單位再處理程序進行清洗消

毒,並確實執行每個步驟,才是杜絕 感染事件最大的關鍵。

國內、外許多文獻強調內視鏡 乾燥及儲存的重要性,卻未有文獻明 確記載儲存櫃應控制的溫度及濕度數 據;國外文獻著重於儲存天數,國內 亦無文獻探討管鏡櫃儲存溫溼度的 擬定標準或天數,甚至有學者提及內 視鏡在再處理後可存放 56 天之建議 [21]。現行所有醫療環境的藥物及衛 耗材存放空間都必須監測溫溼度,但 在高層次消毒後儲存於管鏡櫃的內視 鏡卻無一致的標準可參考。此次研究 結果發現,當櫃內溫度上升時,水分 得到適度的揮發後,濕度會隨著下 降,所以有效的控制溫度將可使內視 鏡乾燥,減少因潮濕而引起感染的風 險[5-7]。管鏡櫃培養陽性之菌株雖為 環境常在菌,但亦可能造成免疫力低 下病人的感染,顯示落實儲存空間的 清潔消毒之必要性。依據細菌培養結 果,內視鏡儲存於管鏡櫃中至第八天 培養結果仍為陰性,顯示內視鏡經適 當的再處理後可存放至少七天。台灣 地區屬海島型氣候,根據中央氣象局 收錄,台灣每年月平均相對溼度約為 74%~89%,環境相對濕度較高,所 以軟式內視鏡儲存環境的溫濕度必須 進行監測及控制,減少潮濕避免細菌 滋生。國外相關指南亦指出,倘若內 視鏡乾燥不完全,內視鏡儲存櫃可能 有利於微生物生長,通風良好的儲存 櫃能持續保持內視鏡乾燥,避免水分 聚積,進而阻止微生物增生造成汙染

[22] •

管鏡櫃雖已每日消毒,經醫檢師培養管鏡櫃仍發現環境菌,為維護病人安全,降低感染風險,故將原中以 75% 酒精及護理巾進行事由一次修正為兩次,後續出一次修正為兩次,後續出環 15件中僅有3件(3/15,20%)長出環境菌,在文獻查證過程中的相關 持發現有文章對於管鏡儲存櫃的討並 於善。

結 語

乾燥表面不易形成生物膜,所以 置於通風、加溫的管鏡櫃可利於保持 管鏡乾燥,軟式內視鏡結構複雜及管 腔細長,乾燥不易執行,所以在儲存 過程必須將內視鏡的所有配件取下 過程必須將內視鏡的所有配件取櫃 垂直懸掛在乾淨、通風良好的櫃 中,避免因未確實進行乾燥而形成 物膜。所以,內視鏡儲存櫃持續的品 管監測及其溫度、濕度的監控是有其 必要性。

目前世界各國對於軟式內視鏡的內視鏡話,並且沒有在對於,並且沒有在對於主題,可以有有的人類,並議學會可以建醫學內視鏡。不可,與理不可,與理不不可,是理不可,是理不可,是理不可,是理不可,是理不可,是理不能可,是理不能可,是是不可,是理不能可能,我們的結論和。

參考文獻

- 1. A report from Health Devices and ECRI Institute (2018, April). Top 10 Health Technology Hazards for 2018. Online of ECRI Institute. Available https://www.ecri.org/Pages/2018-Hazards.aspx
- ASGE Technology Committee, Komanduri S, Abu Dayyeh BK, et al: Technologies for monitoring the quality of endoscope reprocessing. Gastrointest Endosc 2014;80:369-73.
- 3. Ofstead CL, Wetzler HP, Alycea S, et al: Endoscope Reprocessing Methods: A Prospective Study on the Impact of Human Factors and Automation. Gastroenterol Nurs 2010;33:304-11.
- Rutala WA, Weber DJ: Gastrointestinal endoscopes: A need to shift from disinfection to sterilization? JAMA 2014;312:1405-6.
- 5. Michael J, Ulrike BH: Hygiene: The Looming Achilles Heel in Endoscopy. Visc Med 2016;32:21-8.
- Kovaleva J: Endoscope drying and its pitfalls. J Hosp Infect 2017;97:319-28.
- Muscarella LF: Inconsistencies in Endoscope Reprocessing and Infection Control Guidelines: The Importance of Endoscope Drying. Am J Gastroenterol 2006;10:2147-54.
- 8. Scanlon P, Flaherty K, Reilly EA, et al: Association Between Storage Interval and Contamination of

- Reprocessed Flexible Endoscopes in a Pediatric Gastrointestinal Procedural Unit. Infect Control Hosp Epidemiol 2017;38:131-35.
- Kovaleva J, Peters FTM, van der Mei HC, et al: Transmission of infection by flexible gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. Clin Microbiol Rev 2013:26:231-54.
- Queensland Health (2017). Endoscope Reprocessing. Available http://www.chrispqld. com/endoscopy/default.htm
- Beilenhoff U, Neumann CS, Rey JF, et al: ESGE-ESGENA Guideline: cleaning and disinfection ingastrointestinal endoscopy. Endoscopy 2008;40:939-57.
- 12. Alfa MJ, Olson N, DeGagne P: Automated washing with the Reliance Endoscope Processing System and its equivalence to optimal manual cleaning. Am J Infect Control 2006;34:561-70.
- Kovaleva J: Infectious complications in gastrointestinal endoscopy and their prevention.
 Best Pract Res Clin Gastroenterol 2016;30:689-704.
- 14. Bader L, Blumenstock G, Birkner B, et al: HYGEA (Hygiene in der Gastroenterologie-Endoskop-Aufbereitung): Studie zur Qualität in der Aufbereitung von flexiblen Endoskopen in Klinik und Praxis. Z Gastroenterol 2002;40:157-70.
- Ofstead CL, Otis LH, Mariah RQ, et al: Residual moisture and waterborne pathogens inside flexible endoscopes: Evidence from a multisite study of endoscope drying effectiveness. Am J Infect Control 2018;46:689-96.
- Naas T, Cuzon G, Babics A, et al: Endoscopyassociated transmission of carbapenemresistant Klebsiella pneumoniae producing KPC-2 betalactamase. J Antimicrob Chemother 2010;65:1305-6
- 17. SGNA (2016). Standards of infection control in reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes. Available https://www.sgna.org/Portals/0/Education/PDF/Standards-Guidelines/Standards%20for%20reprocessing%20endoscopes_FINAL.pdf
- 18. Schmelzer M, Daniels G, Hough H: Safe storage time for reprocessed flexible endoscopes: a systematic review. JBI Database System Rev Implement Rep 2015;13:187-243.

- 19. Brock AS, Steed LL, Freeman J, et al: Endoscope storage time: assessment of microbial colonization up to 21 days after reprocessing. Gastrointest Endosc 2015;81:1150-4.
- 20. Ryu JK, Kim EY, Kwon KA, et al: Role of clinical endoscopy in emphasizing endoscope disinfection. Clin Endosc 2015;48:351-55.
- 21. Ingram J, Gaines P, Kite R, et al: Evaluation of

- medically significant bacteria in colonoscopes after 8 weeks of shelf life in open air storage. Gastroenterol Nurs 2013;36:106-11.
- 22. AAMI (2015). Flexible and semi-rigid endoscope processing in health care facilities. Available https://my.aami.org/aamiresources/previewfiles/ST91_1504_preview.pdf

Investigation into the Safe Storage of Flexible Endoscopes After High Level Disinfection

Ming-Chu Wen¹, Wen-Hsin Huang¹, Chia-Pei Hung¹, Mei-Yi Lin¹, Yi-Chia Tsai¹, Pei-Ying Cheng¹, Kui-Chu Lee², Ching-Ying Chiang², Tien Ni³, Sung Ling-Yi³, Kao-Pin Hwang²

¹Diagnostic and Therapeutic Center of Endoscopy and Ultrasonography, ²Infection Control Department, ³Department of Laboratory Medicine, China Medical University Hospital, Taichung, Taiwan

The steps involved in reprocessing endoscopes, including drying (dry/alcohol and forced air) and storage after high-level disinfection, are very complex. Due to the thin lumen and complicated structures of soft endoscopes, it is difficult to dry them sufficiently without damaging them. Establishing a correct control process for drying and storing endoscopes could prevent the growth of microorganisms and reduce the risk of infection. As a result of Taiwan's island-type climate, with its high humidity levels, there have been concerns about whether soft endoscopes meet the required safety standards for being reused for the next patient, after effective reprocessing and proper preservation.

Two units each of esophagogastroduodenoscopes (EGDs), colonoscopes, and duodenoscopes were used in this study. The collected samples were obtained randomly for each experiment. The resting date was reset after a high level of disinfection. We sent the collected samples for bacterial culture, not only from the endoscopes but also from the storage cabinet, every day for eight days. During the study period, a total of 120 samples were collected from the endoscopes (n = 96) and the storage cabinet (n = 24). We found 11 specimens (11/24, 45.8%) with positive cultures of environmental bacteria from the storage cabinet. Therefore, monitoring temperature and humidity, as well as cleaning and disinfection, are indispensable in the reprocessing of storage cabinets. During the study, bacterial cultures from the endoscopes showed negative findings for every day. Thus, it is safe to store endoscopes for one week after endoscopic reprocessing, drying, and proper storage, following the current reprocessing procedures.

Key words: flexible endoscope, endoscope reprocessing, storage

中醫醫療院所之感染管制措施

葉青菁 周彦瑢 陳麒方 姜秀子 戴裕霖 劉昌邦4

馬偕紀念醫院 1感染管制中心 2中醫部 3小兒科 4感染科

台灣目前隨著人口老化伴隨慢性病的增加,對於中醫門診使用量也隨之增加。在全球傳統醫學策略推行下,發展多元化之中西醫合作、中醫預防醫學與養生保健服務,是現代中醫學的趨勢。而如何能夠提供且落實安全的就醫環境,避免發生交互感染是重中之重。以中醫醫療院所提供的醫療、保健服務為中心,參循西醫推行的感染管制措施,因地制宜加以修訂措施,妥善利用中、西醫之長處,對病人健康照護服務、醫療品質提升具有加乘效用。建立一套中醫感染管制措施,以落實各項感染控制措施,列入評鑑基準與查核的標準,將有助於發展國家衛生保健與疫病防疫,是值得感染管制與中醫領域關注的議題。(**處控雜誌2019:29:176-185**)

關鍵詞: 中醫、醫療院所、感染管制措施

前言

根據內政部最新公布的統計資料,2018年台灣65歲以上的老年人口總計343.3萬人,佔14.6%[1],已達高齡社會門檻的14%紅線。2026年時,更將成為超高齡社會(超過20%)[2]。隨著人口結構的改變與老化,慢性病盛行率也隨之增高;2013

年國民健康署 65 歲以上長者罹患慢性病的統計,具一項者占 86.3%、二項以上者占 68.6%、3 項以上占 47.3%,預防保健服務利用人數達 883,840 [3]。2015 年調查 50 歲以上中老年人「過去一年內,中醫門診利用情形之百分比」占 24.5%,65 歲以上中老年人占 19.2% [4],值得注意的是人口的結構改變,對於中醫就診

民國 108 年 6 月 18 日受理 民國 108 年 6 月 26日接受刊載 通訊作者:葉青菁

通訊地址:台北市中山區中山北路二段92號

連絡電話:(02)25433535 分機 3291

DOI: 10.6526/ICJ.201908 29(4).0003

需求也隨之改變。在政府推行健全中醫健康照護人力政策下,2018年醫院附設中醫部門家數 110,成長率達36%,醫學中心附設中醫部門家數共有十五家[5],顯見中西醫合療已成為趨勢。

全球在傳統和補充醫學都有顯 著和穩定的發展,自1999年具有傳 統醫學政策的會員國數只有 25 個 國家,在 2012 年已達 69 個國家; 執行監管草藥的會員國在 1999 年只 有 65 個國家, 到 2012 年已達 119 個國家,針刺療法原本是中醫的一 個特色,但現在已在世界各國廣泛 使用,根據 2012 年統計全球已有 超過 80% 國家認可使用針灸療法 (acupuncture), 目前共有 173 個國家 或區域使用針灸,而東亞各國更廣泛 使用傳統醫療,台灣與韓國,為全球 唯二將傳統醫學與現代醫學皆納入全 民健保體系,並有完整醫學教育、醫 藥法規的國家。

世衛組織傳統醫學策略

2014~2023 年世界衛生組織傳統醫學策略第二版 (第一版為 2005 年公告) 是設計來幫助各國決定如何能做到最好的健康促進 (health promotion),並且保護希望從產品、實務和從業人員當中得到利益的消費者,這涉及兩個關鍵步驟[6]:

- 1. 通過確認被使用的傳統和補充醫學 Traditional and Complementary Medicine (T&CM) 形式,了解誰在使用,探索使用的原因並確定目前和未來的需求,會員國根據國情確定、並更充分理解傳統和補充醫學。實質上,各國須建立本國關於傳統和補充醫學的國家形象。
- (1) 經由適當的國家政策建立, 積極管理傳統和補充醫學的知識庫。
- (2) 經由監管產品、實務和從業者,加強傳統和補充醫學的品質保證 以及安全性、適當使用和有效性。
 - (3) 藉由把傳統和補充醫學服

務,適當納入保健服務以及自我健康 管理,以促進全民健康。

衛生福利政策白皮書

衛生福利政策白皮書,是台灣政府在 2025 年之前推展衛生福利施政監圖[7],其中第二篇重塑健康服務體系/第五章拓展全方位醫療照護體系/第五節發展中醫健康照護目標,提及健全安全、有效之優質中醫醫療照護服務環境,所使用的策略包括:

一、健全中醫健康照護人力

- (一) 推動中醫醫療機構負責醫師 訓練、中醫住院醫師訓練與發展試辦 中醫專科醫師制度,兼顧培育具有全 人醫療能力與專科特色之中醫師。
- (二) 辦理中醫臨床技能測驗中心計畫,建置中醫臨床客觀技能評估 Objective Structured Clinical Examination (OSCE) 方式,培育臨床優良師資,提升臨床訓練品質。
- (三)辦理中醫護理人員教育訓練 (台灣中醫護理學會開設七科 9 學分 課程),提供護理人員中醫之基本及 進階護理訓練,落實辨證施護,提升 護理照護品質。
- (四)推動中醫醫療團隊成員教、 考、訓、用培育制度。

二、促進多元化中西醫合作服務

(一) 推動中西醫合作照護,發展 中醫日間照護、中醫參與長期照顧服 務及中醫參與戒毒治療等多元服務模 式。

(二) 輔導教學醫院逐步完備中醫 多元照護團隊量能與發展特色,持續 辦理中醫醫療機構(部門) 評鑑與輔 導,保障民眾醫療服務品質。

三、推動中醫預防醫學與養生保健 服務發展

- (一) 建立民俗調理人員職能基準、技能檢定標準與考試,制定民俗調理業專法,結合產業與教育資源,完備教考訓用人才培育,由衛生福利部與勞動部共同管理提升民俗調理服務品質。
- (二)發展中醫健康預防醫學,應 用於預防疾病與改善體能。

此外,目前台灣(參酌中國中醫 法、韓國韓醫藥育成法)正進行推動 「傳統醫藥發展法」,將我國法律規 定故有疆域之傳統醫藥相關事務,包 含中醫藥、草藥、民俗調理、藏醫 等,皆納入規範,提升整體服務品質 與量能。

執行中醫威染管制政策法源依據

醫療法第六十二條規定:醫院應建立醫療品質管理制度,並檢討評估。為提升醫療服務品質,中央主管機關得訂定辦法,就特定醫療技術、檢查、檢驗或醫療儀器,規定其適應症、操作人員資格、條件及其他應遵行事項[8]。

醫療法第二十八條規定:中央主 管機關應辦理醫院評鑑。

國內中醫威染管制措施與 評鑑查核作業現況

依據中醫醫療院所安全作業參考 指引[10]、中醫醫院評鑑基準[11]、 中醫醫療院所加強感染控制查檢所提 及的感染管制措施[12],提出中醫相 關感染管制措施建議。

一、人員規範

- (一) 中醫醫事人員需具有感染管制相關訓練認證 (修習六學時以上感染管控相關學分),課程內容應含暴露病人血液、體液及尖物扎傷預防追蹤及標準作業程序,並定期接受繼續教育。
- (二) 罹患法定傳染性疾病之員 工,依傳染病防治法規定予以休假。

二、標準防護措施

(一) 手部衛生

- 1. 應具備充足且適當之洗手設備:流動式水源 (如以感應式,或肘、腳、膝碰觸式之自來水)、肥皂或抗菌洗手液。
 - 2. 備有酒精性乾洗手液。
- 3. 指甲尖端長度不超過 0.5 公分,且不應穿戴人工指甲或其它指甲裝飾物。
- 4. 訂有洗手標準作業程序之衛教 單或海報。
- 5. 備有酒精性乾洗手液或肥皂或 抗菌皂。
 - 6. 洗手時機:
 - (1)接觸病人前。
- (2) 執行清潔/無菌操作技術 前:分發食物、調配藥物或針灸治 療、放血前。
- (3) 暴觸病人體液風險後;針灸治療後。
 - (4) 接觸病人後。
 - (5)接觸病人週遭環境後。
 - (二)個人防護裝備
- 1. 工作人員於中醫醫療院所內, 應穿著工作服。

膜接觸的傳播。口罩應充分蓋住口、 鼻,且以使用一次為原則,若潮濕、 污染時,應立即更換。

- 3. 手套:應使用拋棄式消毒手套,工作時若戴手套,兩個案之間應 洗手,脫除手套時亦應洗手。
- 5. 備有護目鏡、臉部防護具,供 需要時使用。

三、無菌衛材與器材規範

- (一) 聽診器、拔罐杯、刮痧板、 紅外線等與病人身體接觸之器材,均 應於使用前後依廠商建議使用適當清 潔劑、消毒劑執行清消作業,並留有 紀錄。
- (二) 調劑設施應定期清潔並留有 記錄 (包含:分包機、稱藥容器、湯 匙、刮杓等)。
- (三)治療具法定傳染病之病人時,應使用拋棄式器材。
- (四)包藥器材:每次分包藥材後 應清潔乾淨,每週至少清洗一次。
- (五)無菌衛材在使用前應注意有效期限,存放溫度維持在 18~24℃,相對濕度保持在 35~70%,以避免濕

氣在包內凝集使微生物入侵生長形成 染污,且留有紀錄備查。

(六)常見無菌拋棄式衛材:針灸針具(毫針、三稜針、耳針)、棉棒、酒精棉片,儲存時應離地 20~25 公分,天花板 45 公分,牆壁 5 公分,以減少外來濕氣。

四、侵入性治療操作規範

常見技術如針灸、拔罐、穴位埋 線……等。

- (一) 醫師應先將手洗淨,用 75% 之酒精擦拭或戴上無菌手套。
- (二) 依外科無菌技術執行以 75% 之酒精由內往外將病人施針之局部皮 膚消毒。
- (三) 使用拋棄式毫針,需注意針的無菌保存期限,以使用時才拆封為原則。
- (四) 拔火罐療法:一般留置 10~15 分鐘,如發現瘀血皮膚變白或 褐現象,表示即將要出水泡,應立即 起罐,以避免水泡形成;若有燙傷 或是水泡,則以一般外科消毒傷口方 法給予適當敷料覆蓋,以防化膿感染 [13]。
- (五) 穴位埋線法:全程依照無菌原則進行,醫師戴上無菌手套與口罩。穴位埋線後8小時內埋線部位勿碰水(如淋浴或泡澡),以預防感染[14]。

五、環境清潔

(一) 每天開診前及結束後,應

以 0.05% 漂白水 (1:100,500 ppm) 清潔診間及治療室所有檯面、桌面、床位、門把及廁所內及周邊設施並留有紀錄,管理權責單位應定期、不定期稽核。

- (二) 空調設備:應保持治療環境 空氣流通,定期檢查空調設備,指定 專人保養維護及定期更換過濾濾網並 作紀錄。
- (三)飲水設施:定期保養維護、 更換濾心、檢驗微生物並作紀錄。
- (四)飲用水應遵行行政院環境 保護署所訂定飲用水連續供水固定設 備使用及維護管理辦法,並留有檢查 紀錄表(包含定期保養檢查、更換濾 心、檢驗微生物)。

六、非醫療用物處理

- (一) 提供孩童玩具,定期清洗和 消毒玩具的紀錄表。
- (二) 訂有布類製品送洗規範與紀錄表。

七、廢棄物處理

- (一) 中醫醫療院所內應訂有廢棄物處理流程,依感染(紅色專用塑膠袋) 及非感染性廢棄物分類處理並有明顯標示,備有合格廢棄物處理業者處理紀錄。
- (二)廢棄針處理:使用過後的針 具不回套、將用過的針立即處理放置 於有感染性廢棄物標誌之防穿刺黃色 的針器收集盒,以預防針扎。
 - (三) 訂有感染性廢棄物委託或

交付環保署認定之感染廢棄物公司之 合約書;沾血棉球及有分泌物傷口敷 料:沾過病人體液的棉花、衛生紙 手套等,丢置於感染性事業廢棄的 持套等,無理膠袋中,常溫貯存 以下冷藏 以一日為限,交由委託之合格處理 於七日內,處理。

(四) 工作人員清洗、處理醫療器 械或廢棄物,均應穿戴手套。

八、預防呼吸道感染及咳嗽衛生

- (一) 張貼咳嗽衛教海報 (內容應 包括):
- 1. 當咳嗽或打噴嚏時 -用衛生紙 遮掩他們的口鼻。
- 2. 使用完畢後將衛生紙丢進垃圾桶。
- 3. 並在接觸到呼吸道分泌物後執 行手部衛生。
- (二) 備有口罩,提供給咳嗽病人 和陪病者、訪客。
- 1. 若病人具有疑似或確定呼吸道 感染,在候診區應與一般非感染病人 隔離。
- 2. 機構所產生廢棄物符合為環保 署所定義的感染性生物醫療廢棄物, 應提供免觸碰開啟的腳踏式垃圾桶。
- 3. 對於疑似或確定呼吸道感染的 病人,有提供呼吸道衛生的衛教並留 有紀錄。

九、疑似或確定法定傳染病人處理

1. 遇有疑似法定傳染病之病人,

應注意其境外移入史、職業史、接觸 史及過去病史,並通報並依規定主動 向衛生主管機關通報及轉診,相關資 料留有紀錄備查。

2. 診治疑似法定傳染病之病人 後,應立即在病人接觸的環境表面消 毒後方可恢復門診。

十、員工保健

- 1. 應執行員工體溫監測,若發燒 或體溫異常,應適當調整休假。
- 2. 在注意員工個人隱私下,對於可能罹患傳染病留有紀錄本,使用於需要執行疫情調查時。
- 3. 訂有員工保健計畫表 (提供預防接種、體溫監測及胸部 X 光等必要之檢查或防疫措施)。

討論

一、系統性改變:建立必要的 手部衛生設備,使醫療人員能夠實施 手部衛生。如,每個病床床尾增設乾 洗手液;發放工作人員隨身酒精瓶以

增加便利性。二、教育訓練:對所有 醫療人員提供有關手部衛生的教育訓 練,包括洗手五時機和正確的洗手步 驟。三、評估及回饋:對醫療人員稽 核手部衛生、手部衛生設備,以及醫 護人員的相關觀念和知識,並將稽核 結果回饋單位進行改善。四、工作場 所的標示:可用來提醒醫護人員有關 手部衛生的重要性、手部衛生五時 機,及正確的洗手步驟。五、創造院 内安全文化風氣:機構內安全風氣的 形成主要就是要創造一個重視病人安 全與手部衛生的環境,在所有推行手 部衛生的期別中,病人安全風氣的塑 造都是基本的,尤其在活動推行的初 期必須付出相當的心力,去創造機構 推行手部衛生的動機[16]。

中醫評鑑的標準有提及掌握醫 院醫療照護相關感染,但以目前台灣 各醫院所統一使用的醫療照護相關 感染監測定義 Surveillance Definitions for Healthcare-Associated Infections 為 美國疾病管制局 2017 年所公告的版 本,此定義將病人感染日期發生在入 院日前 1~2 日、入院當日到次日,稱 之為「入院時已發生的感染」,依現 存定義,有可能會因為病人未住院治 療,而無法將中醫處置後得到的感染 列入醫療照護相關感染;但此類感染 確實令人擔憂,或是可能成為感染冰 山下的一角,例如曾發生私人中醫診 所「針灸埋線減重療程」,卻演變成 蜂窩性組織炎併發細菌感染,導致身 體多處膿瘍,法官認為三個月內,同

一位醫師診治的 20 名病人中竟有 7 人感染,感染率 35%,被合理認定消毒不良等因素導致感染[17]。

中醫診斷疾病以望、聞、問、 切的方法,認為五臟開竅於五官,五 官內應於五臟,通過望五官可了解 一定程度的內臟病變,熟練運用望 診,對疾病整體證候的診斷方便快速 [19],現代西醫診斷除問診之外尚有 檢驗、檢查以輔佐,特別是隨著科技 的進步多項快速檢檢驗可以在 1 小時 内就可以得到檢驗結果(如:登革熱 快篩、流感快篩、KOH 檢驗),這有 助於病人就醫動線的及早分流分治, 有效的做到落實隔離措施; 反觀中醫 診所多較缺乏其他檢驗方式,可能容 易成為診所間傳染病交互感染或是診 所與醫院間的防疫漏洞(如,流感、 登革熱、疥瘡),推行中醫感染管制 措施,除了可以採用西醫執行多年的

結 語

我國一直以來的醫療模式是中 西醫雙軌並行,再加上中醫的普及性 與人口老化,不論是在預防保健或是 疾病治療都有越來越多的需求性,因 此,建置一個安全的中醫就醫環境, 是政府部門、醫療機構、就醫病人所 需努力的目標;在 SARS 風暴後,國 內政府部門也提升中醫對於傳染病防 疫的危機處理,從平日疫情準備到疫 病流行期的積極阻斷感染源與強化國 家防疫網,自 2003 年起即開始編列 防疫特別預算,於現有的衛生福利部 中醫藥司另增設「中藥藥事科」, 確保中藥相關從業者成為防疫漏洞 [21]。與我們比鄰而居的香港政府推 動醫療改革具體的策略方向和重點也 包括積極發展中醫藥[22]。在世界衛 生組織最新的傳統醫學策略、國際 疾病傷害及死因分類標準 ICD-11, 也將納入傳統醫藥專章,皆是希望能 從中做到最好的健康促進、保護就醫 的病人。所以,推行中醫感染管制措 施是與世界接軌、與時俱進的健康促 進,應亦為守護病人安全的法門之

參考文獻

- 1. 中華民國內政部 (2019 年 3 月 11 日)。內政部 統計年報·內政部統計處網站。摘自 https:// www.moi.gov.tw/files/site_stuff/321/2/year/year. html
- 2. 陳竫詒 (2018 年 3 月 15 日)。台灣人口大變動:老人比小孩多,死亡比出生多,天下雜誌。摘自 https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5088729。
- 3. 衛生福利部國民健康署 (2015 年 3 月 30 日)。 不同性別年長者健康現況分析情形報告‧國 民健康署網路。摘自 https://www.hpa.gov.tw/ Pages/Detail.aspx?nodeid=630&pid=1182
- 4. 衛生福利部國民健康署 (2017 年 12 月 27 日)。 中老年身心社會生活狀況長期追蹤調查‧國 民健康署網路。摘自 https://www.hpa.gov.tw/ Pages/List.aspx?nodeid=108
- 5. 衛生福利部 (2017 年 10 月 5 日)。中醫診 所參與負責醫師訓練計畫、衛生福利部 網站。摘自 http://www.twtm.tw/userfiles/ upload/152868897289318.pdf
- WHO. (2013, December). WHO traditional medicine strategy. Available: https://www.who. int/medicines/publications/traditional/trm_ strategy14_23/en/
- 7. 衛生福利部 (2018 年 9 月 3 日)。2025 年衛 生福利政策白皮書,衛生福利部網站。摘自 https://www.mohw.gov.tw/cp-26-42978-1.html
- 8. 立法院 (2017 年 12 月 29 日)。醫療法,全國法規資料庫。摘自 https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSearchContent.aspx?pcode=L0020021&kw1=%e9%86%ab%e9%99%a2%e6%87%89%e5%bb%ba%ef%a7%b7%e9%99%a2%e5%85%a7%e6%84%9f%e6%9f%93%e6%8e%a7%e5%88%b6%e5%8f%8a%e9%86%ab%e4%ba%8b%e6%aa%a2%e9%a9%97%e5%93%81%e7%ae%a1%e5%88%b6%ef%a8%81

- 9. 衛生福利部衛部 (2017 年 12 月 12 日)。 醫療法施行細則,全國法規資料庫。摘 自 https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll. aspx?PCode=L0020023
- 10. 行政院衛生署 (2004 年 4 月 29 日)。中醫醫療院所安全作業參考指引,植根法律網。摘自http://www.rootlaw.com.tw/LawArticle.aspx?Law ID=A040170021005700-0930429
- 11. 財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會 (2018 年 5 月 16 日)。107 年度中醫醫院評鑑、醫策 會網站。摘自 https://www.jct.org.tw/cp-1170-4403-9c0a8-1.html
- 12. 衛生福利部中央健康保險署 (2017 年 4 月 16 日)。中醫醫療院所加強感染控制計畫,中華民國中醫師公會全國聯合會。摘自 http://www.twtm.tw/healthcare.php?cat=43
- 13. 葉美玲:中醫護理第二版。台中: 五南圖書出版社。2011:75-8。
- 14. 臺北市立聯合醫院 (2019 年 3 月 21 日)。中醫護理指導:臺北市立聯合醫院護理指導針刺穴位埋線、林森中醫昆明院區網站。摘自 https://www-ws.gov.taipei/001/Upload/519/relfile/23395/111852/ebd7784f-4cde-4e4a-be93-2ab278525cb8.pdf
- WHO. (2009, January). WHO guideline on hand hygiene in health care. Available: https://www. who.int/infection-prevention/publications/handhygiene-2009/en/
- 16. 衛生福利部 (2012 年 5 月 5 日)。衛生福利部網站。摘自 https://www.cdc.gov.tw/Uploads/2523f51a-428a-4218-b8b4-0c9c0f044de7.pdf
- 17. 張瑞楨 (2017 年 9 月 5 日)。埋線減重多人感染中醫師消毒差判 3 月,自由時報。摘自 https://news.ltn.com.tw/news/life/paper/1132638
- 18. 黄俊峰:論幸福臺灣與教育的意義及目的。臺灣教育評論月刊;2:51-5。
- 19. 賈春華:中醫護理。台北:合記書局。 2005:39-48。
- 20. 疾病管制署 (2013 年 7 月 23 日)。飛沫傳染防護措施,疾病管制署網站。摘自 https://www.cdc.gov.tw/Uploads/8643af7a-0a2d-4008-9147-cefd520f5cd0.pdf
- 21. 葉肅科:SARS 全球化與風險管理。社區發展 季刊 2003;104:189-202。
- 22. 肇始 (2019 年 6 月 6 日)。多項措施加強醫療服務、香港政府新聞網。摘自 https://www.news.gov.hk/chi/2019/06/20190606/20190606_143213_071.html

Infection Control Measures for Chinese Medical Institutions

Ching-Ching Yeh¹, Yen-Jung Chou², Chi-Fang Chen², Hsiu-Tzy Chiang¹, Yu-Lin Tai³, Chang-Pan Liu⁴

¹Infection Control Center, MacKay Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

²Department of Chinese Medicine, MacKay Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

³Department of Pediatrics, MacKay Children's Hospital and MacKay Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

⁴Chief, Division of Infectious Diseases and General Medicine, Department of Internal Medicine, MacKay Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

Population aging and the increasing prevalence of chronic diseases in Taiwan have led to a surge in demand for hospital outpatient services. The "World Health Organization Traditional Medicine Strategy 2nd ed., 2014-2023" has identified a trend in modern Chinese medicine toward developing diversified cooperation between integrated Eastern and Western medicine, Chinese preventive medicine, and healthcare services. Determining how best to provide and implement a safe medical environment to avoid cross-infection is the paramount concern in this scenario. Focusing on the medical and healthcare services provided by Chinese medical institutions and the proper harnessing of the advantages of Chinese and Western medicine will have synergistic effects on healthcare services for patients and medical service quality improvement. In the area of infection control in Chinese medicine, establishing infection control measures to be implemented and included in accreditation and inspection standards is critical for the improved development of national healthcare and disease prevention systems.

Key words: Chinese medicine, medical institution, infection control measure

軟式內視鏡再處理之感染管制措施建議

姜秀子¹ 陳瀅淳² 王秀伯³ 鍾承軒⁴ 彭珍齡³ 蔡宜芳⁴ 陳維娜² 陳淑慧⁵ 溫明珠⁶ 王梨容⁷ 盧彦伶¹ 吳麗鴻⁸ 陳郁慧⁹ 吳怡慧⁷ 顏旭亨⁸ 陳銘仁¹ 劉昌邦¹ 盧敏吉⁶ 柯文謙⁷ 施智源² 薛博仁³ 李聰明^{1,10}

1台灣基督長老教會馬偕醫療財團法人馬偕紀念醫院 ²臺中榮民總醫院 3國立台灣大學醫學院附設醫院 ⁴亞東紀念醫院 ⁵彰化基督教醫院 6中國醫學大學附設醫院 ⁷國立成功大學醫學院附設醫院 8秀傳醫療社團法人秀傳紀念醫院 ⁹奇美醫療財團法人奇美醫院 10天主教若瑟醫療財團法人若瑟醫院

現今醫療環境當中,侵入性導管及治療處置是現在常見的醫療處置行為,但是也產生了不少醫療照護相關感染的問題。自 1970 年代以來,有相關文獻報導與內視鏡檢查有關的感染。大多數病例發生原因為內視鏡再處理不完全、內視鏡損壞、水源和自動清洗機汙染等有關。本篇參考各國內視鏡消毒滅菌指引,包括我國台灣消化系內視鏡醫學會、衛生福利部疾病管制署、歐盟內視鏡醫學會、世界衛生組織及相關文獻資料提供內視鏡再處理之感染管制措施建議,如功能性工作動線、內視鏡再處理、酵素清潔劑選擇、內視鏡附件再處理、特殊內視鏡(如十二指腸鏡及超音波探頭式內視鏡)、延遲再處理、超音波清洗機清洗、再處理區個人防護用具、再處理區環境整理、內視鏡感染管制監測、記錄與保存及群聚處置等內容進行介紹。內視鏡檢查在預防、診斷和治療胃腸疾病中具發揮不可或缺的作用。也許單次使用內視鏡附件是未來發展的重要方向。但面臨重新再處理、交叉污染的問題,或許目前制定更優化、標準化的作業流程會是當今更重要的任務及解決。(**威控雜誌 2019:29:186-199**)

關鍵詞: 軟式內視鏡、再處理、感染管制措施

民國 108 年 6 月 18 日受理 通訊作者: 陳濚淳

民國 108 年 6 月 26日接受刊載 通訊地址:臺中市西屯區台灣大道四段1650號

連絡電話:(04)23592525轉3080

DOI: 10.6526/ICJ.201908 29(4).0004

前言

現今醫療環境當中,侵入性導管 及治療處置在現在是常見的醫療與置 行為,但是也產生了不少醫療照護相 關感染的問題。自 1970 年代以來 一直有相關文獻報導與內視鏡檢查有 關的感染。大多數病例發生原因為內 視鏡再處理不完全、內視鏡損壞、水 源和自動清洗機汙染等有關[1-3]。

因此,許多文獻建議應確保內視鏡再處理流程有被適當地完成,才能降低病人在進行經內視鏡逆行性騰胰管攝影術 (Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography, ERCP) 時的感染風險[7-8]。美國這些曾經內的感染風險[7-8]。美國這些曾經內的感染風險[7-8]。美國這些曾經內說。其個人,以便為病人提供更高的安全保障。由於徹底清潔為消毒或滅菌的長衛。由於徹底清潔為消毒或滅菌的根本[9],因此也有學者應用可偵測生物性殘渣的三磷酸腺苷法 (adenosine triphosphate, ATP) 作為手術器械[10-

再處理之感染管制措施

本篇參考各國內視鏡消毒滅菌指引[17-28],包括我國台灣消化系內視鏡醫學會、衛生福利部疾病管制署、歐盟內視鏡醫學會、世界衛生組織及相關文獻資料提供內視鏡再處理之原則、程序及作業規範等內容。

依斯伯丁分類法 (Spaulding classification) 醫療物品感染危險性分類,內視鏡相關醫療物品感染危險性分三類:[29]

- 1. 重要醫療物品 (Critical items):使用時進入血管或組織,穿透粘膜屏障的內視鏡附件。此類物品需要滅菌,單次使用 (Single use) 後不可重複使用,如:注射針等。可重複使用 (Reusable) 的內視鏡附件 (依原廠建議),需執行滅菌,如:切片鉗 (Biopsy forceps)等。
 - 2. 次重要醫療物品 (Semi-critical

items):使用時接觸受損皮膚或黏膜,但不進入血管或組織的內視鏡附件。此類物品使用後需要執行高層次消毒,可重複使用的內視鏡附件(依原廠建議)如:內視鏡、咬口器(Mouthpiece)等。

3. 非重要醫療物品 (Non-critical items):使用時接觸完整皮膚,但不接觸受損皮膚或黏膜的醫療物品。此類物品使用後必須進行清潔和消毒。可重複使用的醫療物品 (依原廠建議)如:壓脈帶、護齒器,指尖或電極等。

使用後的器械為何需要預處理, 因為移除器械可見髒污、提升器械清 洗效率可降低生物膜形成風險及延長 器械使用壽命。另外可降低運送過程 中發生環境污染的風險。因此徹底的 清潔是器械進行高層次消毒或滅菌前 的必要過程。器械上若殘留血跡、膿 液、蛋白質等有機物質,將會在器械 表面形成一層生物性薄膜,此薄膜會 阻抗滅菌效果,另外檢查中並未使用 的器械也應像用過的器械一樣進行處 理。因為不確實的器械清潔與消毒, 會引起許多的突發感染事件負責人員 應監控清洗、消毒/滅菌程序是否完 成,若被中斷,應重複進行一次清 洗、消毒/滅菌程序。

每一個內視鏡檢查單位應依據 廠商的說明建置內視鏡再處理標準作 業流程和詳細步驟、定期審視,並教 育工作人員內視鏡再處理的風險和重 要性。再處理過程可分為四大部份說 明,即功能性工作動線、內視鏡再處理、內視鏡附件再處理及特殊內視鏡等。

一、功能性工作動線[30]

內視鏡檢查區:可分為檢查區、 內視鏡再處理區及病人照護區,其中 內視鏡再處理區和病人照護區間要有 物理性隔牆間隔。內視鏡再處理區, 一般建議可以規劃二個不同空間 (主 要是去污和乾淨工作區),可以避免 交叉污染。但對醫院或診所而言,至 少要有一個專用空間進行內視鏡再處 理。各區間可以設置自動滑門或腳控 門或遞物窗口。除了進出時,門應維 持關閉狀態。內視鏡的再處理須單一 方向進行,從去污區到乾淨區,再將 內視鏡儲存在不同的區域。手部衛生 設備:去污區和清潔區應設手部衛生 設備,若內視鏡是設計在一個房間再 處理,則手部衛生設備要設置在去污 區。

二、內視鏡再處理

(一) 前置清洗:主要在檢查室內 (Procedure room),其重要工作流程 包括擦拭、抽吸、功能測試、目視檢 測、運送等項目。

1. 擦拭:

內視鏡正確清洗消毒處理的第一個步驟在檢查室裡即已開始。在檢查室使用後,應立即將可重複使用的物品與廢棄物區分。使用後的內視鏡,建議應立即用沾有酵素清潔劑紗布或

海綿擦拭內視鏡外管,且使用過的紗布或海綿不可重複使用。

2. 抽吸:

為防止組織或非組織的物渣乾燥凝固在管壁內建議內視鏡的管路連結尚未取下前,可抽吸酵素清潔劑至回流澄清為止。需交替抽吸酵素清潔劑及空氣數次,最後只抽吸空氣直到吸引管路無任何液體為止。

3. 功能測試:

沒入水中,交替打氣和打水約 15 秒,確保管路通暢。完成後確定 操作部上下左右的角度轉盤和角度固 定器已經鬆開,解除鎖定。

4. 目視檢測:

使用前,須依照廠商的說明,關係限廠商的說明,須依照廠商的說明,關係不內視鏡、附件和相關、內視鏡、附件是否清潔、對蓋及墊片是否清晰、密封蓋及墊片是否清晰、功能、是否有物理性傷及是否有物理性傷及是否有咬痕和損傷不應使用加強燈光或內視鏡照相機或內視鏡照相機或內視鏡照相機或內視鏡照相機或內視鏡照

5. 運送:

潔。(c). 若無法在廠商建議的時間內進行再處理,應依照廠商有關延遲再處理的流程辦理。

(二) 手工清洗:主要在清洗消毒間內 (Reprocessing room),其重要工作包括測漏、清洗外管、清洗內管、刷洗、漂清、目視檢測、酵素清潔劑選擇及刷子使用注意等項目。

再處理過程中強調手工清洗是 再處理過程中最重要的步驟[31]。內 視鏡前置清洗後,需執行手工清洗。 依照各醫院內視鏡制定的清洗操作流 程,內視鏡手工清洗,可以選擇於 (a) 流動水下或 (b) 浸泡酵素清潔劑執 行手工清洗。

1. 測漏:

- 1.1 一般原則:軟式內視鏡每一次使用後、任何可能造成損傷的情況(如新購買、維修後或借入之內視鏡),均需進行測漏。
 - 1.2 測漏時機:依照各醫院內視

2. 清洗外管:

使用酵素清潔劑紗布或海綿,擦 洗內視鏡外管。酵素清潔劑紗布或海 綿不可重複使用。

3. 清洗內管:

使用注射筒抽吸酵素清潔劑,沖 洗內視鏡處置管路、吸引管路。管腔 須以清潔劑沖洗。

4. 刷洗:

在前置刷洗中尤其以起立板之清洗最難與花費時間,起立板使用時需拆除前端的遮護套,起立板放平後用左手大姆指壓平,再使用內視鏡專用軟毛刷清洗,刷洗起立板及前端處置孔和凹槽至乾淨為止。可分內管刷洗及附件刷洗:

4.1 內管刷洗:以符合內視鏡管徑尺寸的管路清洗刷,刷洗內視鏡所有管路。管路清洗刷每次刷洗前及縮回時,需清除刷毛上殘渣,並刷洗直至管路清洗刷沒有看到任何殘渣為

止。

5. 漂清:

刷洗後應以清水徹底漂清 (Rinsing)內視鏡外管、內管及附件。 以確實清除殘留於內視鏡之髒污碎渣 及酵素清潔劑。

6. 目視檢測:

內視鏡手工清洗後,應執行目視 檢測,確認內視鏡及附件是否刷洗乾 淨、有無損壞。

7. 酵素清潔劑選擇[32]:

7.1 一般原則:清潔劑的作用需要有足夠的作用時間才能發揮效果,如果沒有進行浸泡在實務上很難達到足夠的接觸時間。目前的大部分仍察動水下清洗,然而酵素清潔劑必須要有足夠的時間才能發揮作用。以須要有足夠的時間才能發揮作用。另外浸泡清潔酵素時附件不可使用橡皮筋綑綁浸泡。

7.2 注意事項:(a). 浸泡酵素的時間應依照廠商的建議, 浸泡過久可能會造成微生物污染、生物膜形成、消毒滅菌失效或內視鏡損傷。不可重複使用, 每支內視鏡都須重新配製酵素清潔劑。將管腔垂直浸泡或徹底沖

8. 清潔工具:

- (a). 依製造商建議,使用適當的 工具,以刷洗及沖洗等方式,移除內 視鏡或附件的髒污。(b). 選用具醫療 等級之清潔刷之尺寸及種類。(c). 清 洗刷的大小必須符合內視鏡管腔的大 小,以確保接觸及刷洗到管壁。接觸 無菌腔室或血管等的內視鏡及其附件 須以專用刷子刷洗。每一支內視鏡要 以乾淨的刷子進行清潔,在清潔前, 需要檢視刷子和相關清潔用物,如果 完整性受損或有疑慮,則不應使用。 內管腔應多次刷洗直到刷子沒有髒 物。(d). 可重複使用之清洗刷使用完 後,至少每天進行一次消毒或滅菌。 (e). 應適時更換清潔工具,清潔刷要 特別注意不要倒毛、開花。
- (三) 高層次消毒:主要在清洗消毒間內 (Reprocessing room),其重要

工作包括測漏、清洗、漂清、消毒、最後漂清、乾燥等項目。

- 1. 一般原則:執行高層次消毒 前,需確定高層次消毒劑有效日期及 最低有效濃度。而高層次消毒劑(如 戊二醛、鄰苯二甲醛)不可用任何液 體來稀釋且需符合衛生福利部第二級 證照。
- 2. 高層次消毒方式有下列 3 種,即自動化再處理 (Automatic reprocessing)、手工高層次消毒 (Manual high-level disinfection)、自動化內視鏡再處理機 (Automatic endoscope reprocessor, AER),無論那種方式皆需完成測漏、清洗、漂清、消毒、最後漂清等流程。
- 3. 水質管理:(a). 最終沖洗用水 必須是低內毒素含量的可以使用去離 子水、蒸餾水或 RO 水做最終沖洗, 以防止染色和/或污染器械。(b). 定 維護沖洗用水,以防止致熱原污染水 質。(c). 機器清洗、消毒/滅菌應 要。(c). 機器清洗、消毒/滅菌應 要。(c). 機器清洗、消毒/滅菌應 可 以須符合硬度碳酸 <1 mg/L、酸鹼值介於 5~7、內毒 素 <10 內毒素單位/mL。(d). 沖洗用 水不可重複使用。
- 4. 一般建議自動化內視鏡再處理 機應具備以下功能:
- (a). 漂清循環的過程中, 使用加壓空氣去除清潔劑和高層次消毒劑。
- (b). 自動化內視鏡再處理機能自體管路消毒。
 - (c). 具備酒精沖洗及加壓空氣乾

燥的功能。

- (d). 自動化內視鏡再處理機還應 配備自給式或外部的濾水系統。
- (e). 具備超音波震盪清洗 (Ultrasonic cleaning) 之功能。

(四)乾燥:

- 1. 內視鏡完成清洗及消毒後須進行乾燥,在內視鏡儲存前要適當乾燥,以防止微生物在內視鏡管腔中生長。若內視鏡在短時間內即將供下一個病人使用,則移除外表面及管腔的水分;若要保存,則須完全乾燥。
- 2. 為減少斑點 (Spotting) 的產生,在器械沖洗後應立刻進行乾燥過程,器械在打包前確認器械是乾淨且乾燥。
- 3. 使用無棉絮的布將清洗後器械 擦拭乾淨。
- 4. 管徑器械使用空氣噴槍或注入 75% 酒精乾燥。

(五)儲存

- 3. 儲存櫃設計:(a). 內視鏡儲存 櫃應放在固定的地方,放在2間房間 設計成內視鏡再處理區的清潔區域, 若內視鏡再處理區設計成1間房間, 則內視鏡儲存櫃應放在靠近再處理區 的地方,但不能和再處理區同一房 間。(b). 儲存櫃要有門且離水槽 3 英 呎 (0.9 公尺)。(c). 內視鏡須儲存在 有乾燥功能的櫃子,若無法取得有乾 燥功能的櫃子,則內視鏡可以存在 密閉、有 HEPA 過濾空氣、正壓的櫃 子,空氣可以循環。(d). 儲存櫃須以 定期或髒污時,以 EPA 認證、醫院 等級的消毒劑進行消毒及保存櫃清潔 的頻率,且有內視鏡使用年限,當保 存櫃已超過使用期限,需定期進行微 生物監測。一般儲存櫃內可以 75% 酒精消毒擦拭乾淨。(e). 儲存櫃內所 有管腔須以連接管和內視鏡連結以促 進通風。(f). 內視鏡保存櫃的使用期

限須依據廠商說明或當地規範。

三、內視鏡附件再處理

盡可能使用拋棄式附件,使用後 即應丢棄。

- (一) 附件再處理:單次使用附件,不得再次使用。可重複使用的附件,依原廠建議,在使用後立刻進行消毒或滅菌。接觸無菌腔室或血管的重要附件,使用前應進行滅菌。在機構,使用前應進行減菌。 正拆解、刷洗後,應以超音波清洗機 清洗,然後再以人工、清洗消毒機處 置或送至供應中心進行滅菌。
- (二) 內視鏡水瓶及水瓶附件: 1. 在歐洲胃腸護士協會 (European Society of Gastroenterology Nurses and Associates, ESGENA) 要求於內視 鏡檢查程序過程中應使用無菌水, 包括水瓶。在世界胃腸學會 (World Gastroenterology Organisation, WGO) 要求於內視鏡檢查程序過程中應使用 無菌水清潔鏡片和沖洗。在台灣消化 系內視鏡醫學會要求水瓶每日應使用 無菌水或蒸餾水,填充至指定水平標 線 (Specified water level marks)。因此 建議水瓶及相關附件,應定期接受高 層次消毒或高壓蒸氣滅菌,如至少每 天高層次消毒或滅菌, 須使用無菌 水。重複使用的水瓶應依廠商建議進 行清潔及滅菌,至少每天一次。2.水 瓶及相關附件清洗,包括以下步驟: 手工清洗、高層次消毒或高壓蒸氣滅 菌。3. 水瓶應包括在常規的微生物監 測。

(三)輔助送水管路

- 2. 存放:存放內視鏡時,需確保輔助送水管路入口保持開放,並將輔助送水連接管分別存放。

四、特殊內視鏡

針對特殊的內視鏡,如十二指腸 鏡及超音波探頭式內視鏡,應有其需 注意之再處理流程。

- (一) 延遲再處理 (Delayed reprocessing)
- 2. 內視鏡技術師應遵守標準內 視鏡再處理步驟,確保病人安全。標

準內視鏡再處理包括 4 步驟:前置清洗、手工清洗、高層次消毒及儲存無法。高層次消毒及儲存無法,高層次消毒及儲存無法。有標準內視鏡再處理步驟,需執行標準內視鏡再處理。特殊內視鏡再處理。特殊內視鏡再處理、雙重高層次消毒及環氧乙烷滅菌。

- (二)雙重高層次消毒、環氧乙烷 滅菌
- 1. 雙重高層次消毒:內視鏡完成 手工清洗步驟後,執行2次高層次消毒。
- 2. 環氧乙烷滅菌:由於內視鏡無 法承受高壓蒸氣滅菌,為避免內視鏡 損傷,建議使用環氧乙烷滅菌,消滅 所有微生物,達到無菌效果。

五、超音波清洗機清洗

一般是針對很難去除污垢的關節、隙縫、管腔和其他部位或用於精細附件的清洗。執行時應蓋上蓋子,以防止污染物的氣霧化,附件與管腔需完全浸泡淹沒。

六、再處理區個人防護用具

- (一)有關服裝規定,在檢查區 和內視鏡再處理區的工作人員應穿戴 外科口罩、護目設備、防水外罩袍, 可以包覆外罩袍袖口的手套及防水鞋 套。若重複使用個人防護裝備,必須 去污和確定完整性未被破壞。
- (二) 若遇手套破裂,須立即更換 手套。移除所有的拋棄式防護用具, 應避免污染工作服或皮膚。進入去污

區穿戴個人防護用具前,及移除拋棄 式防護用具離開去污區前,務必洗淨 雙手。

七、再處理區環境整理

工作結束水槽及工作台清洗後再 以清潔消毒劑作最後擦拭。

八、內視鏡感染管制監測

- (一) 品質管理計畫應評估內視鏡 的再處理方式。包括定期審視和評估 遵從情形和是否須做改善、確認改善 措施是否正確,若未改善,須採取額 外的改善措施。建議內容如下:
- 1. 負責內視鏡處理的人員需持續 監測品質、制定政策提升遵從性、建 立品質指標的基準、收集有關品質指 標和執行情形、評值實地執行情形、 規劃提升遵從性的措施、評值改善措 施的效果。
- 2. 監測工作人員防護用具使用情 形。
- 3. 規劃監測和稽核水質、處理儀器和廠商說明,水質和過濾系統需定期和保養後進行評估。
- 4. 與廠商討論以排定相關儀器保 養的時間。
- 5. 清洗消毒機在安裝後、定期、 維修後和更改程式參數後須進行測 試。
- 6. 預防性的保養需由有資格的人 員負責。
- 7. 內視鏡新購入及定期,人工清 洗須進行清潔確效。

- 8. 決定清潔確效的方式、指標, 對有升降機制的內視鏡也要建立清潔 確效的方式。
- 9. 評估是否對內視鏡和清洗消毒機進行微生物採檢,若需要,則要制定採檢方法、頻率和基準。
- 10. 評估是否對十二指腸鏡定期進行微生物採檢。
- 11. 若相關感染發生,感管人員 應即刻諮詢流病專家和小組進行調 查。
- 12. 應通報和紀錄不良事件,並 且要審視事件以提出改善。
 - (二) 如何確認器械已清潔乾淨。
- 1.確保內視鏡清洗之品質監測,提高清洗品質再進入消毒階段才能發揮出最高效能。目測法是最常使用的方法,但結果較不準確。除了肉眼觀察外,建議同時搭配其他驗證方法(如 ATP 檢測、蛋白質檢測、微生物培養)進行清潔監測,應至少每週場好每天執行一次。
- 2. AORN 針對器械清潔監測之建 議[20]:

品質管理為再處理中關鍵的一步,醫院之品管計畫中,應含有清潔去污監測,以及器械維護之相關管理。應選擇一客觀的方式,進行清洗後之清潔監測。

- 3. AAMI 針對器械清潔監測之 建議:美國醫療器材促進發展協會 (Association for the Advancement of Medical Instrumentation, AAMI) [19]
 - (a). 適當的清洗步驟,為後續滅

- 菌成功的關鍵第一步。如何進行清潔確效並完成相關之文件記錄,為再處理流程中品質管理不可或缺的一環。目視觀察往往並不足以有效的評估清潔流程是否恰當,應搭配其他方式檢測有機髒污之移除狀況。
- (b). 機械式清洗設備應在安裝新機時,例行監測 (至少每天) 以及在大維修後進行清潔監測並記錄 (ST79, section 10.2)。
- (c). 使用者進行清潔認證,應包含肉眼檢查及結合其他方法來評估內視鏡表面清潔度(ST79, D.1)。
- (d). 以抽樣方式,可使用的方法 包含 ATP 檢測、蛋白質檢測及血液 檢測等方式。ATP 檢測頻率說明如下 [33]:

(1) 定期監測:

- a. 至少每週,最好每天。b. 手洗器械標準值: < 150 RLU。c. 清洗消毒機標準值: < 50 RLU。d. 內視鏡標準值: < 200 RLU。
- (2) 不定期監測:在人工清洗、超音波清洗、或清洗消毒機的步驟後或需要時根據相關研究,使用 ATP 監測手術器械時,其乾淨標準為 150 RLU;使用時內視鏡時其乾淨標準則為 200 RLU;當檢測數值超過乾淨標準時,則表示髒污程度過高,視為不乾淨、必須重新清洗。

九、記錄與保存

執行再處理的人員,需記錄與 保存內視鏡再處理的相關文件,確保 病人安全。記錄與保存執行細則應包 括:

- 1. 高層次消毒劑:依據原廠操作 建議,每次使用需檢測高層次消毒劑 最低有效濃度,及保留測試記錄。
- 2. 消毒滅菌相關設備:依據原廠 建議消毒滅菌相關設備應定期保養, 並有紀錄備查。
- 3. 內視鏡再處理的記錄應包括再處理的日期和時間、確認附件、清潔確效的方式和結果、各種效能測試的結果、操作人員、批號和清洗/消毒溶液、報廢損壞的儀器,內視鏡和附件、供水系統和相關儀器的維護。
- 4. 內視鏡的品管:使用的內視鏡 需進行再處理品質監測,定期檢討結 果,研訂改進措施並確實落實,有紀 錄備查。

十、群聚處置

應制定疑似感染或未確實依標準再處理內視鏡的處置流程,再處理層面包括工作人員、病人及儀器。若發現任何汙染,負責工作人員應將有問題的儀器撤出再處理線直到問題解決。群聚事件需跨部會進行再處理。

結 語

內視鏡檢查在預防、診斷和治療 胃腸疾病中具不可或缺的作用。隨著 內視鏡檢查及技術的發展、內視鏡設 備重覆使用的高需求,除了內視鏡管 腔本身複雜及精密性高加上其設備不 耐熱,更需專業的方法進行去污。也 許單次使用內視鏡附件是未來發展的 重要方向。但面臨重新再處理、 污染的問題,或許目前制定更優化 標準化的作業流程會是當今更重要的 任務及解決。

參考文獻

- 1. Spach DH, Silverstein FE, Stamm WE: Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy. Ann Intern Med 1993;118:117-28.
- Nelson DB, Muscarella LF: Current issues in endoscope reprocessing and infection control during gastrointestinal endoscopy. World J Gastroenterol 2006;12:3953-64.
- Kovaleva J, Peters FTM, van der Mei HC et al: Transmission of infection by flexible gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. Clin Microbiol Rev 2013;26:231-54.
- 4. Smith ZL, et al: A Novel Protocol Obviates Endoscope Sampling for Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae: Experience of a Center with a Prior Outbreak. Dig Dis Sci 2017.
- 5. Smith ZL, et al: Transmission of carbapenemresistant Enterobacteriaceae during ERCP: time to revisit the current reprocessing guidelines. Gastrointest Endosc 2015:81;1041-5.
- Reprocessing Guideline Task, F., et al: Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes: 2016 update. Gastrointest Endosc 2017.
- Kim, S. and V.R. Muthusamy, Current Practice of Duodenoscope Reprocessing. Curr Gastroenterol Rep 2016;18:54.
- 8. Naryzhny, I., D. Silas, and K. Chi, Impact of ethylene oxide gas sterilization of duodenoscopes after a carbapenem-resistant Enterobacteriaceae outbreak. Gastrointest Endosc 2016;84:259-62.
- Wilder, J.A. and K. Roth, Cleaning of instruments: an absolute requirement for successful reprocessing. Biomed Instrum Technol 2012:69-

72.

- Veiga-Malta, I., Preventing Healthcare-Associated Infections by Monitoring the Cleanliness of Medical Devices and Other Critical Points in a Sterilization Service. Biomed Instrum Technol 2016;50:45-52.
- 11. Alfa, M.J., Monitoring and improving the effectiveness of cleaning medical and surgical devices. Am J Infect Control 2013;41:S56-9.
- 12. Ofstead, C.L., et al: The effectiveness of sterilization for flexible ureteroscopes: A realworld study. Am J Infect Control 2017;45:888-95.
- 13. Ofstead, C.L., et al: Persistent contamination on colonoscopes and gastroscopes detected by biologic cultures and rapid indicators despite reprocessing performed in accordance with guidelines. Am J Infect Control 2015;43:794-801.
- 14. Visrodia, K.H., et al: The use of rapid indicators for the detection of organic residues on clinically used gastrointestinal endoscopes with and without visually apparent debris. Infect Control Hosp Epidemiol 2014;35:987-94.
- 15. Tosh, P.K., et al: Outbreak of Pseudomonas aeruginosa surgical site infections after arthroscopic procedures: Texas, 2009. Infect Control Hosp Epidemiol 2011;32:1179-86.
- 16. Carbonne, A., et al: Control of a multihospital outbreak of KPC-producing Klebsiella pneumoniae type 2 in France, September to October 2009. Euro Surveill 2010:15.
- 17. 台灣消化系內視鏡醫學會:內視鏡再處理建議 作業指南。台灣消化系內視鏡醫學會。2018 年 12 月。
- 18. Beilenhoff Ulrike et al: Reprocessing of flexible endoscopes and endoscopic accessories used in gastrointestinal endoscopy: Position Statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology Nurses and Associates (ESGENA)-Update 2018. Available https://www. esge.com/assets/downloads/pdfs/guidelines/2018_ a_0759_1629.pdf
- 19. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities. ANSI/AAMI ST79:2010 & A1:2010 & A2:2011 (Consolidated Text).

- Association of peri Operative Registered Nurses (AORN): Perioperative Standards and Recommended Practices 2012 Edition.
- 21. Murdani A, et al: WEO position statement on hygiene in digestive endoscopy: Focus on endoscopy units in Asia and the Middle East. Digestive Endoscopy 2017;29:3-15.
- 22. Society of Gastroenterology Nurses and Associates (2012). Standards of Infection Control in Reprocessing of Flexible Gastrointestinal Endoscopes. Available https://www.sgna.org/Portals/0/Education/PDF/Standards-Guidelines/sgna_stand_of_infection_control_0812_FINAL.pdf
- 23. Calderwood AH, et al: ASGE guideline for infection control during GI endoscopy. 堵 gastrointestinal endoscopy 2018;87:1167-79.
- 24. Petersen BT, et al: Multisociety Guideline on Reprocessing Flexible GI Endoscopes: 2016 update. Infection control and hospital epidemiology 2011;32:526-37.
- 25. Guidance for decontamination of equipement for gastrointestinal endoscopy. Available file:///C:/Users/Vgh00/Downloads/Guidance%20for%20 Decontamination%20of%20Equipment%20 for%20Gastrointestinal%20Endoscopy_%20 2017%20Edition.pdf
- 26. Alipour N, et al: Outbreak of hospital infection from biofilm-embedded pan drug-resistant Pseudomonas aeroginosa, due to a contaminated bronchoscope. J Prev Med (Wilmington) 2017;2:1.
- 27. Centers for Disease Control and Prevention (2017, January 25). Essential Elements of a Reprocessing Program for Flexible Endoscopes Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Available https://www.cdc.gov/hicpac/pdf/flexible-endoscope-reprocessing.pdf.
- 28. Conner R, Burlingame B, Denholm B, et al: Guidelines for perioperative practice: Flexible endoscopes. 2016 ed. Association of peri Operative Registered Nurses 2016:676-758
- 29. Spaulding EH: Chemical disinfection and antisepsis in the hospital. J Hosp Res 1957;9:5e31.
- Conner R, Burlingame B, Denholm B, et al: Guidelines for perioperative practice: Flexible endoscopes. 2016 ed. Association of peri

- Operative Registered Nurses 2016:676-758.
- 31. Standards of Infection Prevention in Reprocessing of Flexible Gastrointestinal Endoscopes 2018.
- 32. Philipp Stiefel et al: Antimicrob Augents Chemother 2016;60:3647-52.
- 33. Michelle J: Validation of adenosine triphosphate to audit manual cleaning of flexible endoscope channels. American Journal of Infection Control 2013;41:245-8.

Infection Control in the Reprocessing of Flexible Gastrointestinal Endoscopes

Hsiu-Tzy Chiang¹, Ying-Chun Chen², Hsiu-Po Wang³, Chen-Shuan Chung⁴,
Zhen-Ling Peng³, Yi-Fang Thai⁴, Wei-Na Chen², Shi-Hui⁵, Ming-Ju Wen⁶,
Li-Rong Wang⁷, Yen-Ling Lu¹, Li-Hung Wu⁸, Yu-Hui Chen⁹, Yi-Hui Wu⁷,
Xu-Heng Yan⁵, Ming-Ren Chen¹, Chang-Pan Liu¹, Min-Chi Lu⁶, Wen-Chien Ko⁷,
Zhi-Yuan Shi², Po-Ren Hsueh³, Chun-Ming Lee^{1,8}

¹MacKay Memorial Hospital, ²Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan,

³National Taiwan University Hospital, ⁴Far Eastern Memorial Hospital,

⁵National Cheng Kung University Hospital, ⁶China Medical University Hospital,

⁷Changhua Christian Hospital, ⁸Show Chwan Memorial Hospital, ⁹Chi Mei Hospital, ¹⁰St. Joseph's Hospital

With the current advancements in healthcare technology, many types of invasive devices and procedures have become ubiquitous in medical treatments. However, this has led to a multitude of medical care problems related to infections. Since the 1970s, there have been sporadic reports of nosocomial infections related to endoscopic procedures. The reasons for endoscopy-related infections include inadequate reprocessing, damage, or inappropriate storage of endoscopes and contaminated water, and contaminated endoscope washer-disinfectors. This article refers to endoscope sterilization guidelines, including those set forth by the Digestive Endoscopy Society of Taiwan, Taiwan Centers for Disease Control, European Society of Gastrointestinal Endoscopy, and World Health Organization (WHO). Consequently, the topics dealt with in the article are as follows: reprocessing workflow, design and construction of endoscopy suites, endoscope reprocessing, enzymatic detergent, endoscope accessories reprocessing, special endoscope reprocessing, delayed reprocessing, staff education, environmental cleaning, monitoring quality of flexible endoscope disinfection by microbiologic surveillance cultures, documentation, and outbreak management. Endoscopic evaluation plays an indispensable role in preventing, diagnosing, and curing GI disease. Disposable use of endoscope accessories is an important area for future development. However, considering the problems regarding reprocessing and crosscontamination, it is perhaps more important to formulate a better, more standardized operation process.

Key words: flexible endoscope, reprocessing, infection control

專 欄

DOI: 10.6526/ICJ.201908_29(4).0005

免疫療法: 治癒慢性 B 型肝炎的新契機

廖浤鈞 劉士任

國家衛生研究院 感染症與疫苗研究所

前言

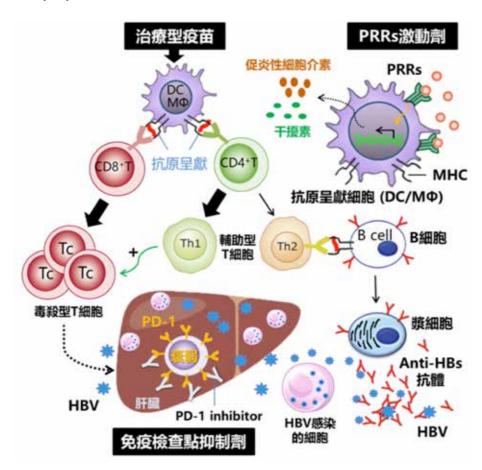
B型肝炎病毒 (Hepatitis B virus, HBV) 的慢性感染,為台灣淪為肝病 盛行地區的主要成因,雖然台灣在 1986 年開始全面施打預防型的 B 肝 疫苗後,年輕世代患有 HBV 慢性感 染成為帶原者 (病毒表面抗原存在體 內超過 6 個月) 的比例已被控制到低 於 1%;但現今國內仍然有高達 300 萬個 HBV 帶原者,現齡 34 歲以上 的帶原者占 90% 以上[1]。其中有 15~25% 的帶原者可能演進為肝纖維 化、肝硬化甚至肝癌。此外 B 型肝 炎的疫情並不僅限於台灣,根據世 界衛生組織 (WHO) 在 2017 年發表 的全球肝炎報告,估計全球有超過 20 億人口曾感染 HBV, 2.57 億人成 為 HBV 慢性感染的帶原者,且每年 約 78 萬人死於 B 型肝炎引起的併發 症[2]。HBV 造成的危害已成為一個 影響全球衛生安全的重大課題。現行

臨床上的治療策略為使用口服核酸類 似物 (Nucleoside analogues, NAs), 患 者必須持續服藥,但長期用藥可能產 生抗藥性的問題,若貿然停藥則存在 復發的風險。另一種選擇是定期使 用針劑施打 α -干擾素 (Interferon- α , $IFN-\alpha$)。目前這些抗病毒療法僅能 達到功能性治癒 (Functional cure),雖 然能壓制病毒在體內的複製,降低慢 性感染發展成癌症的機率,但是價格 不斐、會產生副作用,而且無法有效 徹底清除病毒。因此近些年,為了開 發效率更高、副作用更小,甚至能達 到完全治癒 (Complete cure) 的新藥。 各國的科學界與大藥廠紛紛轉向從調 節免疫功能的機制中, 研究能增進患 者自身免疫反應對抗 HBV 慢性感染 的治療方法,其原理相似於已經在癌 症治療領域大放異彩的免疫療法。本 文將介紹一些開發中B型肝炎免疫療 法新藥的設計原理,及其如何調節免 疫反應的策略。

B 型肝炎病毒感染的免疫反應

人體對抗病原菌感染的免疫反應包含先天免疫 (Innate immunity) 與後天免疫 (Adaptive immunity)。抗原呈獻細胞 (Antigen presenting cells, APCs),包括樹突細胞 (Dendritic cells, DCs)、巨噬細胞 (Macrophage, M Φ) 與 B 細胞承擔第一線防疫工作,負責偵測入侵體內的病毒或細변,但是發生感染,APCs 被活化後便會釋放促炎性細胞介素 (Proinflammatory cytokines)、產生干擾

素、大量製造白血球進行攻擊,協勝 清除病原菌;同時連結後天態。 新原菌;同時連結後天態。 新原於不可, (Antigen-specific T cell)。其中 CD8+ T 細胞進一步轉化成毒殺型 T cell, Tc),Tc 只對受感染的細胞進行撲殺。 對受感染的細胞進行撲殺。會轉產針則可辨識特定抗原的 B 細胞貴生產的與 對完,並保留免疫反應的記憶,並保留免疫反應的記憶,並保留免疫反應的表表, 節該致病原再次感染或入侵。



圖一 開發中 B 型肝炎免疫療法的作用原理

一般 HBV 感染進入人體後, 在無特殊治療的狀況下,約95%的 成人患者會發展成有侷限的急性感 染, 先天免疫系統會活化輔助型 T 細 胞 (CD4+ helper T cell, Th), 分泌對 抗病毒的促炎性細胞介素,協助誘 導 Tc 的生成,清除已感染的細胞; 以及誘導 B 細胞生產針對 HBV 表面 抗原 (Surface antigen, HBsAg) 的抗 體 (anti-HBs),阻擋進一步感染的擴 散。同時血清中出現可辨識核心抗原 (Core antigen, HBcAg) 的抗體 (anti-HBc IgM)。隨後待患者痊癒之後, HBsAg 與針對 HBcAg 的抗體也會跟 著消失,而血清中持續存在 HBsAg 的抗體。但是在部分感染 HBV 的患 者體內卻無法有效產生相應的免疫反 應,其中包括缺乏能中和 HBsAg 的 抗體;以及在清除病毒過程中最重要 的抗原專一性 Th 與 Tc 細胞,經常數 量稀少、異常衰落且功能失調。因此 HBV 無法被順利清除,病毒抗原長 期存在體內循環,導致過度刺激而產 生免疫耐受性 (Immune tolerance), 持續超過 6 個月後便發展為慢性感 染。目前研究顯示,因為許多病毒跟 宿主之間長期演化出複雜的調控機 轉而導致免疫抑制的結果。HBV慢 性感染對免疫系統造成的干擾,主 要是 (1) 減少 DCs 分泌抗病毒的干擾 素 (IFN- α) 與促炎性細胞介素[3]; (2) APCs 傳遞抑制性訊號限制 Tc 細 胞的毒殺能力;(3) T 細胞本身表現 過多的細胞凋亡因子導致功能失調…

等,進而使得對抗病毒的免疫力低落 [4]。

慢性B型肝炎免疫療法的新藥開發

現今市售的 HBV 預防型疫苗, 是使用 DNA 重組技術表現生產的 HBsAg,經過純化後的 HBsAg 可聚 集形成類病毒顆粒 (virus-like particle, VLP),以鋁鹽當作佐劑搭配使用, 可在人體內有效誘發 B 細胞產生抗 體 (anti-HBs), 使人體對於 HBV 的 感染形成保護力。但是目前已知因個 體差異,在健康人群中約有 1~3% 的 人施打此款疫苗後不會產生抗體。 而在 HBV 慢性感染的患者身上也 會發生同樣的情況,因體內長期存 在 HBsAg 的刺激,免疫系統早已對 HBsAg 產生耐受性。目前許多研究 的實驗證據表明,誘發後天免疫系統 產生強而有力的 HBV 抗原專一性 Tc 細胞,才是徹底清除病毒完全治癒 HBV 慢性感染的關鍵。免疫系統產 生具抗原專一性毒殺型 Tc 細胞的過 程,主要有幾個關鍵步驟。首先APC 接受抗原而活化後,透過主要組織相 容性複合體 (Major histocompatibility complex, MHC) 將抗原決定位 (epitopes) 呈獻給 CD4+ 與 CD8+T 細 胞,CD4+T 細胞分化成 Th 細胞,而 CD8+T 細胞活化成 Tc 細胞的過程除 了 APCs 也需要 Th 細胞的協助。為 促進免疫反應產生 Tc 細胞的過程在 患者體內順利發生,目前已開發出以

下幾種透過免疫調節的治療策略,並已經有相關的產品申請進入臨床試驗 階段。

一、PRRs 激動劑

先天免疫細胞偵測病原菌的 策略是透過模式識別受體 (pattern recognition receptors, PRRs),鎖定 微生物特有的分子並將其視為危 險訊號,這些分子被統稱為病原 相關分子模式 (pathogen- associated molecular patterns, PAMP)。而作為 配體的 PAMP 與 PRR 之間的結合具 有特異性,因此可識別侵入體內的 致病原,同時啟動受體下游一連串 的訊息傳遞,可調控相關基因的表 現,促進 APC 分化成熟、呈獻抗原 給T細胞、及分泌干擾素與促炎性 細胞介素,進而激活先天免疫系統 展開抵禦的反應。類鐸受體 (Tolllike receptors, TLRs) 屬於其中一類的 PRR, TLR 家族成員都是穿膜型的受 體。目前已在人體中發現 11 種不同 的 TLR,分别為 TLR1~11,各自辨 認不同的 PAMP 作為相應的配體。例 如,TLR2/1和TLR2/6形成的二聚體 (dimer) 可辨認細菌外膜上的脂蛋白 (lipoprotein)。成對的 TLR4 和 TLR5 於細胞膜表面,可分別辨認細菌脂 多醣 (lipopolysaccharide, LPS) 及鞭毛 (flagellin);而TLR3、7/8及9則表現 於胞內體的膜 (endosome membrane) 上,可分別辨認來自病毒的遺傳物質 dsRNA、ssRNA 及細菌的未甲基化

二、治療型疫苗

預防型疫苗的功效是讓尚未被 感染的健康人體產生具保護效果的抗 體,相較之下治療型疫苗研發難度

表一、目前已進入臨床試驗用於治療慢性B型肝炎的激動劑

類型	代號/藥名	成分	使用方式	公司	臨床試驗	参考文獻
TLR7激動劑	GS-9620	小分子化合物	口服	Gilead, 美國	HIJI	[7]
	RG7795	小分子化合物	口服	Roche, 瑞士	II期	
TLR8激動劑	GS-9688	小分子化合物	口服	Gilead, 美國	III	[8]
TLR9激動劑	AIC649	iPPVO	静脈注射	AiCuris, 德國	明明	[9]
RIG-I/NOD2 激動劑	SB9200 (Inarigivir)	小分子化合物	口服	Spring Bank Pharma, 美國	田期	[10]

iPPVO: 去活化的羊傳染性化膿性病毒 Gehring,

Gehring, A. J. and U. Protzer (2019). Gastroenterology [6]

較高,因為多數帶原者都是在胎兒或幼童時期接觸到 HBV 的感染,在免疫系統尚未成熟的階段體內就已存在 HBV 抗原,所以免疫系統容易將HBV 抗原也視為自身的抗原而產生耐受性,不易引起針對 HBV 抗原進

行攻擊的反應。因此為了突破在帶原者體內已形成的耐受性,治療型疫苗的設計則以佐劑或利用其他方式加強 HBV 抗原的免疫源性。目前處於臨床試驗階段的治療型疫苗有以下幾種類型(表二)。

表二、目前已進入臨床試驗階段的B型肝炎治療型疫苗

類型	代號/藥名	抗原	佐劑	公司	臨床試驗	参考文獻
蛋白質疫苗	ABX-203 (HeberNasvac)	S,Core	無	ABIVAX, 法國	11/11/期 (已終止)	[13]
	Vaxine's HBV	S,Core	無	Vaxine, 澳洲	1302	[14]
	DV-601 (Theravax)	S,Core	ISCOMATRIX®	Dynvax, 美國	ΙЫЩ	[15]
DNA疫苗	HB-110	S,Core,Pol	電脈衝穿孔	Genexine, 韓國	IIII	[16]
	INO-1800	PreS1/PreS2 /S,Core	電脈衝穿孔 IL-12	Inovio, 美國	印明	[17]
	JNJ-64300535		電脈衝穿孔	Janssen, 比利時	1309	[18]
	HB02 VAC-ADN	PreS2/S	電脈衝穿孔	INSERM, 法國	1/11排列	[19]
病毒載體疫苗	TG-1050	S,Core,Pol	腺病毒截體	Transgene, 法國	1303	[20]
胜肽疫苗	FP-02.2 (HepTcell)	T cell epitopes	IC31(ODN1a)	Altimmune, 美國	110]	[21]

S: HBV表面抗原: Core: HBV核心抗原: Pol: DNA轉鋒酶: IL-12: 介白素-12: ODN: 實脫氧核苷酸

Kosinska, A. D., et al. (2017). Curr Opin Virol [22]

(一) 蛋白質疫苗

目前這類型已進入臨床試驗 的產品,主要包含兩個重組蛋白質 作為抗原,一個是由酵母菌生產的 HBsAg,另一個是利用大腸桿菌表現 取得的 HBcAg。兩個源自 HBV 的抗 原都屬於結構蛋白質,功能是組裝後 形成完整病毒顆粒的元件。因此經過 純化後的 HBsAg 或 HBcAg 天然俱備 同一蛋白質之間互相堆疊的特性,只 要條件適當可自然聚集形成類病毒顆 粒 (VLP) 的結構。而利用 HBc-VLP 對於 HBsAg 具有佐劑效果的特性, 把兩者混和後經由鼻腔吸入,透過黏 膜免疫反應可誘發 HBs 專一性的 Tc 細胞[14]。或是搭配經臨床試驗驗證 有效的佐劑 ISCOMATRIX [23], 藉 此提升兩種抗原進入 DCs 進行抗原 呈獻的效率[15]。

(二) DNA 疫苗

型的抗原。而且不易受温度影響、方便保存與運送,因此可大幅降低成本,更適合使用於貧困落後的地區。

(三) 病毒載體疫苗

病毒載體疫苗的原理是利用病毒 高效遞送 DNA 進入細胞的特性。透 過基因工程製備重組病毒,結構上保 留完整的病毒顆粒,內部挾帶病毒的 基因組,其中包含一段抗原的基因序 列。重組病毒感染後把目標基因送入 細胞核內,使細胞能穩定表現目標基 因,而病毒本身不會再進行複製或產 生更多病毒顆粒。這類利用重組病毒 載體技術研發的 B 型肝炎治療型疫 苗,目前只有一款產品 TG-1050 已 經進入 I 期臨床試驗。TG-1050 以人 類腺病毒 (Ad5) 作為載體,攜帶三個 HBV 抗原 (S, Core, & Pol) 的 DNA 序 列。臨床前的動物實驗顯示,僅施打 一劑 TG-1050,即可在 HLA-A2 轉基 因鼠的體內誘發分別針對三種抗原的 專一性 Tc 細胞[20]。

(四) 胜肽疫苗

蛋白質抗原的一級結構由 20 種胺基酸連續鏈接數十到數百而成,T細胞抗原決定位 (T cell epitope) 指的是其中的一小段胺基酸序列,可以與MHC 分子結合後被運送到 APCs 的表面,提供給 T 細胞進行辨識,確認力質 (又稱胜肽) 是有似地短片段的蛋白質 (又稱胜肽) 是有很少的不能原於來抗原。每種抗原都含有很多個 T 細胞抗原決定位,但僅有少數

三、免疫檢查點抑制劑

肝臟是負責代謝營養與毒物的 重要器官,同時也是免疫系統中的一 環。肝臟透過肝門靜脈回收來自腸道 的血液,之中除了富含營養成分、代 謝產物和一些有毒物質,也包含來自 腸道細菌的代謝物及抗原,甚至是病 原菌。因此肝臟中存在許多先天免疫 細胞,協助清理外來抗原與病原菌。 但是先天免疫系統頻繁地接收刺激而 經常被活化,當然也會持續呈獻抗原 與分泌細胞介素,聯繫後天免疫系統 產生抗原專一性的T細胞。然而為了 避免毒殺型 Tc 細胞過度攻擊肝臟細 胞,進而造成肝損傷或肝炎,存在肝 臟裡的 T 細胞會表現一些具有負調 控功能的分子 (例如: PD-1, CTLA-4, Tim-3 等)。這些分子又被稱為免疫 檢查點 (Immune checkpoint),以受體 (Receptor) 的形式位於 Tc 細胞表面,

若能與特定的配體 (Ligand) 結合,便 會產生抑制性的訊號,限制 Tc 細胞 增生與毒殺的效能,甚至讓 Tc 細胞 走向凋亡。而位於肝臟的許多先天免 疫細胞 (例如: DCs, MΦ等) 或非淋 巴細胞,也會維持高水平地表現免疫 檢查點的配體 (例如: PD-L1, PD-L2 等) 在細胞表面, 便於約束 Tc 細胞的 功能,維持肝臟內的生理平衡[24]。 因此,肝臟天然地對外來抗原容易形 成免疫耐受性,是免疫反應普遍受到 抑制的部位。也有研究顯示,正在 進行抗病毒藥物治療中的 HBV 帶原 者體內,仍有 T 細胞疲乏的狀況與 PD-1/PD-L1 的高表現量相關[25], 部 分解釋為何服用抗病毒藥物難以提升 完全治癒的機率。由臨床前實驗結果 驗證,使用針對 PD-1 的單株抗體作 為抑制劑 (PD-1 inhibitor), 阻斷與配 體之間的結合,可以減少限制T細胞 活化的訊號,恢復對抗 HBV 的 T 細 胞反應[26]。在臨床試驗的安全性評 估方面,將一款名為 Nivolumab 的 PD-1 inhibitor 給予 HBV 慢性感染的 病患,並沒有發生引起肝臟損傷或過 度發炎的案例[27]。目前尚未有其他 免疫檢查點應用於治療 HBV 慢性感 染的研究,這種類型的治療策略未來 還有很多發展的機會。

結 語

免疫療法透過調整自身免疫系 統的策略可用於治療許多疾病,在癌 症治療領域發展地比較早, 已經取得 一些重要的突破。在慢性病毒感染方 面,免疫療法用於 HIV 與 HCV 患者 也都有一些比較成功的案例。B 型肝 炎免疫療法的新藥開發面臨一個難題 是,慢性 B 型肝炎發生的病理機轉 複雜, 臨床前試驗缺乏適當的動物模 型,因此無法準確地預測在人體的療 效。目前初步的試驗結果顯示,使用 單一藥物的免疫治療尚未出現能顯著 達到完全治癒的成效。然而,現在認 為可行的策略是,先減少患者體內病 毒抗原的濃度,降低抗原的免疫耐受 性,再進一步誘發抗原專一性的T細 胞反應。因此未來的發展趨勢是採用 組合式的治療方案,結合多種藥物的 療效。雖然,距離成功克服 B 型肝 炎還有一段路要走,但已並非遙不可 及。

參考文獻

- 1. Hu YC, Yeh CC, Chen RY, et al: Seroprevalence of hepatitis B virus in Taiwan 30 years after the commencement of the national vaccination program. PeerJ 2018;6:e4297.
- 2. Global Hepatitis Report 2017. Geneva: World Health Organization; 2017.
- Gehring AJ, Ann D'Angelo J: Dissecting the dendritic cell controversy in chronic hepatitis B virus infection. Cell Mol Immunol 2015;12:283-91
- 4. Maini MK, Pallett LJ: Defective T-cell immunity in hepatitis B virus infection: why therapeutic vaccination needs a helping hand. Lancet Gastroenterol Hepatol 2018;3:192-202.
- 5. Ma Z, Cao Q, Xiong Y, et al: Interaction between Hepatitis B Virus and Toll-Like Receptors: Current

- Status and Potential Therapeutic Use for Chronic Hepatitis B. Vaccines (Basel) 2018;6.
- 6. Ma Z, Zhang E, Yang D, et al: Contribution of Toll-like receptors to the control of hepatitis B virus infection by initiating antiviral innate responses and promoting specific adaptive immune responses. Cell Mol Immunol 2015;12:273-82.
- Boni C, Vecchi A, Rossi M, et al: TLR7 Agonist Increases Responses of Hepatitis B Virus-Specific T Cells and Natural Killer Cells in Patients With Chronic Hepatitis B Treated With Nucleos (T) Ide Analogues. Gastroenterology 2018;154:1764-77 e7.
- Jules Levin, (2018) Safety, Pharmacokinetics, and Pharmacodynamics of Oral TLR8 Agonist GS-9688 in Patients With Chronic Hepatitis B: a Randomized, Placebo-Controlled, Double-blind Phase 1b Study. Conference Reports for NATAP
- Paulsen D, Weber O, Ruebsamen-Schaeff H, et al: AIC649 Induces a Bi-Phasic Treatment Response in the Woodchuck Model of Chronic Hepatitis B. PLoS One 2015;10:e0144383.
- Korolowicz KE, Iyer RP, Czerwinski S, et al: Antiviral Efficacy and Host Innate Immunity Associated with SB 9200 Treatment in the Woodchuck Model of Chronic Hepatitis B. PLoS One 2016;11:e0161313.
- Gehring AJ, Protzer U: Targeting Innate and Adaptive Immune Responses to Cure Chronic HBV Infection. Gastroenterology 2019;156:325-337
- 12. von Buttlar H, Siegemund S, Buttner M, et al: Identification of Toll-like receptor 9 as parapoxvirus ovis-sensing receptor in plasmacytoid dendritic cells. PLoS One 2014:9:e106188.
- 13. H. Wedemeyer H, Hui AJ, Sukeepaisarnjaroen W, et al: Therapeutic vaccination of chronic hepatitis B patients with ABX203 (NASVAC) to prevent relapse after stopping NUCs: contrasting timing rebound between tenofovir and entecavir. Jounal of Hepatology 2017 Volume 66, Issue 1, Supplement, Page S101
- 14. Aguilar JC, Lobaina Y, Muzio V, et al: Development of a nasal vaccine for chronic hepatitis B infection that uses the ability of hepatitis B core antigen to stimulate a strong Th1 response against hepatitis B surface antigen.

- Immunol Cell Biol 2004;82:539-46.
- 15. Buchmann P, Dembek C, Kuklick L, et al: A novel therapeutic hepatitis B vaccine induces cellular and humoral immune responses and breaks tolerance in hepatitis B virus (HBV) transgenic mice. Vaccine 2013;31:1197-203.
- 16. Kim CY, Kang ES, Kim SB, et al: Increased in vivo immunological potency of HB-110, a novel therapeutic HBV DNA vaccine, by electroporation. Exp Mol Med 2008;40:669-76.
- 17. Obeng-Adjei N, Hutnick NA, Yan J, et al: DNA vaccine cocktail expressing genotype A and C HBV surface and consensus core antigens generates robust cytotoxic and antibody responses in mice and Rhesus macaques. Cancer Gene Ther 2013;20:652-62.
- 18. Ichor Medical Systems, Inc. (Jun 4, 2018) Ichor Medical Systems Announces First in Human Administration with Its Next Generation TriGrid System of a DNA Vaccine for Chronic Hepatitis B in Development. SAN DIEGO--(BUSINESS WIRE)
- 19. Mancini-Bourgine M, Fontaine H, Brechot C, et al: Immunogenicity of a hepatitis B DNA vaccine administered to chronic HBV carriers. Vaccine 2006;24:4482-9.
- Martin P, Dubois C, Jacquier E, et al: TG1050, an immunotherapeutic to treat chronic hepatitis B, induces robust T cells and exerts an antiviral effect in HBV-persistent mice. Gut 2015;64:1961-71.

- 21. Altimmune, Inc. (2019) Altimmune Announces Presentation of HepTcell Phase 1 Results at The International Liver Congress™ in Vienna, Austria © 2019 GlobeNewswire, Inc. All Rights Reserved.
- Kosinska AD, Bauer T, Protzer U: Therapeutic vaccination for chronic hepatitis B. Curr Opin Virol 2017;23:75-81.
- 23. Morelli AB, Becher D, Koernig S, et al: ISCOMATRIX: a novel adjuvant for use in prophylactic and therapeutic vaccines against infectious diseases. J Med Microbiol 2012;61:935-43.
- 24. Protzer U, Maini MK, Knolle PA: Living in the liver: hepatic infections. Nat Rev Immunol 2012;12:201-13.
- 25. Xie DY, Lin BL, Chen FJ, et al: [Programmed death-1 (PD-1) and PD-L1 expression during antiviral treatment of chronic hepatitis B]. Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi 2010;18:646-50.
- 26. Fisicaro P, Valdatta C, Massari M, et al: Antiviral intrahepatic T-cell responses can be restored by blocking programmed death-1 pathway in chronic hepatitis B. Gastroenterology 2010;138:682-93, 693 e1-4.
- 27. El-Khoueiry AB, Sangro B, Yau T, et al: Nivolumab in patients with advanced hepatocellular carcinoma (CheckMate 040): an open-label, non-comparative, phase 1/2 dose escalation and expansion trial. Lancet 2017;389:2492-502.

國內外新知

呼吸器相關事件 (VAE) 自動化即時監測系統:成功實證報告

【馬偕紀念醫院 陳湘婷/郭立國 摘評】

呼吸器相關性肺炎 (ventilatorassociated pneumonias, VAP) 是一種發 生於使用呼吸器患者的醫療照護相關 感染 (healthcare-associated infection, HAI),是最常見的 HAI 之一。高風 險地區的發病率為每千呼吸器使用 人日數 (ventilator days) 有 4.4 例。 VAP 與其他疾病發病率有很大的相 關性,因使用呼吸器患者也有其他 併發症的風險,例如急性呼吸窘迫 症候群 (ARDS)、氣胸、肺栓塞、 肺塌陷和肺水腫。Melsen 等人估計 總歸因死亡率為 13%, 手術患者或 入院評估為中度嚴重程度 (midrange severity scores) 的患者死於 VAP 的風 險最高。VAP通常與多重抗藥性細菌 有關。組合式照護措施可以有效預防 VAP,包括口腔照護和抬高床頭等。 如何及時與相關工作人員分享監測結 果也是改善的重要關鍵。

監測導管裝置相關感染是感染管制人員用於追蹤高風險病房發病率和預防措施確效指標的重要工具。傳統

監測方式通常為人工回溯病歷,這種 方式非常耗費人力,有可能減少院感 人員關注預防院內感染的處理時間。 由於傳統的 VAP 監測相當耗時,因 此常會延遲 VAP 判定。調查 152 家 澳大利亞醫院的感染管制相關單位 結果顯示感染預防最急需的是改善資 訊技術。

2013 年 1 月前,美國疾病管制 與預防中心/國家醫療安全網 (CDC/ NHSN) 的 VAP 的監測定義,包括需 主觀判斷胸部影像學變化及肺炎的徵 象 (signs) 和症狀 (symptoms)。2013 年,CDC/NHSN 發佈了一項稱為呼 吸器相關事件 (ventilator-associated events, VAE) 的新定義,只需客觀數 據即可判定。此定義包含 4 個層級: 呼吸器相關疾病 (ventilator-associated condition, VAC)、呼吸器的感染相 關併發症 (infection-related ventilatorassociated complication, IVAC)、可 能的 VAP (possible VAP) 和極可能 的 VAP (probable VAP)。2015 年 1 月,NHSN 將 possible VAP 和 probable VAP 合併為可能的呼吸器相關肺炎 (possible ventilator-associated pneumonia, PVAP),於 2017 年 1 月最後一次修改。連續大幅度修改旨在提高報告的再現性及標準化,提高自動化監測的能力和可行性。Woeltje等人在 HAI 電子監測數據條件的官方報告指出,目前 VAE 監測自動化是可行的。但只有少數大型醫學中心使用新定義實施即時監測系統 (near real-time) 自動化的論文發表。

2014 年俄亥俄州立大學韋克斯納醫學中心 (OSUWMC) 為改善臨床流行病學品質,開發 VAE 監測系統。OSUWMC 是一間三級醫療醫學中心,擁有 1,382 張病床,其中包括 132 張 ICU 病床,每年有 3,500 位入住 ICU 患者。這項品質改善研究收案對象包括了 2014 年 1 月 1 日至 2014 年 6 月 30 日間在 OSUWMC 中ICU 和心臟外科病房中判定為 VAE的所有患者。

Courtney Hebert 團隊開發了一種自動化偵測 VAE 的電子病歷 (electronic health record, EHR) 資料自動計算及偵測演算法,並花費 6 個月的時間將該演算法的結果與傳統的人工 VAE 監測結果進行比較。

研究結果顯示感染管制人員的人工監測判定了 13 例可能 (possible) 的和 11 例極可能 (probable) 的 VAP,自動化 VAE 監測系統判定了 16 例可能的 VAP和 13 例極可能的 VAP。

以可能和極可能的 VAP 來看,與人工監測相比,自動化 VAE 監測系統具有 100% 的靈敏度和 100% 的準確度。

此系統使用 2013 年 1 月發佈的 CDC/NHSN VAE 定義開發自動化演 算法。由感染管制人員和 IT 數據分 析員共同驗證資料收集及演算法的正 確性。使用以人工回溯病歷確定有 VAE 的患者資料,重覆測試系統演 算法,直到驗證結果一致。

使用上述自動化演算法,從EHR中自動類取所需資料,對所需資料分析,使用呼吸器患者進行資料分析,中壓入自動化 VAE 監測系統畫面中吸器使用患者生成 VAE 監測。這些數據幾乎是即時收集的系統是此數據幾乎是即時收集的系統 YAE。2014年1月1日動查找新的 VAE。2014年1月1日動

化 VAE 監測系統同步進行監控。每 月比較兩種方法判定的患者的數量和 個案,以確效系統的準確性。

因組織病理學報告通常是非固定模式的文字檔,所以除了組織病理學以外的資料皆能從 EHR 類取。而系統畫面能顯示 VAE 相關病理文字報告,再由感染管制人員人工檢查是否符合 VAE 定義標準。

自動化 VAE 監測系統啟動前 (2013年10月至12月)的 PVAP率為 3.03/每千人日呼吸器使用人日數。研究期間為 2.87/每千人日呼吸器使用人日數 (2014年1月至3月)和 3.21/每千人日呼吸器使用人日數 (2014年4月至6月)。此後一直呈下降趨勢, 2016年4月至6月為 1.04/每千人日呼吸器使用人日數;系統啟動後將日呼吸器使用人日數;系統啟動後將已判定之 PVAP資訊會提供給相關人員時,通常患者仍在 ICU 中。

(MIDAS, MidasPlus, Norwalk, CT)。 感染管制人員每年需查看約 5,000 筆 呼吸道微生物培養報告,粗估是否排 除 VAE 需要 3~4 分鐘;但每位個案 所花費的時間可能差異很大。

自動化 VAE 監測系統 SE WAE EE 测系统 SE WAE EE 测系统 SE WAE EE NAE EE

 了感染管制人員、資訊技術、實驗室 和數據分析師之間建立長久密切合作 關係的必要性。這類項目永遠不會完 整,需要不斷更新驗證,因 EHR 中 微生物命名法及定義都在不斷發展。

此系統的顯著優勢是當定義有微小改變時,仍可比較歷史 VAE 率與現今 VAE 率。使用系統中的當下定義來運算歷史患者的報告,查看在指定時間範圍內使用相同定義是否有任何實質改變,能更準確地改變趨勢。

此系統不只節省工作人員的時間,還可擴展監控範圍並排除不必要的病歷回顧,並提升工作滿意度。這份成功主要歸功於數據分析師及感染管制人員之間的密切合作。說明了跨領域合作對 EHR 數據成功實施及應用的重要性。

仍值得研究的是,這些被判定 VAC或 IVAC 的患者發展成 PVAP 的 風險是否會增加,以及給予更嚴格 的預防措施是否對這些患者有益。此 外,正如 Klein Klouwenberg 等人的研究強調,即使使用最新的客觀定義,仍需要許多主觀的判斷,需透過分享方法和結果,以確定這些技術的改良是否真的可以在各不同機構間進行比較。

在大型醫學中心實施自動化 VAE 監測系統是可行的,但需要跨領域合作並持續運作。因 VAE 監測 定義僅需極少的人工判定,可自動並 更準確地判定 PVAP。我們能盡快與 所有 ICU 相關人員分享 PVAP個案, 且時間通常不超過 PVAP 開始日期 週,使該患者得到更多的照護。

本文的主要目的,是開發一種 用於自動化偵測 VAE 的計算機演算 法,並將該演算法的結果與傳統的人 工 VAE 監測結果進行比較。結果發 現以可能和極可能的 VAP 來看,與 人工監測相比,自動化 VAE 監測系 統具有 100% 的靈敏度和 100% 的準

確度。因此此系統具有相當的可靠 性, 並且可簡化感染管制人員的工 作流程並節省許多時間及人力,是 未來以人工智慧進行 VAE 監測必然 趨勢。Resetar 等人也報導了該機構 的 VAE 監測演算法的自動化,但因 為難以從微生物檢驗報告中抓取資 料,因此該系統僅限於識別 VAC 和 IVAC, 最後仍須由感染管制人員確 認 possible VAP 和 probable VAP。而 本文作者的團隊顯然克服了此一困 難,可由自動化監測系統從微生物檢 驗報告中抓取資料,直接進行 PVAP 的判讀,是本研究的優點和突破之 處。缺點是仍必須由 EHR 中擷取呼 吸器模式、呼吸器使用日期、呼吸機 吐氣末正壓 (PEEP)、氧合指數 (Fio₂) 等呼吸器參數。而這些參數仍需由呼 吸治療師以人工逐筆鍵入 EHR 中, 故未能達成完全自動化及即時化 (real time), 這是下一步自動化 VAE 監測 系統發展的目標。總之,即時化及

自動化 VAE 監測系統發展,不但可以正確且即時監測所有 VAE 相關事件,並且可以有效減輕感染管制人員的工作負荷,而可將人力及重點轉移至其他相關改善 VAP 的預防措施,改善整體醫院的照護品質。

參考文獻

- Hebert C, Flaherty J, Smyer J, et al: Development and validation of an automated ventilatorassociated event electronic surveillance system: A report of a successful implementation. American Journal of Infection Control 2018:46:316-21.
- Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, et al: Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. N Engl J Med 2014:370:1198-208.
- 3. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, et al: Epidemiology and Outcomes of Ventilator-Associated Pneumonia in a Large US Database. Chest 2002;122:2115-21.
- Resetar E, McMullen KM, Russo AJ, et al: Development, implementation and use of electronic surveillance for ventilatorassociated events (VAE) in adults. AMIA Annu Symp Proc 2014;2014;1010-7.

讀者園地

参加 2017 亞太感管學會 (APSIC) 供應中心模範醫院評鑑經驗分享

高靜怡 謝孟蓁 王正惠 張志演

員林基督教醫院 ¹護理部 ²感染管制

本院於 2015 年成立,以急重症為發展目標,因領導者之遠見當時規劃供應中心以 APSIC Guideline 設置為目標,在硬體設備及人員訓練紮根奠定基礎,於 2017 年參加並通過APSIC 模範供應中心認證,故提供分享競賽經驗及醫院對於改善供應中心品質作為參考。

 參與後成立推動小組,帶領單位同仁 條文的導讀並定期逐一檢視條文追蹤 進度。

軟體之設置要求可依科別屬性的 不同自訂編碼原則,依照醫師手術習 性客製化每個手術包盤並給予器械身 份條碼,藉由器械追蹤系統隨時學 器械動向,並與病人手術資料做連結 追蹤溯源,不僅在病人器械使用安全 上多了一份保障更能在感染管制原則 更有效掌握。

 試,定期維護保養才能確保儀器設備 之良好功能以維持良好的清潔消毒滅 菌效能。

供應中心宛如一顆心臟是提供全院器械使用之源頭,唯有正確的器械再處理流程才能保障病人器械使用之安全,在改革突破舊有供應模式過程中,難免會有質疑及衝突發生,但經過溝通及理解,相信這些衝突便會迎過溝通及理解,相信這些衝突便會迎

刃而解,建置過程雖然辛苦但衷心感謝長官的支持,要相信對的事對的做法就必須堅持,唯有落實標準再處理流程遵守指引才能提供優質的器械不僅能有效控制手術感染風險更能保障病人就醫環境的安全進而創造雙贏的局面。

感染控制雜誌投稿須知

- 一、本雜誌接受有關感染控制之稿件或投書,但以未曾刊登於其他學術雜誌為限。
- 二、本雜誌刊登之內容,分為特稿、原著、綜論、專欄、國內外新知、讀者園地、問與答等,特稿及專欄係由本雜誌編輯委員會(以下簡稱本會)邀約撰寫,對於投稿之稿件,本會有修改及取捨之權。
- 三、刊登之著作,其版權屬於本會,除商得本會之同意外,不得轉載於其他書刊或雜誌。
- 四、投稿時以中文為主,中文原著需附英文摘耍,英文原著需附中文摘要;投稿本雜誌之稿件,建議以五千字內 之文字簡明扼要撰寫。
- 五、原著應按摘要、前言、材料與方法、結果、討論、參考文獻之順序撰寫,其他文稿不需按此格式撰寫,但必須列出參考文獻。
- 六、原著應按下列順序分頁書寫:
 - 第一頁:包括題目、作者、研究單位、簡題(running title)、負責聯絡之著者姓名、地址及電話號碼。
 - 第二頁:摘要(中文以 500 字為限),以一至五個加註中英對照之關鍵詞(key words)。第三頁之後:本文、誌謝、文獻、圖表及英文摘要(300 字)。
- 七、中文稿應採用方格稿紙正楷從左到右横寫:英文部份,一律用 A4 大小之紙以打字機繕打(或電腦打字),行 間距離為兩空格 (double space)。中文稿之英文名及括弧內之英文對照,除專有名詞之第一字母及每句第一字 母應大寫外,其餘一律小寫。
- 八、英文名詞如細菌名及藥物名稱等,於文中第一次出現時應用全名,並用括弧附註縮寫簡稱或學名,後文中再 出現同一名稱時,應用縮寫簡稱。
- 九、除標題及圖號碼外,凡數字皆應以阿拉拍數字書寫。度量衡單位應使用國際單位系統符號,如 cm、mm、 μ m、L、dL、mL、 μ L、kg、g、mg、 μ g、ng、kcal、 \mathbb{C} 、%等。
- 十、小數點之標示,除統計數值p值以小數點下三位表示,其他數值均以小數點下一位來呈現。
- 十一、表格 (tables) 及插圖 (illustrations):
 - (1) 如有資料源自其他作者,須列出參考文獻。
 - (2) 每一圖表均在文中以鉛筆註記適當排印位置。
 - (3) 插圖說明:每一插圖須有完整的標題及說明。
- 十二、 參考文獻按照引用之先後順序排列,在本文引用時,以阿拉伯數字括弧表示於引用處之後,如[5]。 原著之參考文獻以二十五篇以內為原則,其餘稿件之參考文獻則以十篇以內為原則。
- 十三、 參考文獻之書寫方式:作者為三名或三名以內全部列出,四名或四名以上時只列出前三名,其後加「等」或「et al」,英文姓名僅 last name 需全字母呈現,姓名其他部份用第一字母縮寫,且不加點不空格;起迄 頁數重複部份不重寫;如 105 至 108 頁寫成「105-8」。
 - (1) 期刊——作者: 篇名。期刊名稱出版年代; 卷數: 起迄頁數。(英文篇名僅首字第一個字母大寫)
 - (2) 書籍——作者: 篇名。In:編者姓名, eds. 書名。版次 ed. 出版地: 出版商。出版年代:起迄頁數。 (英文書名除介係詞外,每一字的第一個字母大寫)
 - (3)網路——作者、(西元年、月、日)、主要題目、網站名稱、摘自網址。 範例:
 - 1. 王登鶴,王震宇,陳淑近等:疥瘡。感控雜誌 2016;26:13-20。
 - 〈註:院內感染控制通訊1~3卷,請特別註明期數。例如1993;3(3):1-5。
 - 2. 行政院衛生署:臺灣地區流行性感冒病毒之簡介。疫情報導 1995;11:240-5。
 - 3. 盧光舜:消毒學(第二版)。台北:南山堂出版社。1985:76-82。
 - 4. 行政院衛生署 (1999, 9 月 29 日)。心理衛生問題的災後處置策略:急性階段·台灣衛生網路。 摘自 http://www.doh.gov.tw/focus/921/88092906 /html。
 - 5. Rhoades ER, Ringrose R, Mohr JA, et al: Contamination of ultrasonic nebulization equipment with Gram-negative bacteria. Arch Intern Med 1971;127:228-32.
 - Benenson AS: Control of Communicable Disease in Man. 5th ed. Washington, DC: American Public Health Association. 1990:235-8.
 - 7. Barry AL, Thornsberry C: Susceptibility tests: diffusion test procedures. In: Lennette EH, Balows A, Hausler WJ Jr, Shadomy HJ, eds. Manual of Clinical Microbiology. 4th.ed. Washington, DC: American Society for Microbiology. 1985: 978-87.
 - 8. Yang K P, Simms LM, & Yin J C (1999, August 3). Factors influencing nursingsensitive outcomes in Taiwanese nursing homes. Online Journal of Issues in Nursing. Available http://www.nursingworld.org/ojin/tpc7/tpc7_5.htm
- 十四、國內外新知內容包括國外論文概述及譯者評兩部份。論文概述主要以所引用之第一篇 (至多到第二篇) 文獻為主,內容無須標註參考文獻;譯者評則必須按順序列出參考文獻。 十五、投稿請寄:
 - 1. 請先行備妥投稿文章之電子檔 (限 WORD 檔格式) 並投稿聲明書及著作權讓與書 (均必須含全部作者之簽名;限 PDF 格式)。
 - 2. 進入學會首頁,以會員身份登入後,點選頁面左側「感控雜誌投稿」進行線上投稿。
 - 3. 若投稿之共同作者中有非會員,須先加入會員或感控之友後方能參與投稿。
- 十六、社團法人台灣感染管制學會網址:www.nics.org.tw。

編者的話

本期内容共原著二篇、綜論兩篇、專欄一篇、國內外新知 一篇及讀者園地一篇,内容相豐富與精彩。醫療機構中無論是 環境清潔或醫療器材再使用是提供病人安全的重要照護品質指 標之一,也和醫療照護相關感染有著密切相關。第一篇原著是 探討醫院清潔人員執行環境清潔時,以目測法和 ATP 生物冷 光反應檢測比較環境清潔品質執行過程和結果的差異性,讓清 潔人員能以直接且客觀快速知道環境清潔成效結果。另一篇則 是以目前最夯的議題去探討經高層次消毒後的内視鏡可以存放 多久,是否和貯存櫃的溫濕度或清潔有關。因台灣地處亞熱 帶,屬海島型氣候,溫度和環境相對濕度較高易受汙染,但軟 式内視鏡若經過有效的再處理及妥善保存是否能夠延長存放時 間,就經濟效益與品質、安全管理層面提出可行之實証建議措 施: 同樣地另有一篇綜論則亦提出醫療機構軟式内視鏡再處理 措施,因爲大多數病例發生原因爲内視鏡再處理不完全、內視 鏡損壞、水源和自動清洗機汙染等有關,但面臨重新再處理、 交叉污染的問題,本篇則提出更優化、標準化的作業措施建 議,是值得一讀之文章。

有關綜論及國內外新知部份,第一篇綜論是說明在全球傳統醫學策略推行下,發展多元化之中西醫合作、中醫預防醫學與養生保健服務,是現代中醫學的趨勢需建立一套中醫感染管制措施,以落實各項感染控制措施,將有助於發展國家衛生保健與疫病防疫,是值得感染管制與中醫領域關注的議題。而專欄部份爲治癒慢性 B 型肝炎的新契機之免疫療法,本文

將介紹一些開發中 B 型肝炎免疫療法新藥的設計原理,及其如何調節免疫反應的策略。國內外新知部份,呼吸器相關事件 (VAE) 自動化即時監測系統,其效益是可以有效減輕感染管制人員的工作負荷,而可將人力及重點轉移至其他相關改善VAP的預防措施,改善整體醫院的照護品質。最後讀者園地則是以地區醫院的角度如何提昇醫療照護品質的經驗分享,利用以參加 2017 APSIC 供應中心模範醫院評鑑經驗說明唯有落實標準再處理流程遵守指引才能提供優質的器械,不僅能有效控制手術感染風險更能保障病人就醫環境的安全進而創造雙贏的局面。

相信本期一系列的内容必帶給讀者臨床實務上重要助益,再一次感謝此期所有作者提供實貴經驗分享,謝謝。

感染控制雜誌

Infection Control Journal

雙月刊

編 者:衛生福利部疾病管制署、社團法人台灣感染管制學會

編 輯 顧 問:周志浩、莊人祥、羅一鈞、石崇良、藍忠孚、許清曉、

衛生福利部傳染病防治諮詢會「感染控制組」

總 編 辑:張上淳

副 總 編 輯:黃高彬、黃玉成、盛望徽

編 輯 委 員:王任賢、王復德、李聰明、李桂珠、邱連昭、周明淵、吳怡慧、

洪靖慈、柯文謙、柯金美、胡伯賢、施智源、姜秀子、孫淑美、 莊意芬、張育菁、張藏能、陳巧慧、陳志榮、陳昶華、陳郁慧、 陳彦旭、陳瀅淳、湯宏仁、楊麗瑟、詹明錦、葉國明、劉建衛、

蔡宏津、鄭舒倖、賴惠雯、謝怡然、顏慕庸、蘇玲慧

(依姓氏筆書排列)

本期編輯醫院:馬偕紀念醫院

本期執行編輯:李聰明、姜秀子

助理編輯:崔禾

出 版 機 關:衛生福利部疾病管制署、社團法人台灣感染管制學會

地 址:臺北市中正區林森南路6號、臺北市重慶南路一段121號7樓-10

電 話:02-23959825、02-23759181

組 : www.cdc.gov.tw、www.nics.gov.tw

出版年月:2019年8月 創刊年月:1990年12月

請尊重智慧財產權,欲利用內容者,須徵求本署同意書面授權





防疫視同作戰·團結專精實幹

