The Digestive Endoscopy Society of Taiwan:

Guidelines for Endoscope Reprocessing

台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引

台灣消化系內視鏡醫學會
2023 年 2 月 14 日

台灣消化系內視鏡醫學會
法律聲明：「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引」 版權屬台灣消化系內視鏡醫學會。內視鏡再處理指引，提供內視鏡再處理原則、程序作業規範使用、不用於法律訴訟。台灣消化系內視鏡醫學會，不為任何市售產品、程序、服務背書或推薦。

邱正堂理事長 序言：

工欲善其事， 必先利其器。執行內視鏡檢查的重點，除內視鏡團隊的絕佳默契與正確器械的選擇來達成任務外，確保病人接受檢查與治療的安全，更是重要。保障檢查作業的安全，內視鏡的高層次消毒、滅菌的再處理作業，相形重要與必需。

鑑於內視鏡再處理的重要性，台灣消化系內視鏡醫學會認為有必要建置其作業指南與規範。學有專精與現場實務操作經驗豐富的專家，組成「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引」撰寫工作小組，參卓先進國家與內視鏡組織的再處理作業指引，與台灣本土的作業準則，撰寫「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引」。相信能提供所有台灣內視鏡專業團隊，再處理的標準作業程序與規範。冀望標準化的再處理指引保障，病患皆能安全地接受內視鏡的檢查，達成內視鏡診斷與治療的目的。

最後，我要感謝「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引」撰寫工作小組成員。我深信，經由他們無私的付出，會為台灣的病患與內視鏡團隊帶來極大的貢獻。

盧俊良教授 學術研究召集委員會：

消化道內視鏡是胃腸科醫師預防、診斷及治療胃腸道相關疾病的重要工具。但是在檢查的過程中，內視鏡的表面以及其內的切片或沖水的管道，都有可能接觸到病患的體液、血液及組織，再加上某些特殊內視鏡（如逆行性膽道攝影檢查所使用的十二指腸側視鏡），結構更加複雜，細菌更容易藏身於不易清潔之處，因此內視鏡及相關可再使用之醫療器械如果清潔不確實，可能引發院內感染事件，甚至危害到病人的生命。依據 2019 年美國的研究 (Am J Infect Control 2019; 47:A79-89)，消化道及呼吸道內視鏡所造成的院內感染事件，是所有可再次使用醫療器材引發院內感染事件的首位。為了保護病人，世界上各國相關醫學會甚至政府衛生單位，相繼對內視鏡清潔消毒訂立指引，使各內視鏡中心得以遵循。

近幾年美國及歐洲的相關學會均對於內視鏡相關指引做了修訂及更新 (Gastrointest Endosc 2022; 95: 1048-59)。我們學會的學術委員會也委請張維國教授，召集台灣各醫學中心的醫師及技術師精英，參考世界最新的潮流及標準，整合國際各個相關學會指引異同之處，同時考量台灣本土的現況，對消化道內視鏡的再處理，做最適當的更新及調整。經過許多專家無私的奉獻及多次的腦力激盪，非常有效率地在極短的時間內，完成了第二版的修訂。相信藉由這個最新的「內視鏡再處理指引」，能讓台灣各內視鏡中心的工作同仁，更加認識內視鏡清消感控的重要性，進而降低院內感染的可能性，更能保障病人的安全，讓台灣內視鏡再處理的程序能夠與世界同步接軌！

前言：

1. 行政院衛生署疾病管制局，制定相關臨床作業感染管制事項。提供醫療機構，相關標準作業流程時參考。2007 年編撰完成第一版「侵入性醫療感染管制作業基準」。2018 年編撰完成，第二版「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理建議作業指南」。
2. 台灣消化系內視鏡醫學會（The Digestive Endoscopy Society of Taiwan; DEST）盧俊良教授（學術研究召集委員會）協調技術師甄審委員會、醫療品質作業委員會。授權「內視鏡再處理指引」撰寫工作小組，編撰完成 2023 年第三版「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引」。
3. 資深技術師撰寫工作小組首先修訂完成，2023 年第三版「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引」。資深內視鏡醫師撰寫工作小組，再編修完成英文版，投稿學術期刊。台灣消化系內視鏡醫學會理監事會，審查通過後公告。

	目錄	中文編修	英文編修	頁次
前言		邱正堂理事長		2
第一章	內視鏡再處理	彭珍齡（台大）	張維國	4
一、	前置清洗	陳嬿韡（北榮）	孫灼基	4
二、	手工清洗	彭珍齡（台大）	陳介章	5
三、	高層次消毒	劉導潔（三總）	朱允義	8
四、	儲存	蔡宜芳（亞東）	鍾承軒	9
第二章	醫療物品 感染危險性分類	許芳瑜（長庚）	戴維震	10
一、	高風險內視鏡	彭珍齡（台大）	陳介章	10
二、	雙重高層次消毒、環氧乙烷滅菌	王宜民（高榮）	鍾承軒	11
三、	過醋酸	劉導潔（三總）	朱允義	12
第三章	內視鏡附件再處理	林曉芬（仁愛）	孫灼基	12
一、	附件再處理	劉導潔（三總）	張維國	12
二、	內視鏡水瓶、水瓶附件	林曉芬（仁愛）	李熹昌	13
三、	輔助送水管路	廖思閔（元佑）	陳介章	14
第四章	內視鏡再處理 注意事項	彭珍齡（台大）	陳介章	14
一、	目視檢測、清潔驗證、微生物培養	彭珍齡（台大）	陳介章	14
二、	記錄保存	陳嬿韡（北榮）	孫灼基	15
第五章	特殊內視鏡再處理	劉導潔（三總）	張維國	15
一、	Simethicone 使用建議	彭珍齡（台大）	陳介章	15
二、	內視鏡 延遲再處理	彭珍齡（台大）	陳介章	16
第六章	內視鏡室 動線規劃	陳淑慧（彰基）	顏旭亨	17
第七章	個人防護裝備	劉導潔（三總）	鍾承軒	18
第八章	結論	彭珍齡（台大）	張維國	18
附件	中英文 專有名詞 對照表	彭珍齡（台大）	陳介章	19
致謝				21
參考文獻		林曉芬（仁愛）	李熹昌	22

第一章 內視鏡再處理 (Endoscope reprocessing)

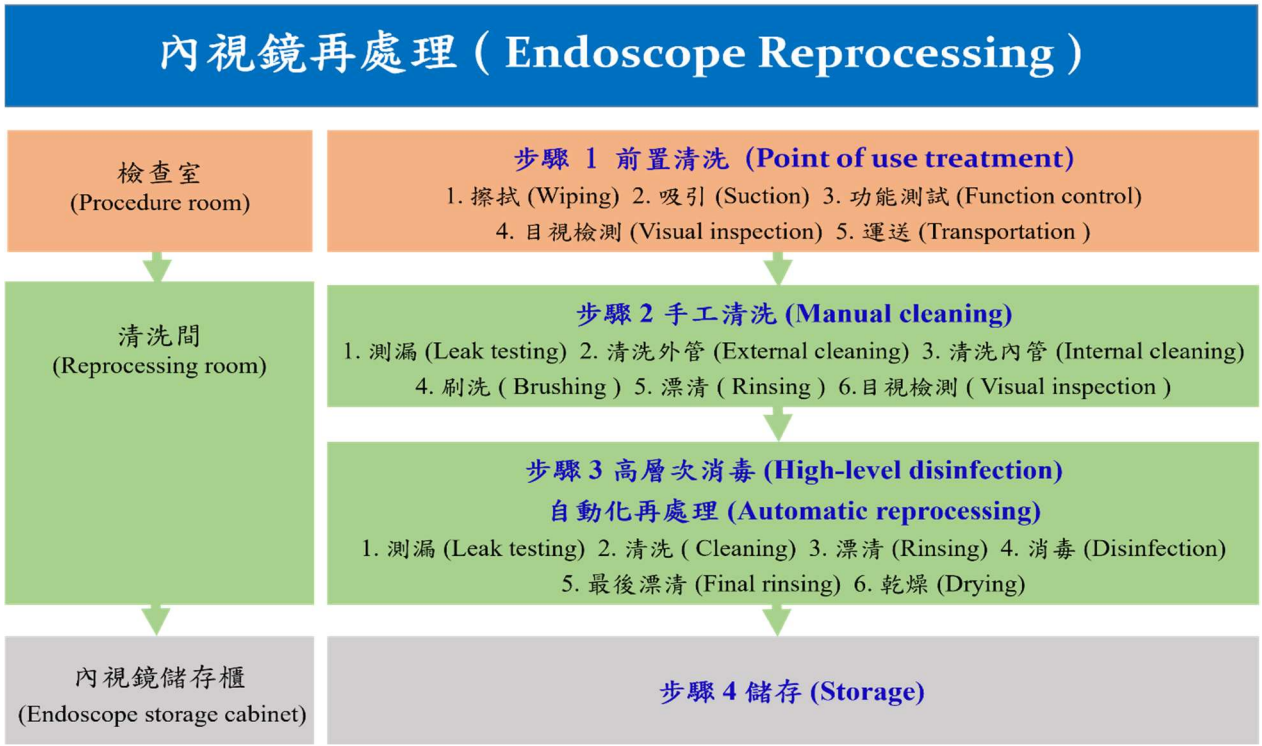


圖 1. 內視鏡再處理 流程圖

內視鏡使用後，應以嚴謹的步驟，進行內視鏡再處理，確保病人安全。執行內視鏡再處理的內視鏡技術師，需接受適當教育訓練及能力評估，確保內視鏡技術師遵守內視鏡再處理步驟。台灣消化系內視鏡醫學會，提供「內視鏡再處理建議指引」。

內視鏡再處理（**圖 1.**）包括：4 步驟（1）前置清洗（擦拭、吸引、功能測試、目視檢測、運送）、（2）手工清洗 (測漏、清洗外管、清洗內管、刷洗、漂清、目視檢測）、（3）高層次消毒：自動化再處理（測漏、清洗、漂清、消毒、最後漂清、乾燥）、（4）儲存。

一 前置清洗 (Point of use treatment) [1, 2]

(一) 擦拭 (Wiping)

內視鏡使用後，應立即以浸泡清潔劑 (Detergent) 紗布或海綿擦拭內視鏡外管（插入部；Insertion section）。清潔劑紗布或海綿，不可重複使用。[3, 4]

(二) 吸引 (Suction)

1 利用內視鏡管路連結尚未取下前，吸引清潔劑 (Detergent) 至回流澄清為止。交替吸引清潔劑及空氣數次，最後只吸引空氣，至吸引管路無任何液體為止。
註解：高風險內視鏡包括：十二指腸鏡 (Duodenoscope)、線性超音波內視鏡(Linear ultrasound endoscope) 等。結構複雜之高風險內視鏡，具有起立板(Elevator)。吸引清潔劑時，操作起立板控制推桿 (Elevator control lever)，升降起立板至少三次。[1]

2 立即吸引清潔劑，沖洗處置管路 (Working channel)，防止組織或非組織殘渣，乾燥凝固在管壁內，亦可去除大量微生物、蛋白質與消化酶。除去管內髒汙，交替吸引液體和空氣方式，會比單純吸引液體有效。[2, 3, 5]

(三) 功能測試 (Function control)

1 內視鏡先端部沒入水中，交替打氣和打水約 15秒，或使用送氣送水管路清洗按

鈕 (Air/Water channel cleaning adapter)，確保管路通暢。

註解：具有起立板內視鏡，依照廠商說明書建議 (Instruction for use; IFU)，連接起立板管路清洗管 (Washing tube)，沖洗起立板管路 (Elevator wire channel)，確保管路通暢。[6]

2 確定鬆開操作部 (Control section)，上下左右角度轉盤 (Angulation control knob) 和角度固定器 (Angulation lock)，解除鎖定；大腸鏡需將軟硬度調節轉環 (Flexibility adjustment ring) 歸零。[3]

3 前置清洗時，執行目視檢測 (Visual inspection)，檢查內視鏡咬痕和損傷。[1]

(四) 運送 (Transportation)

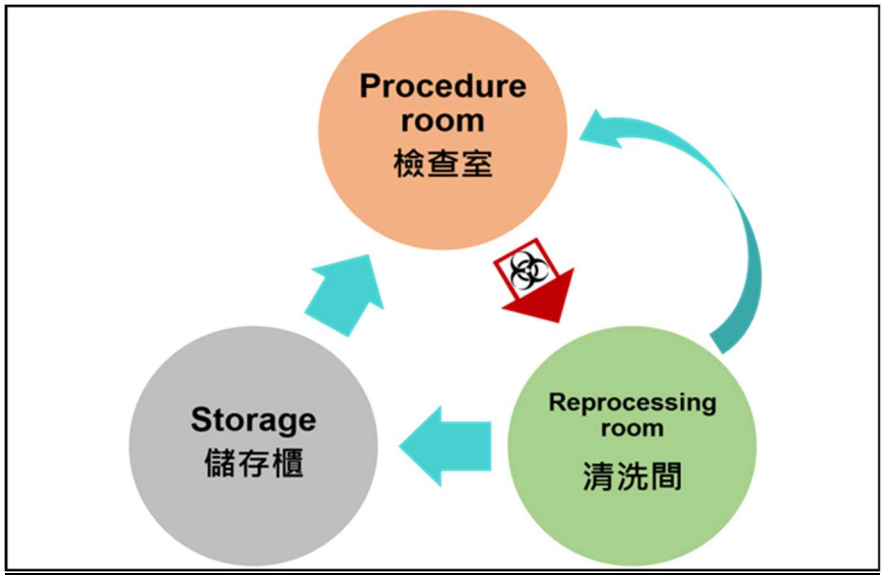


圖 2. 運送

1 關閉主機及光源機，取下內視鏡。內視鏡指定型號，依照廠商說明書規定，蓋上防水蓋。例如：內視鏡型號（Olympus 260 系列），需蓋上防水蓋（Water-resistant cap）。內視鏡型號（Olympus 290 系列），則不需蓋上防水蓋。[1]

2 前置清洗後，使用過的內視鏡及附件，需運送至清洗間，進行再處理，內視鏡及堅硬銳利附件（切片鉗、鱷齒鉗等）應予以分隔，一起運送。[1-3]

3 前置清洗後，應使用防穿刺、不會滲漏、有覆蓋或封閉容器（運送車、盒、袋）運送至清洗間，容器空間要夠大。避免因纏繞太緊，損害內視鏡，重複使用之運送工具，建議應定期清洗消毒或更換。

4 前置清洗後，運送容器需清楚標示（標示：未消毒或生物危害等）（**圖 2.**）。[1-3]

5 內視鏡運送至清洗間，記錄使用完畢時間。[1]

二 手工清洗 (Manual cleaning)

內視鏡前置清洗後，需執行手工清洗。依照各醫院內視鏡室制定的清洗操作流程，內視鏡手工清洗可以選擇於 (1) 流動水下或 (2) 浸泡酵素清潔劑執行手工清洗。

酵素清潔劑浸泡濃度，需依照廠商說明書建議使用，為避免交叉污染，不可重複使用。每支內視鏡，都須重新配製酵素清潔劑。[1,2,4] 手工清洗前，內視鏡附件需完全拆解，才能徹底將殘留碎屑清洗乾淨。拆解內視鏡附件包含：切片閥門 (Biopsy valve)、吸引按鈕 (Suction valve)、送氣送水按鈕 [Air/Water (A/W) valve]、先端遮護套 (Distal cover)、起立

板管路清洗管及其他可拆卸部分。[1, 2, 4]

(一) 內視鏡手工清洗6步驟包括：測漏→清洗外管→清洗內管→刷洗→漂清→目視檢測。

1 測漏：選擇浸泡酵素清潔劑，先執行內視鏡測漏。〔參考：第一章第二節（二）：測漏 P.6〕。

2 清洗外管：依照廠商說明書建議，使用浸泡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。[1, 4]

3 清洗內管：依照廠商說明書建議，使用注射筒吸引酵素清潔劑，沖洗內視鏡管路：(1) 處置管路 (Working channel)、(2) 吸引管路 (Suction channel)、(3) 輔助送水管路 (Auxiliary water channel)、(4) 起立板管路 (Elevator wire channel) 等。

4 自動沖洗系統 (Automatic flushing system)，依照廠商說明書操作，連接內視鏡管路，應每日執行清潔及消毒。[1]

5 刷洗：

(1) 內管刷洗：使用清洗刷，刷洗管路開口。使用符合內視鏡管徑尺寸的管路清洗刷 (Channel cleaning brush)，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，刷洗直至管路清洗刷，沒有看到任何殘渣為止。[1, 2, 4]

註解：具有起立板之內視鏡，應拆除先端遮護套，依照廠商說明書建議，使用內視鏡清洗刷，刷洗起立板及前端處置孔和凹槽直至乾淨。若無法拆解先端遮護套的內視鏡，將起立板放平，用注射筒沖洗酵素清潔劑，再抬起起立板，用酵素清潔劑沖洗背面直至乾淨。[6, 7-12]

註解：經鼻內視鏡 (Transnasal endoscope)、小兒內視鏡 (Pediatric endoscope) 管腔較細。使用管路清洗刷，宜以較慢速度、較輕力度，清洗內視鏡管腔。

(2) 附件刷洗：依照廠商說明書建議，使用清洗刷，刷洗內視鏡附件（切片閥門、吸引按鈕、送氣送水按鈕等）。[1, 2, 4] 可重複使用 (Reusable)的清洗刷及管路清洗刷，刷洗前或使用後，應檢查刷毛磨損、彎曲現象。磨損、彎曲的清洗刷，會降低清洗效果，傷害內視鏡管路，應丟棄不可再使用。可重複使用的清洗刷及管路清洗刷，應於清洗後進行高層次消毒或滅菌。[1, 2, 4]

6 漂清：內視鏡刷洗後，應以清水徹底漂清 (Rinsing) 內視鏡外管、內管及附件。確實清除，殘留的髒污碎屑及酵素清潔劑。[1, 2, 4]

7 目視檢測：內視鏡手工清洗後，應執行目視檢測。檢查內視鏡及附件，是否刷洗乾淨及損壞。[1, 2, 4]

註解：內視鏡複雜構造（例如：起立板和凹槽）。建議使用具光源放大鏡執行目視檢測。[1, 2, 4]

(二) 測漏 (Leak testing)

圖 3A. 機械濕式測漏

圖 3B. 手動濕式測漏

圖 3C. 自動化內視鏡再處理機測漏

圖 3. 測漏

執行內視鏡測漏，能檢查出內部或外部損傷。內視鏡測漏時機，依手工清洗方式分兩類：(1) 內視鏡浸泡酵素清潔劑，執行手工清洗，需先執行測漏。[1,2,4,] (2) 內視鏡若於流動水下，進行手工清洗，自動化內視鏡再處理機 (Automatic endoscope reprocessor; AER) 高層次消毒前，需執行測漏。[11] 各醫院內視鏡室，依照制定的清洗操作流程，選擇測漏的方法：(1) 機械濕式測漏[6]、(2) 手動濕式測漏[10]、(3)自動化內視鏡再處理機測漏。[11]

(1) 機械濕式測漏（**圖 3A.**）

a 拆解內視鏡切片閥門、吸引按鈕、送氣送水按鈕，及其他可拆解部分。

b 檢查測漏管 (Leak test air tube) 接頭內是否乾燥。接上機械濕式測漏裝置。內視鏡加壓後，將內視鏡浸入清水，不可添加清潔劑，避免遮掩內視鏡漏出氣泡。

c 內視鏡完全浸入清水，轉動角度轉盤，觀察插入部、操作部及管路開口，是否漏出氣泡，至少 60 秒。[1]

d 發現漏出氣泡，將內視鏡移出水面，先關閉測漏裝置電源後，拔除測漏裝置接頭，釋放壓力。停止手工清洗程序，依照廠商說明書建議處理後續事宜。

(2) 手動濕式測漏（**圖 3B.**）

a 同上述機械濕式測漏步驟 (a)、(b)、(c)。

b 手動濕式測漏，不可超過規定壓力值（依照廠商說明書建議）。保持壓力和觀察至少 60 秒。[10]

c 發現漏出氣泡，將內視鏡移出水面、鬆開壓力釋放鈕、拆開測漏管接頭、停止手工清洗程序，依照廠商說明書，處理後續事宜。

(3) 自動化內視鏡再處理機測漏（**圖 3C.**）

a 拆解內視鏡切片閥門、吸引按鈕、送氣送水按鈕，及其他可拆解部分後，內視鏡放入自動化內視鏡再處理機。[11]

b 檢查測漏管接頭內是否乾燥，接上測漏裝置。內視鏡不需連接管路清洗管 (Connecting tube; MAJ-1500) 及管路副清洗管 (Connecting tube; MAJ-1971)。[11]

c 選按測漏功能鍵，內視鏡完全浸入液面下，轉動角度轉盤，觀察插入部、操作部及管路開口是否漏出氣泡，至少 60 秒。[1]

d 內視鏡測漏，若無異常，不需移除測漏管。內視鏡連接管路清洗管 (Connecting tube)後，繼續進行高層次消毒。若發現漏出氣泡，不得移除測漏管，需先排空自動化內視鏡再處理機測漏用水。移除自動化內視鏡再處理機端測漏接頭。再將內視鏡取出，依照廠商說明書建議處理後續事宜。[11]

三 高層次消毒 (High-level disinfection; HLD)

(一) 自動化再處理 (Automatic reprocessing)

1 自動化再處理，6 個步驟包括：測漏→清洗→漂清→消毒→最後漂清→乾燥。[12]

2 執行高層次消毒前，確定高層次消毒劑，有效日期、最低有效濃度 (Minimum effective concentration; MEC)、自動化內視鏡再處理機有足量的酵素清潔劑及酒精。依照廠商說明書建議，設定酵素清潔劑清洗時間及高層次消毒劑浸泡時間。依照操作部、插入管、內視鏡連接部的順序，放入自動化內視鏡再處理機。吸引按鈕、送氣送水按鈕、切片閥門放入附件清洗籃 (Washing case)。連接上管路清洗管，按壓開始鍵，進行消毒。[13]

註解：高風險內視鏡包括：十二指腸鏡 (Duodenoscope)、線性超音波內視鏡 (Linear ultrasound endoscope)。高風險內視鏡結構複雜，具有起立板 (Elevator)，需將起立板抬高至約 45°。[11]

3 自動化再處理的步驟

(1) 測漏：〔參考：第一章第二節（二）：測漏 P.6〕。

(2) 清洗：連接內視鏡與自動化內視鏡再處理機的接頭，進行酵素清潔劑清洗（建議合併超音波震盪）。

(3) 漂清：漂清殘留的酵素清潔劑及空氣灌注 (Air purge) 所有管路。

(4) 消毒：浸泡高層次消毒劑（需符合衛生福利部第二級證照），高層次消毒劑（戊二醛、鄰苯二甲醛、過醋酸）不可用任何液體來稀釋。

(5) 最後漂清：使用過濾水 (Filtered water) 或無菌水 (Sterile water) 漂清殘留的高層次消毒劑後，空氣灌注所有管路。[12, 14]

(6) 乾燥：75%酒精灌注 (Alcohol flush) 及空氣灌注所有管路，移除殘留管腔內水分。[1, 14]

(7) 注意事項：

a. 內視鏡高層次消毒，建議使用自動化內視鏡再處理機，降低人員操作錯誤。[2]

b. 自動化內視鏡再處理機，因故運轉停止。若於酒精灌注步驟中斷，故障排除後，可自酒精灌注步驟繼續流程。但若於其他步驟中斷，故障排除後應重新執行完整的自動化再處理循環。[15]

c. 依照廠商說明書建議，使用內建或外加酵素清潔劑及酒精。

d. 自動化內視鏡再處理機，連接管未接或脫落，需重新執行。

e. 內視鏡再處理機的濾芯建議定期更換包括：(1) 水濾芯 (Water filter)：漂清的過程，過濾水中細菌及雜質，維持再處理的品質、(2) 空氣濾芯 (Air filter)： 空氣灌注過程，過濾空氣的細菌，維持內視鏡再處理的品質、(3) 氣體濾芯 (Gas filter)：過濾消毒劑 (Disinfectant)殘留有害物質及刺激氣味，保護人員安全。[16]

(二) 自動化內視鏡再處理機 (Automatic endoscope reprocessor; AER)

自動化內視鏡再處理機，具備 6項基本功能包括：測漏、清洗、漂清、消毒、最後漂清、乾燥。自動化內視鏡再處理機建議具備以下功能[12]：

1 漂清循環過程，使用加壓空氣，去除清潔劑和高層次消毒劑的功能。
2 自動化內視鏡再處理機管路，自動消毒的功能。
3 具備酒精沖洗及加壓空氣乾燥的功能。
4 自動化內視鏡再處理機，配備自給式或外部的濾水系統。
5 具備超音波震盪清洗 (Ultrasonic cleaning) 功能。
6 乾燥功能
(1) 高層次消毒流程結束後，立即取出內視鏡，放在無菌治療巾的檯面。[1]
(2) 使用無菌治療巾或紗布，擦乾內視鏡外部及附件。[15]
(3) 內視鏡儲存前所有管路及表面需徹底乾燥。[12]
(4) 依照內視鏡、自動化內視鏡再處理機廠商規範，執行內視鏡乾燥程序。[1, 2, 17]

(三) 手工高層次消毒 (Manual high-level disinfection)

內視鏡室 (Endoscopy room) 若無自動化內視鏡再處理機。上消化道內視鏡、下消化道內視鏡，需依照廠商說明書建議，執行手工高層次消毒。手工高層次消毒3步驟包括：消毒→最後漂清→乾燥。[18, 19]

1 消毒 (Disinfection)
(1) 內視鏡及可拆開附件，手工清洗完畢後，使用灌注管 (Injection tube) 及管路塞 (Channel plug)，先將管路內殘餘水份排出。
(2) 浸入裝有高層次消毒劑（戊二醛、鄰苯二甲醛）容器。容器應有足夠空間並具有蓋子。避免高層次消毒劑揮發或洩漏。同時浸泡尖銳器械，可能造成內視鏡損壞。
(3) 使用灌注管及管路塞，將高層次消毒劑，注入內視鏡所有管路，直到管路末端沒有氣泡溢出。管路充滿高層次消毒劑，空氣不要停留管路內，用紗布去除，附著內視鏡表面氣泡。內視鏡管路及外部結構，須完全接觸高層次消毒劑。
(4) 使用高層次消毒劑前，確定有效日期及最低有效濃度。依照廠商說明書建議，並使用計時器確定浸泡時間。
(5) 內視鏡從浸泡的高層次消毒劑拿出前，將管路中高層次消毒劑排出。
(6) 清洗間換氣速率需每小時 10次以上，確保空氣品質。參考衛生福利部疾病管制署公告-個人防護裝備 (Personal protective equipment; PPE)。

2 最後漂清 (Final rinsing)

內視鏡及所有附件浸入過濾水或無菌水（與AER同規格水質），漂清殘留的高層次消毒劑，最後空氣灌注所有管路，避免高層次消毒劑殘留。

3 乾燥 (Drying)
(1) 空氣灌注所有管路，幫助管路乾燥。
(2) 使用 75%酒精灌注所有管路（酒精灌注量，依照廠商說明書建議）。酒精迅速揮發，具有乾燥管路內部效果。再使用空氣灌注所有管路，有助於殘留水分揮發。
(3) 移除灌注管和管路塞。
(4) 用無菌治療巾或紗布，擦乾外管及所有可拆解附件。

四 儲存 (Storage)

內視鏡完成高層次消毒及乾燥後，需儲存於內視鏡儲存櫃 (Endoscope storage cabinet)。內視鏡儲存櫃需有充分空間（高度與寬度）、溫溼度監測。[1]

(一) 內視鏡儲存期間，依照廠商說明書規範，執行乾燥及儲存作業流程。
(二) 依照儲存櫃廠商說明書規範，內視鏡水平或垂直存放。內視鏡避免因互相接觸碰撞而受損。若採垂直懸掛內視鏡，不可直接接觸儲存櫃底部。[1, 2, 20]
(三) 儲存內視鏡時，勿將可拆卸的附件組合起來。內視鏡及附件需分開儲存。
(四) 儲存櫃內以75%酒精消毒擦拭乾淨。
(五) 風險評估儲存期限，建議內視鏡儲存超過 7日、十二指腸鏡與線性超音波內視鏡儲存超過 3日，內視鏡使用前需重新高層次消毒。[1-3, 21, 22]
(六) 依照內視鏡廠商說明書規範，進行保存與維護。內視鏡進行維修或保養後，需重新完成內視鏡再處理流程後，才可置入儲存櫃。[1, 2]

第二章 醫療物品感染危險性分類 (Infection risks of medical devices)

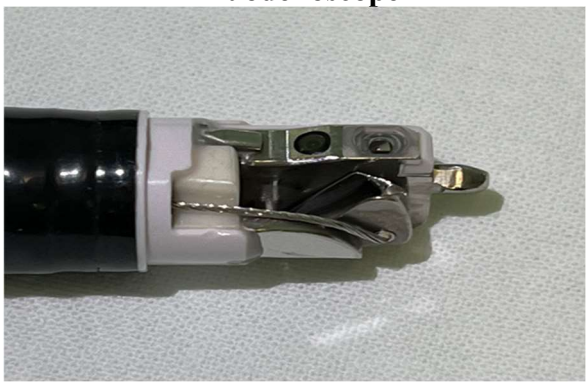
表 1. 斯伯丁分類法 (Spaulding classification) [15]

	醫材種類	感染危險性分類
a	重要醫療物品 Critical items	1. 使用時進入血管或組織，穿透粘膜屏障的內視鏡附件。 2. 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 (Injection needle)等。 3. 可重複使用 (Reusable)的內視鏡附件(依照廠商說明書建議)，需執行滅菌，如：切片鉗 (Biopsy forceps)等。
b	次重要醫療物品 Semi-critical items	1. 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。 2. 使用後，需執行高層次消毒。 3. 可重複使用的內視鏡附件(依照廠商說明書建議)如：內視鏡、咬口器 (Mouthpiece)等。
c	非重要醫療物品 Non-critical items	1. 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。 2. 使用後，需執行低層次消毒或清潔。 3. 可重複使用的醫療物品（依照廠商說明書建議）如：壓脈帶 (Blood pressure cuff)等。

一 高風險內視鏡 (High-risk endoscopes)

高風險內視鏡，會增加傳染性病原體污染的風險。高風險內視鏡，結構複雜、具有起立板的內視鏡；如 十二指腸鏡、線性超音波內視鏡（**圖 4.**）。使用傳統內視鏡再處理步驟，無法保證內視鏡能完全清潔乾淨，[1] 建議使用雙重高層次消毒 (Double high-level disinfection)、環氧乙烷滅菌 (Ethylene oxide sterilization)、液體化學滅菌 (Liquid chemical sterilization)進行內視鏡再處理步驟。[3]

十二指腸鏡
Duodenoscope



線性超音波內視鏡
Linear ultrasound endoscope

圖 4. 高風險內視鏡

二、 雙重高層次消毒與環氧乙烷滅菌

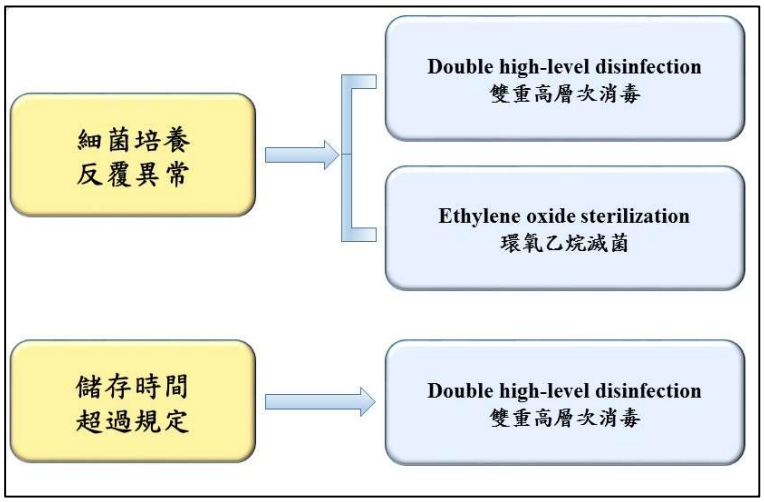


圖 5. 雙重高層次消毒與環氧乙烷滅菌 建議使用時機

(一) 雙重高層次消毒 (Double high-level disinfection)：內視鏡完成手工清洗步驟後，執行 2 次高層次消毒。[23-27]

(二) 環氧乙烷滅菌 (Ethylene oxide sterilization; EO sterilization)：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，消滅所有微生物與孢子，達到無菌效果。[28, 29]

(三) 雙重高層次消毒與環氧乙烷滅菌 建議使用時機（**圖 5.**）

1. 內視鏡細菌培養，反覆出現陽性異常反應，可執行雙重高層次消毒或環氧乙烷滅菌。
2. 內視鏡儲存時間，超過內視鏡醫學會規定，可執行雙重高層次消毒。[參考：第一章第四節（五）：儲存 P.10]

(四) 執行步驟：

1. 雙重高層次消毒：內視鏡完成手工清洗步驟，移到自動化內視鏡再處理機，執行 2 次高層次消毒。
2. 環氧乙烷滅菌：

（1） 內視鏡執行環氧乙烷滅菌步驟，依照廠商說明書建議辦理。
（2） 完成內視鏡手工清洗及高層次消毒步驟。
(3) 內視鏡放入消毒袋、放置指示劑。
(4) 環氧乙烷氣體具毒性。滅菌溫度、時間及曝氣時間，依照廠商說明書建議辦理。

三、 過醋酸 (Peracetic acid; PAA)

過醋酸有刺激性酸味，屬強氧化劑。過醋酸是環保產品，過醋酸分解後產物為醋酸、水、氧氣；不含氯、醛類等致癌物質，對環境無毒性殘存。過醋酸及過氧化氫調和溶液，能夠破壞含有醛類的高層次消毒劑所造成的蛋白質沉積物。[1] 過醋酸與其他高層次消毒劑（如：戊二醛、鄰苯二甲醛）相較，殺菌時間更短，可快速殺死細菌、黴菌、細菌孢子及病毒。且能有效破壞生物膜，降低內視鏡感染的風險。[30]

各廠商的過醋酸產品，配方及製程不盡相同：有高層次消毒劑、滅菌劑；單次使用、重複使用過醋酸；濃縮劑、即開即用型過醋酸。過醋酸逐漸成為歐美及日本地區，市場主流的高層次消毒劑/滅菌劑。FDA 依照審核結果，認可過醋酸產品，為高層次消毒劑、滅菌劑、液體化學滅菌劑 (Liquid chemical sterilant)。使用前，需確認重複使用型過醋酸的最低有效濃度 (MEC)。並依照廠商說明書設定 AER 使用溫度、時間，以達到內視鏡高層次消毒或滅菌效果。[31]

過醋酸的腐蝕性較強，長時間浸泡可能會導致內視鏡或配件損壞。過醋酸會造成眼睛、皮膚刺激。建議使用自動化再處理機 (AER)，依照廠商說明書，使用過醋酸執行高層次消毒 (High-level disinfection)，可保護醫護人員安全，降低醫護人員與消毒劑接觸的風險。[32, 33]

第三章 內視鏡附件再處理 (Endoscope accessories reprocessing)

一、 內視鏡附件再處理

單次使用 (Single use)附件，不得再次使用。可重複使用 (Reusable)的附件，依照廠商說明書建議，進行消毒或滅菌。[15]

二、 水瓶及水瓶附件 (Water bottle and accessories)

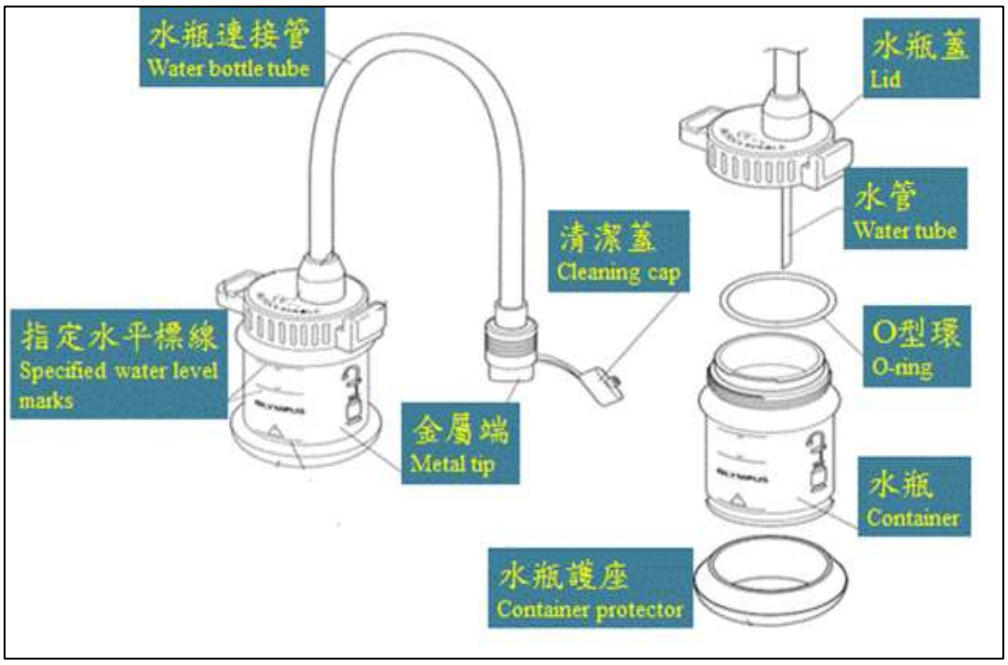


圖 6. 水瓶及水瓶附件

水瓶每日應使用無菌水或蒸餾水 (Distilled water)，填充至指定水平標線 (Specified water level marks)。水瓶及水瓶附件，定期接受高層次消毒或高壓蒸氣滅菌。[1, 16, 34] 水瓶及水瓶附件（**圖 6.**） 清洗 2 步驟包括：(1) 手工清洗 (2) 高層次消毒或高壓蒸氣滅菌。

(一) 手工清洗步驟：流動水下清潔水瓶（內部、外部）及相關附件（水瓶蓋、水管、O型環、水瓶護座、金屬端）。清潔蓋接上金屬端，使用注射筒注入自來水，沖洗水瓶連接管。使用注射筒注入大量空氣，吹乾水瓶連接管內部。使用乾淨治療巾或紗布，擦乾水瓶及相關附件。

(二) 高層次消毒或高壓蒸氣滅菌步驟：

1 高層次消毒步驟：手工清洗後，將水瓶及相關附件（水瓶蓋、水管、O 型環、水瓶護座、金屬端）浸泡在高層次消毒劑。金屬端蓋上清潔蓋，將高層次消毒劑注入水瓶連接管。排除所有空氣後，打開清潔蓋。使用高層次消毒劑浸泡水瓶後，水瓶需徹底漂清。最後使用注射筒注入大量空氣，吹乾水瓶連接管內部。使用無菌治療巾或紗布，擦乾內視鏡水瓶及相關附件。

2 滅菌步驟：依照廠商說明書建議進行滅菌。

三、 輔助送水管路 (Auxiliary water channel)

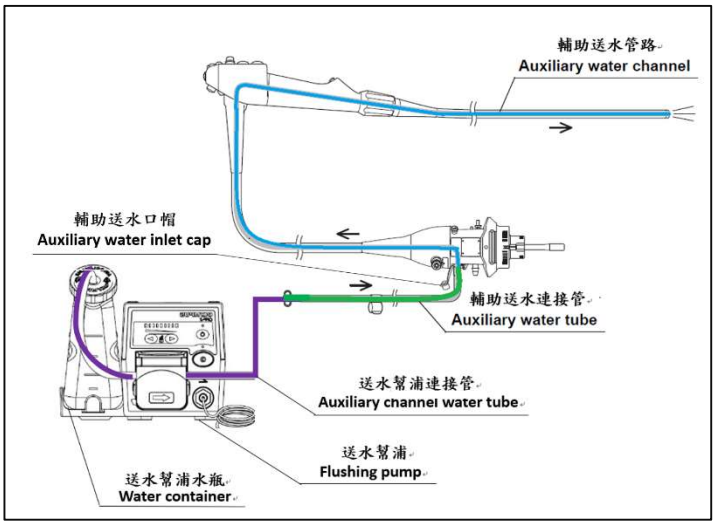


圖 7. 輔助送水管路及相關附件

輔助送水管路（**圖 7.**）提供內視鏡直射噴水功能。具有輔助送水管路的內視鏡，再處理流程中，需額外增加輔助送水管路再處理步驟。相關配件需定期執行清洗、消毒或滅菌（依照廠商說明書建議）。具有輔助送水管路的內視鏡，再處理步驟如下：

(一) 前置清洗：內視鏡檢查結束後，接上輔助送水連接管。內視鏡先端浸泡於清水，可以選擇連接注射筒或送水幫浦，執行輔助送水管路灌注。(1) 連接注射筒：灌注清水至少 30 mL，或 (2) 連接送水幫浦：灌注清水至少 10 秒，灌注直至目視澄清為止。完成灌注後，不取下輔助送水連接管，與內視鏡送至清洗間。[6]

(二) 手工清洗：輔助送水連接管 連接注射筒或自動沖洗系統 (1) 灌注酵素清潔劑至少 30 mL 後，(2) 再灌注清水至少 30 mL，(3) 最後灌注空氣至少 30 mL 完成乾燥。[6]

(三) 自動化再處理：(1) 依照廠商說明書建議，進行自動化再處理[35]，或 (2) 內視鏡放入自動化內視鏡再處理機時，將輔助送水管路及輔助送水連接管，各接上一條管路副清洗管，同時執行自動化再處理。[11]

(四) 儲存：確保輔助送水管路保持暢通，不蓋上輔助送水口帽。[6]

第四章 內視鏡再處理注意事項

一 目視檢測 (Visual inspection)、清潔驗證 (Cleaning verification)、微生物培養 (Microbiological culture)

(一) 前置清洗時，執行目視檢測，檢查內視鏡是否有咬痕和損傷。手工清洗後，執行目視檢測，檢查內視鏡及配件，是否刷洗乾淨及損壞，內視鏡複雜構造；如：起立板和凹槽，建議使用具光源放大鏡執行目視檢測。[1, 2, 4]

(二) 建議定期執行清潔驗證：三磷酸腺苷生物冷光清潔監測 (Adenosin-triphosphate; ATP)、蛋白質、血紅蛋白、碳水化合物殘留測試，監測手工清洗效果。[1, 4, 15]

(三) 內視鏡再處理後，建議使用管道檢查鏡 (Borescope)，檢查內視鏡，管道內部損壞及污染物殘留。[1, 36]

(四) 定期運用微生物培養，進行內視鏡再處理流程品質監控。[1, 37]

二 記錄保存 (Documentation)

執行內視鏡再處理人員，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：

(一) 高層次消毒劑：依照廠商說明書，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, 38]

(二) 內視鏡及再處理相關設備記錄：依照廠商說明書，應定期維護保養，並有保養及維修記錄備查。[1, 38]

(三) 內視鏡使用記錄：記錄使用日期、儲存期限、病患及相關資料。[1, 2]

(四) 內視鏡品質管理記錄：使用內視鏡需進行再處理品質監測，定期檢討結果，改進措施並確實落實，保存記錄備查。[1, 15, 38]

第五章 特殊內視鏡再處理 (Special consideration of endoscope reprocessing)

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 4步驟包括：前置清洗、手工清洗、高層次消毒、儲存（**圖 1**）。內視鏡因特殊狀況，無法進行標準內視鏡再處理步驟，需執行特殊內視鏡再處理。特殊內視鏡再處理相關議題：包括 Simethicone使用建議、延遲再處理。

一、 Simethicone 使用建議

Simethicone 是內視鏡檢查過程，消除氣泡常用的藥物，由口服或內視鏡管路注入，減少腸胃道氣泡產生的視覺干擾。Simethicone 是疏水性 (Hydrophobic)；不溶於水、也不溶於酒精的惰性物。[39]

傳統的內視鏡再處理步驟包括：手工清洗及高層次消毒，無法有效清除處置管路滯留的 Simethicone。[39-41] 滯留於內視鏡管路的 Simethicone，會增加微生物生長、形成生物膜。[39, 40] Simethicone 形成結晶沉積物，會阻塞內視鏡管路；如輔助送水管路 (Auxiliary water channel)。[42] Olympus、Fujifilm、Pentax 內視鏡製造商，都相繼提出聲明：內視鏡檢查過程，應避免使用 Simethicone。[7, 10, 43]

美國消化系內視鏡醫學會建議：(1) 內視鏡檢查過程，如果使用 Simethicone，建議使用最低 0.5% Simethicone 濃度 (0.5 mL Simethicone add in 99.5 mL water)。[2, 41, 44] (2) 內視鏡檢查過程，Simethicone 不可由水瓶及輔助送水管路給予，應由處置管路注入，清除腸胃道氣泡。[2, 39, 43, 45]

二、 內視鏡 延遲再處理 (Delayed reprocessing)

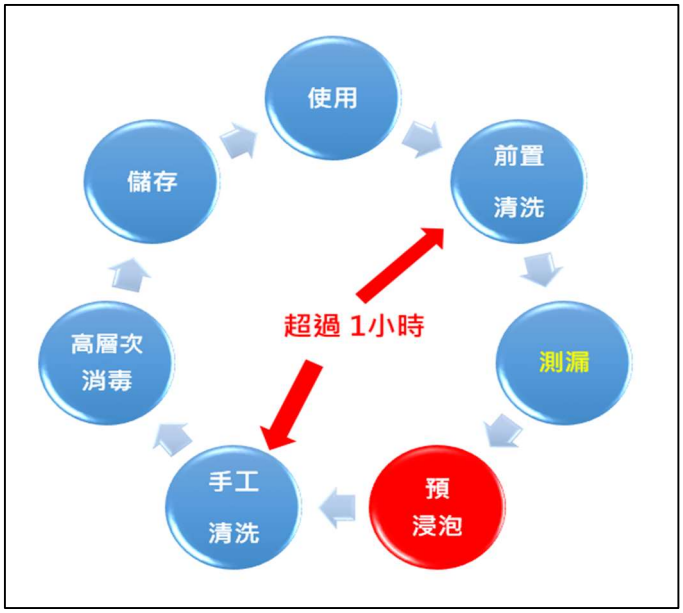


圖 8. 內視鏡 延遲再處理

內視鏡延遲再處理定義：內視鏡前置清洗後，超過 1小時（如過夜、假期、攜出執行內視鏡檢查），沒有執行手工清洗 (Manual cleaning)（**圖 8.**）。[1,2,4] 內視鏡表面及內部管路，可能發生碎屑、乾燥凝固。延遲再處理的內視鏡，需預浸泡 (Presoaking) 酵素清潔劑。乾燥碎屑軟化後，再執行標準手工清洗流程。[1,2,4]

延遲再處理步驟：[6]

(一) 內視鏡預浸泡於酵素清潔劑容器或清洗水槽。預浸泡容器或清洗水槽，建議有足夠空間（長 40 cm、寬 40 cm、高 25 cm）。

(二) 浸泡前需測漏〔參考：第一章第二節（二）：測漏 P.6〕。

(三) 內視鏡預浸泡於酵素清潔劑（濃度、時間、依照廠商說明書建議）。依照廠商說明書建議，使用注射筒吸引酵素清潔劑，灌注內視鏡處置管路與吸引管路。

(四) 註解：內視鏡預浸泡於酵素清潔劑，（例如 Olympus 廠商說明書建議，內視鏡預浸泡，不超過 10 小時），內視鏡可能會因長時間濕氣而損壞、並增加微生物、形成生物膜。故內視鏡應避免長時間，預浸泡於酵素清潔劑。[46]

(五) 延遲再處理的內視鏡，經手工清洗後，再執行標準高層次消毒流程。

第六章 內視鏡 動線規劃 (Workflow of endoscopy unit)

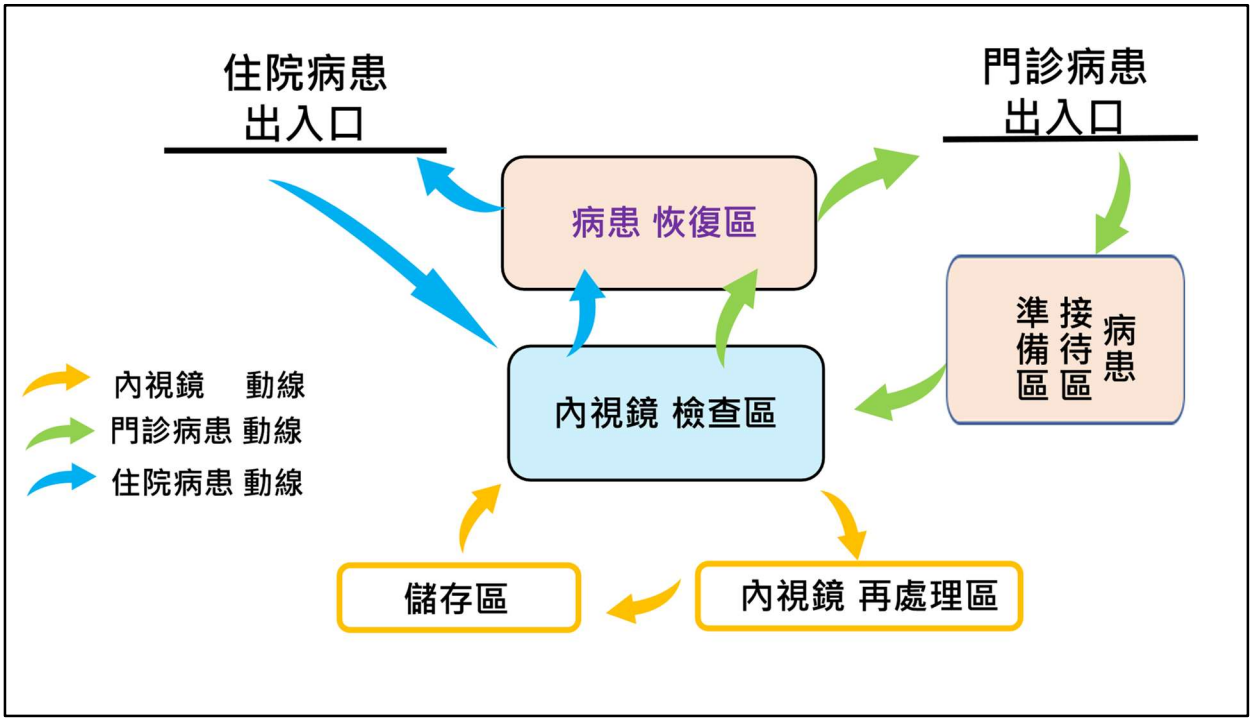


圖 9. 內視鏡室 動線規劃

內視鏡室動線規劃，應同時兼顧感控、病人隱私、員工安全。內視鏡室區分為 2 區塊：清潔區 (Clean area) 及汙染區 (Dirty area)。(1) 清潔區包括：病患接待區、準備區、恢復區、儲存區。(2) 汙染區包括：內視鏡檢查區、內視鏡再處理區。內視鏡運送動線規劃（**圖 9.**）考慮：污染內視鏡及內視鏡附件，由檢查區運送至再處理區。動線方向不交叉、不接觸。病患動線規劃應考慮：門診病患及住院病患，動線方向不交叉、不接觸。[15, 47]

第七章 個人防護裝備 (Personal protective equipment; PPE)

標準型 個人防護裝備　　加強型 個人防護裝備

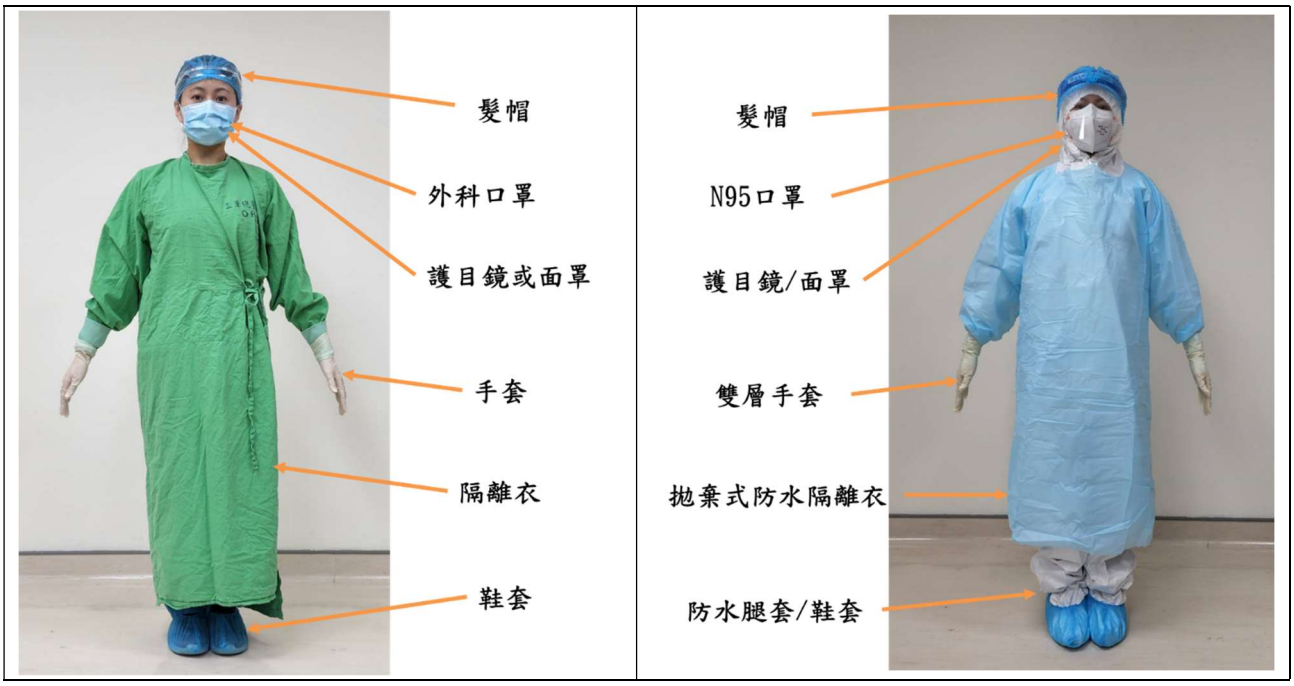


圖 10. 個人防護裝備

個人防護裝備 (Personal protective equipment; PPE)，是感染管制最後一道防線。內視鏡室負責人應確認，PPE 儲備量充足。內視鏡醫護人員應熟知個人防護裝備正確使用。個人防護裝備分為兩種（**圖 10.**）：

一、「標準型」個人防護裝備：醫護人員執行常規內視鏡檢查。避免接觸體液，醫護人員建議穿著標準型個人防護裝備。標準型個人防護裝備包括：髮帽、護目鏡或面罩、外科口罩、手套、隔離衣、鞋套。[15]

二、「加強型」個人防護裝備：醫護人員，針對高風險呼吸道傳染性患者，執行內視鏡檢查。醫護人員，建議穿戴加強型個人防護裝備。加強型個人防護裝備包括：髮帽、護目鏡/面罩、N95口罩、雙層手套、拋棄式防水隔離衣、防水腿套/鞋套。[15, 48-50]

第八章 結論 (Conclusions)

2014年，美國執行十二指腸鏡再處理，爆發感染群聚議題。世界胃腸組織 (World Gastro-enterology Organisation)、美國內視鏡醫學會 (American Society for Gastrointestinal Endoscopy) 及國際相關內視鏡醫學會，分別更新內視鏡再處理指引。衛生福利部疾病管制署，更新侵入性醫療感染管制作業建議。

國際內視鏡再處理指引，不能完全適用於台灣現有醫療環境。台灣消化系內視醫學會，針對國內現況及國際指引異同，經內視鏡醫師及技術師討論後，訂定「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引」，提供內視鏡再處理參考。希望內視鏡技術師，執行內視鏡再處理，有一致性標準，提升台灣內視鏡再處理醫療品質。

附件：中英文專有名詞 對照表	
英文	中文
Accessory	附件
Air purge	空氣灌注
Air/Water (A/W) valve	送氣送水按鈕
Air/Water channel	送氣送水管路
Air/Water channel cleaning adapter	送氣送水管路清洗按鈕
Angulation control knob	角度轉盤
Angulation lock	角度固定器
Automatic endoscope reprocessor (AER)	自動化內視鏡再處理機
Automatic flushing system	自動沖洗系統
Automatic reprocessing	自動化再處理
Auxiliary water channel (AUX channel)	輔助送水管路
Auxiliary water inlet cap	輔助送水口帽
Auxiliary water tube	輔助送水連接管
Balloon	球囊
Balloon channel	球囊管路
Biopsy forceps	切片鉗
Biopsy valve	切片閥門
Borescope	管道檢查鏡
Central sterile services department (CSSD)	供應室
Channel cleaning brush	管路清洗刷
Channel plug	管路塞
Cleaning brush	清洗刷
Cleaning verification	清潔驗證
Connecting tube (MAJ-1500)	管路清洗管
Connecting tube (MAJ-1971)	管路副清洗管
Control section	操作部
Delayed reprocessing	延遲再處理
Detergent	清潔劑
Detergent: Enzymatic detergent	清潔劑：酵素清潔劑
Disinfectant	消毒劑
Disinfection	消毒
Distal end	先端部
Distal cover	先端遮護套
Drying	乾燥
Elevator	起立板
Elevator channel plug	起立板管路清洗接頭
Elevator control lever	起立板控制推桿
Elevator wire channel	起立板管路
Elevator: Washing tube	起立板：起立板管路清洗管
Endoscope reprocessing	內視鏡再處理
Endoscope connector	內視鏡連接部

Endoscope storage cabinet	內視鏡儲存櫃
ETO cap	ETO 壓力平衡蓋
Filter: Air filter	空氣濾芯
Filter: Gas filter	氣體濾芯
Filter: Water filter	水濾芯
Flush	灌注
Guide wire	導引線
High-level disinfectant	高層次消毒劑
High-level disinfectant: Glutaraldehyde (GA)	高層次消毒劑：戊二醛
High-level disinfectant: Othophthalaldehyde (OPA)	高層次消毒劑：鄰苯二甲醛
High-level disinfectant: Peracetic acid (PAA)	高層次消毒劑：過醋酸
High-level disinfection (HLD)	高層次消毒
High-risk endoscopes	高風險內視鏡
Double high-level disinfection	高層次消毒：雙重高層次消毒
Injection needle	注射針
Injecting tube	灌注管
Insertion section	插入部
Insertion tube	插入管
Leak test air tube	測漏管
Leak testing	測漏
Liquid chemical sterilization	液體化學滅菌
Manual cleaning	手工清洗
Manual high-level disinfection (Manual HLD)	手工高層次消毒
Minimum effective concentration (MEC)	最低有效濃度
Mouthpiece	咬口器
Packaging	包裝
Point of use treatment	前置清洗
Presoaking	預浸泡
Procedure room	檢查室
Reprocessing room	清洗間
Reprocessing room - Clean area	清洗間-清潔區
Reprocessing room - Dirty area	清洗間-汙染區
Reusable	可重複使用
Rinsing	漂清
Single use	單次使用
Polypectomy snare	息肉切除環
Spaulding classification: Critical items	斯伯丁分類法：重要醫療物品
Spaulding classification: Semi-critical items	斯伯丁分類法：次重要醫療物品
Spaulding classification: Non-critical items	斯伯丁分類法：非重要醫療物品
Sterilant	滅菌劑
Sterilization	滅菌
Sterilization: Steam sterilization	滅菌：高壓蒸氣滅菌
Sterilization: Autoclave	滅菌：高壓蒸氣滅菌鍋
Sterilization; Gas sterilization	滅菌：氣體滅菌
Ethylene oxide sterilization (EO sterilization)	環氧乙烷滅菌

Storage	儲存
Suction channel	吸引管路
Suction cleaning adapter	管路吸引清洗管
Suction valve	吸引按鈕
Syringe	注射筒
Washing case	附件清洗藍
Ultrasonic cleaning	超音波震盪清洗
Visual inspection	目視檢測
Water; Distilled water	水：蒸餾水
Water: Filtered water	水：過濾水
Water: Sterile water	水：無菌水
Water bottle	水瓶
Water bottle tube	水瓶連接管
Water-resistant cap	防水蓋
Water supply connector	送水連接部
Working channel	處置管路
Working channel inlet	處置管路開口
Working channel outlet	處置管路出口

致謝

2018 年，第二版「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理建議作業指南」

感謝 王秀伯理事長、張維國醫師（內視鏡技術師甄審委員會）、陳邦基醫師（醫療品質暨倫理委員會）、陳冠仰醫師（胃鏡 組長）、羅景全醫師（大腸鏡 組長）、蘇銘堯醫師（深部小腸鏡 組長）、孫灼基醫師（十二指腸鏡組長）、葉宏仁醫師（EUS 組長）、孫茂勝醫師、胡志棠醫師、陳銘仁醫師、蔡明璋醫師、張君照醫師、董水義醫師、黃天祐醫師、林淳榮醫師、孫盟舜醫師、謝子鈺醫師、林榮鈞醫師、陳建華醫師（秀傳）、黃信閎醫師、顏旭亨醫師、廖偉智醫師。彭珍齡技術師、莊慧菁技術師、陳維娜技術師、林曉芬技術師、王宜民技術師、張寶文技術師、劉導潔技術師、許嘉華技術師、溫明珠技術師、林芷蔓技術師、許芳瑜技術師、倪靜儀技術師、陳淑慧技術師、元佑公司專員：廖思閔小姐及蔡昇翰先生。

2023 年，第三版「台灣消化系內視鏡醫學會：內視鏡再處理指引」

感謝 邱正堂理事長、盧俊良醫師（學術研究召集委員會）、陳銘仁醫師（內視鏡技術師甄審委員會）、張維國醫師（技術師教育訓練小組）、朱正心醫師（技術師甄審資格審查小組）、張君照醫師（醫療品質暨倫理委員會）。

中文編修：彭珍齡技術師、陳嬿韡技術師、劉導潔技術師、蔡宜芳技術師、許芳瑜技術師、王宜民技術師、林曉芬技術師、陳淑慧技術師、元佑公司專員：廖思閔小姐。

英文編修：張維國醫師、孫灼基醫師、陳介章醫師、朱允義醫師、鍾承軒醫師、戴維震醫師、李熹昌醫師、顏旭亨醫師。

校稿及投票：陳韻如技術師、陳可芳技術師、李荷芹技術師、張寶文技術師、許嘉華技術師、林真妤技術師、黃明袁技術師、莊慧菁技術師、林于方技術師、游盈禎技術師、何婉菁技術師、葉秋蓮技術師、陳怡秀技術師、高芳瑱技術師、吳瓔蓉技術師、彭佩玲技術師、劉玨伶技術師、陳均綾技術師、溫明珠技術師、蕭中慧技術師。感謝 陳育萱技術師協助拍攝個人防

護裝備。

參考文獻

1. ANSI/AAMI. Flexible and semi-rigid endoscope processing in health care facilities. *Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) Arlington, USA* 2021.
2. Day LW, Muthusamy VR, Collins J*, et al.* Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes and accessories. *Gastrointest Endosc*. 2021; **93**: 11-33 e6.
3. ASGE Quality Assurance In Endoscopy C, Taunk P, Shimpi R*, et al.* GI endoscope reprocessing: a comparative review of organizational guidelines and guide for endoscopy units and regulatory agencies. *Gastrointest Endosc*. 2022; **95**: 1048-59 e2.
4. Loyola M, Babb E, Bocian S*, et al.* Standards of Infection Prevention in Reprocessing Flexible Gastrointestinal Endoscopes. *Gastroenterol Nurs*. 2020; **43**: E142-E58.
5. Murdani A, Kumar A, Chiu HM*, et al.* WEO position statement on hygiene in digestive endoscopy: Focus on endoscopy units in Asia and the Middle East. *Dig Endosc*. 2017; **29**: 3-15.
6. Reprocessing manual, instruction for Evis Lucera Elite gastrointestinal videoscope, colonovideoscope and small intestinal videoscope. *Olympus Medical Systems Corp. Tokyo, Japan*. 2022.
7. Information regarding the use of simethicone and other non-water-soluble additives with PENTAX Medical flexible endoscopy equipment *Pentax Medical Canada*.
8. Reprocessing manual, instruction for Evis Lucera Elite duodenovideoscope. Olympus TJF-260V. *Olympus Medical Systems Corp. Tokyo, Japan*. 2018.
9. Instruction for Evis Lucera ultrasound gastrovideocope. Olympus GF-UCT260. *Olympus Medical Systems Corp. Tokyo, Japan*. 2016.
10. Reprocessing summary and guide for Fujinon/Fujifilm flexible GI endoscopes *Fujifilm Medical Systems*. 2012.
11. Operation manual, instructions for Endoscope Reprocessor OER-AW. *Olympus Medical Systems Corp. Tokyo, Japan* 2022.
12. Beilenhoff U, Neumann CS, Rey JF*, et al.* ESGE-ESGENA Guideline: cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy. *Endoscopy*. 2008; **40**: 939-57.
13. Reprocessing manual, instruction for Evis Lucera Elite duodenovideoscope. Olympus TJF-Q290V. *Olympus Medical Systems Corp. Tokyo, Japan*. 2018.
14. Reprocessing Guideline Task F, Petersen BT, Cohen J*, et al.* Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes: 2016 update. *Gastrointest Endosc*. 2017; **85**: 282-94 e1.
15. 衛生福利部疾病管制署. 侵入性醫療感染管制作業建議. 2017.
16. Endoscope disinfection update: a guide to resource-sensitive reprocessing *World Gastroenterology Organisation (WGO)*. 2019.
17. Nerandzic M, Antloga K, Litto C, Robinson N. Efficacy of flexible endoscope drying using novel endoscope test articles that allow direct visualization of the internal channel systems. *Am J Infect Control*. 2021; **49**: 614-21.
18. Associates SoGNa. Endoscope Cleaning High-Level Disinfection sixth edition., 2018.
19. Rey J, Bjorkman D, Nelson D, Rey D, Axon A, Sáenz R. Endoscope disinfection–a resource-

sensitive approach. *World Endoscopy Organization Global Guidelines*. 2011: 1-14.
20. Guideline for the use of high-level disinfectants and sterilants for reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes. Society of Gastroenterology Nurses and Associates, Inc. *Gastroenterol Nurs*. 1999; **22**: 127-34.
21. Garcia NB, Oliveira AC. Storage of gastrointestinal endoscopes: when is the safe time for re-use? *Rev Bras Enferm*. 2022; **75**: e20210216.
22. Putnam K. Guideline for processing flexible endoscopes. *AORN J*. 2016; **103**: P10-2.
23. Gromski MA, Sieber MS, Sherman S, Rex DK. Double high-level disinfection versus liquid chemical sterilization for reprocessing of duodenoscopes used for ERCP: a prospective randomized study. *Gastrointest Endosc*. 2021; **93**: 927-31.
24. Heuvelmans M, Wunderink HF, van der Mei HC, Monkelbaan JF. A narrative review on current duodenoscope reprocessing techniques and novel developments. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021; **10**: 171.
25. Bomman S, Kozarek RA, Thaker AM*, et al.* Economic burden of enhanced practices of duodenoscopes reprocessing and surveillance: balancing risk and cost containment. *Endosc Int Open*. 2021; **9**: E1404-E12.
26. Bomman S, Ashat M, Nagra N*, et al.* Contamination Rates in Duodenoscopes Reprocessed Using Enhanced Surveillance and Reprocessing Techniques: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Endosc*. 2022; **55**: 33-40.
27. Barakat MT, Ghosh S, Banerjee S. Cost utility analysis of strategies for minimizing risk of duodenoscope-related infections. *Gastrointest Endosc*. 2022; **95**: 929-38 e2.
28. Majumder S, Long Z, Hooke AW*, et al.* Prospective Study Assessing Impact of Ethylene Oxide Sterilization on Endoscopic Ultrasound Image Quality. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2022.
29. Larsen S, Russell RV, Ockert LK*, et al.* Rate and impact of duodenoscope contamination: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2020; **25**: 100451.
30. Chenjiao W, Hongyan Z, Qing G, Xiaoqi Z, Liying G, Ying F. In-Use Evaluation of Peracetic Acid for High-Level Disinfection of Endoscopes. *Gastroenterol Nurs*. 2016; **39**: 116-20.
31. Chino T, Nukui Y, Morishita Y, Moriya K. Morphological bactericidal fast-acting effects of peracetic acid, a high-level disinfectant, against Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa biofilms in tubing. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2017; **6**: 122.
32. Rideout K, Teschke K, Dimich-Ward H, Kennedy SM. Considering risks to healthcare workers from glutaraldehyde alternatives in high-level disinfection. *J Hosp Infect*. 2005; **59**: 4-11.
33. Ryu M, Kobayashi T, Kawamukai E, Quan G, Furuta T. Cytotoxicity assessment of residual high-level disinfectants. *Biocontrol Sci*. 2013; **18**: 217-20.
34. Duodenoscope Surveillance Sampling and Culturing Protocols *US Food and Drug Administration (FDA), USA*. 2018.
35. Operation manual, instructions for Endoscope Reprocessor OER-Smart *Olympus Medical Systems Corp. Tokyo, Japan* 2022.
36. Liu TC, Peng CL, Wang HP, Huang HH, Chang WK. SpyGlass application for duodenoscope working channel inspection: Impact on the microbiological surveillance. *World J Gastroenterol*.

2020; **26**: 3767-79.
37. Beilenhoff U, Biering H, Blum R*, 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. *Endoscopy*. 2018; **50**: 1205-34.
38. 財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會. 108 年醫院評鑑基準及評量項目、委員共識 2019.
39. Barakat MT, Huang RJ, Banerjee S. Simethicone is retained in endoscopes despite reprocessing: impact of its use on working channel fluid retention and adenosine triphosphate bioluminescence values (with video). *Gastrointest Endosc*. 2019; **89**: 115-23.
40. Ofstead CL, Hopkins KM, Eiland JE, Wetzler HP. Widespread clinical use of simethicone, insoluble lubricants, and tissue glue during endoscopy: A call to action for infection preventionists. *Am J Infect Control*. 2019; **47**: 666-70.
41. Peng CL, Liu TC, Wang HP, Chang WK. Two novel protocols for cleaning residual simethicone and fluid in patient-ready duodenoscopes. *J Gastroenterol Hepatol*. 2021; **36**: 1843-50.
42. van Stiphout SH, Laros IF, van Wezel RA, Gilissen LP. Crystallization in the waterjet channel in colonoscopes due to simethicone. *Endoscopy*. 2016; **48**: E394-E5.
43. Use of simethicone and other non-water soluble additives with Olympus flexible endoscopes. *Olympus Medical Systems Corp. Tokyo, Japan*. 2018.
44. Devereaux BM, Taylor ACF, Athan E*, et al.* Simethicone use during gastrointestinal endoscopy: Position statement of the Gastroenterological Society of Australia. *J Gastroenterol Hepatol*. 2019; **34**: 2086-9.
45. Benmassaoud A, Parent J. Canadian Association of Gastroenterology Position Statement on the Impact of Simethicone on Endoscope Reprocessing. *J Can Assoc Gastroenterol*. 2018; **1**: 40-2.
46. Agrawal D, Muscarella LF. Delayed reprocessing of endoscopes. *Gastrointest Endosc*. 2011; **73**: 853-4.
47. Mulder CJ, Jacobs MA, Leicester RJ*, et al.* Guidelines for designing a digestive disease endoscopy unit: report of the World Endoscopy Organization. *Dig Endosc*. 2013; **25**: 365-75.
48. Lui RN, Wong SH, Sanchez-Luna SA*, et al.* Overview of guidance for endoscopy during the coronavirus disease 2019 pandemic. *J Gastroenterol Hepatol*. 2020; **35**: 749-59.
49. Chiu PWY, Ng SC, Inoue H*, et al.* Practice of endoscopy during COVID-19 pandemic: position statements of the Asian Pacific Society for Digestive Endoscopy (APSDE-COVID statements). *Gut*. 2020; **69**: 991-6.
50. Liu TC, Peng CL, Hsu FY, Chang LC, Wang HP, Chang WK. Setting up a three-stage pre-endoscopy triage during the coronavirus disease 2019 pandemic: A multicenter observational study. *DEN open*. 2023; **3**: e159.