



台灣胸腔暨重症加護醫學會
編輯
2020年5月4日第二版

新型冠狀病毒感染(COVID-19) 併發急性呼吸衰竭臨床處置指引

編輯委員

主 編：高國晉（林口長庚醫院）

副 主 編：陽光耀（台北榮總）

執行編輯：張厚台（亞東醫院）、陳昌文（成大醫院）、古世基（臺大醫院）、許超群（高醫大附設醫院）、詹明澄（台中榮總）、胡漢忠/黃靜芝（林口長庚呼吸治療科）、方文豐（高雄長庚醫院）、彭萬誠/彭忠衍（三軍總醫院）、蘇文麟（台北慈濟）

台灣胸腔暨重症加護醫學會 編輯

2020年5月4日 第二版



台灣胸腔暨重症加護醫學會
編輯
2020年5月4日第二版

二 版 序 言

本學會曾於3月17日出版第一版「新型冠狀病毒感染(COVID-19)併發急性呼吸衰竭臨床處置指引」，迄今點閱率已超過七千次，國內學界對此項指引給予相當高的評價，對臨床頗有幫助，再次感謝所有作者的辛勤付出。

由於疫情發展，許多處置已有了新的實證醫學文獻，因此近日十位專家針對這些新的處置資訊做了更新改版。另外，我們也請台北慈濟蘇文麟醫師參與，新增了關於「新型冠狀病毒感染(COVID-19)重症病人的預後」的章節，希望再次改版之後能夠獲得更多迴響。

在此希望台灣防疫醫療成功，大家身體健康，一切如意！

台灣胸腔暨重症加護醫學會

理事長 林孟志

2020年5月4日



目 錄

二 版 序 言	I
一、 前 言	1
二、 醫療人員執行呼吸照護的個人防護措施	2
三、 氧氣治療	4
四、 氣管內管插管注意事項.....	9
五、 急性呼吸衰竭使用呼吸器時的處置.....	14
六、 急性呼吸窘迫症候群 (ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME, ARDS) 的治療	18
七、 使用呼吸器時相關治療藥物的使用原則 (含鎮靜與止痛) .	21
八、 呼吸治療設備與呼吸器管路的消毒.....	23
九、 使用呼吸器的病人院內轉送應注意事項	25
十、 新型冠狀病毒感染(COVID-19)重症病人的預後	27
附錄、重要修訂對照表.....	31



一、前言

隨著全球新型冠狀病毒感染(COVID-19)疫情的持續升溫，截至西元2020年4月底為止，全球的確定病例數已經超過三百萬人，全球確診病人的死亡率由原先的2%已經上升到6%-7%。雖然某些國家的疫情似乎已經稍緩，但仍有一些國家的疫情仍然持續的在上升中。相對於全世界絕大多數的國家而言，台灣現今的疫情來說可以說是相對的穩定，但我們仍然不可掉以輕心，因為我們不知道病毒何時會再反撲。

第一版的“新型冠狀病毒感染(COVID-19)併發急性呼吸衰竭臨床處置指引”於2020年3月17日出版之後，獲得學界廣大熱烈的回響，有多達5-6千人轉載此份指引，更有許多先進與同好寫信或e-mail到學會來，給我們寶貴的指導與建議，令我們受到很大的鼓舞與欣慰，更讓我們感到這是一件非常有意義的事。

於此次公布的第二版的內容中，除了以第一版為基礎之外，我們專家小組也持續收集各方的資料，同時跟相關的專家討論之後，在各個章節中都有做了少許的修改，有關前一版內容的修改之處，特別於文末附上“重要修訂對照表”，以利讀者閱讀方便。再者，為加深讀者閱讀的印象，在各章節盡量增加了一些圖片或表格。另外，由於疫情發展至今已有一段時間，一些重症病人預後的報告陸續的發表出來，因此在第二版，我們也特別增加了“新型冠狀病毒感染重症病人的預後”這個重要的章節，內容比較了現今國外與台灣的重症病人的預後。我們還是要再次強調，本指引並非完全替代第一線醫師的臨床判斷，而是為強化臨床處理而提供最新的建議。本指引亦將定期修正，請參閱最新版指引。

主 編 高國晉

副主編 陽光耀

2020年5月2日



二、醫療人員執行呼吸照護的個人防護措施

自從 2019 年 12 月在湖北武漢通報第一例之後，新冠肺炎(COVID-19) 不但在世界各地造成多處群突發等疫情¹，與其他冠狀病毒傳播途徑類似，易由醫療照護的途徑造成感染^{2,3}，新加坡學者發表一篇關於新冠肺炎病人住過的負壓病房環境採檢論文，更進一步證實「接觸傳染」是病毒擁有高度傳染力的主因⁴，另一個研究顯示⁵ 確診病患更是高達 72% 痰中可檢測出 SARS-Cov-2，結合以上證據顯示，個人防護措施在醫療人員執行呼吸照護時的必要性。以下介紹個人防護措施(PPE)：

- 1 PPE 介紹：準備區以及前室建議需放置穿衣鏡/全身鏡
 - 1.1 裝備⁶：手套、隔離衣（需防水以及長度需遮蓋至小腿，手套需完全覆蓋袖口）、高效過濾口罩（呼吸道防護 N95/P100，需作密合測試[fit test]）、護目鏡（與眼部周圍緊密結合，眼鏡不可取代）、面罩（前額延伸至下巴下方）、髮帽。
 - 1.2 注意事項：進入病室勿戴手套碰觸臉部及其他防護裝備，手套破損或染污時需脫除，清潔手部再帶新手套；穿戴各項 PPE 時，需經資深人員確定穿戴無誤再行進入；脫除順序需注意勿接觸口罩/防護裝備外側，脫除裝備時立即執行手部衛生。
- 2 PPE 使用方法及時機^{6,7}：
 - 2.1 時機一：執行氣管內管插管：
 - 2.1.1.1 病室外/準備室：洗手 -> N95 -> 連身防護衣 -> 外層口罩 -> 內層手套 -> 內層腳套 -> 外層防水隔離衣 -> 外層手套 -> 外層腳套 -> 護目鏡，面罩 -> 髮帽
 - 2.1.2 脫除 PPE 順序：
 - 2.1.2.1 病室內：脫除外層手套，75% 酒精洗手
 - 2.1.2.2 前室：脫髮帽 -> 脫面罩 -> 脫外科口罩 -> 脫外層隔離衣 -> 脫外層腳套 -> 除內層手套 -> 洗手
 - 2.1.2.3 病室外準備室：脫連身隔離衣連內層腳套 -> 酒精洗手 -> 脫 N95 口罩 -> 洗手
 - 2.2 時機二：執行可能引發飛沫微粒的呼吸道檢體收集(如 nasal swab) 或治療
 - 2.2.1 穿戴 PPE 順序：N95 -> 內層手套 -> 防水隔離衣 -> 外層手套 -> 面罩(護目鏡)-> 髮帽 -> 鞋套
 - 2.2.2 脫除 PPE 順序：
 - 2.2.2.1 病室內接觸完病人脫除外層手套

2.2.2.2 離開病室：脫除髮帽 -> 脫除護目鏡(面罩) -> 脫除隔離衣 -> 脫除鞋套 -> 脫除內層手套 -> 洗手 -> 脫除 N95 口罩 -> 洗手

參考文獻：

1. Del Rio C, Malani PN. COVID-19-New Insights on a Rapidly Changing Epidemic. JAMA 2020
2. Otter JA, Donskey C, Yezli S, et al. Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination. J Hosp Infect 2016; 92:235-250
3. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. JAMA 2020
4. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. JAMA 2020
5. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. JAMA 2020
6. 衛生福利部疾病管制署. 醫療機構 因應 嚴重特殊傳染性肺炎 感染管制措施指引. In: 衛生福利部疾病管制署, ed, 2020
7. 亞東紀念醫院感染管制中心. 隔離防護作業程序



圖一.(a). 執行侵入性治療之 PPE 完裝照正面 (連身防護衣外加防水隔離衣, 雙層手套, 腳套, N95 外加一層外科口罩, 面罩, 髮帽) (b). 側面照 (c). 執行可能引發飛沫微粒的呼吸道檢體收集 (如 nasal swab)、或治療, 不接觸病人或僅在前室調整呼吸器之 PPE 防護 (單層髮帽, 護目鏡, 防水隔離衣, 雙層手套, 單層腳套)。



三、氧氣治療

依據中國大陸最新發表的新冠肺炎研究，重度或危急病人約占 19%。重度病人表徵以呼吸急促(每分鐘呼吸次數大於或等於 30 次)，喘、動脈血氧飽和濃度少於 93%，動脈血氧分壓至吸入氧分數(氧合指數)小於 300，兩天內胸部 X 光肺浸潤大於 50%。危急病人則為呼吸衰竭，休克，或多重器官衰竭¹。由於患者年齡分布不同，義大利新冠肺炎死亡率高達 7.2%²，更勝於中國大陸的 2.3%¹。

對於重度或危急病人，氧氣治療是必要的。氧氣治療於新冠肺炎和一般肺炎並未不同，但由於新冠病毒的高傳染性，醫療人員應特別小心會增加病毒氣溶膠產生的醫療行為，面對使用每分鐘大於六升氣流速的氧氣患者均要小心^{3,4}。

- **輕度缺氧的處理：動脈血氧分壓至吸入氧分數(氧合指數)大於 200，小於 300¹**

鼻導管氧氣或氧氣面罩

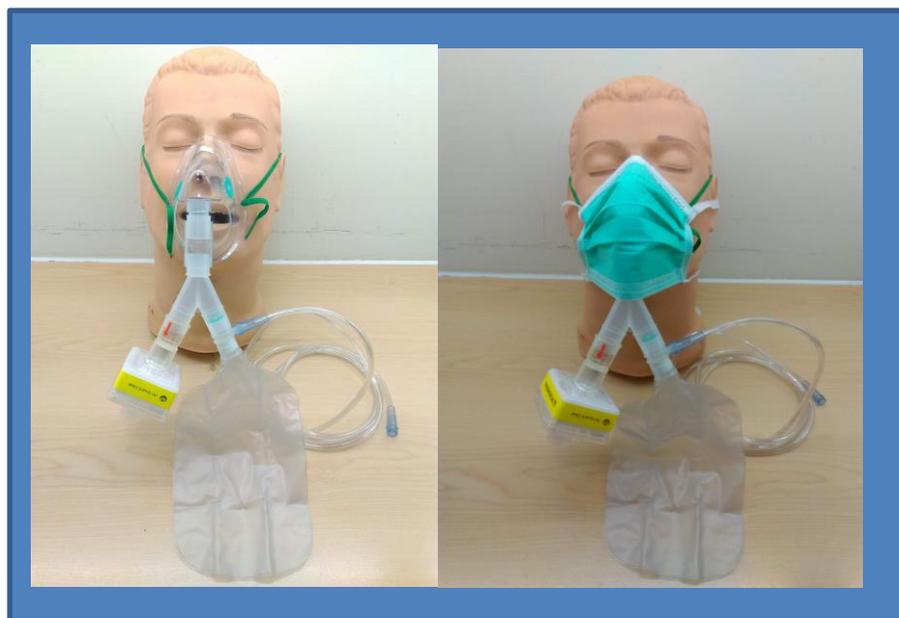
依世界衛生組織建議，應先給予鼻導管氧氣，建議從每分鐘 5 升開始，調整至氧氣飽和濃度在 90%以上為原則。但對孕婦或明顯呼吸急促，生命徵象不穩的病人，氧氣飽和濃度應保持在 92-96%。不建議加濕氧氣⁵。為了降低病毒傳播，戴鼻導管時，建議病人加戴外科口罩⁵。

當病人需要更高濃度的氧氣時，建議使用氧氣面罩，不建議使用可調式氧氣面罩(Venturi mask)，也建議病人加戴外科口罩^{3,5}。

- **嚴重缺氧的處理：動脈血氧分壓至吸入氧分數(氧合指數)小於 200¹**

貯氣袋非再呼吸型面罩

使用加裝單向閥與高效濾網(病毒過濾器)之貯氣袋非再呼吸型面罩，逐步提升氧氣流速可使吸入氧氣分數提高至 0.6~0.95。見以下圖示。也建議病人加戴外科口罩。若病人氧氣飽和濃度仍不能保持在 94%以上，病人應屬嚴重缺氧狀態，這些病人我們不建議用人工急救甦醒球通氣⁴。我們也不建議使用噴霧藥劑⁴，若需要吸入藥物，建議使用吸藥輔助腔+定量氣霧劑治療。早期氣管插管應是適當選擇。



高流量鼻導管的使用：

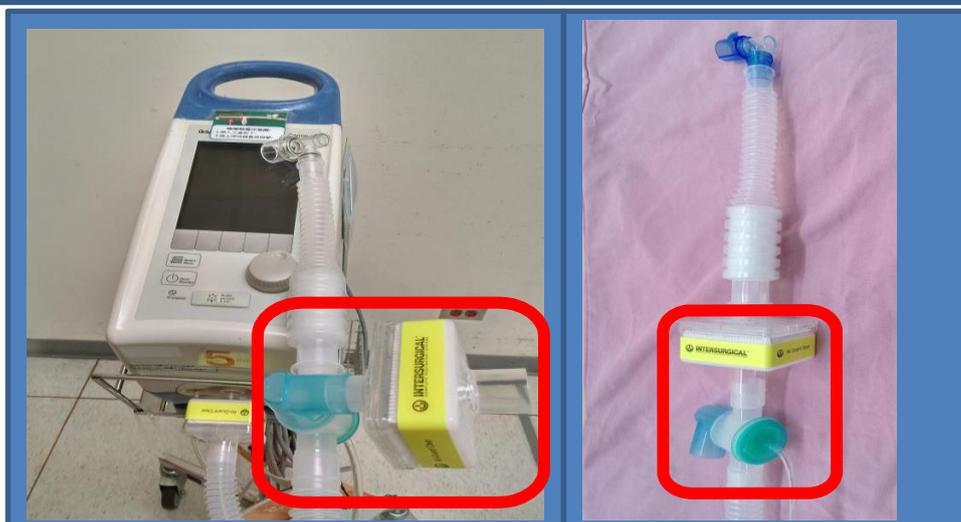
由於有可能增加病毒氣溶膠 (aerosol) 產生，增加病毒傳播可能性，醫療人員應穿戴高效過濾口罩 (N95 或相當等級[含]以上口罩)、戴手套、防水隔離衣、配戴護目裝備、髮帽；且應在負壓病室或換氣良好獨立房間，來照顧使用高流量鼻導管的新冠肺炎病人^{4,6}。



非侵襲性呼吸器的使用

由於危及新冠肺炎病人病情是逐漸加劇的，非侵襲性呼吸器通氣治療不見得成功⁷，且非侵襲性呼吸器通氣治療易有懸浮微粒，對醫護人員有威脅，故不建議於該類病人使用非侵襲性呼吸器通氣治療^{4,8}。若因病情因素還可考

慮非侵襲性呼吸器通氣治療，應於負壓隔離室使用，穿著個人防護裝備小心照護⁶。特殊案例如慢性肺阻塞惡化或心因性肺水腫併新冠病毒感染呼吸衰竭⁹，若考慮使用非侵襲性呼吸器通氣治療建議於負壓隔離房中執行，管路應加裝高效濾網（高效病毒過濾器）。見以下圖示





氣管插管

建議準備影像喉頭鏡及全套個人保護裝備進行插管。由於防護設備複雜，有些理學檢查不夠，可以注意病人插管後胸部起伏來判定插管深度及正確度。插管應由具經驗者執行以極有經驗者來做^{5,6}。

參考文獻：

1. Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. doi: 10.1001/jama.2020.2648
2. Wax, R. S., & Christian, M. D. (2020). Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth*. doi: 10.1007/s12630-020-01591-x
3. Tran, K., Cimon, K., Severn, M., Pessoa-Silva, C. L., & Conly, J. (2012). Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One*, 7(4), e35797. doi: 10.1371/journal.pone.0035797
4. Cheung, J. C., Ho, L. T., Cheng, J. V., Cham, E. Y. K., & Lam, K. N. (2020). Staff safety during emergency airway management for COVID-19 in Hong Kong. *Lancet Respir Med*. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30084-9
5. Namendys-Silva, S. A. (2020). Respiratory support for patients with COVID-19 infection. *Lancet Respir Med*. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30110-7



6. Hui, D. S., Chow, B. K., Lo, T., Tsang, O. T. Y., Ko, F. W., Ng, S. S., ... Chan, M. T. V. (2019). Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy versus CPAP via different masks. *Eur Respir J*, 53(4). doi: 10.1183/13993003.02339-2018
7. Yang, X., Yu, Y., Xu, J., Shu, H., Xia, J., Liu, H., ... Shang, Y. (2020). Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5
8. Liu, Y., Li, J., & Feng, Y. (2020). Critical care response to a hospital outbreak of the 2019-nCoV infection in Shenzhen, China. *Crit Care*, 24(1), 56. doi: 10.1186/s13054-020-2786-x
9. Hui, D. S., Chow, B. K., Lo, T., Ng, S. S., Ko, F. W., Gin, T., & Chan, M. T. V. (2015). Exhaled air dispersion during noninvasive ventilation via helmets and a total facemask. *Chest*, 147(5), 1336-1343. doi: 10.1378/chest.14-1934

四、氣管內管插管注意事項

新冠肺炎(COVID 19)重症病人接受氣管內管插管過程中，若病人咳嗽或進行袋瓣罩甦醒球(Bag-Valve-Mask; BVM)手動通氣時會由口咽部飛濺大量病毒飛沫，執行插管的醫療團隊因近距離接觸，將會暴露在非常高的感染風險¹，因此務必要著裝完整個人防護措施(personal protective equipment; PPE)後才能執行氣管內管插管，即使在緊急處置狀況下也禁止醫療團隊成員在穿著不完整之個人防護裝備下執行氣管內管插管²。插管前必須先準備袋瓣罩甦醒球(Bag-Valve-Mask; BVM)並先加上高效率過濾裝置(HMEF/HEPA filter)，建議在負壓隔離室進行插管。

建議由在場受過氣道處理訓練且最有經驗的人執行插管和袋瓣罩甦醒球(BVM)手動通氣。原則上醫療團隊應儘可能避免 BVM 手動通氣，易造成病人肺內潛在的霧化病毒從呼吸道飛出，若不得以須使用 BVM 手動通氣時，宜單手按壓，適度力道壓[300-400 mL]，不要造成太大氣道壓力。若病人在普通病房且有動脈血氧飽和度持續下降或生命徵象不穩定等臨床徵象時，建議先使用 Non-Rebreathing Mask (NRM) 15 L/min，同時將病人轉至加護病房負壓隔離室，經評估若有需要，應儘早進行選擇性氣管內管插管 (elective intubation)。

插管步驟及應注意事項：

1. 若有充裕時間，插管前 15-30 分鐘給予 glycopyrrolate 0.2mg 或 atropine 0.4 mg 抑制口水及呼吸道分泌物，以減少插管時分泌物飛濺及遮住插管視野³。
2. 若病人有自主呼吸，先用 NRM 15 L/min 進行 5 分鐘插管前給氧 (pre-oxygenation)，若能維持 $SpO_2 > 93\%$ ，儘可能不使用 BVM 手動通氣。
3. 使用快速誘導插管(rapid sequence intubation; RSI)策略，可視情況執行環狀軟骨壓迫⁴，鎮靜藥物可用 ketamine (1-2 mg/kg)、midazolam (5-10 mg)或 propofol (1-2 mg/kg)，神經肌肉阻斷劑可使用 succinylcholine (1 mg/kg)或 rocuronium (1-1.5 mg/kg)，rocuronium 可維持較長時間神經肌肉阻斷效果及減少病人咳嗽或拮抗呼吸器的通氣⁵。若插管前病人血流動力學不穩定，要事先備好升壓劑(例如 norepinephrine)以應付插管後的低血壓。(參考表一：鎮靜及神經肌肉阻斷劑相關藥物參考)
4. 建議使用單拋式影像輔助喉鏡 (video-assisted laryngoscope) 來進行氣管內管插管⁶，插管前備妥聲門上呼吸道設備 (supraglottic airway, SGA,如喉頭罩 [laryngeal mask, LMA])和緊急頸前氣道套組(emergency front-of-neck access, eFONA)等備援裝備。
5. 若第一次插管失敗，可以 NRM 15 L/min 進行呼吸暫停通氣(apnea ventilation)，若能維持 $SpO_2 > 93\%$ ，儘可能不使用 BVM 手動通氣⁷。
6. 若插管持續失敗，可考慮經口置入 LMA⁸ 並先接上呼吸器進行通氣(保持



- PIP<20 cm H₂O 建議 IP=15 cm H₂O，PEEP= 5 cm H₂O)。如無呼吸器可使用加裝高效率過濾裝置(HMEF/HEPA filter)的袋瓣罩甦醒球(BVM)進行通氣。困難插管亦可考慮使用有獨立影像螢幕的軟式支氣管鏡進行插管 (flexible bronchoscopic intubation)或緊急頸前氣道 (eFONA)。為避免病人自主呼吸及咳嗽噴濺飛沫，儘可能不使用 sugammadex 拮抗 rocuronium 來恢復病人呼吸。
7. 在穿個人防護裝備的情況下不建議使用聽診器進行聽診確認氣管內管位置和深度，因此插管完成後，建議以監測潮氣末二氧化碳(EtCO₂)方式排除食道插管之狀況⁹，氣管內管放置深度可依病人身高決定(一般為 20~23 公分)。若使用影像輔助喉鏡插管，建議氣管內管深度是讓病人的聲帶介於氣管內管上兩條黑色標線中間。建議觀察兩側胸部是否適當起伏(深度和對稱性)，若動脈血氧飽和度正常，可之後再找適當時機照胸部 X 光確認位置。若動脈血氧飽和度持續下降，要注意是否有單肺通氣的可能，適當調整氣管內管放置深度。
 8. 若病人並非在加護病房完成插管，運送前請務必先抽痰及口水，運送過程中使用加裝高效率過濾裝置(HMEF/HEPA filter)的袋瓣罩甦醒球(BVM)進行通氣，並儘可能不使用運送式抽痰器(portable suction)抽痰。請先叫好電梯等候，確定好運送動線後再出發，盡快抵達加護病房。
 9. 院內轉送路線要事先規劃好，運送前先確認氧氣鋼瓶是否滿桶足夠運送途中使用，運送過程中要確保管線的安全，不要耽擱。

參考文獻：

1. Caputo KM, Byrick R, Chapman MG, Orser BJ, Orser BA. Intubation of SARS patients: infection and perspectives of healthcare workers. *Can J Anaesth.* 2006;53(2):122–129. doi:10.1007/BF03021815
2. Wax RS, Christian MD: Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth* 2020.
3. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth.* 2018;120(2):323–352. doi:10.1016/j.bja.2017.10.021
4. Mace SE. Challenges and advances in intubation: rapid sequence intubation. *Emerg Med Clin North Am.* 2008;26(4):1043–x. doi:10.1016/j.emc.2008.10.00
5. Beverley Orser and Salvatore Salvatore: Best Practice Recommendations for Anesthesiologists during Intubation of Patients with Coronavirus, January 25, 2020 Department of Anesthesiology and Pain Medicine, University of Toronto
6. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Schofield-Robinson OJ, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation: a Cochrane Systematic Review. *Br J Anaesth.* 2017;119(3):369–383. doi:10.1093/bja/aex228



7. Gleason JM, Christian BR, Barton ED. Nasal Cannula Apneic Oxygenation Prevents Desaturation During Endotracheal Intubation: An Integrative Literature Review. *West J Emerg Med.* 2018;19(2):403–411. doi:10.5811/westjem.2017.12.34699
8. Timmermann A. Supraglottic airways in difficult airway management: successes, failures, use and misuse. *Anaesthesia.* 2011;66 Suppl 2:45–56. doi:10.1111/j.1365-2044.2011.06934.x
9. Siobal MS. Monitoring Exhaled Carbon Dioxide. *Respir Care.* 2016;61(10):1397–1416. doi:10.4187/respcare.04919

台灣胸腔暨重症加護醫學會
編輯
2020
年
5
月
4
日
第
二
版

表一、鎮靜及肌肉鬆弛劑相關藥物比較 (台大吳建志藥師整理)

Induction agents

	Dose	Onset	Duration	Advantage	Disadvantage
Etomidate (20mg/10mL/amp) (163 元/amp)	IV: 0.3 mg/kg (0.2-0.6 mg/kg)	10-20s	4-10 min	<ul style="list-style-type: none"> ● Minimal CV Effects ● ICP↓with minimal effects on cerebral perfusion 	<ul style="list-style-type: none"> ● No analgesia ● Myoclonic jerks ● Transient↓cortisol (<24 hrs, beware in sepsis)
Ketamine (500mg/10mL/vial) (400 元/vial)	IV: 1-2 mg/kg IM: 4-10 mg/kg	IV: <30s IM: 3-4min	IV: 5-15 min IM: 12-25 min	<ul style="list-style-type: none"> ● Amnestic and analgesic effects ● Catecholamine reuptake inhibition (blood pressure and heart rate↑, beware in heart disease) ● Bronchodilation 	<ul style="list-style-type: none"> ● Emergence delirium, nightmares, and hallucinations
Midazolam (5mg/mL/amp) (25 元/amp)	IV: 0.5-2mg initially, repeated dose every 2-3 mins, usual dose:2.5-5mg IM: 0.07-0.08 mg/kg (usual dose 5mg)	IV:1.5-2.5 min IM~15 min	IV: 30-80 min IM: 6 hr	-	<ul style="list-style-type: none"> ● No analgesia ● Slower onset and longer duration ● Dose-dependent respiratory depression and hypotension
Propofol (200mg/20mL/amp) (56 元/amp)	IV: 0.5-1.5 mg/kg	15-45s	3-10 min	<ul style="list-style-type: none"> ● ↓ICP, may also↓CPP ● Mild bronchodilating effects ● Drug of choice in pregnancy 	<ul style="list-style-type: none"> ● No analgesia ● Hypotension and bradycardia ● Negative inotropic effects

ICP: intracranial pressure, CPP: cerebral perfusion pressure

表一、鎮靜及肌肉鬆弛劑相關藥物比較 (台大吳建志藥師整理) (續)

Neuromuscular blocking agents

	Dose	Onset	Duration	Advantage	Disadvantage
Succinylcholine (500mg/vial)	IV: 1-2 mg/kg (For MG: 2mg/kg) IM: 3-4 mg/kg (max. 150mg)	IV: 1 min IM: 2-3 min	IV: 4-6 min IM: 10-30 min	<ul style="list-style-type: none"> ● Short duration ● Store in room temperature 	<ul style="list-style-type: none"> ● No antidote ● Avoid use in: <ul style="list-style-type: none"> - Malignant hyperthermia history - Muscular dystrophy - Stroke, Burn > 72hrs - Rhabdomyolysis - Hyperkalemia
Rocuronium (50mg/5mL/vial) (275 元/vial)	IV: 0.6-1.2 mg/kg For MG: 0.6mg/kg	1-2 min	30-60 min	<ul style="list-style-type: none"> ● No significant contraindication ● Antidote: Sugammadex 	<ul style="list-style-type: none"> ● Longer duration ● Store in fridge

Antidote

	Dose	Onset	Duration	Caution
Sugammadex (200mg/2mL/vial) (3688 元/vial)	Routine reversal: 2-4 mg/kg IV Immediate reversal: 16mg/kg IV	< 3min	Up to 24 hr	<ul style="list-style-type: none"> ● Only use for rocuronium and vecuronium ● Cardiac arrhythmia: bradycardia and asystole (ECG monitoring) ● Anaphylaxis ● Recurrence of neuromuscular blockade (under dose of sugammadex) ● Not recommended in patient with renal disease (CLcr < 30mL/min) ● 避光儲存

五、急性呼吸衰竭使用呼吸器時的處置

感染新型冠狀病毒的病人中，約 5% 會進展成重症而需轉入加護病房照護¹。其中又有極高的比例的病人，因為發生急性呼吸衰竭，必需使用呼吸器治療。這類病人經常有嚴重的急性呼吸窘迫症候群，加上其高傳染力對醫療人員造成之威脅，因此在其呼吸衰竭之處置及呼吸器之使用上應注意下列事項：

- 1. 考慮儘早插管。**雖然「高流量鼻導管」及「非侵襲性呼吸器」在低血氧性呼吸衰竭的治療上扮演重要角色，但依據 MERS 病人的治療經驗，使用非侵襲性呼吸器治療的失敗率高。另一方面，和「插管使用侵襲性呼吸器」相較，上述的兩種處置方法較易使帶有病毒的氣霧散佈至環境中。此外，這類病人插管時建議由技術熟練的醫師穿著完整個人防護裝備執行²，需較多的準備時間。因此若病人有血行動力不穩定、意識改變、嚴重低血氧（ $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150 \text{ mmHg}$ ）或嚴重呼吸窘迫等情況，建議應儘早插管³。
- 2. 插管病人應確保其呼吸道全程封閉。**
 - A. 全程使用密閉式抽痰系統來抽痰，以減少帶有病毒的飛沫及氣霧散佈至環境中，如此亦可避免因斷開氣管內管與呼吸器連接時造成之肺塌陷。
 - B. 使用急救甦醒球時應於急救甦醒球與氣管內管間加上高效濾網（HEPA filter）（圖一）。
 - C. 必要斷開呼吸器時（例如轉換呼吸器或轉送病人時使用急救甦醒球等），應以止血鉗暫時夾住氣管內管（圖二 A）後，再打開氣管內管⁴。建議可以在氣管內管外先包覆紗布，以避免反覆使用止血鉗夾住所造成之氣管內管破損。若手邊無止血鉗，亦可將氣管內管反折（圖二 B），或以大姆指蓋住氣管內管出口（圖二 C），以減少病人呼吸道飛沫之散佈。
- 3. 減少醫護人員進入病室所產生的曝露。**透過改善工作流程、建立遠端監控（生理監控及影像監控）、減少不必要的抽痰等護理常規，甚至使用操控面板與主機分離式呼吸器等方式（圖三），可減少醫師、護理師及呼吸治療師進入病室的頻率與時間，進而減少醫療人員照顧此類病人的壓力及感染的風險。
- 4. 依一般 ARDS 原則來設定及調整呼吸器。**目前並無針對 COVID-19 ARDS 的大型研究報告，因此尚無特殊之實證可遵循。WHO、Surviving Sepsis Campaign 及 American Thoracic Society 均建議對此類病人的呼吸器治療策略比照一般 ARDS 的處置原則⁴⁻⁶，包括 low tidal volumes（4-8 mL/kg predicted body weight）、low inspiratory pressure（plateau pressure < 30 cm H₂O）及對中重度 ARDS 病人施行 recruitment maneuvers 和 higher PEEP 等策略。

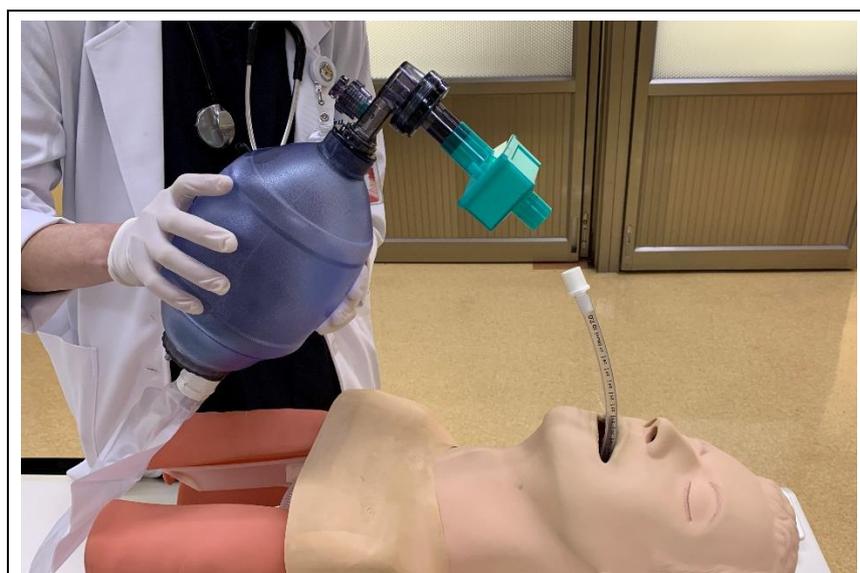


5. **不建議多位病人共用呼吸器策略。** COVID-19 易引發局部高流行區域的重症病人潮，造成呼吸器供應不足，許多醫療人員因此採取多位病人共用呼吸器的策略。數個與呼吸器治療相關的專業學會對此已發表了聯合聲明，不建議讓多位 COVID-19 病人共用呼吸器⁷。由於現有的呼吸器設計原理是提供給單一病人使用，多位病人共用呼吸器除了無法針對個別病人調整適當的呼吸設定外，亦會造成呼吸趨動及警示系統的問題。執行共用呼吸器策略會改變加護病房空間配置，進而影響常規重症照護，同時也會增加交互感染機會。貿然採用共用呼吸器策略，可能導致全部共用呼吸器的病人都產生不良的臨床預後。
6. **監控呼吸器相關併發症。** 例行的臨床評估中應監控病人是否產生氣胸、皮下氣胸、呼吸器相關肺炎等併發症。此外，亦應注意體液狀態的評估，及監控病人是否因胸腔內壓力上升而造成血行動力不穩定。
7. **落實 VAP prevention bundle。** 新型冠狀病毒肺炎據信和其他如流感等病毒所造成的肺炎一樣，病人在感染後會有一免疫低下期，加上此類病人多因 ARDS 插管，甚至使用高劑量鎮靜劑和肌肉鬆弛劑治療，易有繼發性的細菌性肺炎。除落實 VAP prevention bundle 外，亦應減少於此類病人使用類固醇。
8. **儘早脫離呼吸器。** 在病情改善後，應減少鎮靜劑的使用，並執行每日評估，依各醫院所訂立之 weaning protocol，讓病人能儘早脫離呼吸器。

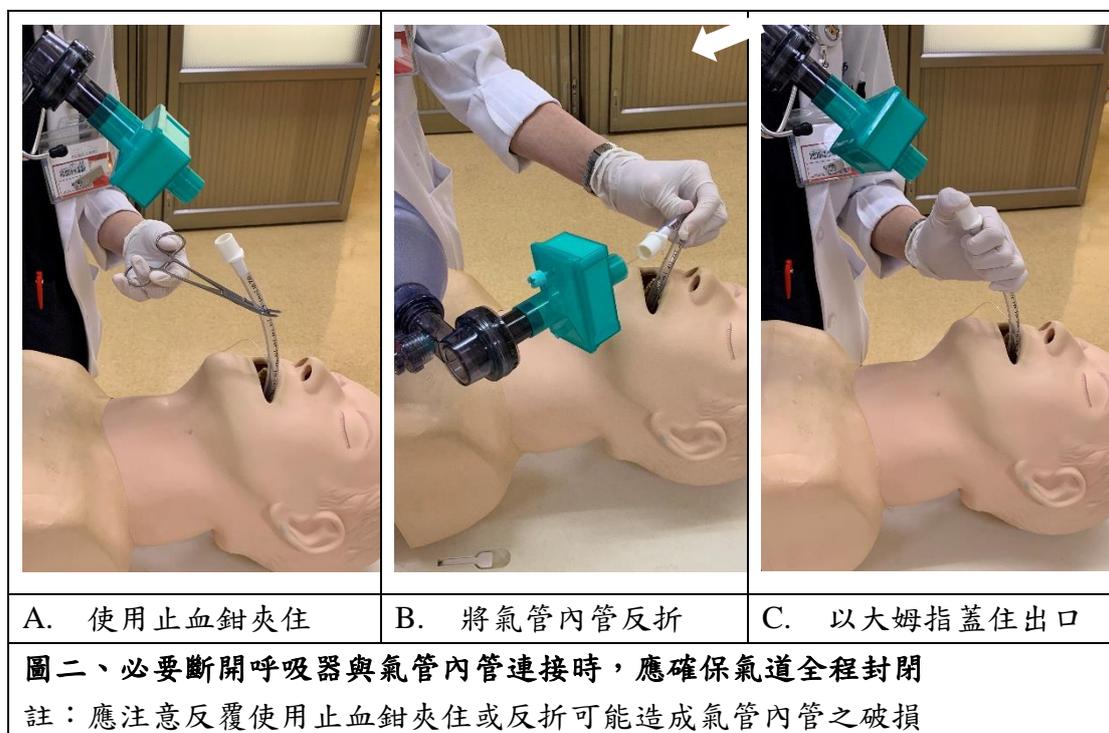
參考文獻：

1. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. JAMA. 2020 Feb 24. doi: 10.1001/jama.2020.2648
2. Wax RS, Christian MD: Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019 nCoV) patients. Can J Anaesth 2020 Feb 12. doi: 10.1007/s12630-020-01591-x.
3. Demoule A, Hill N, Navalesi P. Can we prevent intubation in patients with ARDS? Intensive Care Med. 2016 May; 42(5): 768-771.
4. WHO. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. 13 Mar 2020. (Available from: [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected))
5. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Intensive Care Med. 2020 Mar 28. doi:10.1007/s00134-020-06022-5.

6. Jamil S, Mark N, Carlos G, Dela Cruz CS, Gross JE, Pasnick S. Diagnosis and Management of COVID-19 Disease. Am J Respir Crit Care Med. 2020 Mar 30. doi:10.1164/rccm.2020C1.
7. SCCM, AARC, ASA, ASPF, AACN, and CHEST. Joint Statement on Multiple Patients Per Ventilator. March 26, 2020. (Available from: <https://www.aarc.org/wp-content/uploads/2020/03/032620-COVID-19-press-release.pdf>)



圖一、急救甦醒球與氣管內管間應加上高效 HEPA 濾網



圖三、操控面板與主機分離式呼吸器可減少醫療人員進入病室之頻率



圖片來源：衛生福利部雙和醫院呼吸治療室。註：配置操控面板與主機分離式呼吸器時，應注意操作者是否可透過視訊或透明玻璃看到病人及生理監控儀。

六、急性呼吸窘迫症候群 (Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS) 的治療

新型冠狀病毒(武漢)肺炎重症病人多合併有急性呼吸窘迫症候群且需要使用呼吸器，針對合併有急性呼吸窘迫症候群的病人，治療建議如下：

1. 遵循肺保護通氣策略 (protective ventilation strategy)，呼吸器設定應朝限制呼吸器潮氣容積與壓力的方向進行，潮氣容積建議設定在預測體重每公斤 4-8 毫升 (4-8ml/kg of predicted body weight)，吐氣末陽壓 (Positive End Expiratory Pressure, PEEP) 則應依據氧合狀態、呼吸系統順應性及血行動力學，根據個別病人特性設定，建議採取高吐氣末陽壓策略 (high PEEP strategy)，但要注意氣胸的發生。建議監測重要呼吸生理參數，如驅動壓力 (driving pressure) 應小於 14cm H₂O，平原壓 (plateau pressure) 應小於 30cmH₂O。
2. 為達上述設定原則，往往需使用鎮靜劑 (sedative agents) 及止痛劑 (analgesic agents)，在病人輕度鎮靜的狀況下達到與呼吸器配合的狀態。當病人能配合呼吸器設定換氣，再逐步將潮氣容積下降 (1ml/kg) 以達到設定目標。設定過程應搭配動脈血液氣體分析 (Arterial Blood Gas Analysis, ABG) 或非侵襲性脈搏血氧儀 (pulse oximeter) 使用，必要時可以用潮氣末二氧化碳監測儀 (end-tidal CO₂ monitor)，監測調控二氧化碳濃度，維持血液酸鹼值 pH 於 7.35 至 7.45 之間。為配合落實肺保護策略，針對中重度急性呼吸窘迫症候群病人，可以考慮間歇使用肌肉鬆弛劑。對於持續性病人呼吸器不同步、需要深度鎮靜、使用俯臥通氣病人，或持續性平原壓過高的病人，可以考慮連續注射肌肉鬆弛劑 (muscle relaxant)，但時間不宜過長，原則上不大於 48 小時。
3. 對於血氧飽和度不佳的病人，可以考慮施予肺復張術，以改善血氧狀態。但執行過程應密切監測，避免氣胸發生。為減少因壓力過高導致損傷 (barotrauma)，不建議採用 incremental PEEP 的方式。
4. 重度急性呼吸窘迫症候群病人可以考慮使用俯臥通氣 (prone position ventilation)(圖 1)。使用這項技術一定要落實肺保護通氣策略低潮氣容積的原則，執行時間每日要大於 12 至 16 小時，且執行時機宜在病程早期。執行過程應注意管路安全及壓瘡的預防。此外針對腹內壓 (intra-abdominal pressure) 較高的病人 (如有大量腹水或過度肥胖病人)，因俯臥姿會造成升高腹內壓，進而提高肋膜壓 (pleural pressure)，反而造成跨肺壓 (trans-pulmonary pressure) 下降，吐氣末因壓力下降造成肺部塌陷，反而不利。



5. 葉克膜 (Extra-Corporeal Membrane Oxygenation, ECMO, VV type) 的使用應限制在重度急性呼吸窘迫症候群病人 (圖 2, 圖 3)。建議在使用葉克膜之前, 應循上述建議, 在適當的呼吸器設定下, 經過肺復張 (recruitment maneuver) 及俯臥通氣等改善氧合的治療, 仍無法維持穩定狀態後使用。使用單位應考量照顧經驗、人力及處理併發症之能力。使用葉克膜之病人應考慮進一步落實肺保護通氣策略, 逐步降低潮氣容積到 4ml/kg, 每分鐘通氣 6-12 次。
6. 水分的調控, 建議採取保守的策略。若無休克等血液動力學不穩定現象, 水分進出調控應維持平衡或趨向負平衡 (水分入小於出), 必要時可以用利尿劑達到目的。
7. 針對急性呼吸窘迫症候群的病人, 建議不要使用全身性注射型類固醇。
8. 使用呼吸器病人應依呼吸器脫離原則, 執行每日評估 (daily screen), 選擇合適病人進行自發性呼吸測試 (spontaneous breathing trial, SBT), 讓復原的病人儘早脫離呼吸器。

參考文獻：

1. Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., ... Feng, Z. (2020). Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Engl J Med*, 382(13), 1199-1207. doi: 10.1056/NEJMoa2001316
2. Fan, E., Del Sorbo, L., Goligher, E. C., Hodgson, C. L., Munshi, L., Walkey, A. J., ... Society of Critical Care, M. (2017). An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*, 195(9), 1253-1263. doi: 10.1164/rccm.201703-0548ST
3. Acute Respiratory Distress Syndrome, N., Brower, R. G., Matthay, M. A., Morris, A., Schoenfeld, D., Thompson, B. T., & Wheeler, A. (2000). Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*, 342(18), 1301-1308. doi:10.1056/NEJM200005043421801
4. Amato, M. B., Meade, M. O., Slutsky, A. S., Brochard, L., Costa, E. L., Schoenfeld, D. A., ... Brower, R. G. (2015). Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*, 372(8), 747-755. doi:10.1056/NEJMsa1410639
5. National Heart, L., Blood Institute, P. C. T. N., Moss, M., Huang, D. T., Brower, R. G., Ferguson, N. D., ... Angus, D. C. (2019). Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*, 380(21), 1997-2008. doi: 10.1056/NEJMoa1901686

6. Papazian, L., Forel, J. M., Gacouin, A., Penot-Ragon, C., Perrin, G., Loundou, A., ... Investigators, A. S. (2010). Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*, 363(12), 1107-1116. doi: 10.1056/NEJMoa1005372
7. Guerin, C., Reignier, J., Richard, J. C., Beuret, P., Gacouin, A., Boulain, T., ... Group, P. S. (2013). Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*, 368(23), 2159-2168. doi: 10.1056/NEJMoa1214103
8. Combes, A., Hajage, D., Capellier, G., Demoule, A., Lavoue, S., Guervilly, C., ... Ecmonet. (2018). Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*, 378(21), 1965-1975. doi: 10.1056/NEJMoa1800385
9. Wilson KC, Chotirmall SH, Bai C, Rello J. COVID-19: Interim Guidance on Management Pending Empirical Evidence. Last updated April 3, 2020. Available at www.thoracic.org/professionals/clinical-resources/disease-related-resources/covid-19-guidance.pdf.
10. Alhazzani, W., Moller, M. H., Arabi, Y. M., Loeb, M., Gong, M. N., Fan, E., . . . Rhodes, A. (2020). Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Crit Care Med*. doi:10.1097/CCM.0000000000004363



圖 1



圖 2



圖 3

七、使用呼吸器時相關治療藥物的使用原則（含鎮靜與止痛）

台灣的醫療品質及資源，例如整體加護病房比率含負壓隔離床及結構，相較於其他亞洲國家屬於排名較前段^{1,2}。台灣在此次新型冠狀病毒的防疫措施亦較其他國家來得及時與高效率。然而，台灣加護病房醫護人員平時所承受的壓力相較於其他亞洲國家也較高³。

新型冠狀病毒肺炎併發急性呼吸衰竭或 ARDS 時，相關治療藥物的使用原則，除應考慮病患病情外，也需考慮減少醫療團隊人員頻繁進出負壓隔離病室的風險。在考量病毒會經飛沫傳染，應避免使用 Nebulizer 與氣霧式給藥治療，可以改使用 Dry-powder inhaler 或 Metered-dose inhaler (MDI) 等取代方式。

若患者無休克證據，則採取保守性的輸液治療。類固醇由於具有免疫抑制作用，會延遲病毒的清除，除非有其他適應症（例如 COPD 併急性惡化、或 septic shock 對輸液及強心劑反應不佳時⁴），否則不建議常規給予全身性皮質類固醇來治療病毒性肺炎或 ARDS⁵。對於使用呼吸器之肺炎患者，建議應給予適當的經驗性抗生素。治療藥物選擇可參考 2018 年「台灣肺炎診治指引」及新的文獻回顧，目前以支持性治療為主⁶。

適度使用鎮靜與止痛，可減緩病人不適，亦可避免病患躁動及自行拔管的風險。然而需適度給予評估及藥物劑量調整，避免過度鎮靜⁷。建議鎮定 level 可用 Richmond agitation sedation scale (RASS) 來評估。過去文獻已知過度鎮靜會使病患死亡率增高、延遲拔管、增加 delirium。目前較新的文獻顯示輕度鎮靜 light sedation arousable; RASS score of -2 to -3 之病患的死亡率與沒使用 sedation 類似，是目前建議之鎮靜目標。但部分研究發現使用 light sedation 會比 deep sedation 較耗費護理人力。為達到鎮靜與止痛，我們使用之藥物及其可能副作用都需列入考量。而使用 Bispectral index (BIS) monitor⁸，可以較方便協助臨床人員去評估病人清醒與鎮靜程度，利用此工具或許可以減少護理人員進出負壓隔離病室頻次。另外，Heart Rate Variability 及其他輔助監測，都可協助評估病人之鎮靜狀況⁹。





參考文獻：

1. Phua, J., Faruq, M. O., Kulkarni, A. P., Redjeki, I. S., Detleuxay, K., Mendsaikhan, N., ... the Asian Critical Care Clinical Trials, G. (2020). Critical Care Bed Capacity in Asian Countries and Regions. *Crit Care Med*. doi: 10.1097/CCM.0000000000004222
2. Arabi, Y. M., Phua, J., Koh, Y., Du, B., Faruq, M. O., Nishimura, M., ... Asian Critical Care Clinical Trials, G. (2016). Structure, Organization, and Delivery of Critical Care in Asian ICUs. *Crit Care Med*, 44(10), e940-948. doi: 10.1097/CCM.0000000000001854
3. See, K. C., Zhao, M. Y., Nakataki, E., Chittawatanarat, K., Fang, W. F., Faruq, M. O., ... the Asian Critical Care Clinical Trials, G. (2018). Professional burnout among physicians and nurses in Asian intensive care units: a multinational survey. *Intensive Care Med*, 44(12), 2079-2090. doi: 10.1007/s00134-018-5432-1
4. Fang, W. F., Huang, C. H., Chen, Y. M., Hung, K. Y., Chang, Y. C., Lin, C. Y., ... Lin, M. C. (2019). Application of dynamic pulse pressure and vasopressor tools for predicting outcomes in patients with sepsis in intensive care units. *J Crit Care*, 52, 156-162. doi: 10.1016/j.jcrc.2019.05.003
5. Tsai, M. J., Yang, K. Y., Chan, M. C., Kao, K. C., Wang, H. C., Perng, W. C., ... for Taiwan Severe Influenza Research Consortium, I. (2020). Impact of corticosteroid treatment on clinical outcomes of influenza-associated ARDS: a nationwide multicenter study. *Ann Intensive Care*, 10(1), 26. doi: 10.1186/s13613-020-0642-4
6. Arabi, Y. M., Fowler, R., & Hayden, F. G. (2020). Critical care management of adults with community-acquired severe respiratory viral infection. *Intensive Care Med*, 46(2), 315-328. doi: 10.1007/s00134-020-05943-5
7. Mehta, S., Spies, C., & Shehabi, Y. (2018). Ten tips for ICU sedation. *Intensive Care Med*, 44(7), 1141-1143. doi: 10.1007/s00134-017-4992-9
8. Elmer, J., & Rittenberger, J. C. (2018). Beyond induced sedation: BIS for post-arrest monitoring. *Resuscitation*, 126, A5-A6. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.02.024
9. Nagaraj, S. B., Biswal, S., Boyle, E. J., Zhou, D. W., McClain, L. M., Bajwa, E. K., ... Westover, M. B. (2017). Patient-Specific Classification of ICU Sedation Levels From Heart Rate Variability. *Crit Care Med*, 45(7), e683-e690. doi: 10.1097/CCM.0000000000002364

八、呼吸治療設備與呼吸器管路的消毒

新型冠狀病毒主要藉由病人的呼吸道分泌物傳播致病；根據世界衛生組織統計，約有 14% 的病人需住院並接受氧氣治療，而約有 5% 的病人可能進展至嚴重肺炎、呼吸窘迫症候群而需使用呼吸器¹。在呼吸治療過程中，極易有飛沫產生造成環境染污及增加照護之醫療人員暴露之風險，因此如何做好適當防護實為重要。以下依照臨床呼吸治療操作常規，對呼吸器設備與管路之使用原則提出如下建議，以供一線醫護工作人員參考。

1. 呼吸器之吸氣端入口和吐氣端出口需加裝高效率的過濾裝置 (High-Efficiency Particulate Air, HEPA filter)，過濾效果 (Bacterial/viral removal efficiency) 可達 99.999%，以減少環境中之病毒量降低人員暴露之風險。



2. 避免使用潮濕器，建議使用高效能過濾功能之人工鼻 (heat and moisture exchanger, HME) 連接到氣管內管以提供呼吸道適宜的溫濕度^{2,3}。目標使氣道內溫度保持在 29°C~32°C、絕對濕度保持 29~32mg/L 的範圍，每兩天應更換人工鼻，遇髒污或阻力過高時應立即更換。另外使用人工鼻時會增加死腔 (mechanical deadspace)，要注意潮氣容積之設定以維持足夠的肺泡通氣量⁴。
3. 應盡量使用密閉式抽痰系統 (closed system suction)，避免斷開呼吸器時產生飛沫增加環境及人員之暴露風險。
4. 所有管路應維持完整密閉系統，若需斷開呼吸器應調整於 stand-by，避免斷開呼吸器時高流量噴出，造病毒汙染範圍擴大。
5. 所有呼吸治療相關用物，應儘可能使用可拋棄式，包括氧氣治療用物、呼吸器管路、甦醒球等等；單次使用的醫材設備應丟棄於病室內的醫療廢棄物垃圾桶⁵。
6. 研究顯示病毒可能存在於金屬、玻璃或塑膠物體表面長達數天⁶，因此確實有效的消毒對於預防病毒傳播相當重要。一般可使用 75% 酒精擦拭呼吸器螢幕，呼吸器機身使用高濃度稀釋漂白水擦拭；也可依據製造商產品說明書或各醫院訂立之感控標準操作所提供的消毒方法嚴格執行。頻



率每日至少一次，可依髒污程度增加次數。

7. 紫外線 (UV)主要對環境消毒效果，對呼吸器消毒沒有太多文獻證實，無法全面殺菌，因此不建議單獨使用於呼吸器消毒。
8. 病人卸機後之終期消毒，先於負壓病室內以紫外燈直接照射消毒2小時，再進一步將單拋式呼吸管、氧氣治療、甦醒球等物品，丟棄於病室內的醫療廢棄物垃圾桶，再依上述每日消毒之方法執行完整消毒。

參考文獻：

1. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. 13, Mar 2020, WHO Interim Guidelines.
2. Middle East Respiratory Syndrome (MERS-CoV) infection prevention and control guidance. 2016, Public Health England
3. Wuhan novel coronavirus (WN-CoV) infection prevention and control guidance. 2020, Public Health England
4. Branson RD, Hess DR, Rubinson L. American Association for Respiratory Care SARS CoV-2 Guidance Document
5. 醫療機構因應 COVID-19 (武漢肺炎) 感染管制措施指引 衛生福利部疾病管制署 2020
6. Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., & Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect*, 104(3), 246-251. doi:10.1016/j.jhin.2020.01.022

九、使用呼吸器的病人院內轉送應注意事項

冠狀病毒感染(COVID-19)重症使用呼吸器患者，可能因診斷或特殊治療，需要從重症照護負壓隔離室 (ICU) 轉送到放射室，手術室或其他治療單位。轉送具高病毒量且危重症機械通氣患者，除了可能會造成心肺功能短暫不穩定外，也會給醫療照護人員、其他病患，訪客及醫院環境造成感染風險。目前 X 光、超音波檢查、許多處置和手術等皆可在負壓隔離室內進行。因此轉送必須在是否給患者帶來預期效益，是否改變目前治療，及所帶來的風險，仔細權衡才做決定¹⁻³。在轉送過程中，應盡一切努力保持與病室同等周密的護理和監測，以減少轉-送相關的發病率和死亡率，另外為減少工作人員及環境造成感染風險，特提出針對此類病患院內轉送應注意事項。(如圖)。

1. 應儘量避免病患轉送，醫療照護團隊需與感控人員一起合作，仔細權衡益處與風險才下決定^{1,4,5}。
2. 轉入部門必須被提前告知，預先做好防護措施^{1,4,5}。
3. 路線要事先規劃好，門口及電梯淨空，病人應循規劃動線到檢查室/治療室，不可被留置於公共區域，縮短轉送時間^{1,6}。
4. 運送前請務必先抽好痰及口水，確認氣囊 (cuff) 打飽不漏氣，確認氧氣鋼瓶是否滿桶足夠運送時使用，運送過程中要確保管線的安全⁶。
5. 運送過程使用密閉式抽痰管系統，不可使用攜帶型開放抽吸系統。並在需要斷開呼吸管路連接時 (例如，轉移呼吸管路至運送用呼吸機)，短暫夾住氣管導管^{1,4-6}。
6. 若使用運送用呼吸機轉送病患，確認呼吸機具足夠蓄電力，管路吐氣端須加接拋棄式具高效率過濾病毒及細菌功能之管路過濾器 (breathing circuit filter, 或 HMEF)。不建議以甦醒球 (Ambu) 轉送，以避免密閉管路斷開及通氣狀態不穩定，如需使用甦醒球帶吐氣末正壓功能 (Ambu+PEEP) 轉送，則在氣管內管與甦醒球間加管路過濾器或 HMEF 進行 Ambu-bagging^{3,4,6}。
7. 理想的情況下，病人須被排在最後進行診療，以利在各項醫療處置結束後可以有充足的時間進行環境的清潔消毒。使用過的推床、監測設備、運送用呼吸機、檢查室/治療室內所有的設備及接觸環境必須清潔消毒^{1,4,5}。
8. 病患穿長袍隔離衣，如有傷口、引流管、分泌物、體液及預期排泄物等，需確認包覆良好，不滲透^{2,7}。
9. 員工在轉送過程中，個人洗手及著標準防護裝備，建議佩戴 N95 或相當等級 (含) 以上的口罩、手套、護目鏡、髮帽及穿著一般隔離衣或防水隔離衣^{1,4}。病患 2 公尺內之人員須著標準防護裝備⁵。
10. 建立病患轉送標準作業流程，填寫病人轉送評估交班單，記載病患基本資料、日期、時間、路徑、到達地點、過程生理變化、轉送人員及接觸過病患之所有人員等，留有紀錄。

參考文獻：

1. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. Interim guidance 19 March 2020, WHO.
2. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected. Interim guidance 13 March 2020, WHO.
3. In-hospital transport of the critically ill. Department of Surgical Education, Orlando Regional Medical Center. Approved 4/08/03
4. 醫療機構因應COVID-19(武漢肺炎)感染管制措施指引。衛生福利部疾病管制署。2020年3月9日
5. Guidance on infection prevention and control for COVID-19. Last updated 10 April 2020, Public Health, England.
6. 新型冠狀病毒(SARS-CoV-2)感染臨床處置暫行指引。行政院衛生福利部疾病管制署編。2020年3月13日第四版。
7. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings Last update: July 2019, CDC. (Accessible version: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/index.html>)



圖：電梯淨空，著標準防護裝備，密閉式抽痰管系統，吐氣端須加接高效率過濾器，運送用呼吸機可用透明膠膜包覆以利後續須清潔與消毒，病患穿長袍隔離衣，備用 Kelly 夾當氣道需斷開時使用。



十、新型冠狀病毒感染(COVID-19)重症病人的預後

台灣中央流行疫情指揮中心張上淳召集人，於2020年5月2日記者會所發布的截至5月1日所統計的資料顯示：全台灣共有429位新冠病毒感染確定病例，其中無併發症之輕症有299位(69.7%)，輕度肺炎有95位(22.1%)，嚴重肺炎或ARDS有35位(8.2%)；已解除隔離有324位(75.5%)，已出院有311位(72.5%)，住院中有112位(26.1%)，死亡有6位(1.4%)。其中24例(5.6%)曾使用呼吸器(其中6例死亡，仍有6例使用中)，7例(1.6%)曾使用ECMO(其中2例死亡，仍有2例使用中)。若重症病人定義為使用呼吸器的病人，則台灣的新冠病毒肺炎的重症病人死亡率為25%(6/24，仍有6例使用呼吸器中)。

隨著全球疫情的持續升溫，西元2020年4月全球確定病例數已經超過三百萬人，全球確診病人的死亡率由原先2%上升到6%-7%。新型冠狀病毒感染在全球肆虐的疫情以及各國重症病人的預後可能有所不同，因此就國際已發表的文獻期刊來探討重症病人的預後情形(表一)。

1. 中國武漢金銀潭醫院以及武漢呼吸病醫院，¹資料統計到2020年1月31日，總共191位住院病人，137人順利出院，54人死亡，整體死亡率為28.3%：如果依照疾病的結果來分類分析，有敗血症的病人死亡率為48%(54/112)，有呼吸衰竭的病人死亡率為51.5%(53/103)，有ARDS的病人死亡率為84.7%(50/59)，有敗血性休克的病人死亡率為100%(38/38)，有急性心肌損傷的病人死亡率為97%(32/33)，有急性腎衰竭的病人死亡率為96.4%(27/28)，有續發性感染的病人死亡率為96.4%(27/28)；另外將病人依照疾病嚴重程度分成一般(General)、嚴重(Severe)、重症(Critical)三類，其中重症病人佔53人(28%，分母為191位住院病患)，重症死亡人數為42人(79.2%)。
2. 中國CDC的疫情調查，²資料統計到2020年2月11日，有44672人由核酸檢測確定診斷，絕大部分為輕症(81%，無肺炎或輕度肺炎)，部分較嚴重(14%，呼吸困難、呼吸次數每分鐘 ≥ 30 次、血氧濃度 $\leq 93\%$ ，P/F ratio < 300 ，和/或在24到48小時內肺部發炎浸潤 $> 50\%$)，少數重症病患共2087人(5%，包含呼吸衰竭、敗血性休克、多重器官衰竭)，重症病患中1023人死亡，因此整體死亡率2.3%，重症死亡率則高達49%。
3. 義大利倫巴底疫情爆發，³於2020年2月20日一位30多歲肺炎合併呼吸衰竭重症病患，雖然沒有COVID-19危險因子，但是對治療反應不佳，結果SARS-CoV-2檢測為陽性，24小時內檢測出其他36位確診患者，直到3月7日時統計，總共2217位確診住院病患中，有359位重症病患使用加護病房(16%)，如果用確診個案(包含確診未住院)當分母，大約12%重症個案比率，相較於中國重症5%要高，可能因種族、年長者多，共病較多種種因素。

4. 義大利倫巴底 1591 位重症病人回顧性調查，⁴於 2020 年 2 月 20 日至 3 月 18 日統計 1300 位病人，總共有 1287 位病人需要呼吸器支持 (99%)，其中氣管插管有 1150 人 (88%)，非侵襲性呼吸器 137 人 (11%)，加護病房死亡率為 405 人 (26%)，然而 3 月 25 日止仍有 920 位病人住在加護病房，年長者 ≥ 63 歲死亡率較高，年長者 P/F ratio 較低。
5. 美國華盛頓州長青醫院於 2020 年 2 月 20 日至 3 月 5 日於加護病房中收案，⁵總共有 21 位重症病人，其中有 20 位符合 ARDS (95.2%)，4 位 (19%)有續發性感染，4 位 (19%) 有急性腎衰竭，1 位 (4.8%) 有癲癇，7 位 (33.3%) 有心肌病變，3 位 (14.3%) 有急性肝損傷，在重症的預後部分，有 11 位(52.4%) 死亡，文章發表時仍有 8 位 (38.1%) 在加護病房住院。
6. 美國紐約市於 2020 年 3 月 3 日至 3 月 27 日回顧性分析曼哈頓兩家醫院，總共 393 位確診病人，⁶有 40 位 (10.2%) 病人死亡，在 4 月 10 日統計有 130 位 (33%) 呼吸衰竭使用侵襲性呼吸器，其中有 19 位 (14.6%) 重症病人死亡，文章發表時仍有 93 位病人還在住院當中。
7. 多國重症病人使用瑞德西韋治療結果分析，⁷於 2020 年 1 月 25 日至 3 月 7 日於美國、歐洲、加拿大、日本等國收案，總共 53 位嚴重病人納入研究分析，36 位 (68%) 臨床症狀改善，7 位 (13%) 死亡，其中重症病人 34 位(30 位使用呼吸器，4 位使用葉克膜)，使用呼吸器重症病人 6 位 (18%) 死亡。

新冠肺炎疫情爆發所帶來的全球危機是感染人數快速增加，突然需要大量重症照護體系投入，各國加護病房的量能不足、防疫物資、重症醫護人員，各種問題儼然而生，我們可借鏡其重症經驗，改善重症預後。

1. 缺乏足夠重症照護資源：例如武漢市的疫情爆發，⁸需呼吸器支持的病人就將近 6%，當時緊急變更一般病房為加護病房，緊急徵調外省重症醫師及護理師進入武漢支援，初期的高死亡率極可能與加護病房的量能不足有關；義大利倫巴底在專家認定疫情進展到社區傳播階段了，³並依據中國 5% 的重症病患評估量能選擇 15 家專責醫院照顧 (包含治療感染疾病或葉克膜設備的量能評估)。
2. 重症預後因子：嚴重淋巴球低下，^{1, 6, 8}高 CRP，年齡⁴可能是重症死亡的預測因子，另外提早插管治療，ARDS 的俯臥通氣都是重要的改善重症預後方法，⁴紐約市的住院病人統計認為，⁶男性、肥胖、肝功能異常、ferritin、D-dimer、CRP、procalcitonin 在侵襲性呼吸器使用的比例較高。
3. 重症治療的曙光：瑞德西韋的多國研究，⁷重症死亡率為 17.6%，然而只有 34 位研究族群。另外在中國進行的病例對照組研究，顯示瑞德西韋並無顯著療效，⁹期待未來進一步研究能為重症病人帶來一線曙光。



參考文獻：

1. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020;395(10229):1054-1062.
2. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* 2020.
3. Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical Care Utilization for the COVID-19 Outbreak in Lombardy, Italy: Early Experience and Forecast During an Emergency Response. *JAMA* 2020.
4. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA* 2020.
5. Arentz M, Yim E, Klaff L, et al. Characteristics and Outcomes of 21 Critically Ill Patients With COVID-19 in Washington State. *JAMA* 2020.
6. Goyal P, Choi JJ, Pinheiro LC, et al. Clinical Characteristics of Covid-19 in New York City. *N Engl J Med* 2020.
7. Grein J, Ohmagari N, Shin D, et al. Compassionate Use of Remdesivir for Patients with Severe Covid-19. *N Engl J Med* 2020.
8. Xie J, Tong Z, Guan X, et al. Critical care crisis and some recommendations during the COVID-19 epidemic in China. *Intensive Care Medicine* 2020.
9. Remdesivir in adults with severe COVID-19: a randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial. *Lancet* 2020. (Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31022-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31022-9))

表一、新型冠狀病毒感染重症病人預後的各國比較

國家	文章性質	統計日期	確診病例	死亡率	重症病例	重症死亡率	重症定義
中國大陸	Articles, Lancet ¹	2020.1.31	191 住院病例	54 (28.3%)	53 (27.7%)	42/53 (79.2%)	呼吸衰竭、敗血性休克、ARDS、多重器官衰竭、急性心肌損傷、急性腎衰竭、續發性感染
中國大陸	Opinion, JAMA ²	2020.2.11	44672 確診	1023 (2.3%)	2087 (5%)	1023/2087 (49%)	呼吸衰竭、敗血性休克、多重器官衰竭
義大利	Opinion, JAMA ³	2020.3.7	2217 住院病例		359 (16%) or 12% (分母為確診病例)		入住加護病房
義大利	Original investigation, JAMA ⁴	2020.3.18			1591 重症	405/1591 (26%)	入住加護病房
美國	Research letter, JAMA ⁵	2020.3.5			21	11/21 (52.4%)	ARDS、續發性感染，急性腎衰竭，癲癇，心肌病變，急性肝損傷
美國	Correspondence, NEJM ⁶	2020.3.27	393 住院病例	40 (10.2%)	130 (33.1%)	19/130 (14.6%)	使用呼吸器
多國	Original, NEJM ⁷	2020.3.7	53 嚴重住院病例	7 (13.2%)	34 (64.2%)	6/34 (17.6%)	使用呼吸器或葉克膜
台灣	新聞稿	2020.5.1	429 確診	6 (1.4%)	24 (5.6%)	6/24 (25%)	使用呼吸器

附錄、重要修訂對照表

章節	第一版內容	第二版修訂內容
二、醫療人員執行呼吸照護的個人防護措施	無	新增圖一： (a). 執行侵入性治療之 PPE 完裝照正面(連身防護衣外加防水隔離衣，雙層手套，腳套，N95 外加一層外科口罩，面罩，髮帽)(b). 側面照(c). 執行可能引發飛沫微粒的呼吸道檢體收集(如 nasal swab)、或治療，不接觸病人或僅在前室調整呼吸器之 PPE 防護(單層髮帽，護目鏡，防水隔離衣，雙層手套，單層腳套。)
三、氧氣治療	無	新增第一段末： 由於患者年齡分布不同，義大利新冠肺炎死亡率高達 7.2% ² ，更勝於中國大陸的 2.3% ¹ 。
	無	新增第二段： 氧氣治療於新冠肺炎和一般肺炎並未不同，但由於新冠病毒的高傳染性，醫療人員應特別小心會增加病毒氣融膠產生的醫療行為，面對使用每分鐘大於六升氣流速的氧氣患者均要小心 ^{3,4} 。
	<u>鼻導管氧氣或氧氣面罩：</u> 氧氣飽和濃度應保持在 92-95%或 94%以上。.....建議使用高效率網的氧氣面罩 ² 。	<u>鼻導管氧氣或氧氣面罩：</u> 新增:氧氣飽和濃度應保持在 92-96%.....建議使用氧氣面罩，不建議使用可調式氧氣面罩(Venturi mask)，也建議病人加戴外科口罩 ^{3,5} 。
	<u>貯氣袋非再呼吸型面罩：</u> 無	<u>貯氣袋非再呼吸型面罩：</u> 新增：也建議病人加戴外科口罩。
	<u>貯氣袋非再呼吸型面罩：</u> 圖片：Hi-OX 加裝 Filter；N-R-M 加裝單向吐氣閥與 Filter	<u>貯氣袋非再呼吸型面罩：</u> 圖片置換
	高流量鼻導管的使用： 無	高流量鼻導管的使用： 新增：醫療人員應穿戴高效過濾口罩(N95 或相當等級(含)以上口罩)、戴手套、防水隔離衣、配戴護目鏡、髮帽；且應在負壓病室或換氣良好獨立房間，來照顧使用高流量鼻導管的新冠肺炎病人 ^{4,6}
	高流量鼻導管的使用： 無	高流量鼻導管的使用： 新增圖片
	<u>無創(非侵襲性)呼吸器的使用：</u> 無	<u>非侵襲性呼吸器的使用：</u> 新增：若因病情因素還可考慮非侵襲性呼吸器通氣治療，應於負壓隔離室使用，穿著個人防護裝備小心照護

章節	第一版內容	第二版修訂內容
	無創(非侵襲性)呼吸器的使用： 無	⁶ 。特殊病例如慢性肺阻塞惡化或心因性肺水腫併新冠病毒毒感染呼吸衰竭 ⁹ 非侵襲性呼吸器的使用： 新增圖片
四、氣管內管插管注意事項	無	新增此段： 插管前必須先準備袋瓣罩甦醒球(Bag-Valve-Mask; BVM)並先加上高效率過濾裝置(HMEF/HEPA filter)，建議在負壓隔離室進行插管。 建議由在場受過氣道處理訓練且最有經驗的人執行插管和袋瓣罩甦醒球(BVM)手動通氣。原則上醫療團隊應儘可能避免 BVM 手動通氣，易造成病人肺內潛在的霧化病毒從呼吸道飛出，若不得以須使用 BVM 手動通氣時，宜單手按壓，適度力道壓[300-400 mL]，不要造成太大氣道壓力)。 1. 插管前 30 分鐘施打 glycopyrrolate 0.2mg 抑制口水及呼吸道分泌物 ³ 。 2. 禁止使用 BVM (Bag-valve-mask) ventilation 3. 快速引導插管(rapid sequence intubation; RSI)：sedation+muscle relaxation(共 60 秒)(表一)。 4. 建議插管工具可借助影像輔助喉鏡 (video-assisted laryngoscope) 來進行。 5. 此時不可用 BVM ventilation 6. 無
		1. 插管前 15-30 分鐘給予 glycopyrrolate 0.2mg 或 atropine 0.4 mg 抑制口水及呼吸道分泌物，以減少插管時分泌物飛濺及遮住插管視野 ³ 。 2. 若能維持 SpO ₂ >93%，儘可能不使用 BVM 手動通氣。 3. 使用快速誘導插管(rapid sequence intubation; RSI)策略，可視情況執行環狀軟骨壓迫 ⁴ ，鎮靜藥物可用 ketamine (1-2 mg/kg)、midazolam (5-10 mg)或 propofol (1-2 mg/kg)，神經肌肉阻斷劑可使用 succinylcholine (1 mg/kg)或 rocuronium (1-1.5 mg/kg)，rocuronium 可維持較長時間神經肌肉阻斷效果及減少病人咳嗽或拮抗呼吸器的通氣 ⁵ 。若插管前病人血流動力學不穩定，要事先備好升壓劑(例如 norepinephrine)以應付插管後的低血壓。(參考表一：鎮靜及神經肌肉阻斷劑相關藥物參考) 4. 建議使用單拋式影像輔助喉鏡 (video-assisted laryngoscope) 來進行氣管內管插管 ⁶ ，插管前備妥聲門上呼吸道設備 (supraglottic airway, SGA, 如喉頭罩 [laryngeal mask, LMA])和緊急頸前氣道套組(emergency front-of-neck access, eFONA)等備援裝備。 5. 若能維持 SpO ₂ >93%，儘可能不使用 BVM 手動通氣。 6. 困難插管亦可考慮使用有獨立影像螢幕的軟式支氣管鏡進行插管 (flexible bronchoscopic intubation)或緊急頸



章節	第一版內容	第二版修訂內容
		前氣道 (eFONA)。為避免病人自主呼吸及咳嗽噴濺飛沫，儘可能不使用 sugammadex 拮抗 rocuronium 來恢復病人呼吸。
	7.無	7.若使用影像輔助喉鏡插管，建議氣管內管深度是讓病人的聲帶介於氣管內管上兩條黑色標線中間。建議觀察兩側胸部是否適當起伏(深度和對稱性)，若動脈血氧飽和度正常，可之後再找適當時機照胸部 X 光確認位置。若動脈血氧飽和度持續下降，要注意是否有單肺通氣的可能，適當調整氣管內管放置深度。
	8.無	8.運送過程中使用加裝高效率過濾裝置(HMEF/HEPA filter)的袋瓣罩甦醒球(BVM)進行通氣，不使用運送式呼吸器(portable ventilator)
五、急性呼吸衰竭使用呼吸器時的處置	3.減少醫療人員進入病室所產生的曝露： 無	3.減少醫療人員進入病室所產生的曝露： 新增圖三： 操控面板與主機分離式呼吸器可減少醫療人員進入病室之頻率
	4.依一般 ARDS 原則來設定及調整呼吸器： WHO 建議對此類病人的呼吸器治療策略比照一般 ARDS 的處置原則	4.依一般 ARDS 原則來設定及調整呼吸器： WHO、Surviving Sepsis Campaign 及 American Thoracic Society 均建議對此類病人的呼吸器治療策略比照一般 ARDS 的處置原則 ⁴⁻⁶
	無	新增： 5.不建議多位病人共用呼吸器策略。COVID-19 易引發局部高流行區域的重症病人潮，造成呼吸器供應不足，許多醫療人員因此採取多位病人共用呼吸器的策略。數個與呼吸器治療相關的專業學會對此已發表了聯合聲明，不建議讓多位 COVID-19 病人共用呼吸器 ⁷ 。由於現有的呼吸器設計原理是提供給單一病人使用，多位病人共用呼吸器除了無法針對個別病人調整適當的呼吸設定外，亦會造成呼吸趨動及警示系統的問題。執行共用呼吸器策略會改變加護病房空間配置，進而影響常規重症照護，同時也會增加交互感染機會。貿然採用共用呼吸器策略，可能導致全部共用呼吸器的病人都產生不良的臨床預後。
六、急性呼吸窘迫症候群 (Acute	1.無	1.建議採取高吐氣末陽壓策略 (high PEEP strategy)，但要注意氣胸的發生。
	2.原無間歇或連續使用注射肌	2.為配合落實肺保護策略，針對中重度急性呼吸窘迫症

章節	第一版內容	第二版修訂內容
Respiratory Distress Syndrome, ARDS) 的治療	肉鬆弛劑分別之策略	候群病人，可以考慮間歇使用肌肉鬆弛劑。對於持續性病人呼吸器不同步、需要深度鎮靜、使用俯臥通緝病人，或持續性平原壓過高的病人，可以考慮連續注射肌肉鬆弛劑 (muscle relaxant)
	無	新增第 3 點： 對於血氧飽和度不佳的病人，可以考慮施予肺復張術 (recruitment maneuver)，以改善血氧狀態。但執行過程應密切監測，避免氣胸發生。為減少因壓力過高導致損傷 (barotrauma)，不建議採用 incremental PEEP 的方式。
	無(原 3.)	4.原第 3 點 新增圖 1
	無(原 4.)	5.原第 4 點 新增圖 2、3
	無	新增第 6 點： 水分的調控，建議採取保守的策略。若無休克等血液動力學不穩定現象，水分進出調控應維持平衡或趨向負平衡 (水分入小於出)，必要時可以用利尿劑達到目的。
無	新增第 7 點： 針對急性呼吸窘迫症候群的病人，建議不要使用全身性注射型類固醇。	
七、使用呼吸器時相關治療藥物的使用原則 (含鎮靜與止痛)	對於使用呼吸器之肺炎患者，建議應給予適當的經驗性抗生素。	刪除此句
	無	新增兩張圖片
八、呼吸治療設備與呼吸器管路的消毒	1.無	1.新增圖片
	2.無	2.新增： 遇髒污或阻力過高時應立即更換。另外使用人工鼻時會增加死腔(mechanical deadspace)，要注意潮氣容積之設定以維持足夠的肺泡通氣量
	6.無	6.新增 研究顯示病毒可能存在於金屬、玻璃或塑膠物體表面長達數天 ⁶ ，因此確實有效的消毒對於預防病毒傳播相當重要。
九、使用呼吸器的病人院	4.無	4.新增： 確認氣囊(cuff)打飽不漏氣



章節	第一版內容	第二版修訂內容
內轉送應注意事項	無	新增圖片： 電梯淨空，著標準防護裝備，密閉式抽痰管系統，吐氣端須加接高效率過濾器，運送用呼吸機可用透明膠膜包覆以利後續須清潔與消毒，病患穿長袍隔離衣，備用Kelly 夾當氣道需斷開時使用。

免責聲明

此指引中所列出的處置與建議乃用以提供醫學教育討論，或協助專業醫療人員治療新型冠狀病毒感染(COVID-19)併發急性呼吸衰竭時參考使用，期能提供第一線醫療人員較佳的臨床管理方式與制定治療方針。本指引之內容並不能取代專業醫療人員的個人經驗，專業醫療人員仍應依據個別病人的臨床資料及客觀環境因素做出判斷，採行最合適之治療方式。若您是新型冠狀病毒感染(COVID-19)之病人或家屬，本指引不能取代專業醫療人員給予的治療建議。