

新型冠狀病毒感染 (COVID-19)重症照護 暫行共識

COVID-19 Taiwan Critical Care Consensus



中華民國重症醫
學會



台灣急救加護
醫學會



台灣胸腔暨重症
加護醫學會

編著

2021年5月24日第二版

編輯委員

中華民國重症醫學會理事長 黃瑞仁
台灣急救加護醫學會理事長 蔡維謀
台灣胸腔暨重症加護醫學會理事長 林孟志

主編： 陽光耀(台北榮總) 廖文進(中山醫大附醫)

責任編輯：
(按姓氏排列) 方文豐(高長)、王振宇(中榮)、古世基(台大)、吳杰亮(中榮)
呂忠和(三總)、李宜恭(慈濟)、杜漢祥(奇美)、林楷煌(彰基)
哈多吉(輔大)、洪芳明(亞東)、胡漢忠(長庚)、范文林(慈濟)
高國晉(長庚)、張厚台(亞東)、許超群(高醫)、陳永峻(中榮)
陳奇祥(奇美)、陳昌文(成大)、陳欽明(奇美)、傅彬貴(中榮)
彭忠衍(三總)、彭萬誠(三總)、黃偉春(高榮)、黃道民(台大)
黃靜芝(長庚)、葉育彰(台大)、詹明澄(中榮)、簡修洵(萬芳)、
顏至慶(中國附醫)、龔瑞琛(高醫)

目錄

* 點擊各章可直接跳選

序	I
緒論	V
第一章、加護病房資源管控	1
第二章、加護病房設備與感控措施	3
第三章、醫療團隊個人防護裝備(PPE)	6
第四章、轉入加護病房適應症	8
第五章、重症病人臨床表現與實驗室檢查	10
第六章、COVID-19 抗病毒藥物治療	15
第七章、氧氣治療與非侵襲性呼吸器	19
第八章、一般重症照護	24
第九章、氣管內管插管注意事項	30
第十章、呼吸器治療	32
第十一章、急性呼吸窘迫症候群治療(含葉克膜照護)	36
第十二章、急性腎損傷和血液淨化	38
第十三章、特殊重症照護	42
第十四章、重症病人運送注意事項	46
第十五章、解除隔離與轉出加護病房適應症	48
第十六章、團隊資源管理與心理支持	52
第十七章、重要參考資源	54
附錄一、面對 COVID-19 感染的分艙分流策略	55

2021 第二版 序

自本暫行共識發行一年後，新型冠狀病毒肺炎(COVID-19)仍持續在全球各地造成感染，新型冠狀病毒肺炎的傳染力極強，已在許多國家造成第四波大感染。截至 2021 年 5 月 23 日，全球已超過 1 億 6 千 6 百萬人感染及 345 萬人死亡。因應台灣在近期爆發的社區感染，全國已進入第三級疫情警戒，重症病人陸續增加，重症治療指引更為重要。因此本暫行共識編輯小組請各專家依據一年多來更新的醫學實證增修本共識，期能讓重症醫療團隊在治療 COVID-19 重症病人時能有最新的參考建議，並依據病人的狀況適當地調整後續治療。謹此 感謝所有在第一線努力奮戰的重症醫療夥伴，一起戰勝新冠病毒，期待抗疫早日成功，全民平安健康。

全體編輯小組敬上

2021.5.23

第一版 序

新型冠狀病毒肺炎 (COVID-19)自 2019 年 12 月在中國武漢爆發社區感染後，短短 3 個月之間已快速蔓延至世界各國，截至 2020 年 3 月 31 日全球已超過 78 萬人感染及 3 萬 6 千多人死亡(截至 4 月 12 日共識發布前已近 180 萬人感染及 11 萬 3 千多人死亡)。在這期間眾多國際重症醫學友會成員相繼投入 COVID-19 的重症照護艱困戰場。台灣在中央流行疫情指揮中心的指導下，有計劃、有步驟的擋住第一波疫情，也保留住寶貴的重症醫療戰力。

鑒於 COVID-19 的傳染力很高且潛伏期很長，爆發社區感染和重症病人急遽增加的風險依然存在。因此我們聚集中華民國重症醫學會、台灣急救加護醫學會和台灣胸腔暨重症加護醫學會三會的重症專家群，一起研讀世界各國治療 COVID-19 重症病人的寶貴臨床經驗和行政管理措施，整理成適合在台灣執行的暫行共識，取名“暫行”是因為每天都有新的證據與發現，我們會不斷地更新版本。期待大家都能嚴陣以待妥善因應，共同努力戰勝 COVID-19。

黃瑞仁

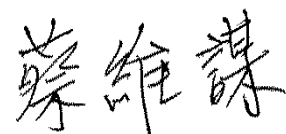
中華民國重症醫學會理事長
2020.4.6

第一版 序

COVID-19 病毒在今年初開始爆發，短短三個月間席捲全球造成全球大流行，同時也讓醫療作業上有諸多的限制和不方便，尤其是第一線的急重症工作人員，要面對如此多變的疫情和前所未有的挑戰。學會為了讓前線同仁可以確保在大流行環境中繼續提供高品質的臨床治療和照護，在短時間內召集了一些在各學科領域的專家，希望他們可以提供急重症同仁有實證為背景的意見。

一般來說，治療的共識或指引的制定都需要一定的時間來反覆討論，但是因為疫情的持續發展，我們希望可以儘快提供同仁可靠且有幫助的資訊，所以在短時間內制定，隨著我們在處理病人方面獲得更多的經驗和證據後，進行進一步的修正可能是之後要做的，我們會持續努力，時刻保持警惕，隨時更新重要的新資訊。希望這些努力可以讓前線人員工作更順利並提供病人高品質的照護。

在如此嚴峻的疫情，急救加護醫學會也關心到醫護同仁可能面臨的情緒和身體疲勞，學會和會員會站在一起，在困難時期努力守護社區和台灣。



台灣急救加護醫學會理事長
2020.4.7

第一版 序

新型冠狀病毒(COVID-19)疫情在台灣進入了重症照護的階段，除了各醫院要積極準備之外，學會也應該積極參與，為會員提供更多的資源。台灣胸腔暨重症加護醫學會與中華民國重症醫學會、台灣急救加護醫學會召集逾 20 位專家，共同編寫重症照護議題包含加護病房的資源控管、急性腎損傷、團隊資源管理與心理支持等 16 個議題，期望此「新型冠狀病毒(COVID-19)重症照護暫行共識」可以提供第一線醫護同仁明確的照護方向。在此感謝各位作者，也願大家一切平安，防疫順利！

林孟志

台灣胸腔暨重症加護醫學會理事長

2020.4.6

第一版 緒 論

2019 年 12 月病毒性肺炎開始在中國湖北省武漢市發生流行，2020 年 1 月 12 日，世界衛生組織(WHO)將此病毒命名為“2019 新型冠狀病毒(2019-nCoV)”。2 月 11 日，國際病毒學分類學會將 2019-nCoV 正式命名為 SARS-CoV-2，WHO 同時將此病毒引起之疾病正式命名為 COVID-19。之後疫情蔓延至全世界，因此 WHO 於 2020 年 3 月 11 日宣布新型冠狀病毒感染為全球大流行。截至 4 月 2 日全球已有超過一百萬人感染，歐美各國因為疫情的爆發，面對重症病人人數與死亡率增加，加護病床與重症醫療資源的運用成為當地棘手的問題。有鑑於新聞媒體報導與社群網路傳播有關新冠肺炎的重症醫療內容或有偏頗或缺乏實證之依據，因此國內三個重症相關醫學會召集各大醫院的重症領域專家組成工作小組，依據當前之文獻考查與實證資料，針對新型冠狀病毒感染之重症治療編寫聯合共識，希望提供相關醫療同仁在治療新冠肺炎重症病人時有可以參考之建議與依據。也期許經由重症共識的推廣，協助台灣新冠肺炎重症病人得到妥善的治療與良好的預後。

陽光耀

中華民國重症醫學會副理事長
台北榮民總醫院呼吸治療科主任

2020.4.16

第一版 緒 論

本世紀最大的醫療困境與挑戰，應屬新型冠狀病毒(COVID-19)肺炎的全球大爆發流行。台灣急救加護醫學會、中華民國重症醫學會與台灣胸腔暨重症加護醫學會三學會眾多菁英專家責無旁貸地共同努力，撰寫推出「新型冠狀病毒重症照護暫行共識」，提供醫界遵循參考，同時也希望拋磚引玉，激發醫界同仁更積極地共同為疫情控制與治療做出貢獻。本共識除了參考全世界最新發表的文獻，更融合本土醫療照護特色，是一本非常精要且實用的參考手冊，適合所有醫護同仁閱讀及參酌採用，相信對診治新冠肺炎有相當助益。最後，衷心感謝所有為此努力付出貢獻的重症界同仁們，也祝福這次疫情能夠儘快結束，大家都平安。

廖文進

台灣急救加護醫學會名譽理事長
中山醫學大學附設醫院醫療品質副院長
2020.3.31

第一章、加護病房資源管控

前言

新型冠狀病毒(COVID-19)肺炎自爆發至今，因傳染力極強，已在許多國家造成第四波大感染，截至2021年5月21日全球已超過1億6千萬人感染及3百萬人死亡。在許多國家都相繼爆發大規模社區感染後都因重症醫療不足導致超過上萬人的死亡，因此如何管控及妥善利用重症醫療資源是爆發大規模社區感染後戰勝COVID-19的重要關鍵。台灣目前有7300張重症病床，每10萬人約有31-32張重症病床的比例相較於世界各國算是相對資源充足。在新型冠狀病毒死亡人數低的德國每10萬人約有29張重症病床，在新型冠狀病毒死亡人數較高的義大利則每10萬人約有12-13張重症病床。雖然台灣有相對充足的重症資源可對抗新型冠狀病毒疫情，但全面的降低或減緩社區感染速度仍是新型冠狀病毒的防疫重點，同時在醫院防疫措施上適當地管制人員進出、配置個人防護裝備和避免院內感染也是保存加護病房戰力的重要前提。此外，在台灣各院加護病房的設置也是有負壓隔離、單人房和多人房的不同規格與比例之差別，各院宜因地制宜擬妥最適應戰方案。

各院加護病房資源管控除依衛福部最新規定辦理外，以下也綜合各國作法和國內專家共識列出可參考的相關做法，期供大家及早準備演練因應。

如何降低加護病房需求

- 取消術後需住進加護病房病人的非緊急常規手術，並暫停相關手術的未來排程。這需由外科、麻醉、手術室、加護病房和護理團隊共同協商討論取消手術及暫停排程的優先順序。
- 可適當轉介非新型冠狀病毒感染的重症病人至非新冠病毒感染重度收治醫院的加護病房，降低新冠病毒感染重度收治醫院的加護病房需求。
- 部分外科手術病人可延長在術後恢復室的觀察時間，也能降低加護病房的需求。
- 藉由快速反應小組(rapid response team)和醫療緊急小組(medical emergency team)及早處置在病房病情惡化的病人，也有機會降低病人入住加護病房的需求。
- 召開安寧緩和醫療家庭諮詢，讓疾病不可治癒且死亡不可避免的病人能轉成緩和醫療，不住加護病房或轉出加護病房，也能降低加護病房需求。

如何增加加護病房容量

- 將部分病房提升醫護人力、監視設備和重症醫療資源升級成中繼病房(或中重度ICU)，可將部分嚴重度較低的非新型冠狀病毒感染重症病人轉出至中繼病房，可空出一些重症病床來救治新型冠狀病毒感染重症病人。
- 在大規模常規手術停止的情況下，部分術後恢復室可考慮徵調醫護人力暫時改成加護病房，增加加護病房容量。
- 必要時可考慮徵用麻醉機和整修復用先前淘汰存倉但尚未棄置的舊呼吸器。

- 必要時由政府協調自非新冠病毒感染重度收治醫院徵用呼吸器、輸液幫浦、洗腎和相關重症設備。

如何增加加護病房醫護和醫事人力

- 部分資深醫師有加護病房照護經驗，可由政府補助徵調支援加護病房。
- 部分普通病房和門診的護理師具有加護病房照護經驗，可由政府補助徵調支援加護病房。
- 疫情嚴峻時，可由政府補助徵調普通病房的醫護人力短期訓練，和加護病房的醫護人力混合上班，由重症醫護人力協助指導與監督。
- 必要時由政府協調及補助自非新冠病毒感染重度收治醫院徵調有加護病房經驗的醫師、護理師、呼吸治療師、藥師、營養師和社工支援新冠病毒感染重度收治醫院。

有效溝通

- 醫院可在醫療資訊系統設置即時溝通平台，讓各團隊可即時溝通與協調。
- 可善用院內建置之視訊會議軟體進行溝通。
- 可善用衛福部疾管署、重症醫學會、急救加護醫學會和胸腔暨重症醫學會等網站的 COVID-19 專家小組整理的最新指引及重要參考連結，獲知最新治療資訊。
- 可利用免費視訊軟體或社群媒體進行資訊即時溝通，但須注意病人隱私與機密之保護，避免觸法或製造事端。

參考文獻

1. 請留意衛福部因應疫情所發布的最新相關規定。
<https://www.mohw.gov.tw>
<https://www.cdc.gov.tw>
2. 澳洲紐西蘭加護醫學會(ANZICS) COVID-19 Guideline Version 2。

第二章、加護病房設備與感控措施

前言

目前對於新型冠狀病毒(COVID-19)相關證據仍有限，本段相關建議為根據過去相關指引、現有證據甚至是 SARS-CoV 的經驗相關資料來作出建議。本章節前段為病毒於環境中活性表現，後段為加護病房設備以及感管措施。

根據目前文獻可知 COVID-19 病毒於環境特性如下：^{1,2}

1. COVID-19 與 SARS-CoV-1 於環境的穩定度是類似的¹

COVID-19 空氣中可存活 3 小時(remained viable)，隨時間遞減，遞減速度與 SARS-CoV-1 類似。比起銅(copper)與紙板(cardboard)來說，COVID-19 於塑膠表面(plastic)與不鏽鋼(stainless steel)較穩定，可存在時間較久。COVID-19 在塑膠表面(plastic)、不鏽鋼(stainless steel)半衰期分別為 6.8 與 5.6 小時，比銅與紙板還長。詳細不同材質上可存活時間可見下表一。

而 COVID-19 可在空氣中存活約 3 小時也表示 COVID-19 可能可經由 aerosol and fomite 來傳播。

表一、COVID-19 與 SARS-CoV-1 於不同材質上可存活時間

材質	SARS-CoV-2 (COVID-19)	SARS-CoV-1
銅(copper)	4hrs	8hrs
紙板(cardboard)	24 hrs	8hrs
不鏽鋼(stainless steel)	72 hrs (48 小時後病毒大量下降)	與 COVID-19 類似
塑膠表面(plastic)	72 hrs (72 小時後病毒大量下降)	與 COVID-19 類似

2. COVID-19 容易散布於環境中(extensive environmental contamination)²

確診病人住院仍有症狀時，病室內各處包括扶手、水槽、地板以及廁所皆可以檢測到病毒(E gene of COVID-19)。若是經清消後，病毒皆測不到。然此文研究缺點為檢測數太少(low sample size)以及並未作病毒培養而是利用 PCR 檢測的方式偵測病毒，故無法證明是否為活病毒。

加護病房設備

根據台灣疾病管制署於 2020 年 03 月 09 日公佈[醫療機構因應 COVID-19(武漢肺炎)感染管制措施指引 1090309]以及治療指引摘錄如下：^{3,4}

- 隔離病室內應有專屬儀器設備。
- 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。
- 儘量避免使用可重複使用的醫材設備。如果必須使用，使用後應依循廠商建議進行消毒。
- 避免使用會擾動空氣氣流的設備，例如電風扇等。
- 所有呼吸器必須具高效率的過濾裝置，並在使用後依標準程序進行清消。
- 強烈建議將照護 COVID-19 的患者收治於負壓隔離病床，除了原先專用的負壓病房外，醫院還可以将病房的整個病房轉換為負壓。如果沒有負壓室，可以在病房內放置便攜式高效微粒空氣(HEPA)過濾器，以去除空氣中的污染物，以幫助保護病房內外的工作人員。HEPA 過濾器

也可以包含在醫院的空氣處理系統中，以確保循環至特定目標區域（例如手術室或骨髓移植室）的空氣得到高度淨化。⁷

- A. 病人如有使用侵入式呼吸器建議使用密閉式抽痰管(closed system suction)。並在需要斷開呼吸管路（例如，轉移呼吸管路至運送用呼吸機）時須在氣管內管連結高效能氣體過濾器（例如 HEPA、HMEF 等）的遠端斷開，確保氣管內管與 HEPA 不要斷開。
- B. 應儘量使用拋棄式呼吸器管路裝置。若必須使用可重複使用的其他醫療裝置，則必須依據產品說明書進行消毒。
- C. 除非絕對的必要，不應破壞呼吸器管路的完整性。
- D. 避免在非負壓隔離病室使用非侵襲性的正壓呼吸器裝置，以降低 aerosol 傳播的風險。
- E. 避免誘發咳嗽活動與使用藥物噴霧治療(nebulizer)。
- F. 當進行呼吸照護、誘發咳嗽活動、藥物噴霧治療時，只有必要且有適當防護的醫療人員可被允許進入病室。⁷
- G. 若需在加護病房使用藥物噴霧治療時，強烈建議要在負壓環境中進行。⁷

感控措施^{3,5}

需要住院的病人應優先安排入住單人負壓隔離病室，於等待或安排負壓隔離病室期間，得安置於普通壓力的單人隔離病室，勿使用正壓隔離病室，且病室房門應維持關閉。若安置於普通壓力的單人隔離病室，不須關閉空調，也不須強制打開窗戶，但病室房門應維持關閉。

然因重症病人較輕症及無症狀病人更容易有飛沫以及血液噴濺，應優先安置於負壓隔離加護病房。同理若是出現疑似病人時，建議通報後轉入負壓隔離加護病房後採檢，於結果出來之前於負壓隔離加護病房治療。各院建議依照將污染減至最低之原則自行建立轉送路徑。

感染管制措施應該在病人初次進入醫療系統時就啟動。在醫療機構的所有區域均應常規執行標準防護措施，包括：手部衛生、使用適當個人防護裝備（Personal Protective Equipment PPE）以避免直接接觸病人血液、體液、分泌物以及不完整的皮膚等；安全注射行為、醫療廢棄物處理、環境設備的清潔消毒等。因各醫院病室配置以及老舊不同，建議各醫院依照疾病管制署的原則調整制定相關感控措施。原則摘要敘述如下：

- 個人防護裝備（Personal Protective Equipment PPE）：於負壓加護病房內建議使用 N95 等級（含）以上口罩、手套、防水隔離衣(fluid resistant)、護目裝備（一般性接觸病人之醫療照護行為建議使用護目鏡，接觸病人血液、體液、排泄物等風險之醫療照護行為為全面罩）。在脫除個人防護裝備後，務必立即執行手部衛生。
- 診治重症個案，可視病人狀況及所需執行之醫療處置等情形，調整個人防護裝備。
- 避免不必要的檢查轉送，例如可使用移動式 X 機(portable X-ray)進行放射學檢查。若因醫療需求必須轉送，則建議依照下列原則進行制定各院的轉送流程:轉入部門必須被提前告知；理想的情況下，病人須被排在最後進行診療以利消毒；病人應循規劃動線到檢查室，不可被留置於公共區域，以避免其他工作人員、病人及訪客的暴露；防止飛沫噴濺；運送病人後，使用過的推床或輪椅需合適的清潔消毒；轉送醫路人員以及員工需著適當防護裝備。
- 訪客限制以及管理。
- 環境清消：
 - A. 每日應進行最少 1 次環境清潔工作，尤其對於手部經常接觸的表面，應加強清潔工作，增加清潔頻率。環境消毒前必須先清潔；由低污染區開始清潔，再清潔重污染區；在進行隔離病室清消前，先完成病房其他區域清消。
 - B. 飛沫微粒的排除仰賴病室內的換氣功能，因此在產生飛沫微粒的醫療處置停止後，需經過大約每小時 12~ 15 次的換氣 20 分鐘後，殘存濃度約小於 1% 後，再進行適當的環境清

- 潔，此病室才可再度使用。
- C. 消毒劑應依照廠商建議之稀釋方法、接觸時間與處理方式；或使用當天泡製的 1: 100 (500ppm) 漂白水稀釋液，進行擦拭。
 - D. 病人經常接觸的表面（如：床頭櫃、床旁桌、床欄、及其他病室內的家具等）應每日清潔，並使用適當消毒劑或 1:100 的稀釋漂白水(500ppm) 清潔浴室或馬桶表面應每日清潔，並使用 1:10 (5000ppm) 的稀釋漂白水消毒。
 - E. 執行清消工作時，應先以清潔劑或肥皂和清水移除髒污與有機物質，再使用濕抹布及合適的消毒劑執行有效的環境清消。但是，當有小範圍 (<10ml) 的血液或有機物質時，應先以低濃度 (500ppm) 的漂白水覆蓋在其表面進行去污作用，若血液或有機物質的範圍大於 10ml 以上，則需以高濃度 (5000ppm) 的漂白水進行去污，再以清潔劑或肥皂和清水移除髒污與有機物質，並接續使用濕抹布及合適的消毒劑執行有效的環境清消。
 - F. 病人轉出後需進行終期消毒。

參考文獻

1. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and Surface Stability of COVID-19 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England journal of medicine* 2020.
2. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (COVID-19) From a Symptomatic Patient. *JAMA* 2020.
3. 醫療機構因應 COVID-19(武漢肺炎)感染管制措施指引. 2020/03/09.
4. 新型冠狀病毒(COVID-19)感染臨床處置暫行指引_第四版_20200313. 2020/03/13.
5. US CDC.
6. 醫療機構因應 COVID-19(武漢肺炎)感染管制措施指引. 2020 年 11 月 18 日修訂
7. Alhazzani, W.; Evans, L.; Alshamsi, F.; Moller, M.H.; Ostermann, M.; Prescott, H.C.; Arabi, Y.M.; Loeb, M.; Ng Gong, M.; Fan, E.; et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines on the Management of Adults With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the ICU: First Update. *Crit Care Med* 2021, 49, e219-e234

第三章、醫療團隊個人防護裝備(PPE)

醫護人員在幫新型冠狀病毒(COVID-19)病人篩檢，進行插管或是做支氣管鏡時，會產生大量病毒飛沫。醫護人員近距離接觸痰液或體液，常會暴露在感染風險中。¹ 因此要有完整個人防護裝備(Personal protective equipment; PPE)才安全。但在資源有限情況下，管理部門必須設計將病人於大門口分流，依據一般門診區，類流感門診區，加護病房以及負壓隔離病房等區域做以下相關規範(參考疾管署網站):²

一級防護

- 適用範圍：醫院門口分流、一般門診區、另設有發燒篩檢站的急診內看診區。
- 防護措施：穿戴工作帽、外科口罩以及工作服；戴乳膠手套或是接觸病人前後洗手；戴口罩前及摘口罩後洗手；建議可戴護目鏡或面罩增加面部黏膜防護。

二級防護

- 適用範圍：與病人有密切接觸的診療活動，如急診檢傷站、感染症病房、加護病房。檢驗科採集血液痰液或分泌物、消防局救護員處理高危險之個案，及處理死亡病人屍體的工作人員、以上特殊環境之清潔人員。
- 防護措施：穿戴防護帽、防護口罩(建議N95口罩)及工作服、戴乳膠手套且接觸病人前後洗手；建議護目鏡或面罩增加面部黏膜之防護。當使用護目鏡時應注意不可影響防護口罩的密合度。

三級防護

- 適用範圍：密閉之發燒篩檢站，負壓隔離病房，或是為疑似新冠肺炎病人抽痰、採檢體、氣管插管、氣管切開以及支氣管鏡檢查、心肺復甦等密切接觸且有病毒飛沫噴濺的工作時。
- 防護措施：穿戴防水防護衣及防護帽(建議著全身 PPE/單次使用之防護衣)、N95 口罩(建議外加外科口罩)、護目鏡(防霧型)。當使用護目鏡時應注意不可影響防護口罩的密合度。可佩戴全面型呼吸防護衣或正壓式頭套。建議配戴雙層乳膠手套及單次使用性鞋套。建議於脫除手套、面罩、頭套以及隔離衣的步驟間需要以酒精洗手。

建議所有醫護人員應當嚴格按照穿脫流程穿脫個人防護裝備，建議要在穿脫防護裝備時有專人指導，或是互相監督，或有圖像指引，且建議一定要有鏡子。嚴禁穿著個人防護裝備離開污染區，以避免各個分區的交叉污染。急診以及加護病房醫護人員和疑似感染病人之通道應分開，轉送時需使用專屬電梯，並於轉送後確實清潔消毒。建議對於清消工作也要有專人監督，常常防疫的破口可能在清消人員防護裝備穿戴不正確所引起。

歐洲重症醫學會針對新冠肺炎重症病人之治療準則中，³ 建議會產生大量病毒飛沫噴濺的醫療環境需配戴 N95 口罩(或 FFP2 等相當等級口罩)。同時，所有特殊單位同仁配戴 N95 口罩者需執行口罩密合度測試(Fitting Test)。勞動部職業安全衛生署有相關影片介紹口罩密合度測試。建議各醫院及相關單位進行此測試以確保在疫情工作中的安全。⁴ 歐洲重症醫學會新冠肺炎重症治療準則也建議：在未使用呼吸器及不會造成病毒飛濺的環境下，使用一般外科口罩即可。在一個臨床試驗中，配戴外科口罩的護理師，約 4.3% (9/212)於試驗後確診驗出冠狀病毒(RT-PCR)。而配戴 N95 口罩的護理師則有 5.7% (12/210) 確診驗出冠狀病毒。⁵

第二級防護中，急診檢傷站強烈建議配戴 N95 口罩，必要時增加全套防護裝備。而感染症病房、加護病房及消防局救護員之裝備，則可能因各醫院單位之狀況，以及社區性疫情的狀況而有所不同。建議在社區疫情高昇時加強個人防護裝備。當社區廣泛流行時，建議防護設備應該升級。第一級防護升級為第二級防護，第二級防護升級為第三級。

另外，關於動力濾淨式呼吸防護具(PAPR)或供氣式呼吸防護具，因目前在國外及中國的研究很少，在資源有限的前提下，目前無法提供明顯證據來建議使用。如果單位使用動力濾淨式呼吸防護具(PAPR)，也必須依照相關穿脫程序減少不必要的感染。

總結以上，目前關於新型冠狀病毒(COVID-19)之個人防護裝備，還沒有足夠的相關研究證實何種配備是“足夠的裝備”。依據美國疾病管制局網站對 SARS 的建議，基本建議配戴(1)N95 口罩，(2)可遮蓋軀幹及手臂的防水隔離衣，(3)手套以及(4) 護目鏡或面罩。⁶ 但因新型冠狀病毒(COVID-19)可能比 SARS 有更強的傳染力，所以我們建議依據醫院及單位的資源，加強防護能力。紐澳重症醫學會就建議在加護病房穿戴全套防護衣並配戴 N95 口罩，但是卻不建議增加鞋套(因為擔心在脫除時增加汙染機會)。同時紐澳重症醫學會也建議強化醫護同仁穿脫防護衣之訓練以及口罩密合度測試。⁷ 對於三級防護中，配戴 N95 口罩外加外科口罩的建議，也沒有實證研究的根據。學會建議在執行確診病人的近距離診療後，必須換掉 N95 口罩及外加之外科口罩。但在非確診病人之工作區域，如急診之發燒篩檢站，建議在珍惜資源的前提下，可在一個班別中僅更換外科口罩。

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. 疾管署 <https://www.cdc.gov.tw/Category/MPage/V6Xe4EItDW3NdGTgC5PtKA>
3. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)
4. 勞動部 <https://www.youtube.com/watch?v=-5gwVhOSval&feature=youtu.be>
5. Loeb M, Dafoe N, Mahony J, John M, Sarabia A, Glavin V, Webby R, Smieja M, Earn DJ, Chong S, Webb A, Walter SD, (2009) Surgical mask vs N95 respirator for preventing influenza among healthcare workers: a randomized trial. *JAMA* 302: 1865-1871.
6. <https://www.cdc.gov/sars/guidance/i-infection/healthcare.html>
7. <https://www.anzics.com.au/coronavirus-guidelines/>
8. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/using-ppe.html>

第四章、轉入加護病房適應症

各院應給予 COVID-19 和非 COVID-19 重症病人同等的重症照護，除可延期的常規手術重症病人外，非 COVID-19 重症病人仍應依一般轉入加護病房適應症轉入加護病房。大型醫院可考慮將 COVID-19 重症病人集中在一個或多個專屬加護病房進行重症照護。疫情嚴峻時，請參考衛福部發布的相關轉入適應症。困難決定是否入住加護病房之病人，建議由各院多科及跨領域團隊召開依病情預後及團隊資源討論病人入住加護病房可能得到的臨床助益後共同決定。

COVID-19 重症病人轉入適應症可考慮下列因素

- 病情快速惡化需加護病房照護
 - 呼吸窘迫呼吸頻率 ≥ 30 次/分或明顯使用呼吸輔助肌。
 - 預期快速進展至呼吸衰竭且須接受氣管內管插管病人，在加護病房資源充足前，可考慮及早轉入。
- 實驗數據
 - 休息狀態下脈搏血氧飽和度(SpO_2) $\leq 93\%$ ；動脈血氧分壓 (PaO_2) / 給氧濃度 (FiO_2) ≤ 300 。
- 肺部影像學
 - 24-48 小時內肺部病灶明顯進展且大於 50%。
- 其他
 - 出現休克 ($SBP < 90$ mmHg or $MAP < 65$ mmHg)。
 - 合併其他器官功能衰竭需要加護病房監護治療。

COVID-19 病程進展及嚴重度評分表

各院可參考 Intensive Care Medicine 期刊 2020 年刊登的 COVID-19 病人病程進展圖(Intensive Care Med 2020;46:579–582)及嚴重度評分表(Intensive Care Med 2020;46:357–360)並依各院重症醫療資源修訂合適的入住加護病房參考依據。

參考文獻

1. Diagnosis and Treatment Protocol for Novel Coronavirus Pneumonia (trial version 7) - Released by National Health Commission & National Administration of Traditional Chinese Medicine on March 3, 2020
2. ICU Admission, Discharge, and Triage Guidelines: A Framework to Enhance Clinical Operations, Development of Institutional Policies, and Further Research Critical Care Medicine: Aug 2016 - Vol 44 - Issue 8 - p 1553-1602
3. Severe SARS-CoV-2 infections: practical considerations and management strategy for intensivists. Intensive Care Med 2020;46:579–582
4. Novel coronavirus infection during the 2019–2020 epidemic: preparing intensive care units—the experience in Sichuan Province, China. Intensive Care Med 2020;46:357–360

第五章、重症病人臨床表現與實驗室檢查

前言

新型冠狀病毒感染 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 的臨床表現可以從無症狀、輕微呼吸道感染，一直到肺炎、急性呼吸窘迫症候群 (acute respiratory distress syndrome, ARDS)，甚至於死亡。因著每個國家疫情及醫療系統的不同，COVID-19 的重症比率及死亡率也不一樣。儘管大部份 COVID-19 感染者都屬於無症狀或輕微感染，根據目前的研究統計，約 **15 至 30%** 的感染者屬於**中度至嚴重感染**，需要住院或加護病房的照護。雖然 COVID-19 整體死亡率為 2.3%，但中重度感染病人死亡率可以高達 13.9% (95%CI 6.2-21.5%)。

定義(依據 NIH 與疾管署臨床處置暫行指引第十版)

- 輕度：病人會出現各種症狀，包括發燒、咳嗽、喉嚨痛、倦怠、頭痛、肌肉疼痛、噁心、嘔吐、腹瀉、嗅覺或味覺異常等，但沒有呼吸喘或胸部 X 光異常。
- 中度：病人出現呼吸喘或胸部 X 光異常，但血氧飽和度 (SpO₂) 在沒有使用氧氣時仍可 $\geq 94\%$ 。
- 重度：病人出現肺炎之臨床症狀 (發燒、咳嗽、喘、呼吸過快)，合併有下列任何一項：
 - 呼吸速率大於每分鐘 30 次 (兒童小於兩個月： ≥ 60 、2-11 個月： ≥ 50 、1-5 歲： ≥ 40)
 - 呼吸窘迫 (輔助呼吸肌使用、無法說出完整句子；兒童出現嚴重的胸壁凹陷、呻吟聲、發紺或其他危險徵兆)
 - 在沒有使用氧氣時血氧飽和度 $< 94\%$
- 極重度：病人出現急性呼吸窘迫症候群、敗血症、敗血性休克，或其他狀況需要維生醫療措施如呼吸器 (包括侵襲及非侵襲性)、昇壓劑等。

臨床表現及疾病病程

- 新型冠狀病毒潛伏期為 1-14 天，大部份病人於感染後第 3-7 天開始出現症狀。大部份病人罹病初期都有發燒、乾咳以及倦怠等症狀。發燒雖然是最常見的症狀，約有 20% 病人的體溫是小於攝氏 38 度的低燒。其他常見症狀包括咳嗽有痰、肌肉酸痛、關節痛、頭痛、發冷、噁心或嘔吐等，也有少部份病人有腹瀉、喉嚨痛、鼻塞、流鼻涕、結膜炎等症狀。
- 值得注意的是有些無症狀病人會出現嗅覺 (anosmia) 或味覺喪失 (dysgeusia) 的情形，這是 COVID-19 與其他感染不太一樣的症狀。根據統計，嗅覺或味覺異常的比例高達 52% 及 44%。另外，COVID-19 的皮膚表現包括斑丘疹、蕁麻疹、水泡等。有些重症病人可能會出現暫時性網狀青斑 (transient livedo reticularis) 和手足發紺 (acrocyanosis)。病人四肢末端如腳趾等也可能會有類似凍瘡的紫斑。在年紀較大的病人也可能用其他症狀表現如跌倒、譫妄等。

- 多數病人症狀輕微或者無症狀，通常於發病後一至兩周康復。但診斷時無症狀或症狀輕微的病人也需要注意，病情也有可能在發病後第二周惡化。
- 感染者裡約有 10-20% 的病人會有呼吸急促（呼吸速率每分鐘大於 30 下）以及呼吸喘的情形。這一類病人就要特別的注意，尤其是年紀比較大、有慢性疾病或免疫功能不全的病人。目前認為與重症相關的合併症包括心血管疾病、糖尿病、高血壓、慢性肺病、慢性腎病變、癌症（特別是血液癌症、肺癌及轉移性癌症）、肥胖、抽煙等。值得注意的是，重症病人仍可能出現在各個年齡層。呼吸喘可能在初期症狀開始後五至八天後才出現。國外某些研究的住院病人中，有約三分之一的個案會進展成嚴重肺炎及 ARDS。這類病人會出現低血氧（ $SpO_2 < 90-94\%$ under room air），兒童病人則會有發紺的情形。一旦併發嚴重肺炎及 ARDS，大部份病人可能需要呼吸器輔助治療及加護病房重症照護。
- COVID-19 重症病人常見的併發症如下：
 - 低血氧、呼吸衰竭及急性呼吸窘迫症候群：呼吸衰竭的發生率約為 19%，病人需要使用氧氣治療、高流量鼻導管療法 (HFNC)、非侵襲性正壓呼吸器 (NIPPV)，或者是接受插管及侵襲性呼吸器治療。
 - 休克、心律不整、心肌病變、心衰竭：根據統計，ICU 住院病人中有 20-35% 的個案合併休克。整體來說，約 7-23% 個案有心肌損傷（心肌酵素 hs-Troponin I 上昇超過正常值上限），也有少數猛爆性心肌炎的病例報告。在小兒病例中則可以看到類似川崎病 (Kawasaki disease) 的表現，合併有黏膜及皮膚的症狀。在心律不整中，應注意病人是否有 QTc 延長，特別是電解質不平衡及使用延長 QTc 藥物的病人。統計資料也顯示 4-25% 病人合併有冠心病，因此，同時發生急性心肌梗塞的案例並不少見。
 - 凝血功能異常：COVID-19 重症個案發生靜脈栓塞的發生率為 20-43%，包括深部靜脈栓塞、肺栓塞。動脈栓塞亦可能會發生，特別是腦梗塞及急性肢端缺血。嚴重 COVID-19 則有高達 71.4% 合併有瀰漫性血管內凝血 (DIC)。
 - 腦病變、神經病變：重症病人約有三分之一合併有腦病變。此外，目前亦有併發腦炎、脊髓炎及 Guillain-Barre syndrome 的案例。
 - 急性腎損傷及腎衰竭、代謝性酸中毒：急性腎損傷發生率約 0.5-7%，而住 ICU 病人之發生率高達 2.9-23%。少數個案合併有橫紋肌溶解症，亦可能造成腎功能惡化。
 - 發炎性併發症：重症病人常合併有細胞激素釋放症候群 (cytokine release syndrome, CRS)，臨床表現與敗血症相似，而後續各種器官衰竭也與 CRS 相關。
 - 次發性感染：常見為次發性呼吸道感染及菌血症，亦有少數併發麴菌感染 (aspergillosis) 的案例報告。
- 重症病人死亡率高達一成以上，研究發現年齡、SOFA score 和住院時 D-dimer 數值大於 1ug/mL 等與死亡相關。另外，血液中的淋巴球低下及 IL-6 也與死亡率有關。整體而言，死亡率的估計值仍可能隨著疫情變化及醫療系統之不同而需要修正。至於重症存活的病人，通常也需要三至六週才會漸漸恢復，而嚴重 COVID-19 合併 ARDS 復原之病人亦可能會有肺部纖維化等問題。

實驗室檢查

- COVID-19 病人若常常可以看到以下實驗室檢查異常報告：
 - 白血球總數一般不高或降低，合併淋巴球減少
 - 血小板下降
 - LDH (lactate dehydrogenase) 升高
 - 肝指數 (aminotransferases) 升高
 - 發炎指數升高，包括 ferritin、CRP、ESR、IL-6、TNF- α 等
 - D-dimer 升高 (> 1ug/mL)
 - 凝血時間延長
 - 大部份肺炎病人 procalcitonin 正常，但嚴重肺炎個案可能會升高
 - 心肌酵素 hs-Troponin I 上昇超過正常值上限代表心肌損傷
 - Creatinine phosphokinase (CPK) 上昇代表肌肉損傷
 - 腎功能異常
- 疑似 COVID-19 的病人應接受 SARS-CoV-2 的 RT-PCR 檢查以確定診斷，採檢部位包括鼻咽或口咽拭子，以及痰液。對於已插管使用呼吸器個案可以採下呼吸道標本診斷，下呼吸標本以氣管內管抽取痰液為主，而非支氣管沖洗或肺泡灌洗液。
- 臨床照護上亦應檢查是否有其他呼吸道病毒或次發性感染，包括血液培養、痰液培養、流感病毒檢查、非典型性肺炎等檢查。除了詳細詢問病人過去病史外，也可以檢查是否有 HBV、HCV、HIV 慢性感染等問題。
- 照護 COVID-19 重症病人時，建議常規監測以下項目：
 - 血球計數：complete blood count & differential count
 - 肝腎功能：GOT、GPT、creatinine
 - 凝血功能：PT、aPTT、fibrinogen、D-dimer
 - LDH、CPK 及 Troponins
 - 發炎指數：ferritin、CRP、ESR、procalcitonin
 - 心電圖
 - 胸部 X 光

影像學檢查

- COVID-19 的肺炎個案胸部 X 光會出現快速進展的肺實質浸潤，多為雙側病灶。應注意的是胸部 X 光對於病灶偵測的敏感度較低，文獻中個案多以胸部電腦斷層 (computer tomography, CT) 來協助影像診斷。
- 病人 CT 可以看到肺部毛玻璃狀病灶 (ground glass opacity, GGO) 或肺實質化 (consolidation)，多為雙側多發性病灶，特別是在肺部週邊及下肺葉。與其他病毒性肺炎相比，COVID-19 比較會有血管壁增厚，但較少出現 air bronchogram、肋膜增厚、肋膜積液、淋巴結病變等變化。
- 有些病人會有肺部開洞 (cavitation) 以及氣胸 (pneumothorax) 等變化，在插管使用呼吸器的病人要特別注意張力性氣胸的問題。

- 多數病人在發病後的 8-14 天，CT 變化最為嚴重，與臨床病程相符。
- 無症狀者之 CT 也可能可以看到類似變化，因此 CT 也可以做為診斷的輔助工具。雖然其敏感度高（97%），但由於 COVID-19 的影像學檢查與多數病毒性肺炎類似，故其特異性較低（25%）。

結論

新型冠狀病毒感染併發重症的比例比流感高，病程的變化也與其他呼吸道致病菌不同。感染初期症狀及檢查之非特異性也使臨床診斷及防疫更為困難。醫療團隊應了解病人可能出現之症狀、併發症及疾病病程，並適時給予支持性治療及照護。雖然實驗室及影像學檢查有助於疾病嚴重度之評估，目前 COVID-19 之確定診斷仍依賴分子生物學檢查。病人一旦併發呼吸喘及肺炎，照護團隊就應及時介入，以期能減少後續可能的併發症。儘管如此，仍有部份病人可能會因為疾病進展快速惡化以及多重器官衰竭而死亡。

參考文獻

1. 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 May;46(5):854-887. doi: 10.1007/s00134-020-06022-5.
2. McIntosh K. COVID-19: clinical features. In: UpToDate, Post, TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA, 2021.
3. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020. doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
4. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA.* 2020. doi: 10.1001/jama.2020.2648.
5. Zhao W, Zhong Z, Xie X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet* 2020;395:497–506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
6. 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. doi:10.1001/jama.2020.1585.
7. 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. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3.
8. Livingston E, Bucher K. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Italy. *JAMA.* 2020. doi:10.1001/jama.2020.4344.
9. Rodriguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis.* 2020:101623. doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101623.

10. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020; 395: 507-513. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
11. Gu J, Han B, Wang J. COVID-19: Gastrointestinal manifestations and potential fecal-oral transmission. *Gastroenterol*. 2020. doi: 10.1053/j.gastro.2020.02.054
12. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*. 2020. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X.
13. Ruan Q, Yang K, Wang W, et al. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med*. 2020. doi: 10.1007/s00134-020-05991-x.
14. Chen H, Guo J, Wang C, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet*. 2020;395(10226):809-815. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30360-3.
15. Zheng F, Liao C, Fan QH, et al. Clinical Characteristics of Children with Coronavirus Disease 2019 in Hubei, China. *Curr Med Sci*. 2020. doi: 10.1007/s11596-020-2172-6.
16. Liu Y, Yang Y, Zhang C, et al. Clinical and biochemical indexes from 2019-nCoV infected patients linked to viral loads and lung injury. *Sci China Life Sci*. 2020;63(3):364-374. doi: 10.1007/s11427-020-1643-8.
17. Zhao W, Zhong Z, Xie X. Relation Between Chest CT Findings and Clinical Conditions of Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Multicenter Study. *AJR Am J Roentgenol*. 2020:1-6. doi: 10.2214/AJR.20.22976.
18. Li M, Lei P, Zeng B, et al. Coronavirus Disease (COVID-19): Spectrum of CT Findings and Temporal Progression of the Disease. *Acad Radiol*. 2020. doi: 10.1016/j.acra.2020.03.003.
19. Shi H, Han X, Jiang N, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis*. 2020. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30086-4.
20. Manalo IF, Smith MK, Cheeley J, et al. A dermatologic manifestation of COVID-19: Transient livedo reticularis. *J Am Acad Dermatol*. 2020 Aug; 83(2): 700. doi: 10.1016/j.jaad.2020.04.018
21. Chang WT, Toh HS, Liao CT, et al. Cardiac Involvement of COVID-19: A Comprehensive Review. *Am J Med Sci*. 2021 Jan;361(1):14-22. doi: 10.1016/j.amjms.2020.10.002.
22. Wang L, Shen Y, Li M, et al. Clinical manifestations and evidence of neurological involvement in 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol*. 2020 Oct;267(10):2777-2789. doi: 10.1007/s00415-020-09974-2.
23. Minami T, Iwata Y, Wada T. Renal complications in coronavirus disease 2019: a systematic review. *Inflamm Regen*. 2020 Dec 15;40(1):31. doi: 10.1186/s41232-020-00140-9.

第六章、COVID-19 抗病毒藥物治療

自 2019 年 12 月以來，武漢市（中國湖北省省會）經歷了一次由於新型冠狀病毒(COVID-19)所引起的重大群聚感染事件。根據觀察，COVID-19 感染的潛伏期可能在 2 到 14 天之間，且感染的季節性目前也無法確定，¹ 故而讓早期診斷 COVID-19 感染，和展開及時的治療，帶來了極大的困難。值得注意的是，COVID-19 能夠將第二型血管張力素轉換酶 (ACE2)，當作人類的細胞受器 (receptor)，進而入侵人體。¹ 目前對於許多種類的抗病毒藥物，某些抗細菌抗生素，以及抗發炎藥物，已經在如火如荼地進行研究，試圖找出可能對 COVID-19 有療效的藥品（資料截至 2021 年 5 月 14 日止）。

Remdesivir (GS-5734；吉立亞醫藥有限公司，美國加利福尼亞州福斯特) 作用機轉是抑制新冠病毒 RNA 依賴性 RNA 聚合酶 (RNA-dependent RNA polymerase; RdRp，讓新冠病毒 RNA 的轉錄與轉譯被徹底終止) 最有希望，被認為可能是最有效的抗 COVID-19 病毒治療劑。² 自 2020 年 3 月起，remdesivir 已經開始進行第 3 期的人體試驗 (ClinicalTrials.gov identifier：NCT04292899 和 NCT04292730，分別針對重度和中等程度的成人 COVID-19 病例進行實驗；開立劑量為 --- 第 1 天 200 mg，然後從第 2 天起，每天 100 mg)，來評估對於 COVID-19 感染的治療效果。比起極重度的 COVID-19 病人，此藥被發現對於中度至重度的 COVID-19 病人，早點使用（病情轉劇的 72 小時之內，尤其是對尚未插管使用呼吸器的病人），比較有縮短臨床症狀的效果，但無法改善病人的死亡率。³ 此外，在臨床上 COVID-19 病人的治療中，最近的初步報告顯示，有一些已接受 remdesivir 治療的病人，出現了藥物相關的不良反應（噁心，嘔吐，直腸出血和肝毒性等），和臨床療效上對於亞洲人可能的不確定性的問題。^{4,5}

另一種已知的 RdRp 抑制劑 favipiravir (日本東京富山化學株式會社) 對於 oseltamivir 有抗藥性的 A, B 型流感病毒，有很好的實驗室內抑制病毒結果。⁶ 目前推薦的 favipiravir 抗流感病毒劑量是---第 1 天每天兩次口服 1600 mg，然後在第 2-5 天每天兩次口服 600 mg。Favipiravir 已於 2020 年 3 月在中國獲准臨床上治療 COVID-19 的用途。此外，已經有臨床試驗，針對 COVID-19 感染的病人，評估 favipiravir 加上干擾素- α (ChiCTR2000029600)，和 favipiravir 加上 baloxavir marboxil (Xofluza; ChiCTR2000029544) 治療 COVID-19 病人的臨床療效，但結果尚未知曉。

蛋白酶抑制劑 (protease inhibitor) lopinavir/ritonavir (LPV/RTV) 的複方藥物，單獨用來治療 COVID-19 病人上，被證實無法提供比支持性治療更多的療效。⁷ 然而，ribavirin 與 LPV/RTV 的組合，在體外的組織培養實驗，和 COVID-19 病人的治療上，初步顯示對於 SARS-CoV 感染控制上，可能有效果。⁸ 雖然初步的單獨使用的臨床實驗結果令人失望，⁷ 但 LPV/RTV 合併 ribavirin 與 interferon β -1b 用於輕度至中等嚴重程度的 COVID-19 病人的治療上，在第 2 期的人體試驗中，被證實可以有效縮短 SARS-CoV-2 的釋放時間，有利於臨床症狀的改善。⁹

Chloroquine (奎寧) 會有效地提高病毒基因/宿主細胞融合的 endosome 內的 pH 值，並可干擾 SARS-CoV 細胞受器的糖基化 (glycosylation)。¹⁰ 但是，從安全性與臨床療效的考量上 (對血液，肝和腎器官系統的不良影響，和 QTc 延長所併發的心室性心律不整)，不建議使用奎寧來治療 COVID-19 病人。¹¹ 相較之下，hydroxychloroquine (羥基奎寧) 在體外實驗的結果，顯示比奎寧有更顯著的冠狀病毒抑制效果 (EC₅₀ 值分別為 0.72 和 5.47 μ M)，並且與奎寧相比較，對藥物的交互作用也更少一些。病人如果有視網膜病變，葡萄糖-6-磷酸酶缺乏症 (G-6-PD)，心電圖上有 QTc 延長，孕婦身份或正在哺育母乳，都是接受羥基奎寧治療的禁忌。大規模臨床試驗已經證實，使用羥基奎寧來治療 COVID-19 並無法改善 COVID-19 病人的死亡率，而且有更多之副作用。目前國內外各版本的準則，皆強烈反對使用此藥來治療 COVID-19。¹²

Ivermectin 可能只對輕症的 COVID-19 患者有效，且目前該藥物對於 COVID-19 療效的評估，仍在進行當中。

Teicoplanin (聖諾菲大藥廠，法國巴黎) 被證明可以有效地阻止實驗型假型包膜的伊波拉病毒進入細胞質，並且使用低劑量的狀況下，即可達成抑制病毒顆粒的複製效果 (IC₅₀, 330 Nm)。¹³ Teicoplanin 的主要抑制病毒複製的作用微機轉，乃是藉著抑制宿主細胞內的 cathepsin 酶，讓病毒基因無法順利地被釋放出來。此一抗細菌抗生素，其實在臨床上很常被開立，安全性高，只是尚無相關的病毒治療臨床實驗驗證其效果。

除了上述的抗病毒藥物之外，實驗室研究結果顯示，COVID-19 和 SARS-CoV 病毒皆容易通過人體的肺，腸和腎的上皮細胞所呈現的 ACE2 受器，與其目標細胞接合，造成人體的感染。¹⁴ 目前的看法，對於 SARS-CoV-2 感染的病人，ACE 抑制劑 (ACEI) 或 ARB 類藥物的開立，如果沒有特殊的禁忌，仍然可以考慮。此外，也有實驗觀察到，使用非類固醇性抗發炎藥品 (NSAID)，如 ibuprofen，可能會誘導人體內 ACE2 受器數目的增加。¹⁵ 所以，對於發燒的 COVID-19 重症成人病人，退燒藥物的選擇上，使用對乙酰氨基酚 (acetaminophen) 可能是比 NSAID 更安全的選擇。¹⁴ 雖然 Wu 等人對於中國地區 COVID-19 病例的系列研究顯示，methylprednisolone 的治療，似乎可以降低病人的死亡率 (危險比, 0.38; 95% 的信賴區間, 0.20-0.72)，¹⁶ 但是在該研究中，並沒有明確地說明 methylprednisolone 的給藥劑量。儘管缺乏強而有力的證據來支持，一些重症照護專家仍然主張：使用低劑量皮質固醇對成年病人罹患 COVID-19 合併難以治癒的休克，可能會有幫助 (例如，每天 200 mg hydrocortisone 的靜脈注射，作為“休克逆轉”的策略)。¹⁷ 此外，較新的研究 (RECOVERY trial) 針對重度的 COVID-19 病人發現：10 天的靜脈注射或口服六毫克 dexamethasone，明顯地可以改善嚴重 COVID-19 病人的死亡率 (危險比, 0.59; 95% 的信賴區間, 0.44-0.78)。¹⁸ 在面對細胞介質大量釋出風暴 (cytokine release syndrome) 發生於嚴重的 COVID-19 病人時，一些臨床研究也顯示，若需要入住加護病房時，儘早 (兩天內) 給予尚未使用呼吸器的病人，使用某些免疫調節劑 (immunomodulatory agents)，如拮抗 interleukin-6 (如 8 mg/kg 劑量的 tocilizumab [EMPACTA study]; sarilumab, or siltuximab)，^{19,20} interleukin-1 (如靜脈注射 5 mg/kg twice a day anakinra)，²¹ 與 GM-CSF (如 6 mg/kg mavrilimumab)²² 等接受器的特殊單株抗體，也被發現可以有效地降低 COVID-19 病人需要使用呼吸器的機會。然而使用這些免疫調節劑之後，所產生的免疫抑制效果，也必需加以密切監視，隨時加以治療。另外，目前對於重症 COVID-19 使用非侵入性呼吸輔具 (non-invasive ventilation device) 的 COVID-19 患者，可以考慮開立 Baricitinib (每日 4 mg，共使用 14 天) 併用 remdesivir，可以讓病人達成康復的時間，縮短大約 8 天左右 (10 days versus 18 days; 恢復比 [recovery ratio] 1.51; 95% 信賴區間, 1.10-2.08)，有明顯的差別意義。²³ 最後，嚴重的 COVID-19 病人，有很高的機會 (至少約三成左右) 產生微血管或動靜脈血栓，進而造成多重器官衰竭。故而如果這些 COVID-19 病人符合 sepsis-induced coagulopathy (SIC) 有 4 分 (或以上)，或血液 d-dimer 濃度超過正常值 (≤ 0.5 mg/L) 6 倍以上 (> 3.0 mg/L)，都應該投予皮下注射的 enoxaparin 或 heparin，避免各器官血栓阻塞的情況惡化，降低死亡率。²⁴ COVID-19 恢復者的血清 (convalescent plasma)，雖然有部份研究認為可以改善 COVID-19 病況，但因為抗體效價不一，而且可能有產生血清病 (serum sickness) 的疑慮，目前並沒有被推薦為治療嚴重 COVID-19 肺炎的選項之一。²⁵

有關 COVID-19 初期的治療上，可能有 5~10% 的機率，會合併細菌感染。²⁶ 抗細菌抗生素的挑選上，moxifloxacin, levofloxacin (如果沒有明顯心電圖的 QTc 延長)，或是 ceftaroline 加上 doxycycline，或者是單獨使用 tigecycline (可以考慮併用抗綠膿桿菌的 cephalosporin，或 carbapenem agent)，應該都是不錯的選擇。

參考文獻

1. Lee PI, Hu YL, Chen PY, et al. Are children less susceptible to COVID-19? *J Microbiol Immunol Infect* 2020 Jun;53:371-2. doi: 10.1016/j.jmii.2020.02.011.
2. Agostini ML, Andres EL, Sims AC, et al. Coronavirus susceptibility to the antiviral remdesivir (GS-5734) Is mediated by the viral polymerase and the proofreading exoribonuclease. *mBio* 2018 Mar

- 6;9(2). pii: e00221-18. doi: 10.1128/mBio.00221-18.
3. Spinner CD, Gottlieb RL, Criner GJ, et al. Effect of Remdesivir vs Standard Care on Clinical Status at 11 Days in Patients With Moderate COVID-19: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2020 Sep 15;324:1048-57. doi: 10.1001/jama.2020.16349.
 4. Medrxiv News, from: <https://times.hinet.net/mobile/news/22831665>; data accessed 20 March, 2020.
 5. Goldman JD, Lye DCB, Hui DS, et al. Remdesivir for 5 or 10 Days in Patients with Severe COVID-19. *N Engl J Med* 2020 Nov 5;383:1827-37. doi: 10.1056/NEJMoa2015301.
 6. Wang Y, Fan G, Salam A, et al. Comparative effectiveness of combined favipiravir and oseltamivir therapy versus oseltamivir monotherapy in critically ill patients with influenza virus infection. *J Infect Dis* 2020 Apr 27;221:1688-98. doi: 10.1093/infdis/jiz656. [Epub ahead of print].
 7. Cao B, Wang Y, Wen D, et al. A trial of lopinavir-ritonavir in adults hospitalized with severe COVID-19. *N Engl J Med* 2020 May 7;382:1787-99. doi: 10.1056/NEJMoa2001282.
 8. Chu CM, Cheng VC, Hung IF, et al. Role of lopinavir/ritonavir in the treatment of SARS: initial virological and clinical findings. *Thorax* 2004 Mar;59:252-6. doi: 10.1136/thorax.2003.012658.
 9. Hung IF, Lung KC, Tso EY, et al. Triple combination of interferon beta-1b, lopinavir-ritonavir, and ribavirin in the treatment of patients admitted to hospital with COVID-19: an open-label, randomised, phase 2 trial. *Lancet* 2020 May 30;395:1695-704. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31042-4.
 10. Vincent MJ, Bergeron E, Benjannet S, et al. Chloroquine is a potent inhibitor of SARS coronavirus infection and spread. *Viol J* 2005 Aug 22;2:69. doi: 10.1186/1743-422X-2-69.
 11. Cortegiani A, Ingoglia G, Ippolito M, et al. A systematic review on the efficacy and safety of chloroquine for the treatment of COVID-19. *J Crit Care* 2020 Jun;57:279-83. doi: 10.1016/j.jcrc.2020.03.005.
 12. Geleris J, Sun Y, Platt J, et al. Observational study of hydroxychloroquine in hospitalized patients with COVID-19. *N Engl J Med* 2020 Jun 18;382:2411-8. doi: 10.1056/NEJMoa2012410.
 13. Wang Y, Cui R, Li G, et al. Teicoplanin inhibits Ebola pseudovirus infection in cell culture. *Antiviral Res* 2016 Jan;125:1-7. doi: 10.1016/j.antiviral.2015.11.003.
 14. Fang L, Karakiulakis G, Roth M. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? *Lancet Respir Med* 2020 Apr;8:e21. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30116-8.
 15. Day M. COVID-19: Ibuprofen should not be used for managing symptoms, say doctors and scientists. *BMJ* 368, m1086. 2020 Mar 17. doi: 10.1136/bmj. m1086.
 16. Wu C, Chen X, Cai Y, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med* 2020 Jul 1;180:934-43. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0994.
 17. Society of Critical Care Medicine. COVID-19 Guidelines. From: <https://www.sccm.org/SurvivingSepsisCampaign/Guidelines/COVID-19>.
 18. Sterne JAC, Murthy S, Diaz JV, et al. Association between administration of systemic corticosteroids and mortality among critically ill patients with COVID-19: A meta-analysis. *JAMA* 2020 Oct 6;324:1330-41. doi: 10.1001/jama.2020.17023.
 19. Gupta S, Wang W, Salim S Hayek SS, et al. Association between early treatment with tocilizumab

and mortality among critically ill patients with COVID-19. *JAMA Intern Med* 2021 Jan 1;181:41-51. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.6252.

20. Salama C, Han J, Yau L, et al. Tocilizumab in patients hospitalized with COVID-19 pneumonia. *N Engl J Med* 2021 Jan 7;384:20-30. doi: 10.1056/NEJMoa2030340.
21. Cavalli G, De Luca G, Campochiaro C, et al. Interleukin-1 blockade with high-dose anakinra in patients with COVID-19, acute respiratory distress syndrome, and hyperinflammation: a retrospective cohort study. *Lancet Rheumatol* 2020 Jun;2:e325-e331. doi: 10.1016/S2665-9913(20)30127-2.
22. De Luca G, Cavalli G, Campochiaro C, et al. GM-CSF blockade with mavrilimumab in severe COVID-19 pneumonia and systemic hyperinflammation: a single-centre, prospective cohort study. *Lancet Rheumatol* 2020 Aug;2:e465-73. doi: 10.1016/S2665-9913(20)30170-3.
23. Kalil AC, Patterson TF, Mehta AK, et al. Baricitinib plus remdesivir for hospitalized adults with COVID-19. *N Engl J Med* 2021 Mar 4;384:795-807. doi: 10.1056/NEJMoa2031994.
24. Tang N, Bai H, Chen X, et al. Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *J Thromb Haemost* 2020 May;18:1094-9. doi: 10.1111/jth.14817.
25. Simonovich VA, Burgos Pratz LD, Scibona P, et al. A randomized trial of convalescent plasma in COVID-19 severe pneumonia. *N Engl J Med* 2021 Feb 18;384:619-29. doi: 10.1056/NEJMoa2031304.
26. Zhu X, Ge Y, Tao Wu T, et al. Co-infection with respiratory pathogens among COVID-2019 cases. *Virus Res* 2020 Aug;285:198005. doi: 10.1016/j.virusres.2020.198005.

第七章、氧氣治療與非侵襲性呼吸器

前言

依據世界衛生組織新型冠狀病毒感染臨床治療指引（2020年3月），重度或極重度病人約佔19%，其中14%的病人需要住院及接受氧氣治療，另外5%病人需要住進加護病房，其中多為急性呼吸窘迫症候群（ARDS）、敗血症、休克、多重器官衰竭（包括腎、心臟）。而年紀大、具共病症、住院時嚴重程度高（SOFA分數高）及d-dimer指數高與死亡率有正相關。¹

個案可能在發病第二週開始惡化，嚴重肺炎常會有發燒、呼吸變快（每分鐘呼吸次數大於30次）、呼吸窘迫，在一般空氣下動脈血氧飽和度低於或等於93%。若動脈血氧分壓/吸入氧氣濃度（ $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ）比值小於300毫米汞柱（mmHg），再加上影像學呈雙側瀰漫性浸潤，排除心因性肺水腫，則診斷為急性呼吸窘迫症候群（ARDS）。¹

此類病人呼吸功能受損以低血氧症表現最明顯，如何有效並及時地矯正低血氧、緩解呼吸窘迫、預防因缺氧導致的器官功能受損、氧氣治療及呼吸器的支持，常是重症病人治療的決戰點，建議處理流程如圖一。²

在給予呼吸治療的同時，還要同時考慮到飛沫微粒（aerosol）容易造成醫護人員的感染，最好要在負壓隔離病房治療，醫護人員也要有適當的防護及盡量減少飛沫微粒的產生及散播。¹

氧氣治療

使用時機：在一般空氣下，若脈搏血氧飽和度（ SpO_2 ） $>93\%$ ，無明顯呼吸喘症狀，可以密切觀察，尚無需氧氣治療。**隱形低血氧（Silent hypoxemia）**：新型冠狀病毒感染有約30%重症病人，雖然 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300 \text{ mmHg}$ ，甚至有危及生命之低血氧，但其呼吸窘迫仍不明顯，建議還是應給予氧氣及血氧監測。¹¹ 依中國大陸經驗，41%的住院病人以及超過70%的重症病人要用到氧氣治療。^{2,3}

給氧設備：使用可拋棄式的氧氣治療設備，可先給予鼻導管5公升/分鐘的氧氣流量，再逐步調整流量以維持 $\text{SpO}_2 \geq 94\%$ ，另建議加戴外科口罩，不建議加濕氧氣。嚴重低血氧可以考慮短期使用氧氣面罩加裝貯氧袋，起始氧氣流量10-15公升/分鐘，逐步調整氧氣流量，可使氧氣濃度提高至約95%，若病情繼續惡化應考慮升級治療或甚至插管。^{3,4} 插管條件如表一。³

目標：急性期維持 $\text{SpO}_2 > 94\%$ ；若是慢性穩定的病人，可以調降目標至 $\text{SpO}_2 > 90\%$ ，但要監測 PaCO_2 ；孕婦目標要在 $\geq 92\sim 95\%$ ； SpO_2 不要超過96%。^{1,2,5}

監測：建議不管在家觀察或住院病人病人一定要用脈搏式血氧監測儀（pulse oximeter）連續監控 SpO_2 ，部分病人氧合功能可能急速惡化，要適時抽血評估 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 的變化。^{1,3}

高流量鼻導管（HFNC, high flow nasal cannula）

- 使用時機：
 - 因為會有飛沫微粒產生，可能造成環境受染，目前使用有些爭議。依台灣疾管署新冠病毒

感染臨床診療指引第十版（2021年5月14日），建議可考慮使用高流量鼻導管，防護措施等同於執行可能產生飛沫微粒之醫療處置，並且應密切監視病患臨床變化⁵。在中國大陸及歐美指引也建議可以選擇性使用，或許可以部分減少插管之機會。^{2,3,4}

- 強烈建議：在負壓隔離病房使用，醫護人員要有適當的防護，病人需於高流量鼻導管外加戴外科口罩，盡量減少飛沫微粒外漏。^{1,3,4,10}

- 因為一般鼻導管以及面罩加貯氧袋無法精準控制給予之氧氣濃度，在危急病人不適用，此時應使用可以控制氧氣濃度的設備。³

- 浙江大學建議：在休息狀態下，SpO₂ 低於 93%，PaO₂/FiO₂ <300mmHg，呼吸次數>25次/分鐘，或影像學表現明顯時，可選擇性使用高流量鼻導管。³

- 調整方式：當 PaO₂/FiO₂ 介於 200~300 mmHg，病人呼吸窘迫不明顯時，應從低流量開始，依情況逐漸提高到 40~60 公升/分鐘，但對於呼吸窘迫明顯的病人，可以使用到 60 公升/分鐘流速，FiO₂ 視 SpO₂ 而調整。³

- 目標及監測：同於氧氣治療的情形。如果高流量鼻導管流量 60 公升/分鐘且高氧濃度 FiO₂ >60%，1-2 小時內病人 PaO₂/FiO₂ 持續降低低於於 150 mmHg，或病人呼吸窘迫加重，或合併其他器官功能不全，應盡早插氣管內管且使用侵襲性呼吸器。^{2,3,4}

非侵襲式呼吸器

- 使用時機：

- 因為會有飛沫微粒產生，可能造成環境受染，及高失敗率，目前使用也有爭議。依台灣疾管署新冠病毒感染臨床診療指引第十版（2021年5月14日），建議由醫師判斷，依臨床狀況使用非侵襲式呼吸器⁵。在中國大陸及歐美也建議可以嘗試使用，或許可以部分減少插管之機會。^{1,2,6}

- 依戰勝敗血症聯盟（Surviving Sepsis Campaign）新冠病毒感染治療指引（2020年3月），可以在高流量鼻導管治療失敗，但尚未達插管情形下，可以嘗試短時間使用²。但要在 1-2 小時內密切觀察，以評估是否有改善？若無改善，則馬上插管。^{1,2}

- 非侵襲式呼吸器特別有效之情況：新冠病毒感染病人合併慢性阻塞性肺疾惡化及心因性肺水腫導致呼吸衰竭。⁴

- 拒絕插管急救之病人，可以嘗試使用。

- 強烈建議：應在負壓隔離病房內使用，醫護人員要有適當的防護，為減少飛沫微粒，不使用加熱潮濕器，而改用兼具高效過濾功能（HEPA）的熱與濕氣交換器（heat moisture exchanger, HME, 俗稱人工鼻），連接於面罩及吐氣孔中間。⁴

- 醫療資源不足：在侵襲性呼吸器不夠用時，在使用經驗豐富的醫院也可拿雙向式正壓呼吸器（Bi-PAP）充當插管病人的侵襲性呼吸器。⁷

- 調整方式：先從吸氣壓力（IPAP）8~10 公分水柱（cmH₂O），呼氣壓力（EPAP）4 公分水柱開始，慢慢增加 IPAP 或 ΔP（IPAP - EPAP），使潮氣容積達到 4~6 毫升/公斤體重；適當調 EPAP 或氧氣濃度，來達到氧合的目標。⁸

- 目標及監測：同高流量鼻導管治療，因為失敗率高，建議 1-2 小時內要重新評估，追蹤 PaO₂/FiO₂ 之改變及有無惡化的徵兆，必要時立即插管。^{2,3}

結論

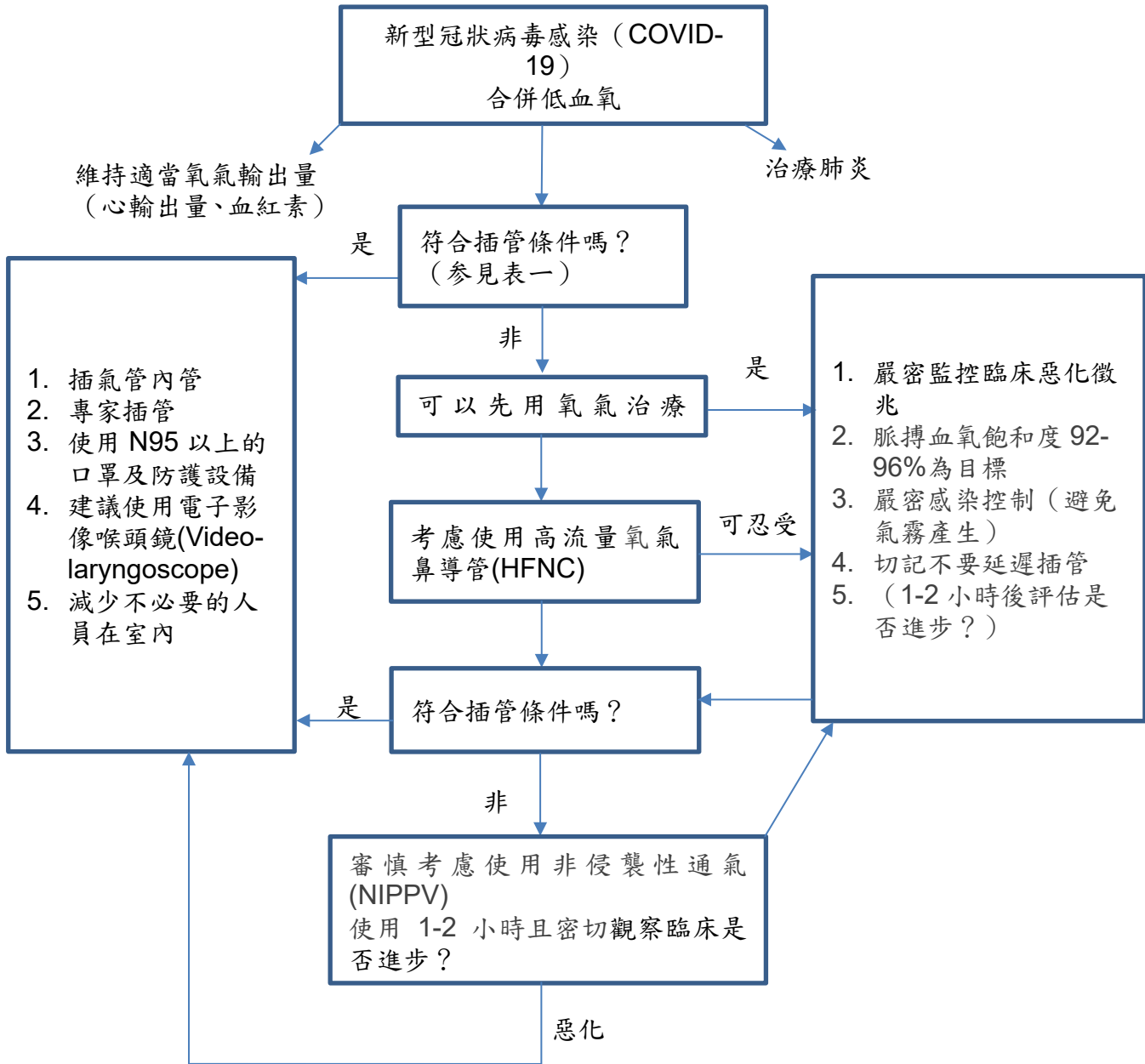
根據戰勝敗血症聯盟 (Surviving Sepsis Campaign) 新冠病毒感染治療指引更新版的建議，有關氧氣及非侵襲性呼吸治療的部分整理如下：⁹

- 新冠病毒感染的成人，若 SpO₂ < 92% 建議開始給予氧氣治療，若 SpO₂ < 90%，強烈建議要給予氧氣治療。
- 新冠病毒感染合併急性低血氧性呼吸衰竭給氧治療，強烈建議 SpO₂ 不要過 96%。
- 新冠病毒感染合併急性低血氧性呼吸衰竭，若給予傳統氧氣治療仍無法改善，建議選擇性使用高流量鼻導管。
- 新冠病毒感染合併急性低血氧性呼吸衰竭，建議高流量鼻導管應優於非侵襲性正壓呼吸器。
- 新冠病毒感染合併急性低血氧性呼吸衰竭，若無高流量鼻導管可用，且未達到插管條件時，可以考慮嘗試短時間使用非侵襲性呼吸器，但要密切監測氧合狀況及病情惡化徵兆。
- 至於全頭罩式 (Helmet) 或面罩式 (mask) 來使用非侵襲性呼吸器的選擇，可以依情況而定，在此無法作定論。
- 無論使用高流量鼻導管或非侵襲性呼吸器，強烈建議要密切監測氧合狀況及病情惡化徵兆。若惡化，應及早插管。

參考文獻

1. WHO (2021 Jan 25) COVID-19 Clinical management Living guidance.
2. 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) [published online ahead of print, 2020 Mar 28]. *Intensive Care Med.* 2020;10.1007/s00134-020-06022-5. doi:10.1007/s00134-020-06022-5
3. 梁廷波 (2020)。新冠肺炎防治手冊。中國。
4. 台灣胸腔暨重症醫學會 (2020 年 5 月 4 日)。新型冠狀病毒感染併發急性呼吸衰竭臨床處置指引 (第二版)。台北市。
5. 台灣行政院衛生福利部疾病管制局 (2021 年 5 月 14 日)。新型冠狀病毒感染臨床處置暫行指引 (第十版)。台北市。
6. 中國國家健康委員會 (2020)。新型冠狀病毒肺炎診療方案 (試行第七版)。中國。
7. Branson R, Hess DR, Kallet R, Rubison L. SARS CoV-2 (AARC Guidance Document). 2020 Mar 19.
8. 顏至慶、徐武輝(2019)。呼吸器之臨床運用—侵襲性及非侵襲性呼吸器。實戰急重症醫學指引 (張家昇、顏至慶、陳欽明主編，頁 147-161) 台北市：金名
9. Alhazzani W, Evans L, Alshamsi F, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the ICU: first update. *Critical Care Med.* 2021; 49: e219-234.
10. Leonard S, Atwood CW, Walsh BK, DeBellis RJ, Dungan GC, Strsner W, Whittle JS. Preliminary finding of control of dispersion of aerosols and droplets during high velocity nasal insufflation therapy using a simple surgical mask: implications for high flow nasal cannula. [published online ahead of print, 2020 Mar 31]. *Chest* (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.043>.
11. Busana M, Gasperetti A, Giosa L, et al. Prevalence and outcome of silent hypoxemia in COVID-19. *Minerva Anestesiol* 2021;87:325-33. DOI: 10.23736/S0375-9393.21.15245-9)

圖一、新冠病毒感染合併急性低血氧的處理流程圖²



表一、新冠病毒感染併呼吸衰竭的插管條件^{2, 8}

1. $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150 \text{ mmHg}$
2. 呼吸窘迫經非侵襲性治療無法改善
3. 合併其他器官功能不全或休克
4. 無法清除痰液
5. 意識障礙

第八章、一般重症照護

前言

新型冠狀病毒(COVID-19)感染者的臨床疾病嚴重程度，依據WHO的分類建議，可分為輕、中、重度，後者包括重症肺炎、急性呼吸窘迫症候群(Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS)、敗血症和敗血性休克。早期辨識出疑似COVID-19感染病人才能及時採取適當的感染管制措施（相關疑似病例定義及接觸者定義請參閱疾病管制署『嚴重特殊傳染性肺炎病例定義及採檢送驗注意事項』）。而早期識別出有嚴重臨床表現的病人，才可以及時對重症病人採取有效的支持性治療，並可以根據標準作業流程快速、安全地轉入加護病房。

成人的COVID-19感染者休克發生率變化很大（從1%到35%），這取決於所研究的病人人群，疾病的嚴重程度以及休克的定義。在最近的一份JAMA報告中，總結了44,415例中國COVID-19的流行病學特徵，其中2087例（5%）被診斷為重症病例（定義為嚴重低氧血症和/或存在其他器官衰竭，包括休克）。在另一項NEJM針對1099名COVID-19且病情類似的中國研究中，只有12名（1.1%）發生了休克。在住院病人中，發生率可能更高，在ICU病人中可能達到20-35%。在中國武漢，有7-23%的COVID-19病人報告了心臟損傷。雖然心臟損傷的患病率可能與休克的發生率相關，但因缺乏對血液動力學穩定的病人心臟功能障礙進行系統篩查的手段，無法確定這種關聯性。在來自中國武漢兩所醫院的150名病人的ICM研究中，休克是40%死亡的主要原因，並且可能至少部分是由於暴發性心肌炎。這些研究表明，年齡，合併症（尤其是糖尿病和心血管疾病，包括高血壓），淋巴細胞計數降低，D-dimer升高以及可能的心臟損傷是需要考慮的危險因素。

血液動力學支持--輸液治療：

- 成人COVID-19感染合併休克，建議運用動態（皮膚溫度、微血管充填、以及/或乳酸濃度）而非靜態的測量值來預測輸液治療的反應，視情況給予額外的輸液（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，建議謹慎使用靜脈輸液，因為過度的輸液治療可能會使氧合情形惡化，尤其是呼吸器設備不足的醫療機構更需注意（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，建議使用晶體溶液(crystalloids)而非膠體溶液(colloids)（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，急性復甦治療建議使用緩衝/平衡晶體溶液(buffered/balanced crystalloids)，如乳酸林格氏注射液(Lactated Ringer's Solution)等低氯溶液，而非其他非平衡晶體溶液(unbalanced crystalloids)，如生理食鹽水(0.9% saline)（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，急性復甦治療建議不要使用羥乙基澱粉溶液(hydroxyethyl starches)輸液（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，急性復甦治療建議不要使用明膠類(gelatins)輸液（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，急性復甦治療建議不要使用聚葡萄糖(dextrans)（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，急性復甦治療建議不要常規使用白蛋白(albumin)等作為起始復甦液體（弱建議）。

血液動力學支持--血管加壓劑/強心藥物使用策略

- 成人COVID-19感染合併休克，如輸液中或輸液後仍有休克現象，建議使用Norepinephrine作為第一線的血管加壓劑而非其他藥物（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，如Norepinephrine無法取得，建議使用Vasopressin或者Epinephrine作為第一線的血管加壓劑而非其他藥物（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，如Norepinephrine無法取得，建議不要使用Dopamine作為血管加壓劑（強建議），除非在某些特定的病人族群（如絕對性或相對性的心搏過慢）。
- 成人COVID-19感染合併休克，如Norepinephrine無法維持目標平均動脈壓(mean arterial pressure, MAP)，建議使用Vasopressin作為第二線的血管加壓劑，而非增加Norepinephrine劑量（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，建議調整血管加壓劑維持MAP在60-65 mmHg，而非更高的目標值（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併休克，雖然經過輸液及Norepinephrine治療後，仍有心臟功能障礙和持續組織灌注不足的跡象，建議增加強心藥物如Dobutamine，而非增加Norepinephrine劑量（弱建議）。
- 成人COVID-19感染合併頑固性休克（對輸液及血管加壓劑反應不佳時），建議給予低劑量皮質類固醇治療（每天200 mg的Hydrocortisone連續或間段斷靜脈注射）。

其他重症治療

- 嚴重或重症成人COVID-19感染，建議給予短期全身性皮質類固醇治療而非不治療（強建議）。建議使用dexamethasone而非其他皮質類固醇，但若無法取得dexamethasone，可考慮劑量接近dexamethasone 6 mg/day的其他皮質類固醇使用10天（弱建議）。
- 嚴重或重症成人COVID-19感染，建議給予藥物來預防靜脈血栓而非不預防（強建議）；但對於沒有靜脈血栓證據，建議不要使用治療性抗凝血劑（相對於靜脈血栓預防），除非是做臨床試驗（弱建議）。
- 成人COVID-19感染併發呼吸衰竭使用呼吸器，建議給予經驗性抗生素，並基於臨床診斷（包括是否為社區性肺炎、當地流行病學、藥敏結果以及治療指引等）。若患者發病時正值流感流行季，或具有感染新型A型流感的危險因子（包括特殊旅遊史或禽鳥類接觸史）時，經驗療法可包括抗流感病毒藥物。
- 經驗性之抗生素/抗病毒藥物治療仍應根據微生物學結果和臨床判斷進行降階處置，有關肺炎經驗性治療可參考 2018年「台灣肺炎診治指引」。
- 重症成人COVID-19感染產生發燒，建議給予acetaminophen/paracetamol（普拿疼）做溫度控制，而非不治療（弱建議）。
- 重症成人COVID-19感染，建議不要給予常規靜脈注射免疫球蛋白(intravenous immunoglobulins, IVIG)（弱建議）。
- 嚴重或重症成人COVID-19感染，建議不要給予其他COVID-19康復者恢復期血漿治療，除非是做臨床試驗（弱建議）。
- 嚴重或重症成人COVID-19感染，建議不要給予羥氯奎寧(hydroxychloroquine)（強建議）。

使用呼吸器時相關治療藥物的使用原則 (含鎮靜與止痛)

若新型冠狀病毒肺炎併發急性呼吸衰竭或 ARDS 而須入住負壓隔離床時，相關治療藥物的使用原則，除應考慮病人病情外，也需考慮減少頻繁的醫療團隊人員進出負壓隔離床。在考量飛沫傳染之風險，應避免使用 Nebulizer、等氣霧式給藥治療，可以改使用 Dry-powder inhaler 或 Metered-dose inhaler (MDI)。若病人無休克證據，則採取保守性的輸液治療。類固醇由於免疫抑制作用，會延緩病毒的清除，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)，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 ARDS。

對於使用呼吸器之肺炎病人，建議給予適當的經驗性抗生素。藥物可參考 2018 年「台灣肺炎診治指引」及新的輔助藥物回顧，目前以支持治療為主。

適度使用鎮靜與止痛，可減緩病人不適，亦可避免病人躁動及自拔管的風險，皆有其必要。然而在適度時應予以評估及調整，避免過度鎮靜。建議鎮定程度可用 Richmond agitation sedation scale (RASS) (-5 [unresponsive] to +4 [combative]) 評估。深度鎮靜會使病人死亡率增高、延遲拔管、增加 delirium。輕度鎮靜 light sedation (arousable; RASS score of -2 to -3) 之病人的死亡率與沒使用 sedation 類似，也是目前建議早期鎮靜給予之目標。但使用 light sedation 會比 deep sedation 較耗費護理人力。為達到鎮靜，我們使用之藥物及其可能副作用都要列入考慮。使用 Bispectral index (BIS) monitor，可替代腦波去評估病人清醒程度。利用此工具，或許可以減少護理人員進出頻次。另外，Heart Rate Variability 及其他輔助參數，都可能有助我們評估，讓病人之鎮靜程度在我們預設範圍。

預防重症相關的併發症

- 建議實施營養支持治療中的監測，包括血糖、電解質、胃內瀦留量等。血糖應維持在 ≤ 180 mg/dL；建議血糖值 > 180 mg/dL 時便開始給予胰島素控制。
- 減少呼吸器使用天數：每日評估病人脫離呼吸器的可行性，盡量減少持續給予鎮靜藥物（輕度鎮靜）或每天停止連續鎮靜藥物滴注(daily interruption)。
- 減少呼吸器相關肺炎發生：成年人及青少年盡量使用經口插管，保持病床頭部提高30-45度，使用封閉式抽痰系統。定期清理管路中的凝結水。
- 減少導管相關的血流感染：執行組合式照顧(Bundle Care)，如置入時選擇非股靜脈、手部衛生、最大無菌面、使用2% chlorhexidine 消毒及每日評估移除導管的可行性。
- 減少壓瘡發生：每兩小時翻動病人。
- 減少壓力性潰瘍及腸胃道出血：在入院24-48小時內給與經腸道營養。如有消化道出血的危險因子或敗血性休克病人壓力性潰瘍，則給予H2 blocker或proton-pump inhibitors。
- 若在安全情況下，執行病人早期下床復健以利脫離呼吸器。然而COVID-19感染性極強，因此復健人員須謹記以避免傳播感染為原則。例如全套隔離裝備，或對於隔離空間的病人可採視訊指導、網路影片、虛擬實境等方式避免醫療人員過多肢體接觸。

重症安寧

若治療情況惡化，可能瀕臨死亡，建議儘早與病人及其家屬共同討論照護目標以及預後。建議將照護目標整合，納入治療計畫以及生命末期照護計畫，適時利用緩和醫療原則。

心臟重症：

● 急性心臟衰竭

對於急性失償心臟衰竭患者，我們的任務是避免 SARS-CoV-2 的傳播並改善心臟衰竭的臨床狀況。我們建議採取以下措施以避免 SARS-CoV-2 在這些高危患者中傳播：

- 早期識別高傳染風險的患者。
- 盡可能避開急診室區域，如果可行，直接進入隔離室。
- 如果患者的臨床進展良好，應儘早出院並進行電話訪問。
- 如果沒有禁忌症，則在感染前定期使用指引導向藥物治療心臟衰竭的 COVID-19 患者應繼續使用這些藥物。這些藥物包括 β 受體阻滯劑，鹽皮質激素受體拮抗劑 (MRA)，If 通道阻滯劑，ACEI，ARB 或血管緊張素受體中性溶酶抑制劑 (ARNIs)。
- 建議在懷疑或確認患有 COVID-19 的心臟衰竭者中監測以下心肌損傷的生物標誌物：BNP 或 NT-pro BNP，肌鈣蛋白或高敏感性肌鈣蛋白 I 或 T，降鈣素，IL-6 或高敏感性 CRP。

● COVID-19 期間執行心臟超音波時應注意的事項

心臟超音波可以作為 SARS-CoV-2 感染和心臟衰竭者的基礎研究。從保護心臟超音波操作者的角度來看，進行這項研究很複雜。由於不可能保持安全距離，因此心臟超音波檢查被認為是醫療保健專業人員面臨的最高風險之一。

我們建議以下內容：

- 使用隔離衣，鞋套，手套，N-95 口罩，和面罩。
- 可以常規用 70% 的酒精溶液清洗心臟超音波儀器。

● COVID-19 和急性冠心症

ST 上升型急性心肌梗塞 (ST-elevation myocardial infarction; STEMI) 疑似或確診新冠病人應變策略:緊急心導管治療是台灣 STEMI 的主要再灌注策略，但是考慮到將病人運送到導管室所需的時間以及準備人員保護的時間，要達到最佳的醫院門口到再灌注時間小於 90 分鐘並不容易。建議於急診同步進行快篩及 PCR 檢測，快篩陰性建議進行緊急心導管治療，快篩陽性則等 PCR 結果，如果沒有禁忌症，建議使用血栓溶解劑藥物治療，如果存在血栓溶解劑的禁忌症或出現血栓溶解劑治療後仍不穩定的病人，包括不穩定的血流動力學，急性肺水腫，嚴重的心博過速或緩慢性心律不整或患有持續性心絞痛的嚴重缺血，可以考慮著乙級防護裝備進行緊急心導管治療。

非 ST 上升型急性心肌梗塞 (Non ST-elevation myocardial infarction; NSTEMI) 疑似或確診新冠病人應變策略:對於懷疑或確診 COVID-19 但在初次就診後無症狀的 NSTEMI 病人，建議等新冠測試陰性後，再進行冠狀動脈造影。但是對於血流動力學不穩定，高危險族群，急性肺水腫，嚴重的心博過速或緩慢性心律不整及伴有持續性心絞痛的嚴重缺血，應考慮並儘快進行冠狀動脈造影和心導管手術。在患有 COVID-19 的病人中，如果急性心臟損傷和具有急性動脈粥樣硬化血栓形成的真正冠心症之間可能難以進行臨床區分時，可考慮進行冠狀動脈電腦斷層掃描，排除嚴重冠狀動脈狹窄。

心臟導管室使用個人防護設備著裝建議三步驟：

步驟 1：穿著髮套、鉛眼鏡、鉛頸圈、鉛外套和鉛裙，此步驟應戴 N95 口罩。

步驟 2：第二層穿著保護面罩、鞋套、第一層無菌手套和全罩式防護衣(俗稱兔寶寶裝)，手術時應配戴兩層口罩，N95 口罩外加一層手術口罩。(步驟 2 兔寶寶裝及步驟 1 鉛頸及鉛外套保護裝，可以因應各單位配備進行調整順序)

步驟 3：第三層使用一次性拋棄式手術服和兩層無菌手套。

對於 STEMI 病人可先行溶栓治療，若溶栓後仍不穩定或禁忌症病人建議心導管治療，對於 NSTEMI，只有在經過充分的藥物治療後症狀無法穩定的極高風險患者中才考慮緊急心導管治療，但即

使疫情期間，若非疑似或確診新冠 STEMI 病人，仍建議緊急心導管治療，以提供病人最佳治療及同時保護醫護人員。

根據台灣 40 家重度級急救責任醫院數據，收集 2020 年 2 至 4 月（COVID-19 大流行期）的 STEMI 病例數據，並與 2019 年同期進行比較，STEMI 入院率沒有顯著減少（每家醫院平均病例數， 27.3 ± 18.4 vs 26.0 ± 16.7 ， $P = 0.27$ ），進入醫院門口至血管灌流時間相似，但是在 2020 年，症狀發作至醫院時間顯著增加 27%（142 分鐘對 180 分鐘， $p < 0.01$ ），可能是擔心住院 COVID-19 患者傳播病毒，使患者不願去醫院並延遲就醫。在 2020 年發生 COVID-19 大流行的醫院中，100% 都執行緊急心導管，沒有一家醫院採用血栓溶解劑藥物治療，而 40 所醫院中有 9 家（22.5%）有佩戴個人防護設備對可疑 COVID-19 病例進行 PCI 的經歷。

參考文獻

1. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected—Interim guidance 28 January 2020. WHO/nCoV/Clinical/2020.2
2. 疾管署[新型冠狀病毒(SARS-CoV-2)感染臨床處置暫行指引]第四版
3. 台灣胸腔暨重症加護醫學會 [新型冠狀病毒感染(COVID-19)併發急性呼吸衰竭臨床指引]第一版
4. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Critical Care Medicine: March 2017 -Volume 45 -Issue 3 -p 486-552
5. 實戰急重症醫學指引：以臨床實例為前導 - 第七章（敗血症之診斷及治療）
6. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), from European Society of Intensive Care Medicine and the Society of Critical Care Medicine 2020
7. Surviving Sepsis Campaign Guidelines on the Management of Adults With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the ICU: First Update. Crit Care Med. 2021 Mar 1;49(3):e219-e234. doi: 10.1097/CCM.0000000000004899.
8. Lin KC, Wang CC, Huang WC, Hwang JJ. Considerations When Managing Heart Failure during the COVID-19 Pandemic-Consensus from the Taiwan Society of Cardiology. Acta Cardiol Sin 2021;37
9. Li YH, Wang MT, Huang WC, Hwang JJ. Management of acute coronary syndrome in patients with suspected or confirmed coronavirus disease 2019: Consensus from Taiwan Society of Cardiology. J Formos Med Assoc. 2020. PMID: 32682701
10. Li YH, Huang WC, Hwang JJ; Taiwan Society of Cardiology. No Reduction of ST-segment Elevation Myocardial Infarction Admission in Taiwan During Coronavirus Pandemic. Am J Cardiol. 2020 Jun 27;131:133-4. doi: 10.1016/j.amjcard.2020.06.030.
11. Wang YC, Huang WC, Cheng CC, Hung CC, Kuo FY, Mar GY. Managing Pulmonary Hypertension in Times of COVID-19. Acta Cardiol Sin. 2020 Jul;36(4):394-395. doi: 10.6515/ACS.202007_36(4).20200619C.

第九章、氣管內管插管注意事項

新冠肺炎(COVID 19)病人接受插管時，會由口咽部產生大量的病毒飛沫，救護人員插管因近距離接觸，將會暴露在非常高的感染風險。¹ 因此務必要完成完整個人防護措施(personal protective equipment; PPE)後才能執行，禁止穿著不完整之防護裝備執行氣管內管插管，即使在緊急急救處置狀況。² 插管必須經完整插管訓練及具足夠經驗者執行，插管的場域建議在負壓隔離室進行。當病人有氧合或生命徵象不穩定等臨床徵象，若病人在普通病房，先使用 NonRebreathing Mask (NRM) 15 L/min 同時將病人轉至加護病房負壓隔離室，經評估應儘早進行插管處置 (Elective intubation)。

插管步驟及應注意事項：

1. 若病人有自主呼吸，用 NRM 15 L/min 進行 5 分鐘插管前給氧(pre-oxygenation)，避免使用甦醒球 (Bag-Valve-Mask; BVM) 手動通氣造成病人肺內潛在的霧化病毒從呼吸道溢出。
2. 快速誘導插管 (Rapid sequence intubation; RSI)，及執行環狀軟骨壓迫，³ 肌肉鬆弛劑一般使用 Succinylcholine，但若能使用 Rocuronium 1-1.5 mg/kg 更佳，可維持較長時間 paralysis 及減少患者咳嗽或與呼吸器拮抗。⁴(參考表一：鎮靜及肌肉鬆弛劑相關藥物比較)
3. 建議插管工具使用單拋式影像指引喉鏡 (Video-assisted laryngoscope) 來進行，⁵ 並備妥聲門上呼吸道設備 (Supraglottic airway, SGA) 如喉頭罩 (laryngeal mask, LMA)，緊急頸前氣道 (emergency Front of Neck Access, eFONA) 等備援方案裝備。
4. 若第一次插管失敗，以 NRM 15 L/min 進行呼吸暫停通氣(Apnea ventilation)，此時不可用甦醒球通氣(BVM ventilation)。⁶
5. 若插管持續失敗，可考慮經口置入 LMA，⁷ 此時可考慮暫時先接上呼吸器 (保持 PIP<20 cmH2O 建議 IP=15 cmH2O，PEEP=5 cmH2O，如無呼吸器可考慮甦醒球(BVM)加高效率的過濾裝置 (HMEF/HEPA filter)單手壓(請小力壓，不要造成太大氣道壓力)。困難插管亦可考慮使用影像指引喉鏡搭配支氣管鏡進行插管 (Flexible bronchoscopic intubation)，或緊急頸前氣道 (eFONA)，為避免病患自主呼吸噴濺飛沫，此時不建議使用 Sugammadex 進行拮抗 Rocuronium 恢復呼吸。
6. 插管完成後，可以拋棄式潮氣末二氧化碳監測儀(EtCO2)確認氣管內管位置。⁸ 氣管內管放置深度亦可以病人身高決定(170-21-5-1：身高 170 公分放置深度 21 公分，身高每增減 5 公分，放置深度增減 1 公分)⁹，不用聽診確認位置，以臨床狀況與之後適當時機照胸部 X 光確認位置。
7. 若病人並非在加護病房完成插管，運送前請務必先抽好痰及口水，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。運送過程可以甦醒球(BVM)加上高效率的過濾裝置(HMEF/HEPA filter)進行 Ambu-bagging。請先叫好電梯等候，確定好運送動線再出發，盡快抵達加護病房。
8. 院內轉送路線要事先規劃好，運送前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，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. 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
4. 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
5. 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.
6. 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
7. Timmermann A. Supraglottic airways in difficult airway management: successes, failures, use and misuse. *Anaesthesia*. 2011;66 Suppl 2:45–56.
8. Siobal MS. Monitoring Exhaled Carbon Dioxide. *Respir Care*. 2016;61(10):1397–1416.
9. Cherng CH, Wong CS, Hsu CH, Ho ST. Airway length in adults: estimation of the optimal endotracheal tube length for orotracheal intubation. *J Clin Anesth* . 2002 Jun;14(4):271-4.

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

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

第十章、呼吸器治療

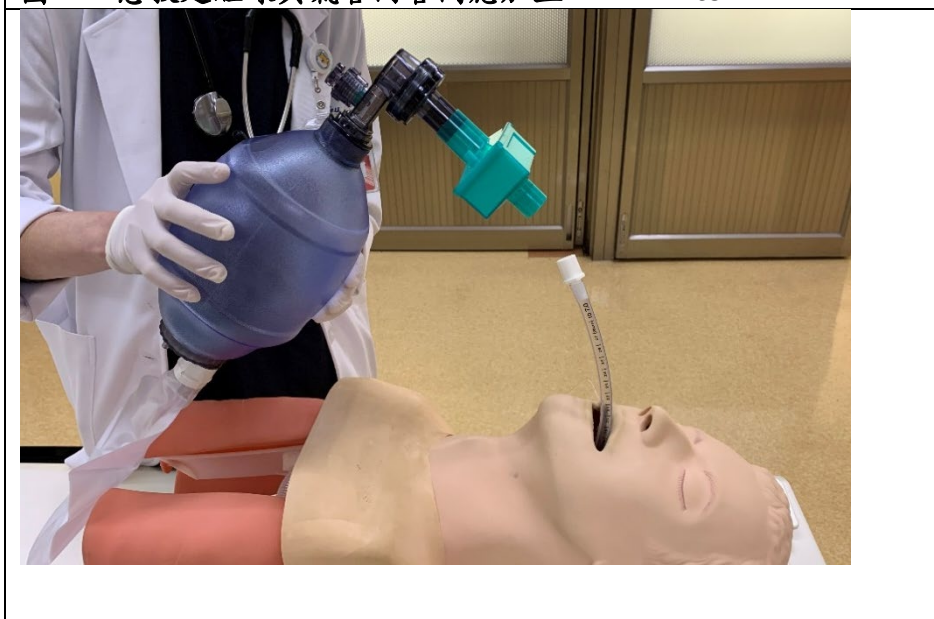
前言

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、呼吸器之使用及呼吸治療設備與管路之消毒上應注意下列事項：



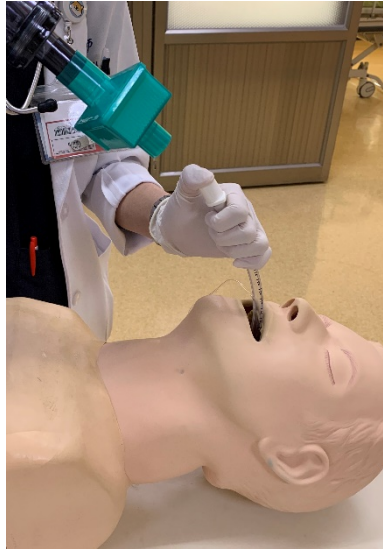
呼吸器治療之原則

- **考慮儘早插管。**近年「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，治療新冠肺炎時亦是如此。對於合併急性低血氧性呼吸衰竭之重症新冠肺炎病人，美國重症醫學會推薦「高流量鼻導管」優於「傳統氧氣治療」和「非侵襲性呼吸器」。但與「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，目前僅建議於負壓隔離房中使用。此外，新冠肺炎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
- **插管病人應確保其氣道全程封閉。**
 1. 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。
 2. 避免使用急救甦醒球來幫病人通氣，若臨床狀況確有其必要，建議應於急救甦醒球與氣管內管間加上高效率過濾裝置 (HEPA filter) (圖一)。



圖一、急救甦醒球與氣管內管間應加上 HEPA filter



3. 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。

圖二、必要斷開氣管內管與呼吸器連接時，應確保氣道全程封閉		
A. 使用止血鉗夾住	B. 將氣管內管反折	C. 以大姆指蓋住開口
		
註：應注意反覆使用止血鉗夾住或反折可能造成氣管內管之破損		

- 減少醫療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。

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	

- **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。
- **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，有些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。
- **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。
- **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。
- **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。

呼吸治療設備與管路之消毒

- 呼吸器之吸氣端入口和吐氣端出口需加裝高效率過濾裝置 (HEPA filter)，過濾效果 (bacterial/viral removal efficiency) 可達 99.999%，以降低病毒散佈之機率。⁸⁻⁹
- 避免使用潮濕器，建議使用具高效過濾功能之人工鼻 (heat and moisture exchanger filter, HMEF)，以提供呼吸道適宜的溫濕度。目標為保持氣道內溫度在 29-32°C、絕對濕度在 29-32 mg/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。
- 所有管路系統應維持完整密閉。若需斷開時，呼吸器應調整於 standby，避免斷開呼吸器時高流量噴出，造病毒汙染範圍擴大。⁸⁻⁹
- 儘可能使用可拋棄式的呼吸治療相關用物，包括氧氣治療用物、呼吸器管路、急救甦醒球等。此類可拋棄式醫材於使用後應丟棄於病室內的醫療廢棄物垃圾桶。⁸⁻¹⁰
- 呼吸器之每日消毒：每日應以 75% 酒精擦拭呼吸器螢幕及面版，以高濃度稀釋漂白水擦拭呼吸器機身，依髒污程度可增加消毒頻率。每日消毒方式可依各醫院訂立之感控標準操作，例如以 ANIOS D.D.S.H. 擦拭全機。

- 呼吸器之終期消毒：病人卸機後，先於負壓病室內以紫外燈直接照射消毒 2 小時，再依上述每日消毒之方法消毒呼吸器螢幕、面板及機身，最後依據製造商產品說明書所提供的方式執行完整消毒。需注意雖然紫外線對環境具有良好的消毒效果，但對呼吸器的消毒效果缺乏文獻證實，可能無法全面殺菌，因此不建議做為呼吸器消毒之單一方式。

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>)
8. Public Health England (PHE). Middle East Respiratory Syndrome (MERS-CoV) infection prevention and control guidance. Sep 2016. (Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/769493/MERS_IPC_guidance_Sept_2016.pdf)
9. Public Health England (PHE). COVID-19: infection prevention and control guidance 2020 [updated 7 April 2020]. (Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-infection-prevention-and-control/wuhan-novel-coronavirus-wn-cov-infection-prevention-and-control-guidance>)
10. 衛生福利部疾病管制署. 醫療機構因應 COVID-19 (武漢肺炎) 感染管制措施指引. [Updated on April 3, 2020]. (Available from: <https://www.cdc.gov.tw/File/Get/haUOhaqyAsuwkweFemol5Q>)

第十一章、急性呼吸窘迫症候群治療(含葉克膜照護)

新型冠狀病毒(COVID-19)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：

- 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。建議監測重要呼吸生理參數，如驅動壓力 (driving pressure) 應小於 14cm H₂O，高原壓 (plateau pressure) 應小於 30cmH₂O。
- 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。重度急性呼吸窘迫症候群 (P/F ratio < 100) 可以考慮加深鎮靜深度並使用肌肉鬆弛劑 (muscle relaxant)。使用鎮靜及肌肉鬆弛劑應注意是否有病人呼吸器不同步現象 (patient-ventilator asynchrony)，且肌肉鬆弛劑使用時間不移過長，原則上不大於 48 小時。
- 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)。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 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。
- 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。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及處理並發症之能力。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。
- 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。
- 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. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. Li Q, Guan X, Wu P et al. N Engl J Med. 2020 Jan 29. doi: 0.1056/NEJMoa2001316.
2. 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* Vol 195, Iss 9, pp 1253–1263.

3. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N Engl J Med*. 2000 May 4;342(18):1301-8.
4. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS et al. *N Engl J Med*. 2015 Feb 19;372(8):747-55.
5. Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. National Heart, Lung, and Blood Institute PETAL Clinical Trials Network. *N Engl J Med*. 2019 May 23;380(21):1997-2008.
6. Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. ACURASYS Study Investigators. *N Engl J Med*. 2010 Sep 16;363(12):1107-16.
7. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. Guérin C, Reignier J, Richard JC et al. PROSEVA Study Group. *N Engl J Med*. 2013 Jun 6;368(23):2159-68.
8. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. Combes A, Hajage D, Capellier G et al; EOLIA Trial Group, REVA, and ECMONet. *N Engl J Med*. 2018 May 24;378(21):1965-1975.

第十二章、急性腎損傷和血液淨化

前言

新型冠狀病毒(COVID-19)感染後許多重症病人因敗血性休克致腎臟灌流不足、病毒直接對腎小管細胞傷害或是次發細菌敗血症因素造成急性腎損傷，有一定比例的嚴重急性腎損傷病人需要透析。本文整理各國臨床經驗及研究，綜合台灣專家對重症腎臟衰竭處理之模式，做出新型冠狀病毒(COVID-19)感染相關急性腎損傷的診療和血液淨化治療建議。

新型冠狀病毒(COVID-19)肺炎併發急性腎損傷之發生率、診斷及分級

新型冠狀病毒(COVID-19)肺炎併發急性腎損傷之發生率約為 0-23%：其中加護病房(ICU)之發生率較高(8.3%-23%)；一般病房為 0-3%。¹⁻⁴ 建議可以 KDIGO 2012 年診斷標準作為急性腎損傷之診斷。除此之外，需考量是否合併其他器官損傷，特別是心臟功能受損，其致死率比單純急性腎損傷高。⁵

根據基礎研究，SARS-CoV 與 COVID-19 皆利用相同之細胞膜表面受體進入細胞內(angiotensin-converting enzyme 2, ACE2)，因此新型冠狀病毒(COVID-19)可能對腎臟造成腎小管傷害。^{6,7} 然而動物模式與細胞模式尚未與臨床資料相佐證。因此目前在實證上並未發現使用或停用 ACEi/ARB 類藥物會惡化或治療急腎損傷。因為目前相關 COVID-19 治療用藥的臨床試驗都排除腎功能不全或洗腎病人，目前無相關用藥劑量調整共識，請隨時注意疾管署公布的用藥指引。

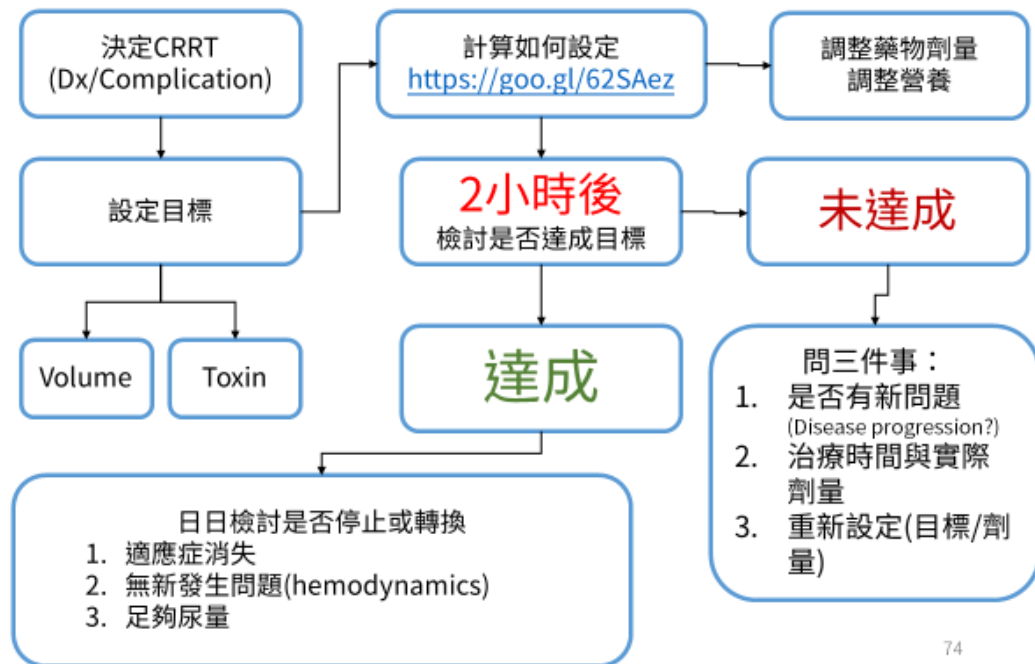
新型冠狀病毒合併急性腎損傷時之處理

針對高風險發生急性腎損傷病人，可參依 KDIGO 2012 照護組合(AKI care bundle)處理：(1) 停用 nephrotoxic agents，(2) 停用 ACEi/ARBs，(3) 監測 SCr/UO，(4) 避免高血糖，(5) 不使用顯影劑，(6) 在有進階監視儀器的情況下可使用平均動脈壓、心搏量變異率和心輸出指數等參數輔助評估輸液的適切性⁸

新冠肺炎使用腎臟替代療法之啟動前提應有明確治療目標，絕對適應症是未接受腎臟替代療法情況下，會有生命危險；而相對適應症主要是在未立刻危急性生命危險情況下，若介入腎臟替代療法可以使得致命危症不致發生，如體液容積過剩、多重器官衰竭等。

腎臟替代療法時機不宜單純以現行急性腎損傷分級系統決定，可考慮加上新式指標如 neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL)作為參考，篩選出嚴重腎衰竭病人以改善預後(ELAIN 研究)。⁹ 在透析時機決斷可參照高品質臨床試驗及各院現有準則。⁹⁻¹¹

下圖為建議之連續腎臟替代療法建議處方流程：



74

新型冠狀病毒腎臟替代療法和血液淨化治療選擇

目前接受腎臟替代療法於文獻經驗(主要是中國)以連續性腎臟替代療法為主，但對於其他腎臟替代療法之描述在文獻上並不多見。對於腎臟替代療法之選擇建議以各機構之現有資源為主。在判斷病人有細胞激素風暴或高內毒素血症的情況下，可由重症醫師或腎臟醫師依臨床經驗、臨床試驗建議適應症和各醫院的資源進行判斷，考慮選擇可清除細胞激素和內毒素的濾心進行血液淨化治療。未來可能有新的臨床證據發表，請大家隨時注意各學會相關網站消息和未來新版的共識。

新型冠狀病毒接受腎臟替代療法之注意事項

COVID-19 病人接受腎臟替代療法對醫療照護同仁帶來的壓力除了病人病情因素之外，如何作適當防護是相當重要的議題。可參考衛福部(醫院因應院內發生 COVID-19(新冠肺炎)確定病例之應變處置建議)和台灣腎臟醫學會的透析室照護指引。

參考文獻

1. Wang L, Li X, Chen H, et al. Coronavirus Disease 19 Infection Does Not Result in Acute Kidney Injury: An Analysis of 116 Hospitalized Patients from Wuhan, China. Am J Nephrol 2020;1-6.
2. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet 2020;395:507-13.
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. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395:497-506.
5. Shi S, Qin M, Shen B, et al. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol* 2020.
6. Zhou P, Yang XL, Wang XG, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* 2020;579:270-3.
7. Zhang F, Liang Y. The potential risk of kidney vulnerable to novel coronavirus 2019 infection. *Am J Physiol Renal Physiol* 2020.
8. Meersch M, Schmidt C, Hoffmeier A, et al. Prevention of cardiac surgery-associated AKI by implementing the KDIGO guidelines in high risk patients identified by biomarkers: the PrevAKI randomized controlled trial. *Intensive Care Med* 2017;43:1551-61.
9. Zarbock A, Kellum JA, Schmidt C, et al. Effect of Early vs Delayed Initiation of Renal Replacement Therapy on Mortality in Critically Ill Patients With Acute Kidney Injury: The ELAIN Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2016;315:2190-9.
10. Barbar SD, Clere-Jehl R, Bourredjem A, et al. Timing of Renal-Replacement Therapy in Patients with Acute Kidney Injury and Sepsis. *N Engl J Med* 2018;379:1431-42.
11. Gaudry S, Hajage D, Schortgen F, et al. Initiation Strategies for Renal-Replacement Therapy in the Intensive Care Unit. *N Engl J Med* 2016;375:122-33.

第十三章、特殊重症照護

前言

新型冠狀病毒(COVID-19)的主要引起呼吸系統方面的疾病.其主要症狀包括發燒,咳嗽和呼吸困難等。但是,在一些文獻的報告中發現約三分之一病患(武漢)會出現神經系統方面的症狀,包括意識改變佔 15%(Altered consciousness),骨骼肌破壞佔 19%(Skeletal muscle damage)和急性腦中風佔 6%(Acute stroke)等。另外,在意大利北部醫院的報告中發現常見的症狀包括頭痛(Headache),意識混亂(Confusion),味覺及嗅覺異常(Taste and smell abnormalities),肌肉痠痛(Muscle ache),和嚴重全身乏力(Severe weakness)。其中有一些病患初期只有出現神經方面的症狀,直到病發後期才會出現嚴重的呼吸問題。在 2021 年 5 月發表了一篇美國和歐洲關於 COVID-19 感染後出神經學症狀的研究。頭痛仍是最常見的神經學主訴問題,佔 37%(1385 of 3732 patients)。第二位是嗅覺喪失(anosmia)或味覺喪失(ageusia)佔 26%(977 of 3700 patients)。而最少出現是暈厥(syncope)只佔 5% (152 of 3054 patients)。

另一方面,最常見的神經學症狀為急性腦病變(acute encephalopathy)佔 49% (1845 of 3740 patients)。而第二/三位是昏迷和中風(coma and stroke),昏迷患者佔 17% (649 of 3737 patients); 中風患者佔 3% (94 of 3054 patients),但是在歐洲統計中風可能高達 19%。最少出現為腦膜炎或腦炎(meningitis or encephalitis)佔 0.1% 而肌肉病變(myelopathy)佔 0.2%。

本章節除了討論關於新型冠狀病毒所引起的神經系統的問題及處理以外,另外一個重要的議題是這些因新型冠狀病毒引起嚴重急性呼吸道症候群(Severe acute respiratory syndrome)的病人在加護病房接受治療的時候,特別在嚴重低血氧狀態下,重症醫護工作人員在加護病房中,如何監控及保護病患的腦部,儘可能避免患者發生缺氧性腦病變(Hypoxic encephalopathy)或癲癇(Seizures)等問題。

神經系統併發症 (Neurological complications)

根據研究 SARS-CoV 和 MERS-CoV 會攻擊患者腦部,而最有可能是透過嗅神經(Olfactory nerves)進入。當病毒侵入腦部之後再擴散至視丘(Thalamus)和腦幹(Brain stem)。(請參考下列論文之附圖 Desforges M., et al. Viruses 2019, 12, 14; doi:10.3390/v12010014)。

在一篇文章中發現在 214 位病患其中有 88 位為嚴重疾病患者。這些患者中 88%(78/88)出現神經系統併發症包括急性腦血管疾病和意識改變。後者的表現可能是病毒性腦炎(Viral encephalitis)所引起的問題。在部分 MERS 和 SARS 的病人中會出現急性瀰漫性腦脊髓炎(Acute disseminated encephalomyelitis)和格林-巴厘綜合徵(Guillain-Barre syndrome),上述皆為病毒性感染後引起的免染媒介併發症(post-viral immune-mediated complications)。最近的報告發現,另外一種較為常見的是急性腦血管疾病(Acute cerebrovascular diseases),包括腦中風(ischemic stroke)和腦血管血栓形成(thrombosis)。現時推測這些血管的問題,可能是病毒影響凝血功能障礙所造成。臨床上病患出現上述神經系統問題的時候,在沒有把握的情況下,絕對不能排除新型冠狀病毒感染的可能。在 2021 年 3 月德國衛生署(Germany ministry of health)曾經短時間禁止 AstraZeneca (AZ) 的 COVID-19 疫苗。因為極少部份接受接疫苗種者出現血栓的問題。根據 Paul Ehrlich Institute (PEI) 的統計數據在 160 萬個接種者中,只有 13 個腦靜脈或竇(CVST)血栓。這些病例都是在接種後第 4 到 16 天出現 CVST。

血栓的病理生理機轉 (pathophysiology mechanism) 仍然不了解。現時推測跟疫苗誘發體內產生抗血小板抗原的抗體。病例主要是發生在腦血管同時出現血小板低下(thrombocytopenia)，而不是在常見的下肢、肺等。發生血栓時需測試 platelet factor 4/heparin complex。假如此測試陽性，再作 heparin-induced platelet activation (HIPA) assay。陽性可考慮使用 IVIG 治療。一般性治療包括運動、補充水份和彈性襪使用等。

● 腦炎(Encephalitis)

任何急性進行性的腦炎都可能會出現意識混亂(Confusion)，繼而意識下降，部分病患可能出現癲癇發作等症狀。腦炎並無特別的臨床特徵(Clinical characteristics)，但病史可提供線索有助於找出可能的原因。如這次新型冠狀病毒感染，可以透過接觸史或其他臨床症狀幫忙鑑別診斷。

急性腦炎第一個小時的 Checklist
<input type="checkbox"/> 生命徵象，病史，身體評估
<input type="checkbox"/> 做好接觸和飛沫的預防措施 (直至病原體已分類出來)
<input type="checkbox"/> 靜脈途徑已準備
<input type="checkbox"/> 實驗室檢查: CBC, PT/PTT, chemistries, glucose, blood cultures, lactate
<input type="checkbox"/> 靜脈輸液和休克的治療
<input type="checkbox"/> 若推定為細菌性腦膜炎, 立即使用 Dexamethasone, 然後再使用適當的抗生素治療
<input type="checkbox"/> 考慮使用 Acyclovir (如果考慮為單純皰疹病毒(HSV))
<input type="checkbox"/> 如果患者神經學檢查異常, 即安排腦部 CT
<input type="checkbox"/> 假如可提供腦部 CT 的報告, 可考慮安排腰椎穿刺檢查 (LP)

中譯自 Busl KM., et al. Neurocrit Care. 2019 publish on-line.

緊急處理

1. 急性腦炎的治療上, 在很大的程度上主要是支持療法，包括控制癲癇發作 (seizure) 和躁動 (agitation) 的處理等。
2. 急性病毒性腦炎可能會引起腦水腫，其中約 5% 的患者在腦部 CT 正常下，進行腰椎穿刺後出現腦疝 (Herniation)。積極的處理方法包括 ICP (Intracranial pressure) 監測和顱骨切除減壓術 (Decompressive craniectomy) 等，可能會增加生存的機會。
3. 在資源允許下，照會神經科醫師協同照顧。

● 腦血管事件(Cerebrovascular events)

現時關於腦血管疾病的病生理 (pathophysiology) 完全不了解。因此意大利北部有些醫院的做法是把這些病例以一般腦中風處理，就是包括靜脈溶栓或使用機械性取栓 (IV thrombolytic or mechanical thrombectomy)。下列表格是在急性腦中風在第一個小時的處理事項。

急性缺血性中風第一個小時的 Checklist

- 啟動腦中風急救小組
- 生命徵象
- 補充氧氣以維持血氧濃度 $\geq 94\%$
- 確定發病或最後身體仍然良好(last known well)的時間
- 計算 NIHSS 分數
- 安排腦部 CT 或 CTA 血管攝影
- 藥物使用史
- 靜脈途徑 - 18 號週邊靜脈針頭
- 實驗室檢查：fingerstick glucose, CBC with platelets, PT/INR, PTT, and beta-HCG (育齡婦女)
- 心電圖 (EKG)

中譯自 Grose N., et al. Neurocrit Care. 2019 publish on-line

* 謹慎注意所有病例皆有可能為新冠病毒感染個案 (COVID -19) 的早期表現.

神經重症監控與處理原則

(Neurocritical monitoring and principle of management)

- **近紅外線腦氧監控儀 NIRs cerebral oximetry(Near infra-red spectroscopy)**

NIRS 使用近紅外線(760 ~ 960nm)偵測大腦皮質之帶氧和去氧血紅素(Oxy- & deoxy - Hb)之比例。這讀數是動脈,靜脈和微血管三者間之總和,跟週邊的動脈血氧儀(pulse oximeter)完全不同觀念。NIRS主要是置放於病患前額左右兩側,其讀數稱為rSO₂ - regional saturation 局部的氧氣飽和度,其正常值範圍是55~80%。一般來說,假如病人之rSO₂比正常值下降50%或相對病人之基礎值下降20%,就認定是腦缺氧狀態。在重症監護室中,我們可以透過NIRS去了解嚴重低血氧的病人其腦部血氧濃度以提供更好的治療方案。請參考下列論文中腦氧低下(Cerebral hypoxia)時的處理流程圖Yoshitani K., et al. Journal of Anesthesia 2019; 33:167-196。

- **連續腦波監控儀 cEEG (Continuous Electroencephalography)**

連續腦波監控的好處是可以讓我們了解重症病患的腦部放電狀況。包括監控癲癇,腦血流和麻醉深度等。根據研究在內科加護病房中約10%的敗血症患者會出現非痙攣性癲癇(Non-convulsive seizure),另外,在腦膜性腦炎的病人有17%會出現癲癇,其中10%病人會有NCS.在17 ~ 36%OHCA的病人會在腦波上出現的癲癇波。因此cEEG在加護病房中可以監控在深度麻醉下,病患是否出現癲癇或是非痙攣性癲癇(Non-convulsive seizure),這些癲癇可能會破壞腦部或是讓繼發性損傷惡化(Secondary injury)。另一方面,腦波從快波到慢波也可以代表腦血流的下降,下表是把腦血流(Cerebral blood flow, CBF)和腦波之間的關係表達出來.beta-波指14-30Hz的腦波,Suppression指完全壓制沒有放電表現.一般來說<30ml/100g/min的腦血流為缺血(ischemic)狀態。

- **穿顱都卜勒TCD / TCCD (Transcranial Doppler / Transcranial color-code Doppler)**

穿顱超音波是一項非侵入性,低成本和可以在床旁直接檢查腦部血液動力學的方法。TCD主要可以透過兩項參數 – 流速 flow velocity (FV)和脈動指數pulsatility index (PI)去了解重症病患腦血流之狀況。另外也有可以連續監控之TCD提供即時(real-time)腦血流改變的處理依據。在這次新冠肺炎的重症患者會出現嚴重的血氧低下狀況。同時上述的情況也會直接影響腦血流的變化。在正常情況下腦血流主要是受動脈二氧化碳分壓(PaCO₂)影響，在過度呼吸時(hyperventilation)使PaCO₂下降，繼而引起血管收縮，加重腦缺氧的問題。但是，當動脈氧氣分壓(PaO₂)下降至60mmHg以下，會引起腦血管擴張。所以在極端血氧低下或不足的時候，我們更需要密集的腦部監控，才能了解如何調整所有可能控制之參數，去維持全身達到最佳的平衡狀態。下圖是TCD常用在重症監護的功能。左邊是偵測腦內壓上升,如果PI >1.2 和Diastolic流速<20cm/sec，連續監測可以了解腦內壓的可能變化,減少安排CT檢查之需要。右邊是用來了解病患是否達到大腦循環中止(cerebral circulatory arrest)，提供我們和家屬針對嚴重患者的預後評估。患者出現大腦循環中止約97~100%預期會腦死亡。

參考文獻

1. Busl KM. , et al. Emergency Neurologic Life Support: Meningitis and Encephalitis. Neurocrit Care. 2019 publish on-line. <https://doi.org/10.1007/s12028-019-00816-2>.
2. Desforgues M. , et al. Human Coronaviruses and Other Respiratory Viruses: Underestimated Opportunistic Pathogens of the Central Nervous System ? Viruses 2019;12:14.
3. Mao L. , et al. Neurological Manifestations of Hospitalized Patients with COVID-19 in Wuhan , China: a retrospective case series study. 2020 medRxiv. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.22.20026500>
4. Li YC. , et al. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. J Med Virol. 2020;1–4.
5. Filatov A. , et al. Neurological Complications of Coronavirus Disease(COVID-19): Encephalopathy. Cureus. 2020;12(3): e7352.
6. Grose N. , et al. Emergency Neurologic Life Support: Acute ischemic stroke. Neurocrit Care. 2019 publish on-line. <https://doi.org/10.1007/s12028-019-00811-7>
7. Scheeren TWL. , et al. Monitoring tissue oxygenation by near infra-red spectroscopy (NIRS) : background and current applications. J ClinMonitComput .2012; 26:279–287.
8. Yoshitani K. , et al. Guidelines for the use of cerebral oximetry by nearinfrared spectroscopy in cardiovascular anesthesia: a report by the cerebrospinal Division of the Academic Committee of the Japanese Society of Cardiovascular Anesthesiologists (JSCVA). Journal of Anesthesia 2019; 33:167–196
9. Peter D. Le Roux et al. Monitoring in Neurocritical Care.Near Infrared Spectroscopy. Chapter 33 , 327-335. 2013 by Saunders , Elsevier Inc.
10. Peter D. Le Roux et al. Monitoring in Neurocritical Care. Electroencephalography.Chapter 25 , 246-255. 2013 by Saunders , Elsevier Inc.
11. Peter D. Le Roux et al. Monitoring in Neurocritical Care. Neurosonology: Transcranial Doppler and Transcranial Color-Coded Duplex Sonography. Chapter 30 , 300-313. 2013 by Saunders ,

Elsevier Inc.

12. Robba C. & Taccone FS. How I use Transcranial Doppler. *Critical Care* .2019; 23:420.
13. Gupta AK. , et al. Thresholds for hypoxic cerebral vasodilation in volunteers. *AnesthAnalg*.1997; 85: 817–820.
14. Ogoh S. , et al. Effects of acute hypoxia on cerebrovascular responses to carbondioxide. *Exp Physiol*.2014; 99.6: 849–858.

第十四章、重症病人運送注意事項

新型冠狀病毒(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. 需有良好訓練之重症專科醫師主持轉送，轉入部門必須被提前告知，預先做好防護措施。^{1,3-5}
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. 運送前確認動靜脈管路通暢且固定良好，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。^{3,6}
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. 可優先考慮使用運送用呼吸器轉送病患，確認呼吸器具足夠蓄電力，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裝置(breathing circuit filter, 或 HMEF)。如需使用甦醒球帶吐氣末正壓功能(Ambu+PEEP) 轉送，則須在氣管內管與甦醒球間加上管路過濾裝置或 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。^{1,3-5}
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。^{4,5}
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。



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。

參考文獻

1. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. Interim guidance 25 January 2020, WHO。
2. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected. Interim guidance 28 January 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. 新型冠狀病毒(COVID-19)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26日第五版。
6. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings Last update: July 2019, CDC.
7. Guidance: COVID-19: infection prevention and control guidance. Updated 6 March 2020, Public Health, England

第十五章、解除隔離與轉出加護病房適應症

前言：

COVID-19 引起的全球大流行，各國疫情爆發開始，加護病房住院人數快速增加，專家們預測加護病房的需求，會超過現有病床負荷。在此情況下，病人轉入、轉出調控是一個很大的挑戰。在醫療資源充分情況下，調控加護病房依照各醫院的原有的轉入、轉出標準作業即可，但在資源不足下，我們必須有所因應。加護病房病人收治的策略原則，已在先前章節說明，但病人轉出的原則，很難以條件符合進行機械式判斷，因此提供一些情境及可能的因應建議說明。

已入住加護病房病人每日評估

必須每日常規進行跨專業間的討論，如果病情沒有進步，需要決定治療是否繼續或採取緩和照護。COVID-19 流行期間加護病房資源不足時，更應全面執行每位病人治療計畫。

加護病房病人轉出的原則

- 生理狀態穩定，不再需要加護病房的監測與治療
 - 當初收治進入加護病房的條件解除，或符合下轉到一般照護的條件，但是要注意安排轉病人出加護病房，不能只依據疾病嚴重度分數
 - 考量醫療資源床位運用，如果病人不再需要積極性治療，即使病況惡化，仍可以安排轉出加護病房。
- COVID-19流行期間，此原則不變，但更應注意的是床位不足的收治策略。

轉出的面臨倫理困境時

- 建議根據醫學倫理判斷，如自主原則，不傷害原則，行善原則，公平或正義原則，知情同意原則。
- 公平原則提供醫療，不因性別、年齡、種族、國家...而有差異。
- 以救治最多生命為優先考量
- 要保護參與的醫療人員安全。

所以面對 COVID-19 引起的重症，可能考慮不需使用 ECMO，以短期加護病房照護可獲得較好預後的病人為優先考量。如果完全沒有加護病房床位，可能要考慮不執行長而反覆的急救措施，除非是簡單處置後就恢復心跳。

常見臨床情境：

1. 情境：在加護病房照護或在普通病房進行密集照護
如果病人使用侵襲性呼吸器、極度病危，則不建議在普通病房照護。
COVID-19 流行期間，此原則不變，但更應注意的是床位不足時，需要安排設計簡易生理監測系統的普通病房收治相對重症的病人。
2. 情境：是否需要轉到次專科加護病房
如果沒有該次專科診斷照顧需求，不建議轉到其特殊加護病房。

COVID-19 流行期間，此原則不變，但可以根據病人流量適度調整專科加護病床配置比例。畢竟不是只有 COVID-19 感染會引起重症。

3. 情境：在加護病房照顧時間長或短

如果預期將來恢復後生活品質可以恢復者，不需要考慮其在加護病房治療的時間長短。

COVID-19 流行期間，此原則不變，但必須考慮相對穩定降階到亞急性照護中心，也要考慮病毒是否已完全清除，收治空間的交叉感染風險。

4. 情境：如何縮短加護病房天數

如果病情複雜不穩定，可以考慮轉到中重度加護病房。轉出時可能會面臨普通病房沒有床位，或是沒有適合的團隊接手照護。

COVID-19 流行期間，此原則不變，因應方式同**情境 3**。

5. 情境：高齡長者是否收治到加護病房

大於 80 歲長者收治，要考慮原有合併症，疾病嚴重度，住院前的活動能力，病人的預立的醫療決定，不是單純只考慮年紀。

COVID-19 流行期間，此原則不變。

6. 情境：腫瘤病人是否收治到加護病房

腫瘤病人面臨危急重症，應該收治到加護病房，但是病人如果是末期病人，應該再與病人和家屬討論治療計畫。

COVID-19 流行期間，此原則不變。

7. 情境：加護病房提供緩和醫療的決策機制

醫師、護理師、醫務行政、律師、醫學倫理專家、家屬代表發展出加護病房緩和醫療的決策機制。

COVID-19 流行期間，此原則不變。

加護病房轉出病人的潛在感染風險與處置

在 COVID-19 感染的病人，經治療穩定拔管。病人要從加護病房轉出到普通病房，除要考慮病情穩定，病毒是否已完全從人體清除，銜接過程轉送安全與可能污染，接手照護團隊的能力也要考量。

COVID-19 感染病毒從體內清除的時間，在新加坡的報告可高達 24 天，因此離開加護病房轉到普通病房者，潛在的傳染風險仍然存在，建議應轉到具有隔離設計的普通病房觀察收治。除非已符合疾病管制署設定可解除隔離的條件，才能安置在一般的普通病房照護，也不建議直接從加護病房出院。

轉出過程與轉出後的追蹤訪視

轉出過程盡量避免在非上班時間轉出加護病房，轉出時要有完整的口頭和書面資料交班。建議加護病房病人轉出後數天內進行持續追蹤，協助接手照護團隊掌握病人的狀況，提供更完整照護，也可以減家屬和病人心理的壓力提高滿意度。

結語

轉出加護病房的適應症與解除隔離，基本上需要遵循醫院已有的收治、轉送、轉出的原則進行，我們參考文獻，提供情境，以 COVID-19 大流行為設定背景，提供可行的因應的方式。基本是在源頭收治管理機制，住院過程中持續透過跨團隊討論，檢討設定治療計畫，釐清治療方向，輔以醫療倫理決策，適當採

用緩和醫療和疏轉亞急性病房，加速病人流動。

參考文獻

1. COVID-19 pandemic: triage for intensive-care treatment under resource scarcity *Swiss Med Wkly.* 2020;150:w20229 (doi:10.4414/smw.2020.20229)
2. Discharge criteria for confirmed COVID-19 cases – When is it safe to discharge COVID-19 cases from the hospital or end home isolation?
<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-Discharge-criteria.pdf>
3. ICU Admission, Discharge, and Triage Guidelines: A Framework to Enhance Clinical Operations, Development of Institutional Policies, and Further Research *Critical Care Medicine* 2016;44(8):1353-1602
4. Should ICU clinicians follow patients after ICU discharge? Yes *Intensive Care Med* (2018) 44:1539–1541 (doi.org/10.1007/s00134-018-5260-3)

第十六章、團隊資源管理與心理支持

前言

以莫非定律來看 ICU 之流程管理，如果有任何流程因系統風險可能使醫療人員出差錯的話，則任何工作人員都一定會出錯。所以我們要應事先準備好預防的工作及加強應變的流程，並於意外發生時做出最完善的善後工作，以減低不必要的損失及傷亡。我們嘗試使用團隊資源工具來協助員工團隊合作、降低感染風險，並建議關懷員工心理狀態並給予適當支持。

加護病房營運的風險評估

面對未知的 COVID-19 疫情，評估分析所有可能的風險，找出合適的解決辦法或是流程，以降低風險的發生機率及減少損失或傷亡。再者亦需事先準備以便在危機發生前、發生時及發生後能解決危機發生所帶來的傷害。

風險評估包含風險辨識、風險推估與風險分級：

- 風險辨識: 尋找出可能的風險項目，如 ICU 的人力、儀器設施設備(含水電油氣)還是藥品衛材等資源不足風險，這些均會衝擊到 ICU 運營。而人力不足與負荷過勞可能是每個 ICU 一定會面對的問題。
- 風險推估: 估計風險項目發生的機率與風險發生後可能造成的損失，如對 COVID-19 確診病人插管流程進行風險發生機率與損害評估，可知插管流程有高風險發生機率與重度傷害。
- 風險分級: 依風險分級來決定解決專案制定的優先順序，然而 COVID-19 的大流行，則讓分級嚴重的項目需在短期內完成。

避免加護病房人員因長期疫情造成工作負荷過勞

雖然我們以強有力的公共衛生措施“扁平化”大流行曲線，但以大陸與歐美的疫情發展迅速趨勢，ICU 應對可能的工作量激增而造成工作負荷過大預做準備，以防止 ICU 人員身體疲勞和不堪重負面臨潛在的情緒風暴。

我們建議 ICU 應優先考慮滿足最低工作人員標準的休息日。

我們建議 ICU 建立醫療人員之備援機制 (見第一章增加加護病房醫護和醫事人力)。

我們建議使用所有可用資源來優化照護 ICU 能力與避免風險(如 video-assist intubation device；如將呼吸器控制面板外拉至隔離室外等)。

避免因過勞疲乏而導致醫護感染風險上升

我們知道過勞會導致病安問題與工作人員感染風險上升，我們也知道醫院安全文化可以訓練。我們建議導入以團隊資源管理之工具 < I'M SAFE checklist > 來監測自身及其他團隊成員的狀態，確保及早發現錯誤或疏忽來降低醫療人員感染風險。

I = Illness (我有任何不舒服的症狀嗎?)
M=Medication(我有使用可能影響我認知或體力的藥物嗎?)
S=Stress (我能承受工作中帶給我的心理壓力嗎?)
A=Alcohol and Drug(我有使用酒精或藥物?決策能力會影響?)
F=Fatigue (我累了嗎?)
E=Eating and elimination(我餓嗎?我需要休息嗎?)

團隊資源管理的應用降低過負荷與應用情境

團隊資源管理必須建立有效的溝通渠道與訓練，以確保利益相關者得到保障。我們以插管團隊合作為例向大家說明團隊資源管理運用。

插管團隊合作事項:醫師為總指揮、護理師 A 為插管安全官、護理師 B 為防疫安全官。

一. 插管前準備時期 (大家都已經著裝完畢)

醫師確認: 床頭抬高 NG 抽乾/不擠 AMBU 只用 NRM 加 N/C:15L/min/裝 CO₂ 監測器/急照會麻醉科熱線電話(視各醫院而定)。

確認插管前 ABG 或生化中鉀離子正常，才可打 Succinylcholine/ 確認左邊污物桶/ 給氧準備三分鐘後插管(視病人狀況而定)。

護理師 A :準備 Midazolam 0.1-0.3mg/kg，先半支，SBP>110 mm Hg 追加最大 4 支。

若休克則打 Ketamine 1-2mg/kg，成人 100mg。

若神內神外 GCS<9 疑似 IICP，插管前 3 分鐘 lidocaine(1.5mg/kg)保護腦壓不升高。

若插管中 HR<70 bpm，給予 Atropine 0.5 mg，若 SBP<70 mm Hg 給適當劑量 norepinephrine 或 epinephrine。

護理師 B :確認抽痰管在臉右側/確認 7.0 氣管內管不加通條，加潤滑放入 PENTAX 軌道/ 氣管內管近端+HEPA 過濾器。

二. 插管前期

醫師: 於病人頭部置放透明保護罩/ 插管前確認抽痰管一直在口左手持影像喉頭鏡/右手持抽痰管抽痰。

護理師 A: 給予 Dormicum 0.1-0.3mg/kg 或是 Ketamine 1-2mg/kg,成人打 2CC(100mg)

先給 Atropine: 0.5mg 減少分泌物，若插管中 HR<70，給予 Atropine 0.5MG，若 SBP<70 mm Hg 給適當劑量 norepinephrine 或 epinephrine。

Succinylcholine 1.5mg/kg，一 AMP 稀釋十毫升施打兩毫升即為 100 毫克。

護理師 B: 打 RSI 藥物後床頭躺平執行插管/移除 NRM 剩下 N/C:15 L /min/ AMBU 置放於病人腳部加上 HEPA 過濾器。

三.插管後期

醫師: 左手將影像喉頭鏡放左邊污物桶/右手固定器管管不要動/左手接手擠 AMBU/
確認吐氣 Et CO₂ 監測要>30。

護師 A: 不移除保護罩/ 插管完成馬上打起氣囊/監看病人咳嗽動作必要時追加肌肉麻痺劑/ 盡早固定氣管內管。

護師 B: 確認插上後將 N/C 關掉以防病毒飛濺/ 若有通條，則在移除通條時，要馬上接 HEPA 過濾器加 Et CO₂ 監測器。
遞給醫師確認，加上 HEPA 過濾器也連上氧氣的 AMBU/ 再次協助確認病人沒有呼吸咳嗽動作，必要時給藥。

心理支持

在如此高壓力的狀況下，我們將必須向所有參與此工作的員工提供心理支持，尤其是向需要照顧非常複雜的病人的 ICU 病房醫療人員。

關於員工關懷與福祉:

注重員工的照顧和保護員工福祉，可以讓員工在安心的狀態下工作，特別是 ICU 人員的工作量可能會增加，尤其家庭都在充滿焦慮的氛圍中。

如果學校停課，我們建議給予適當措施的支持，以確保他們仍然可以工作。

我們建議醫院為所有 ICU 人員提供以下服務關心：每班結束時有淋浴設施；為一線員工提供餐飲等。

對於員工罹病後管理:

我們建議在罹病期間，為工作人員提供足夠的心理支持以支持他們的病程。

我們建議醫院和 ICU 建立安全且經過批准的平台，例如 Line 來傳遞消息，以通知員工政策、工作流程或其他相關信息，但不可用此群組傳遞病人相關個資。

參考文獻

1. 疾管署[新型冠狀病毒(COVID-19)感染臨床處置暫行指引]第五版
2. ANZICS COVID-19 guidelines

第十七章、重要參考資源

重要參考資料

- 疾管署[新型冠狀病毒(COVID-19)感染臨床處置暫行指引]第十版
- 疾管署 SARS-CoV-2 之藥物使用實證摘要_20210514 更新版
- 台灣胸腔暨重症加護醫學會 [新型冠狀病毒感染(COVID-19)併發急性呼吸衰竭臨床指引] 第一版
- Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. N Engl J Med 2020
- 澳洲紐西蘭加護醫學會(ANZICS) COVID-19 Guideline Version 3
- Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Intensive Care Med. 2020;46(5):854-887.
- Mei Fong Liew, Wen Ting Siow, Graeme MacLaren, Kay Choong See. Preparing for COVID-19: early experience from an intensive care unit in Singapore. Critical Care 2020;24:83
- Surviving Sepsis Campaign Guidelines on the Management of Adults With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the ICU: First Update. Critical Care Medicine. 2021;49(3):e219-e234
- [NIH COVID-19 Treatment Guidelines](#)
- <https://covid-19.nchc.org.tw>

學會網站相關連結

- <https://www.tspccm.org.tw/>
- <http://www.tscmm.org.tw/>
- <https://www.seccm.org.tw/>
- <https://www.sccm.org/Home>
- <https://www.esicm.org/>
- <https://www.anzics.com.au/>

附錄一、面對 COVID-19 感染的分艙分流策略

由於國內已爆發 COVID-19 社區感染，亦出現數起 COVID-19 個案入住醫療機構多日後才確診之事件，造成部分醫療照護工作人員被匡列為接觸者，而需進行居家隔離。中央流行疫情指揮中心為強化院內感染管控，已陸續公告病人動線分流、陪病或訪視採登記制且限額、外包人員一率遵守管理指引等規定，同時要求醫院提出「分艙分流」計畫。其主要目的在預防醫院因前述狀況出現人力短缺情形，醫院應預先規劃分區照護，避免工作人員跨區服務，並儘量將休息空間亦依據分區照護進行區隔，以防範單位內發生確定病例時，所有工作人員同時被列為接觸者而被隔離，影響醫療營運量能。

前言

醫界倡導醫療團隊資源管理 (TRM) 多年，在談到「分艙分流」計畫之前，先談國家整體防疫概念：「防疫」，從圍堵境外的第一關，到嚴防社區、院內感染的第二關，每項新的政策，都需要隨時做滾動式修正！怎麼讓人民的恐慌，降到最低，甚至避免可能的隱匿行為，恐怕才是讓分艙分流的醫療人力，可以有效運用，不至匱乏的重要關鍵。

基本上，各醫療機構應盡速成立緊急應變小組，定期開會檢討，因應不同疫情期別，提供不同等級的動員，縱向分層負責，緊密橫向聯繫溝通。醫療機構的感染管制措施一般包括三個面向：1. 行政策略；2. 環境控制；3. 個人防護裝備。而分艙分流的觀念與施行也和以上三個層面環環相扣。因應各醫療機構的軟硬體設施，偶或有所不同，但異中求同是我們共同努力的目標。

什麼是「分艙分流」計畫？所謂分艙分流的觀念就是將院內各樓層工作範圍小組化，當所有人員的工作區域縮小後，就不會有人員到處流動的問題，疫情對醫院的衝擊也會變小，若不將工作區域分隔出來，結果就有可能是整間醫院都得隔離，最後演變成封院的狀況。因此這次分艙分流的重點就在於清空、消毒、隔離，如此才能避免其他病房或樓層被感染。分艙分流的觀念適用所有人員，包含病人是否有必要進入醫院，以及將醫院內的工作人員分層化，盡可能的縮小所有人員的活動範圍。

從大方向來看，分艙，主要是醫院端防疫；分流，是以病人為主。而針對住院病人的分艙分流，除了考慮安排負壓隔離病房外，也要設置防疫專責病房，集中收治疑似病人，而且以一人一室為原則。針對相關的工作人員，也要規劃分區照護，避免人員跨區服務，但是任務編組後的專責人員，分組不跨區，人力需求也相對提高，對於醫療機構經營端的醫、護、病比尤其是個挑戰。而相對的護理人員、醫師或其他醫療人員在照護病人所承擔的身心壓力反而可能比常規的工作還要巨大。

分艙

分艙的觀念，除了病人收治之外，也要要求工作人員隨之分艙分組，即包含固定的一組人，照顧那一個區域，幾床到幾床，依據工作內容限制活動空間，以免一旦發生院內感染時，會牽連到、會需要隔離的醫療人員過多。所以分艙的另類思考是以保全醫療照護人力為目標。舉例而言，確診的急診個案和其接觸的護理工作人員都有分艙來工作的概念，因固定在急診區域從事工作及活動，會影響的範圍以及接觸的工作人員就會受限。病房的部分也是一樣，假若有一個病房產生院內感染的情形，因為病房的工作人員是固定的，人員有妥善分組，一旦發生院內感染時，可限縮影響並將衝擊降到最低，確保整個醫院能夠持續運作。

醫療機構的分艙管理原則建議如下：

- 落實執行院區清空規劃、分層/區收治與動線規劃：

院內積極執行院內既有之清空規劃、各類病人之分層/區收治原則，如收治疑似或通報病例、或者確診病例等區域；並應訂定及落實各區域之病人照護原則、各區域個人防護裝備穿戴原則、各區域人員/物資出入動線規劃及管制等。建議細則如下：

- 病人採分科固定樓層和病房。
- 主治醫師採專責制度，住院醫師或專科護理師依據分組。
- 護理人力進行「照護區域區隔」：護理人力的調度儘量採固定段落照顧，以單位內的人力為主，不跨區支援。
- 肺炎個案一律收治於各醫療機構相關指定科別，專區收治，區隔動線。
- 跨職類醫事輔助人員和後勤人員，採取適當的個人防護裝備，儘量降低接觸時間。
- 外包人員、照服員等較無醫療背景工作者也要妥善配合規劃。

● 傳染病指定隔離醫院及應變醫院應開設專責病房，專門收治通報及確診病例：

- 原則上通報病例與確診病例應分別有其專屬之收治病房。
- 專責病房設置的位置應儘量避免鄰近收治免疫力不全病人之病房(如婦產科、腫瘤科病房)等，人員物資之出入動線規劃也應儘量與上述病房之人員物資出入動線有所區隔。
- 應以一人一室為收治原則，必要時才考慮集中收治。
- 應納入汙染、緩衝、清潔區域之分區概念。
- 應固定照護團隊，院方應考量工作人員於該類病房工作時之體力與負荷等，預先妥善規劃專責病房工作人員之工作區域與時段，惟仍應避免頻繁輪調。
- 工作人員於指定之工作區段內不應再支援其他病房或跨區段照護，且各區段之照護人員輪替時間應儘量同步，並應於該病房內落實分區照護。

分流

分流的部分，主要就是按照病人或訪客甚至包括員工來進行的風險管制行動。只要有發燒或呼吸道症狀，或 14 天內有相關疫區警示的旅遊史或接觸史，以及居家隔離或檢疫者，第一時間先到院區戶外的發燒篩檢站報到。

儘管在機構的主要入口處的時候就要經過第一階段的查核，如果訪客想到機構內進行探病，還得經過第二階段審查。包括病房大門都關上，每層樓分區管理採「單一出入口」，以利降低院內感染機率。

第二關的院內分流，建議醫院特別設置檢疫病房或設置「防疫專責病房」，有疑慮的病人，由固定的醫護人員專責輪班照護，家屬和訪客都無法進入。讓病人先在檢疫病房來做檢疫，檢疫完之後，如果是兩次陰性採檢（需依據中央流行疫情指揮中心當時的規範）排除後，再讓病人移到一般的病床住院治療。

疫情初期實施住院病房探病陪病限制，住院病房探病一般採取陪病限制-1.2.3：每位住院病人限制 1 人陪病、2 人探病、每位探病者限 30 分鐘（需依據中央流行疫情指揮中心當時的規範）。當然，隨著疫情趨於嚴峻，可能隨時取消入院探病。

醫療機構的分流管理原則建議如下：

1. 採取急診、門診和住院陪探病動線分流。
2. 住院病人及探陪病家屬由特定入口，發燒篩檢、其他如刷健保卡或身分證查詢TOCC進入。
3. 特定科別門診由相關門診醫療大樓入口，發燒篩檢、其他如刷健保卡或身分證查詢TOCC進入。
4. 急診病人仍由急診入口，發燒篩檢、其他如刷健保卡或身分證查詢TOCC進入。

5. 以上經篩檢有發燒或有相關旅遊史、接觸史者，會轉至急診戶外的「防疫站」安排進一步就診和防疫事宜。
6. 門禁管制部分：制定門禁開放時間；晚間限持有「陪伴證」之陪病者1人留院。若因病情需要，醫療團隊與病人家屬任一方有會談或解釋必要時，不受以上時段限制，得請病房人員代為聯繫。
7. 鼓勵防疫期間，民眾儘量減少進出醫院，有需要時儘量以視訊或電話探病，保護病人安全也維護自身健康。
8. 其他動線部分包括排隊人潮之間的時間距離、電梯之人數容量限制等等也應遵循中央流行疫情指揮中心之規範施行。
9. 交通運輸路線規劃：如病人轉出/入、員工上/下班、院區接駁車動線等也要納入考量規劃。

結論

為了強化院內感染的管制，所有醫療院所要擬定管理原則，用分艙分流的概念來做，分流主要是針對就醫病人在第一線做區別，分艙則是根據工作人員的工作內容，規定一定的活動範圍，例如限棟、限樓層，避免院內感染發生時，牽連到太多醫療人員，導致需要隔離的醫療人員過多，才不會讓整個醫療院所無法運作。

理論上把每單位分的越小越好，當小單位出問題，影響就只會侷限在那個小單位，這樣影響就會越小，怎麼樣分到最小，當然應遵循中央流行疫情指揮中心之規範施行，但也要根據醫療院所現實的量能來判定狀況。

參考文獻

1. 醫院因應院內發生 COVID-19(武漢肺炎)群聚事件之營運管制措施建議(草案)-衛生福利部疾病管制署
2. 醫療機構因應 COVID-19(武漢肺炎)感染管制指引-衛生福利部疾病管制署
3. 面對 COVID-19(武漢肺炎)醫療機構及人員應有的防疫作為(院內感控計劃與執行)-衛生福利部疾病管制署
4. COVID-19 病人住院分艙及雙向轉診建議

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重症新型冠狀病毒感染(COVID-19)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與建議。