

精準治療

醫學專欄



Sports Medicine

心肺復健於運動醫學

最新發展

心肺復健(cardiopulmonary rehabilitation)是運動醫學的一個分支學門及臨床科目。心肺復健是由心肺復健專科醫師根據針對患者的體能狀況，藉由醫學臨床判斷並藉由測試儀器訂定個別的運動訓練計畫，在醫師或治療師指導下的運動訓練。心肺復健運動主要以有氧運動為主，輔以肌力訓練、平衡、伸展及呼吸訓練。傳統上的心肺復健著重於心臟疾病經導管(PCI)或手術後的運動功能提升、肺臟術後的復健、肺阻塞疾病的復健。臨床上由於近年來的COPD肺復原(pulmonary rehabilitation)試辦計畫及心衰竭急性後期(PAC)計畫的額外給付，因此有更多胸腔科及心臟科醫師也投入此領域。

| 林克隆

高雄榮民總醫院復健部醫師

Cardiopulmonary Rehabilitation

隨著國人健康意識的提升及休閒運動的需求，更多的醫事人員也投入此運動休閒領域，避免了亞健康族群突發性的運動中死亡風險。

本篇介紹幾項心肺復健的最新發展，包含加護病房早期下床運動、重症心肺與罕見疾病兒童心肺復健及最引人關注的新冠肺炎的心肺復健運動。

貳. 加護病房早期下床運動/心肺復健

傳統上加護病房期是以生命維持為唯一要務，加護病房的早期活動是不被鼓勵甚至是禁止的；然而醫學界發現了加護病房的病患常易產生重症系統性全身肌肉乏力(ICUAW)及譫妄，因此目前的主流想法已接受早期運動於加護病房中的病人是非常重要的。

重症系統性全身肌肉乏力(ICUAW)：

是危重疾病的常見併發症，由許多不同病理生理機制引起的，重要危險因素是長時臥床不動。重症系統性全身肌肉乏力可發生於25-100%的危重患者，並且與患者的長期生存、身體功能和生活質量受損有關。

加護病房早期下床運動/心肺復健是重要且專業性極高的治療項目，根據研究顯著改善了出院時的肌肉力量並顯著縮短了機械通氣的持續時間，出院後2個月內健康相關生活質量有適度但不顯著的改善。加護病房早期下床運動/心肺復健時的不良事件發生率非常低(<1%併發症)，即使在接受進一步治療（例如，連續腎臟透析治療、機械循環支持裝置(IABP,L-VAD,ECMO)的最複雜患者中，多篇研究也證實可行性及安全性。

高雄榮總醫院使用創新人工智能AI系統整合)提醒加護病房強調的「疼痛、躁動、譫妄、長久不動、睡眠」(PADIS)這五項議題的醫療介入與復健的進行。系統自動篩選進入加護病

房早期運動個案，選取使用呼吸器已使用到第三天以上或不需使用呼吸器患者，排除呼吸器 $FiO_2 > 60\%$ 、 $PEEP > 15$ 、 $HR > 150$ 、 $HR < 50$ 、 $lactate > 4mmol/L$ 、 $levophed > 0.2\mu g/kg/min$ 、增加使用dopamin / pitressin/Epinephrine、使用Atracurium、 $GCS < 10$ 。並再經由主治醫師判定是否積極介入復健運動。以上步驟後系統自動提醒進入早期心肺復健運動。復健進行時採口訣化方式(ABCDE心肺復健處方)主要包含活動(activities)、呼吸(breathing)、肺部清潔(chest care)、日常生活指導(daily activities plan)及教育(education)。

加護病房心肺復健主要做法有三：

一、目標導向性的早期活動：高雄榮總醫院使用改良式加護病房活動分級量表(ICU Mobility Scale,IMS)分類法以取代傳統採步驟式循序漸進方式。為了達到目標為早期下床目標，早期活動的訓練也以口訣化概念「躺、坐、站、踏、走」的概念執行，依IMS量表分數對應該做的復健運動處方。高雄榮總醫院也採用了某些新的儀器設備，例如軌道式懸吊、早期主被動腳踏車及虛擬實境訓練。



圖一 使用軌道式懸吊系統輔助重症監護室病人下床活動

圖二 加護病房患者即使有呼吸器使用仍能使用主被動腳踏車積極康復運動

二、呼吸訓練：包括了胸腔復健技術中的呼吸訓練(深呼吸、誘發呼吸訓練器練習、腹式呼吸、IMT吸氣肌力量訓練)、胸部活動度擴張訓練、深呼吸合併擴胸訓練及橫膈肌誘發呼吸訓練、姿勢引流法、扣擊與振動技術、控制咳嗽、哈夫技術、主動循環式呼吸技巧、自我引流法、有效咳嗽法、高頻胸壁振盪拍痰衣、保護性咳嗽、圓唇呼吸、擺位與放鬆訓練。

三、職能治療介入：加護病房的危重患者常面臨認知、社會心理和身體障礙的風險。職業治療是一種通過整體評估和治療促進患者康復的專業。加護病房職能治療可提高患者在日常生活和行走活動中的省立節省能量技巧、認知和功能獨立性，減少謔妄的持續時間和發生率，減少機械通氣時間，減少患者在醫院的時間，並節省醫院成本。

參. 重症心肺與罕見疾病兒童心肺復健

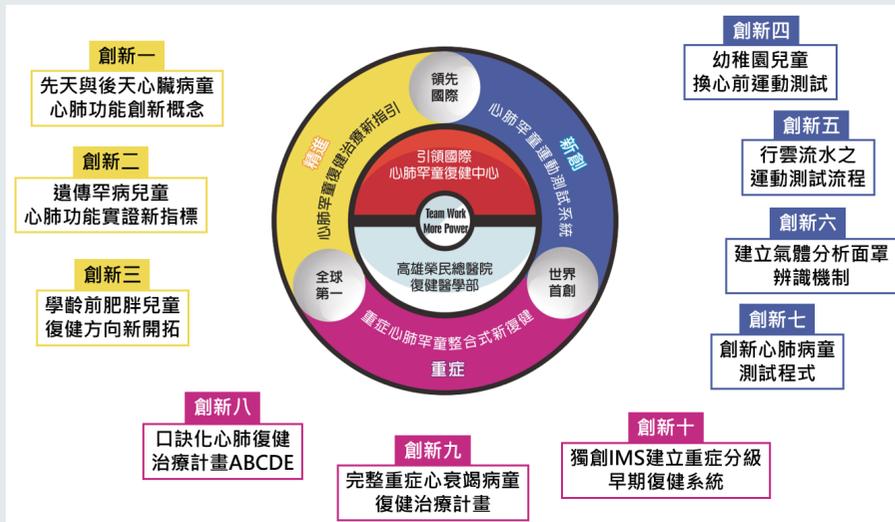
「家長對老師說，我小孩是先天性心臟病，體育課能上嗎？」 「老師對家長說，你小孩想參加大隊接力但曾有心臟病史，因此淘汰他而小孩難過哭泣」 上述場景，不斷的在學校發生，尤其是剛上小學及學校校慶時。家長、老師、兒童及心臟科醫師都面臨這個醫療難題。此時，一個完整的兒童心肺功能評估與兒童心肺復健中心就能解決此一困惑。

完整的兒童心肺功能評估除了完整的病歷及理學檢查外，主要是心臟超音波、24 小時穿戴的心電圖及兒童心肺運動測試(pediatric cardiopulmonary exercise testing 簡稱 CPET)。其中尤其是以CPET為主要判讀工具，包含測試用兒童專用腳踏功率器或跑步機、測試用氣體分析主機、面罩、導程心電圖等。主要可評估最大有氧功能及明白運動過程中的血壓心跳及心電圖變化。利用測試出來的數值運用在兒童運動及日常生活上的做法就是以測試獲得的最大攝氧量，可用幾個基礎代謝當量METs值表示，參考運動對照表，將日常娛樂、運動等部分都清楚的匡列其中。

高雄榮總重症心肺與罕見疾病兒童心肺復健團隊於2003年成立，爾後通過2017 SNQ認證成立高品質心肺復健中心，服務對象包括先天性心臟病童、罕見疾病患者如法布瑞氏症、黏多醣體症、小胖威利及兒童肺動脈高壓等患者，服務內容包含住院期間的心肺復健訓練，提供專業的心肺運動測試檢查，與兒童心臟科及遺傳諮詢門診共同合作，作為鑑別診斷的檢查工具，除此之外，亦提供完整的心肺復健門診訓練，提升心肺疾病病童及罕病病友的心肺適能，使其可以回歸學校及工作崗位。



圖三
完整的兒童CPET環境



圖四
高雄榮民總醫院心肺復健中心
三大特色及十大創新

表一
根據CPET得到的最大攝氧量
(METs) 決定兒童可做的運動

表一、根據 CPET 得到的最大攝氧量 (METs) 決定兒童可做的運動 各項兒童運動消耗的卡路里與 MET 數					
活動種類	Kcal/min/kg	MET(推算)	活動種類	Kcal/min/kg	MET(推算)
靜坐	0.021	1.2	保齡球	0.094	5.4
編織縫紉	0.023	1.3	羽毛球	0.098	5.6
玩紙牌	0.023	1.3	網球	0.109	6.2
站立	0.028	1.6	滾軸溜冰	0.113	6.5
寫字	0.03	1.7	捷泳	0.128	7.3
彈琴	0.04	2.3	平地跑步 (1600M/11 分鐘)	0.134	7.7
拉小提琴	0.047	2.7	籃球	0.138	7.9
獨木舟	0.047	2.7	步操	0.143	8.2
做家務	0.062	3.5	蛙泳	0.162	9.3
體操	0.064	3.7	跳繩	0.162	9.3
乒乓球	0.068	3.9	平地跑步 (1600M/ 9 分鐘)	0.194	11.1
步行	0.083	4.7	柔道	0.196	11.2

肆. 新冠肺炎的心肺復健運動

台灣新冠肺炎確診患者大部分病情輕微，但部分個案呈現雙側肺炎、肺間質性變化或肺纖維化，並進展為急性呼吸窘迫症需要加護病房治療。要減少 ICUAW 對病患的影響，早期復健治療的介入是必須且相當重要的。對於需插管治療新冠肺炎重症病患的復健治療，和其他呼吸衰竭患者的做法類似，只是在操作上更需注意感控的風險。

為減少感染的風險，意識清楚的病患也可在醫院的設備裝置允許下（如在加護病房中的床位配備有機器手臂懸吊的個人螢幕及視訊裝置），進行遠距監控的復健，指導病患在床上進行簡單的四肢肢體活動，以避免長期臥床帶來的併發症。筆者醫院曾於隔離病房進行於護理站視訊隔離病房的復健運動，取得不亞於實際執行一對一復健的成果。



圖五
復健科醫師於護理
站指導covid-19病
患視訊運動

隨著病人出院後留下的大小後遺症，已成為接下來社會必須面對的難題。「出院後4個月呼吸會喘、吸不飽氣和咳嗽」是最常聽到的一句話，更別說恢復到工作、娛樂、運動時的體力。出院後若已三採陰性或已出院超過3個月無症狀者，就可以掛號復健科接受CPET測試及後續心肺運動訓練，根據CPET測試結果提供日常生活、職業建議、娛樂、運動處方。因為感染性極強，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，或可採視訊指導、網路影片、虛擬實境等方式。

結論

運動是良藥(exercise is medicine) 是美國運動醫學學院(ACSM)於2007年發起的一項倡議，旨在將運動視為重要的生命體徵。然而就如同開立藥物處方，同樣的運動處方也需要專業的醫師；藥物須由藥師給予或護理師施打，運動指導同樣要由專業有證照的醫師或治療師執行，特別是對於高風險病患的運動給予。筆者於2018成立南方心肺復健聯盟，成員包含了復健科、心臟科、胸腔科、重症科醫師，也包含醫師人員如護理師、物理治療師、職能治療師、呼吸治療師及心理師等。本聯盟已於2019年正式改為台灣心肺復健醫學會(TACVPR)，歡迎各位先進加入一起為心肺復健的專業努力。

References

1. World Health Organization. COVID-19 Clinical management: living guidance. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-1>.
2. Stevens RD, Marshall SA, Comblath DR, Hoke A, Needham DM, de Jonghe B, Ali NA, Sharshar T. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. *Crit Care Med*. 2009 Oct;37(10 Suppl):S299-308.
3. 台灣心肺復健醫學會，台灣復健醫學會。新型冠狀病毒感染 (COVID-19) 復健治療指引暫行共識。2021 年 9 月 13 日初版。
4. *Crit Care Clin*. 2017 Apr; 33(2): 225 - 243. The ABCDEF Bundle in Critical Care .Annachiara Marra, et al.
5. *International Journal of Rehabilitation Research* 40:215 - 219 Improved oxygen uptake efficiency slope in acute myocardial infarction patients after early phase I cardiac rehabilitation Ko-Long Lin et al.
6. *Critical Care Medicine*: September 2018 - Volume 46 - Issue 9 - p 1532-1548 Executive Summary: Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU . Devlin, John W. et al.
7. *Eur Heart J*. 2018;39:119-177 Acute Outcomes and 1-Year Mortality of Intensive Care Unit - acquired Weakness. A Cohort Study and Propensity-matched Analysis Greet Hermans



作者

林克隆醫師
高雄榮民總醫院復健部醫師
高雄醫學大學醫學系兼任副教授
台灣心肺復健醫學會學術委員會主委

邀稿 | 陳堯生