

出國報告（出國類別：訓練）

## 極度早產新生兒優化神經預後照護計畫

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：柯申

派赴國家：日本

出國期間：111年6月1日至111年6月28日

報告日期：111年8月31日

## 摘要

早產相關併發症是臺灣五歲以下兒童死亡的首要原因，且新生兒的平均餘命長、長期併發症的疾病負擔深重，故解決早產相關健康議題是攸關整體社會健全發展的重要任務。日本的早產兒存活率以及長期神經發展預後為全世界最佳，此次訓練場所神奈川縣立兒童醫療中心為神奈川縣立三級週產期醫療中心，即是以縝密的血循動力監測與穩定以達成低腦室內出血率以及優良早產兒神經預後知名的中心。除卻血循與生命徵象管理之外，嚴格的感染控制也是與早產兒神經預後息息相關的因素。神奈川縣立兒童醫療中心新生兒加護病房的照護模式，十分值得借鏡學習。

# 目次

摘要

目次

本文

壹、目的.....1

貳、過程.....2

參、心得.....7

肆、建議事項.....8

附錄.....9

## 壹、目的

根據衛生福利部國民健康署統計，近年來臺灣生育率逐年下降但早產比例卻持續上升，在民國107年早產比例已達到10%。考量到早產併發症是五歲以下兒童死亡的首要原因，在這個「一個都不能少」的少子化年代，增加早產存活率是刻不容緩的議題。此外，新生兒的平均餘命長，長期併發症所造成的疾病負擔尤其深重，因此減少早產相關併發症是攸關整體社會健全發展的重要任務。雖然依據臺灣早產兒基金會資料庫統計，臺灣的極度早產極低體重新生兒（懷孕週數小於等於28週且出生體重小於1500克）存活率逐年進步，但和日本的成績相比仍顯著較低，尤其著眼於懷孕週數22-23週的近存活期（perivable）早產兒存活率以及長期神經發展預後，日本的紀錄更是全世界最佳，值得學習。

根據日本新生兒研究網絡（Neonatal Research Network of Japan）以及多篇比較已發展國家早產兒預後的研究指出，日本能達成全球最低早產兒死亡率與多項最低早產相關併發症比率的關鍵有

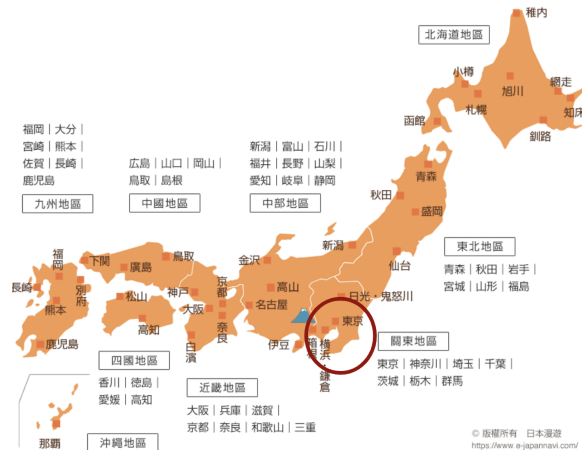
- 一、以新生兒科醫師執行的心臟超音波（Neonatologist-performed echocardiography, NPE）為導向之血循管理
- 二、相對積極的侵入性呼吸介入
- 三、常規鎮靜與最低刺激照護模式
- 四、積極的營養與感染控制
- 五、提倡高風險孕婦的產前轉送以減少高風險新生兒的產後轉送、早產兒照顧集中於週產期照護專門院所

臺灣的週產期照顧現況近似於第五點（不同於歐美已開發國家多另需關注產後轉送問題），然而積極的侵入性呼吸治療方針、常規鎮靜規範以及 NPE 導向的血循與體液狀態管理皆與本院新生兒單位的現行照護狀況不同，因此申請至日本新生兒加護病房學習早產兒照顧經驗，以提升本院極度早產兒的存活率與降低嚴重神經併發症發生率。

## 貳、過程

### 一、神奈川縣立兒童醫療中心介紹

神奈川縣位於日本關東地區首都圈內，和東京的距離大約是桃園到臺北的距離，從兩大關東國際機場－成田機場和羽田機場－出發抵院的車程大概也只需一小時，是個人口眾多且國際化的都會區。



圖一、神奈川縣地理位置(圖片來源：日本漫遊)

神奈川縣立兒童醫療中心(後文簡稱為當院)為縣立三級週產期醫療中心，其新生兒加護病房的規模為全國第三大，收治了許多極度早產兒與其他醫學中心轉診而來的困難新生兒個案。新生兒加護病房(Neonatal Intensive Care Unit, NICU)總床數為二十七床，新生兒後續照護病房(Growth Care Unit)總床數亦為二十七床，每年照顧的極度早產兒數量約為九十名，規模與本院新生兒加護病房相仿。除了週產期醫療中心之外，神奈川縣立兒童醫療中心也是一個綜合型的兒童醫院，因此除了兒童內科之外，兒童相關科別例如小兒外科、小兒骨科、小兒眼科等等一應俱全，提供給當地的兒童最完善的醫療。



圖二、神奈川縣立兒童醫療中心新生兒病房配置，綠區為新生兒加護病房，紅區為新生兒後續照護病房

除了與本院相似的新生兒醫療轉送服務，神奈川縣立兒童醫療中心另有提供「三角轉送」服務，當院新生兒科醫師會前往產科醫療院所或是他院新生兒醫療單位進行病童的初步穩定以及依據病情嚴重程度進行分流收治，意即若是僅需一般新生兒加護照顧的病童可能會送往第三方新生兒加護單位入院治療。

參與當院新生兒加護病房病房照護以及夜間假日值班的主治醫師共有十四位、研修醫師兩位、短期輪訓的住院醫師每個月約兩至三位，本院則是有主治醫

師五位、研修醫師六位、短期輪訓的住院醫師約五位。臺日雙方醫師照顧人力與資歷略有出入，不過這和兩方醫療文化與政府挹注的醫療預算相關，實屬醫療結構問題。

## 二、神奈川縣立兒童醫療中心早產兒照護成績

神奈川縣立兒童醫療中心近年懷孕週數23週出生之早產兒存活率可達93%，不僅是存活率非常高，嚴重腦室內出血（級數三級以上）的比例也是驚人得低，且在持續進步中—在2010-2015年間懷孕週數 $\leq$ 27週之早產兒嚴重腦室內出血的比例約5%，而在2017-2021年間該族群之嚴重腦室內出血的比例約3.8%。長期神經發展預後的部分，在2010-2015年間懷孕週數23週的早產兒，追蹤到六歲時，約半數（48%）可以入學普通小學而非特殊學校，令人驚嘆不已。

## 三、訓練過程

此次很榮幸能獲得院方支持參與為期一個月的參訪計畫，得以向世界級的中心學習早產兒神經預後的優化照護。學習地點主要集中在當院的新生兒加護病房，每日從上午七點五十分開始參與病房巡診、床邊教學、產房待命、醫護討論會、週產期討論會、超音波訓練、產前診斷與生產計畫會議，若有極度早產兒在值班時段出生，亦會留下來參與早產兒醫療最關鍵的前幾個小時。在這一個月內，我被納入病房內其中一個醫療團隊，能更有參與感地了解團隊內病人的處置，從寶寶出生之前的產前診斷會議與週產期討論會開始，到慢性呼吸照護的早產兒出院規劃或是臨終照護為止，有非常完整的接觸與學習。

在學習過程中，除了羨慕日本政府對於早產兒醫療的全力資助、讓新生兒科醫師們能夠無後顧之憂地給孩子最好的藥物、醫材與醫護人力之外，我們還是有一些在臺灣現行醫療架構下可以學習與複製的寶貴經驗，以下統整為三大重點：

### （一）**新生兒科醫師執行心臟超音波（Neonatologist-performed echocardiography, NPE）為導向之血循管理**

極度早產兒的血循狀態（Hemodynamics）是個爭議許久的主題，多年以來關於不同週數的早產兒之理想血壓、體液容積、開放性動脈導管造成的左心前負荷評估等狀態一直缺乏單一準確的指標，因此本院臨床上多會綜合病人身體理學檢查結果、體重變化、血液生化值變化、尿比重、終端器官（End-organ）灌流等指標來進行評估。心臟超音波無疑是我們可以新增之一大利器，常規的執行超音波檢查更是能在生命徵象出現明顯變化之前，早一步發現需要矯正的血循狀態。在神奈川縣立兒童醫療中心，極度早產兒出生的前七十二小時內，會以每四到六小時一次的頻率進行超音波評估孩子的血循狀態，以心臟超音波評估前負荷、後負荷、開放性動脈導管與是否存在後負荷不吻合（afterload mismatch）來進行輸液、類固醇、升壓藥物、利尿劑、鎮靜藥物、硝酸甘油（Nitroglycerin, NTG）等處置的調整。除了心臟超音波之外，還會以腦部超音

波測量大腦內靜脈的血流波型來衡量腦室內出血的危險性，進一步調整血循處置、呼吸器設定（胸內壓調整）與鎮靜藥物。

該超音波檢查的執行者是新生兒科醫師，目的為提供最即時的評估而非獲得完整的心臟結構評估，因此即使是非心臟專科的醫師也可以執行。執行的原則是早產兒照護非常重視的 minimal touch（最少碰觸原則），所以會使用溫熱的超音波膠、探頭儘量隔著超音波膠進行檢查而非抵在早產兒脆弱的身體上、且操作者多為經驗豐富操作時間短的醫師。

此次參訪也非常感謝指導教授豐島勝昭教授與團隊醫師多次床邊指導超音波操作，實際演示超音波參數如何影響臨床處置，也非常感謝在離開前獲贈島教授撰寫之新生兒科醫師心臟超音波入門書（圖三）。以這個月的見習內容以及書中所寫內容為本，回國後整理了一份本院新生兒加護病房適用之超音波評估參數（各個項目分階段訓練與納入臨床流程）（詳見附件），期待院內醫師熟悉之後能對於病人處置決策有幫助。



圖三、指導教授豐島勝昭教授致贈其撰寫之新生兒科心臟超音波書籍，提供本院建立Neonatologist-Performed Echocardiography參考

## （二）穩定的初生前七十二小時生命徵象

如同一架飛機的起飛往往是航程中最危險的段落，早產兒出生的前七十二小時也是腦室內出血最容易發生的時間，且該時段內的呼吸與血循狀態時刻變化，需要非常嚴密的監控與積極的應對。該時段內最重要的處理原則便是「穩定」，任何處置都要減少刺激以及生命徵象的急遽變化。

舉例來說當病人呈現低血壓狀態，除非有大量失血的證據，否則都應避免大量快速輸液（fluid challenge）。低體液容積、貧血、或是凝血異常需要輸血治療的早產兒，在血品品質管理許可的前提之下，應將輸血時間拉長以減少血循狀態快速波動。

在神奈川縣立兒童醫療中心出生後常規插管進行呼吸輔助的極度早產兒，亦會使用常規鎮靜藥物（連續輸注嗎啡與需要時單次給予戊硫代

巴比妥 thiopental），並密切監測大腦內靜脈的血流波型與心臟後負荷進行鎮靜劑量調整。本院的呼吸管理方針並非常規插管，然而在已插管或是超音波顯示腦室內出血高風險的極度早產兒身上，或許可以效法給予鎮靜並積極進行監測與劑量調整，以減少腦室內出血的發生。

在執行床邊胸部X光檢查時，亦可善用保溫箱內的X光底片托盤，以減少極度早產兒不必要的搬動—此搬動不僅刺激性高，亦會血循狀態的改變，不利於此關鍵時期的穩定。

### （三）積極的感染控制

回歸到早產兒照顧的基本，良好的感染控制與極度早產兒的神經預後息息相關，這個概念雖說對於從事新生兒加護照顧的醫護人員是老生常談，背後卻需要整個團隊不懈的努力才能達成。

「系統性地」減少感染機會是個關鍵，透過硬體設計與常規監測來減少感染的效能要比逐次檢討個人來得深遠與有效率。舉例來說，每一個新生兒加護病房的工作人員，包含來短期見實習的醫學生，都須以背帶隨身攜帶酒精性乾洗手（圖四），大大增加大家執行手部衛生的可近性。病房的洗手槽上方則設有感應倒數20秒的計時器，方便醫護人員計算濕洗手的時間。每個病人都有一台專屬的治療車以及方便取用的拋棄式隔離衣與手套，養成醫護人員接觸病人前維持清潔的習慣並可以避免各床位之間的交叉感染。

常規感染監測則包含細菌培養以及血液 CRP（C反應蛋白，C-reactive protein）的監控。極度早產兒出生後即自口腔、臍帶與肛門取得三套細菌培養，之後每週重複肛門處細菌培養，以即早發現院內抗藥性細菌的傳播並作為感染發生時的抗生素使用參考。血液 CRP 在出生後一週內亦會常規監測，或可作為偵測感染發生的最早線索。這兩種常規監測礙於成本效益考量，或許本院並無法完全複製，但其精神是可以學習的，在高風險的病人身上或可考慮適時增加常規監測次數，而非待至感染已經影響到病人生命徵象時進行 septic workup（抽血與培養進行感染評估）才發現與應對。

另外，密閉管路系統（例如密閉式抽痰管、密閉式動脈導管抽血系統）也是可以減少感染的硬體設施。本院現有密閉式抽痰管並無適用於極度早產兒的尺寸，動脈導管的血液抽取模式也非密閉式，未來購入醫材時或可納入考量。





圖四、單位中感染控制執行之眾多細節與面向

## 參、心得

一、神奈川縣立兒童醫療中心不愧是日本首屈一指的早產兒照顧中心，其照顧成績在全日本與全世界皆名列前茅，整個醫療團隊與日本政府所挹注的心力與資源也十分令人敬佩。早產兒照顧是由非常多的細節組成，而這些細節往往環環相扣，難以只取其一而捨其二。有些在當院看到的處置方式並無法全然複製到本院來，不過在現有醫療框架之下，我們仍有很多可以學習的地方。

二、近年來因為疫情暫停很多國際活動，此次在日本疫情趨緩的空檔中很幸運獲得前往見習的機會，在日本也收到了非常友善的對待與豐富的交流機會。熱情的團隊除了幫助我完成此次的學習目標－極度早產新生兒優化神經預後照護－之外，還和我分享了許多其他新生兒常見疾病的照顧經驗、討論研修醫師期間遇到的新生兒科疑難雜症以及展示當院自豪的家族中心照顧（family-centered care），希望我們單位未來也可以帶給他人這樣的見習經驗與溫暖（圖五）。



圖五、指導教授非常友好的在官方社群網站介紹臺灣與臺大醫院，協助紀錄我這一個月的臨床學習過程，並讓我有機會分享臺灣的照護經驗給團隊

## 肆、建議事項

一、可以在本院推廣 Neonatologist- performed echocardiography 概念，從資深醫師與新生兒科研修醫師開始訓練，幫助臨床的處置判斷

二、改變新生兒休克治療思維，以穩定為原則改善灌流

三、可考慮單位設置血品管理冰箱並建立良好管理流程，以突破輸血速度限制減少早產兒出生早期血循急遽變化

四、建立系統性措施減少感染機會，並在感染高風險早產兒身上考慮常規監測感染指標

### Neonatologist Performed Echocardiography Checklist

項目	理想値	臨床意義	常規流程
<b>LVIDd</b> Left ventricular internal diameter end diastole	上限 < 600g: 10mm 600-1000g: 12mm 1000-1500g: 15mm	Preload evaluation	V (ver 1)
<b>LA/Ao</b>	0.9-1.3	Preload evaluation	V (ver 1)
<b>LAVI</b> Left atrial volume index	0.4-0.98 mL/kg	Preload evaluation	V (ver 1)
<b>LV shape</b>	no LV kissing	Preload evaluation	V (ver 1)
<b>LPAd Vmax</b>	< 15 cm/sec	Pulmonary overflow (PDA significance)	V (ver 1)
<b>SVC flow</b>	80-214 mL/kg/min	Cardiac output	V (ver 1)
<b>ESWS</b> End-systolic wall stress	< 45 g/cm <sup>2</sup> 34.1 ± 13.3 g/cm <sup>2</sup>	Afterload evaluation High ESWS is related to pulmonary hemorrhage and IVH	
<b>mVcfc</b> Mean velocity of circumferential fiber shortening	> 0.8 circ/sec	LV contractility	
<b>LVEF</b> Left ventricular ejection fraction	> 50%	LV contractility	
<b>LVFS</b> Left ventricular fractional shortening	25-40%	LV contractility	
<b>TAPSE</b> Tricuspid annular plane systolic excursion	25 ± 4 %	RV contractility	
<b>RVFAC</b> Right ventricular fractional area change	36 ± 8 %	RV contractility	
<b>TR</b> Tricuspid regurgitation	-	Pulmonary hypertension	
<b>RSTI</b> Right ventricular systolic time interval	≤ 0.3	Pulmonary hypertension	
<b>AT/ET</b> Acceleration time / ejection time (of pulmonary artery)	≥ 0.3	Pulmonary hypertension	
<b>LV (S/L)</b> Left ventricular short diameter / long diameter	≥ 0.7	Pulmonary hypertension	
<b>RVaw (d)</b> Right ventricular anterior wall thickness (end-diastole)	≤ 2.2	Pulmonary hypertension	
<b>RVaw (s)</b> Right ventricular anterior wall thickness (end-systole)	≤ 4.2	Pulmonary hypertension	
<b>T/M</b> Tricuspid valve diameter / Mitral valve diameter (4CV)	≤ 1.2	Pulmonary hypertension	
<b>P/A</b> Pulmonary valve diameter / Aortic valve diameter (LAX)	≤ 1.25	Pulmonary hypertension	
<b>Sonography evaluation other than echocardiography</b>			
<b>Brain: ICV waveform</b> Internal cerebral vein	no fluctuation	IVH risk	V (ver 1)
<b>Abdomen: Renal perfusion</b> Renal artery	no AEDV or REDV	End-organ perfusion (PDA significance)	V (ver 1)

Ref: 新生児の心エコー入門: 超音波検査にもとづくNICU循環管理のススメ。豊島 勝昭著。