

新生兒經皮脈衝式氧氣飽和度監測儀篩檢的臨床效益：危急型先天性心臟病的早期偵測

(振興醫院心臟醫學中心小兒心臟科) 張嘉侃 醫師

前言：

先天性心臟病是新生兒時期最常見的先天畸形，依據篩檢方式之不同，在活產新生兒的盛行率約為千分之八至二十三，其中大約有四分之一的幼兒是屬於危急型，包含左心發育不全症 (Hypoplastic left heart syndrome)、肺動脈瓣膜閉鎖 (Pulmonary atresia)、法洛氏四重症 (Tetralogy of Fallot)、全肺靜脈異常回流症 (Total anomalous pulmonary venous return)、大血管轉位症 (Transposition of great arteries)、三尖瓣閉鎖症 (Tricuspid atresia)、共同動脈幹症 (Truncus arteriosus) 等七類，而這些危急型先天性心臟病幼兒必須於一歲之內甚至更早就要進行心導管介入治療或外科手術矯正，倘若未能及時早期診斷、適當轉診，則會有較高死亡率、併發症及後遺症的機會。雖然這些新生兒危急型先天性心臟病大部分可藉著常規完整的病史回顧及住院中詳細的身體理學評估早期診斷，但卻有部分的嬰幼兒早期症狀不明顯，且無明顯的心雜音，因此不易於新生兒離開嬰兒室返家前即確定診斷，往往在家中即發生猝死之不幸意外。

氧氣飽和度監測儀篩檢：

大部分新生兒危急型先天性心臟病產生症狀，多半與動脈導管突然關閉有關，此可分為主動脈血流動脈導管依賴型，另一則為肺動脈血流動脈導管依賴型。在胎兒時期，體循環與肺循環可藉著動脈導管交通，但是出生後有些新生兒，例如罹患大血管轉位症、三尖瓣閉鎖症、肺動脈瓣膜嚴重狹窄或閉鎖之幼兒，則會因為動脈導管關閉，沒有足夠血流進入肺循環，產生發紺的現象；至於左心發育不全症、主動脈弓中斷症或嚴重的主動脈窄縮症的新生兒，則會因開放性動脈導管的存在，而引起上下肢氧氣飽和度差異，分離性發紺 (Differential cyanosis) 的現象，然而若動脈導管一旦關閉，主動脈的血流即會受到嚴重影響，產生心因性休克、代償性酸中毒、抽搐、多重器官損傷甚至心臟停止等危急徵象。因此早期使用氧氣飽和度監測儀測定上下肢氧氣飽和度的變化，對於新生兒危急型先天性心臟病的診斷有相當的助益。傳統診斷新生兒危急型先天性心臟病，多半是靠著臨床觀察幼兒有無呼吸窘迫、發紺、休克的現象；聽診有無明顯的心臟雜音；再觸診上下肢脈動有無明顯差異。但如前所述，新生兒若動脈導管持續存在，則不易產生明顯症狀，因此不易早期臨床得知。此外如太

早使用氧氣飽和度監測儀篩檢，動脈導管尚未關閉，則不見臨床效用；但太晚使用氧氣飽和度監測儀篩檢，後遺症已明顯出現，亦失去篩檢之價值，因此選擇適當的篩檢時間，則是相當重要的。近年來許多大型的研究已充分證明，經皮脈衝式氧氣飽和度監測儀篩檢，可以早期發現危急型新生兒先天性心臟病。在出生後 24 至 48 小時執行氧氣飽和度篩檢，並以右手及一腳氧氣飽和度 95% 及上下肢氧氣飽和度差異 3% 為切點，其診斷之敏感度為 30.8 至 100%；特異性為 99.12 至 100%；陽性預測值為 9.23 至 80.00%；陰性預測值為 99.97 至 100%，因此可減少不必要猝死的發生，並提高新生兒照護的水準。

歐美地區許多國家已建議全面執行氧氣飽和度篩檢新生兒危急型先天性心臟病（詳見流程圖），然而台灣地區的現實狀況是如何呢？是否有必要執行氧氣飽和度篩檢呢？由於不同的醫療政策，目前台灣新生兒出生多半住院三至五天，有足夠的觀察時間，而美國住院時間極短，多半在動脈導管尚未關閉即已返家；加上根據台灣流行病學統計，危急型先天性心臟病的盛行率約為 1.42/1000，而與西方國家比較，左側心臟出口狹窄、嚴重阻塞發育不全（hypoplastic left heart syndrome）、大血管轉位症（Transposition of great arteries）及三尖瓣閉鎖症（tricuspid atresia）的個案則較少；相反的，法洛氏四重症（Tetralogy of Fallot）則較西方國家個案為多。此外高層次胎兒心臟超音波檢查在台灣亦相當普遍，很多的危急型先天性心

臟病在胎兒時期即可能被診斷出來，因此藉著氧氣飽和度監測儀篩檢出的新個案可能就更少了。

新生兒心臟超音波篩檢：

新生兒心臟超音波檢查是診斷嬰幼兒是否罹患危急型先天性心臟病之有力的武器，近幾年來台灣地區許多醫院，都在推廣新生兒自費心臟超音波篩檢，期能早期獲知有無心臟疾病。藉由此高科技的檢查，幼兒在離開嬰兒室尚未返家前，經由心臟超音波篩檢，不只危急型的先天性心臟病可被發現，甚至輕微無臨床意義的心臟疾病亦可容易被診斷出來。若執行檢查的醫師，對於新生兒特殊的血流動力學不甚瞭解，則很容易產生錯誤的判讀，影響幼兒後續商業醫療保險的權益，最明顯的案例，如生理性的開放性動脈導管，卵圓孔持續開啓等。為避免這些誤解，將心臟超音波篩檢延至滿月後再執行，則又喪失早期發現危急型先天性心臟病之機會。

胎兒心臟超音波產檢：

近年來由於影像醫學的進步，產科醫師不單僅執行單純的產前超音波檢查，更進而推廣高層次的胎兒心臟超音波檢查，以期能早期發現危急型的先天性心臟病，預作安排轉診到有能力的處理此類幼兒的心臟中心，減少疾病死亡率，提昇嬰幼兒的生活品質。然而胎兒心臟超音波檢查對於危急型先天性心臟病的診斷率統計不一，差異相當大，主要是與執行者的技

術經驗、胎兒的姿勢、懷孕週數以及畸型的種類有關。然而胎兒一旦被懷疑為危急型先天性心臟病，部分的父母在多方考量之下，則會選擇流產手術，雖然目前有很好的醫療資源及週產期照護環境，手術後的存活率及預後均相當不錯，但仍不能阻止此悲劇的發生，自然就減少危急型先天性心臟病的盛行率。

結語：

國外文獻已充分證明，早期使用經皮脈衝式氧氣飽和度監測儀篩檢，輔以常規完整的病史回顧及住院中詳細的身體理學評估，是偵測新生兒危急型先天性心臟病的有力工具。無論從公共衛生、成本效益及生命品質的觀點而言，均值得推廣採用。然而在台灣地區之低出生率、高胎兒心臟超音波產檢率、及高新生兒心臟超音波篩檢率的衝擊下，全面執行氧氣飽和度篩檢新生兒危急型先天性心臟病的臨床效益，則有待進一步評估。

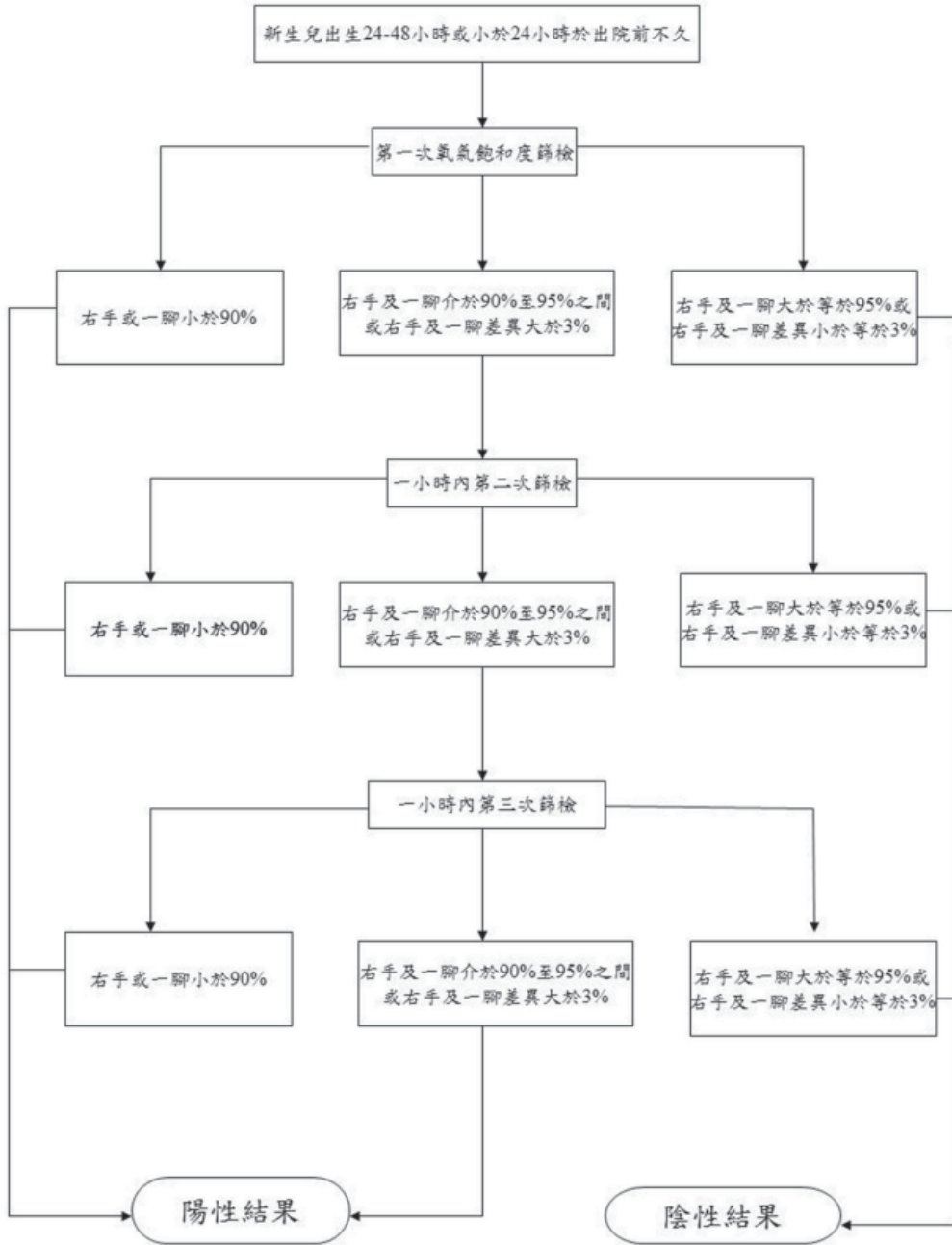
參考文獻：

1. Suresh GK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart disease in neonatal intensive care units. *J Perinatol.* 2013;33(8): 586-8.
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Rapid implementation of pulse oximetry newborn screening to detect critical congenital heart defects - New Jersey, 2011. *MMWR* 2013 19;62(15):292-4.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Assessment of current practices and feasibility of routine screening for critical congenital heart defects - Georgia, 2012. *MMWR* 2013 19;62(15):288-91.
4. Prudhoe S, Abu-Harb M, Richmond S, Wren C. Neonatal screening for critical cardiovascular anomalies using pulse oximetry. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2013;98(4): F346-50.
5. Ma XJ, Huang GY. Neonatal pulse oximetry screening improves detecting of critical congenital heart disease. *Chin Med J* 2013; 126(14):2736-40.
6. Jegatheesan P, Song D, Angell C, Devarajan K, Govindaswami B. Oxygen saturation nomogram in newborns screened for critical congenital heart disease. *Pediatrics* 2013; 131(6):e1803-10.
7. Lorraine F. Garg, Kim Van Naarden Braun, Mary M. Knapp, Terry M. Anderson, Robert I. Koppel, Daniel Hirsch, Leslie M. Beres, Joseph Sweatlock, Richard S. Olney, Jill Glidewell, Cynthia F. Hinton, and Alex R. Kemper. Results from the New Jersey Statewide Critical Congenital Heart Defects Screening Program. *Pediatrics* 2013;132: e314-23.
8. Thangaratinam S, Brown K, Zamora J, Khan KS, Ewer AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects in asymptomatic newborn babies: a systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2012; 379(9835):2459-64.
9. Beissel DJ, Goetz EM, Hokanson JS. Pulse oximetry screening in Wisconsin. *Congenit Heart Dis.* 2012;7(5):460-5.
10. Garne E, Olsen MS, Johnsen SP, Hjortdal V, Andersen HO, Nissen H, et al. How Do We Define Congenital Heart Defects for

- Scientific Studies? *Congenital Heart Disease*. 2012;7(1):46-9.
11. Bradshaw EA, Martin GR. Screening for critical congenital heart disease: advancing detection in the newborn. *Curr Opin Pediatr*. 2012;24(5):603-8.
 12. Mahle WT, Martin GR, Beekman RH III, et al. Endorsement of Health and Human Services recommendation for pulse oximetry screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics* 2012;129:190-2.
 13. Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, Cooley WC, Kumar P, Morrow WR, Kelm K, Pearson GD, Glidewell J, Grosse SD, Howell RR. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics* 2011;128:e1259-67.
 14. Ewer AK, Middleton LJ, Furnston AT, Bhoyar A, Daniels JP, Thangaratinam S, et al. Pulse oximetry screening for congenital heart defects in newborn infants (PulseOx): a test accuracy study. *Lancet*. 2011;378(9793): 785-94.
 15. Fouzas S, Priftis KN, Anthracopoulos MB. Pulse oximetry in pediatric practice. *Pediatrics*. 2011;128(4):740-52.
 16. Ewer AK, Middleton LJ, Furnston AT, et al. Pulse oximetry as a screening test for congenital heart defects in newborn infants (PulseOx): a test accuracy study. *Lancet* 2011; 78:785-94.
 17. Kang SL, Tobin S, Kelsall W. Neonatal pulse oximetry screening: a national survey. *Arch Dis Child* 2011;96:F312.
 18. Wu MH, Chen HC, Lu CW, Wang JK, Huang SC, Huang SK. Prevalence of congenital heart disease at live birth in Taiwan. *J Pediatr*. 2010;156(5):782-5.
 19. Mahle WT, Newburger JW, Matherne GP, Smith FC, Hoke TR, Koppel R, et al. Role of pulse oximetry in examining newborns for congenital heart disease: a scientific statement from the AHA and AAP. *Pediatrics*. 2009; 124(2):823-36.



附錄：來源出處 Pediatrics 2011; 128: e1259-67.



美國小兒科醫學會 (American Academy of pediatrics)、美國心臟協會 (American Heart Association)、美國心臟學院基金會 (American College of Cardiology Foundation) 以及新生兒及孩童遺傳異常諮詢委員會秘書處 (Secretary's Advisory Committee on Heritable Disorders in Newborn and Children) 共同建議的流程圖。