



兒童心律不整新發展

三維立體定位 少幅射電氣燒灼術

吳焜煌 ◆ 兒童心臟科醫師

兒童心律不整的症狀，兒童的表現可能是差異性很大，包括胸悶、胸痛和心悸，也有說肚子痛或不曾表達，我曾經手術過一個五歲女孩，跳了三天，家長渾然不知，只知到她不舒服，直到去了地區急診才知道心律不整，打藥無效下，由救護車由高速公路一路飆至彰基，隔天我們就消融手術去除多餘的導線，更不用講幾個月的小孩發作只能靠父母發現，當然有些特別的心律不整，可能一旦發作就造成昏厥，甚至猝死。另外有些患有先天性心臟病孩子，若同時伴隨心律不整的問題，則每一次的發作，不啻是在跟死神拔河。

兒童心律不整的病患，是相當弱勢的少數族群。因為數量在整個有心律不整的族群是相對的極少數，所以大部分的廠商是不會為兒童去製作消融手術導管，因為是沒有利潤的，也沒有專屬麻醉師來鎮靜（大人通常是醒的做），也因心臟小、血管較細和患童不易配合，因而一台手術的時間是大人の兩倍（總之就是績效差），

所以早期的台灣、甚至現在的東南亞是沒有小兒電生理專科醫師，如果兒童患有心律不整，就盡量以消融手術的風險高為理由，讓兒童吃藥直到成人，不然就得強用大人的管子和方法來手術，過去對於兒童的心律不整，主要是以藥物控制，幸好在邁阿密大學醫院楊明倫教授和台大兒童醫院吳美環院長努力的發展台灣兒童心律不整的治療下，二十年來台灣兒童心律不整的心導管治療技術的進步，讓台灣專治兒童心律不整的醫師，可以不受限年齡體重，已經能使用心導管技術，來根除孩子的病痛。甚至在冷凍消融術和無輻射電燒的技術都比大人科要早一步且更廣泛使用。

然而，兒童接受心導管治療心律不整時，仍有些覺得棘手的問題：首先，孩子的心臟結構通常很小，因此正常或異常的傳導導線相對地靠近。倘若孩子心律不整的不正常導線與正常傳導系統的位置太過接近，那麼在做傳統的熱燒時，正常傳導系統很



有可能同步受到波及。因此在熱燒房室結迴旋頻脈 (AVNRT) 的兒童有 2-4% 完全房室傳導阻滯併發症，甚至在熱燒中膈附近的副傳導線 (accessory pathway) 時會有高達 10-20% 完全房室傳導阻滯併發症，這個問題可經由冷凍消融術解決這類心律不整，可完全避免了這個併發症的發生。彰基兒童醫院從 2017 年引進，已經有超過 50 位患者因此而受惠，且已成為我們對正常傳導系統附近的心律不整的標準處理模式。

再來就是輻射線暴露的問題了。傳統兒童心導管治療心律不整，需要以 X 光機產生輻射透視來定位導管與心臟的位置。我們在醫院常使用的 X 光又是如何產生呢？X 光的產生是由大量帶負電的電子，經由高壓電場的加速作用，以高速撞擊由重金屬產生，僅約 1% 的能量轉換成 X 光 (電磁波的一種，是有輻射)，當這能量轉換成 X 光後穿透人體後，人體會有不同程度的吸收，因此醫師們就以此作為診斷的依據。雖然輻射沒有安全劑量可言，是個一百多年來從沒被證實過的假說，可是 X 光 (輻射線) 就像是個雙面刃，一方面它可以幫助心導管檢查與治療的進行，但另一方面卻可能會增加病人罹患癌症的風險。雖然低劑量輻射與癌症風險的關係存在不確定性、難以觀察、統計不顯著，但心導管輻射量絕對不低，所以目前世界各國的專家，強烈建議要在可能的範圍內，減少患者輻射線的暴露時間，2006 年 Justino 醫師就提出 the as low as reasonably

achievable (ALARA) principle 原則以降低風險 (1)，減少未來可能傷害。兒童的身體器官和生理系統，都處在尚未成熟的發育階段，細胞分裂非常活躍，較成年人敏感得多，而且年齡越小越敏感。如果短時間內接受較多次數的 X 光照射，危害就會慢慢累積，造成身體細胞不可逆的損害。因此相對成人而言，兒童對於輻射線的防衛能力，更加地脆弱。小兒患者的預期壽命更長，並且其器官系統仍在發育中，因此他們有更多機會暴露在放射線下。因此，在兒科人群中，減少遵循 ALARA 原則的輻射線透視檢查在消融手術中顯得尤為重要。最近的一項研究在 Europace 2016 發表，Casella 醫師總結使用少輻射線 - 心導管 3D 維立體定位系統與傳統 X 光輻射方法相比可將癌症發病率和死亡率風險降低 96% (2)。根據統計資料顯示，孩童接受心律不整的心導管手術，如果是簡單的上心室頻脈 (PSVT) 燒灼，平均輻射線暴露時間約為 33 分鐘，其中 20% 的孩童，暴露的時間則超過 50 分鐘。

近來，最新發展的「少輻射線 - 心導管 3D 維立體定位系統」，因為可以兼容多種現行常用的電生理檢查導管與電燒導管，可讓醫療團隊在維持現行治療的成功率及安全性下，有效地降低輻射線的暴露時間，我所參與的台大兒童醫院電生理團隊，最近 (2019) 發表一篇文章是關於台灣兒童接受少輻射的本土資料 (3)，總共有 102 例患者 (男 55 例；女 47 例) 共接受



了 109 例消融手術：分為對照組 68 例和研究組 41 例。兩組的平均手術時間差不多 ($p = 0.62$)。對照組的平均輻射透視時間為 30.9 ± 23.9 分鐘，而研究組的所有步驟均未有輻射 ($p < 0.001$) (Figure 1)。兩組手術成功率一樣 ($p = 1.0$)。兩組復發率也沒差異 ($p = 0.78$) (Table 1)。結論是在小兒消融手術中使用少輻射線 - 心導管 3D 維立體定位系統是安全的，可顯著減少輻射暴露。

Table 1. Subgroup analysis of success rate and recurrence rate

	Control group	Study group	p value
All procedures (n)	68	41	-
Success rate (%)	67/68 (98.5)	40/41 (97.6)	1.0
Recurrence rate (%)	7/61 (11.5)	3/40 (7.5)	0.78
AVNRT (n)	42	10	-
Success rate (%)	41/42 (97.6)	10/10 (100)	1.0
Recurrence rate (%)	4/41 (9.8)	1/10 (10)	0.64
Parahisian AP (n)	9	9	-
Success rate (%)	9/9 (100)	9/9 (100)	-
Recurrence rate (%)	1/9 (11.1)	0/9 (0)	0.26
Non-parahisian AP (n)	16	21	-
Success rate (%)	16/16 (100)	21/21 (100)	-
Recurrence rate (%)	2/16 (12.5)	2/21 (9.5)	0.83

AP, accessory pathway; AVNRT, atrioventricular nodal reentrant tachycardia.

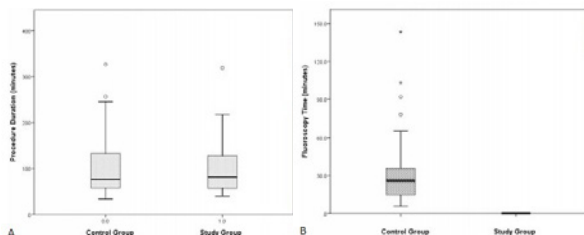
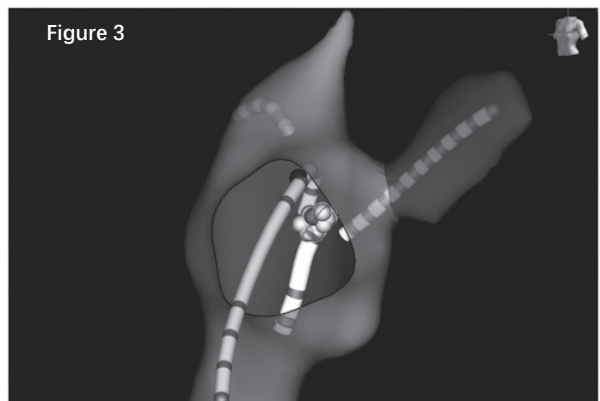
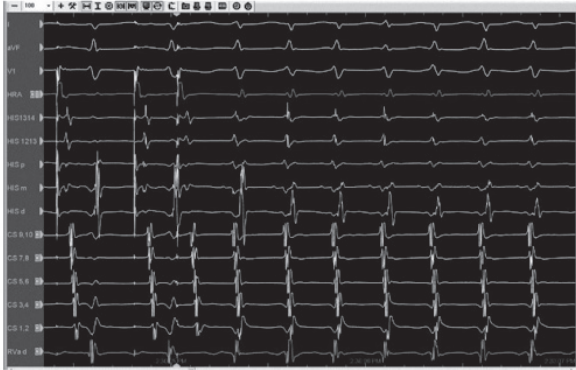


Figure 1 Comparisons of procedure duration (A) and fluoroscopy time (B) between study and control group. No significant difference of procedure duration between study and control group.

彰基兒童醫院從 107 年 12 月因自費貼片降價後全面使用這套系統，Figure 2A 為傳統 X 光機定位施行手術，可見醫師穿鉛衣還有各種鉛板保護，病童是直接暴

露輻射下，Figure 2B 為少輻射線 - 心導管 3D 維立體定位系統使用過程，畫面清爽多，中間可見螢幕秀出立體心臟，目前進行 18 個兒童電燒，輻射線暴露量已經大幅降低至最多只要 5 分鐘，甚至有 14 個病人完全零輻射完成心律不整消融手術。





KUN LANG WU

彰基兒童醫院的願景是成為尊重生命、促進健康、創造希望的全人醫療兒童醫院。打造更安全的醫療環境，提供更優質的醫療服務，是彰基兒童醫院的使命。現在孩子在彰基兒童醫院接受經心導管治療心律不整，脫離心律不整病痛的同时，使用冷凍消融術可避免嚴重併發症，增加手術安全，使用少輻射線 - 心導管 3D 維立體定位系統，不需承受太多輻射線暴露可能帶來的風險。

1. Justino H. The ALARA concept in pediatric cardiac catheterization: techniques and tactics for managing radiation dose. *Pediatr Radiol* 2006;36 Suppl 2:146-53.
2. Casella M, Dello Russo A, Pelargonio G, et al. Near zero fluoroscopic exposure during catheter ablation of supraventricular arrhythmias: the no-paprtty multicentre randomized trial. *Europace* 2016;18:1565-72.
3. Tseng WC, Wu MH, Lu CW, Wu KL, Wang JK, Lin MT, Chen CA, Chiu SN. Zero Fluoroscopy During Ablation of Right-Sided Supraventricular Tachycardia Substrates in a Pediatric Population - Initial Experience in Taiwan. *Acta Cardiol Sin.* 2019 Sep;35(5):476-483. 