

最新「雙管球雙能量高階電腦斷層掃描儀 Dual Source Dual Energy CT」之介紹

國軍高雄總醫院，放射科 黃恩華醫師
高雄醫學大學附設醫院，醫像醫學部 趙垂勳教授

X光射線管的電壓(kVp)可以確定X-射線光子的平均能量。因此改變X光射線管球的電壓會改變X-射線光子的能量和被掃描材料或組織的X-射線對應的衰減。換句話說，同一種材料或組織經過不同的管電壓的光射線照射會產生不同的X光射線衰減。例如：碘(顯影劑的主要成分)的最大衰減係數(CT密度)，在低能源(80 kVp)會大於在高能源(140kVp)掃描。雙管球雙能量電腦斷層攝影收集被掃描組織的基本化學成分，在不同的管電壓(通常是80kVp與140kVp)下進行掃描時，產生的兩個X光射線衰減級別係數的數據集，經過數據的運算，使得運用影像來分類掃描組織的特性變成可能。

「高階雙管球雙能量電腦斷層掃描儀」，因為雙管球可選擇開啓不同射源掃描能量條件取像，即所謂的「雙能掃描」，這是一般傳統單機單球管斷層掃描儀所沒有的功能，經由電腦運算，可區辨人體內不同的組織

特性，區別同為高密度的骨頭及含碘造影劑，經由80和140 kV兩個球管同時同層掃描，利用被掃描組織的類型不同，以及在不同能量水平掃描時產生的衰減值的差異對骨骼直接減影，分離出只有含高密度碘的立體血管圖像，獲得清晰的全身血管的立體影像。

許多醫師使用電腦斷層(CT)為病人檢查身體診斷各種疾病。的確，100多年前發現X光後，各式各樣醫學影像的使用已經大大影響現代醫學。無論在急診、在普通病房、在加護病房、或在門診。幾乎每個醫療單位的病人，都可能在某些時候需要影像檢查，而現代最新的CT檢查因檢查速度快，影像品質佳，臨床診斷的重要性也與日俱增，CT常可促成許多疾病被正確的診斷，讓各科醫師能以最快有效的方式採取適當的醫療幫助病人解除病痛。

近年來，科學工程的進步讓各式影像診斷設備又有了長足的進步，繼

螺旋式高速旋轉的電腦斷層 (spiral CT) 設備問世後，配備多排層偵測器的電腦斷層(multidetectors CT)設備也不斷推陳出新，從一切、二切到四切，接著十六、六十四切，甚至高達 320，640 切 CT 也陸續問世，醫師運用這樣的儀器看到更多、更細微、更早期的構造或病灶，疾病診斷的標準也不斷改寫。

傳統單射源的電腦斷層只能選擇一種 X 光能量。新的設備使用了雙 X 光射源同時進行掃描，不僅每次檢查時可同時併用高低能量 X 光，同時對同一部位可得到兩組影像，高速電腦更能快速分析重組這兩組影像，並組合出最佳影像品質的診斷影像。簡單的說，就是在不增加掃描時間、暴露劑量的安全情況下，新的儀器可獲得更多的人體影像資訊，而更充分發揮了電腦斷層設備的診斷優勢。另外，由於同時獲得兩組影像，原本多數是定性的影像檢查，也進入定量的時代，例如定量出不同鈣化程度的病灶、定量出病灶中顯影劑的濃度 ... 等等，未來一定會有更多研究結果會逐步清楚這樣的儀器還能提供什麼樣有效的臨床用途，期許更多、更好、更準確、更安全的檢查方式被廣泛運用。

對腹部疾病的影像診斷而言，目前也已經確認了許多優於傳統單射

源、單能量 CT 的臨床領域，例如：提高了顯影劑的顯影效果，使許多肝臟、胃腸、大腸直腸、腎臟、胰臟、脾臟、腎上腺的腫瘤偵測更為敏感。使用顯影劑的電腦斷層血管攝影 (CT Angiography) 也效果更好，腹部血管疾病、肝臟、腎臟移植術前術後影像評估、追蹤也都受惠於這種新影像技術的使用。由於雙能量掃描能解析出不同鈣化病灶，泌尿道尿酸結石和其他非尿酸結石可以在結石排出前被區別出來，這使得泌尿道尿酸結石病患所得到的治療也更為精確完整。

臨床上對於小兒電腦斷層掃描檢查最令家長們及醫師苦惱的有兩件事情，一則嬰幼兒會亂動，無法配合閉氣，導致檢查無法進行或影像模糊無法判讀；如投予鎮靜劑，則偶而會發生呼吸抑制造成呼吸停止、血壓下降、喉頭痙攣、抽搐等，需進行急救處理的風險。而另一個問題則是輻射劑量對孩童的影響。特別是小兒其發育成長中的組織細胞受輻射的影響遠大於成人。以超快速的掃描及創新的低輻射劑量技術，針對嬰幼兒、孩童更提供了最安全的 CT 影像檢查。

除了提供更快速的時間解析度以克服心跳及呼吸造成的影像模糊，且可得到極快速的掃描，高達每秒約 45 公分掃描涵蓋範圍，亦即嬰幼兒

的胸、腹部均在1秒之內即可完成掃描，約為傳統檢查時間的十分之一。由於全部掃描時間極短，低於小兒每次呼吸的週期，故孩童無需閉氣配合檢查，對於嬰幼兒僅需給予適當的擺位及固定，不需要因擔心噪動而投予鎮靜劑，減少使用鎮靜劑之不必要的風險。不僅大大的提昇檢查成功率，相較於傳統需鎮靜劑使孩童入睡的方式，更是迅速、輕鬆、無負擔地完成CT掃描。

此高階CT掃描儀，與一般傳統檢查比較，輻射劑量可減少達70%。此外諸如：針對輻射敏感器官的防護功能設計，螺旋掃描動態屏蔽，最新影像電腦計算疊代法等最新軟硬體技術，可提供所有器官最小的輻射劑量，針對輻射線敏感器官(如：水晶體、甲狀腺、乳房等)的防護，避免任何不必要的輻射，即時隨身體各部位厚薄自動調控X光輸出量，再加上以最新「原始影像資料重組疊代法」

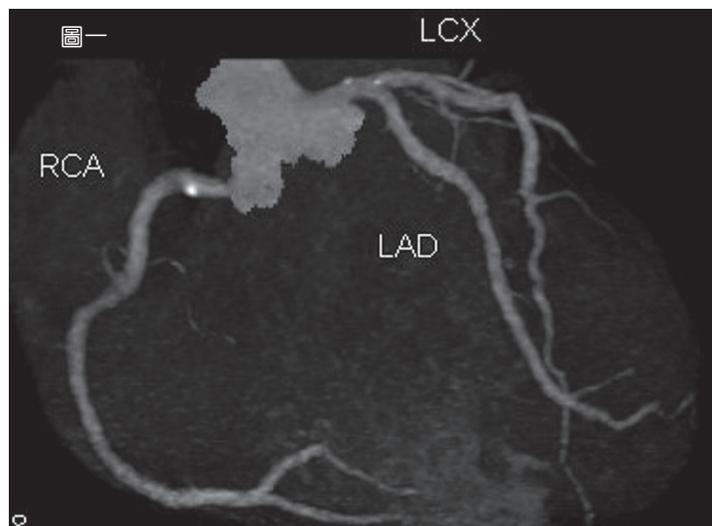
來消除雜訊及假影，而能達成以最低的輻射劑量提供最優質的嬰幼兒CT影像。

嬰幼兒的腎臟功能較未成熟，最令人擔心顯影劑造成腎臟的負擔，此外新生兒(特別是早產兒)尤其怕顯影劑

造成滲透壓的遽然改變，易造成循環生理及顱內壓力改變。此新CT儀的低尖峯管壓輸出及最快速時間解析度，大幅提昇動態顯影增強或心臟血管攝影之影像效果，從而可以降低顯影劑之使用量為傳統的二之一。

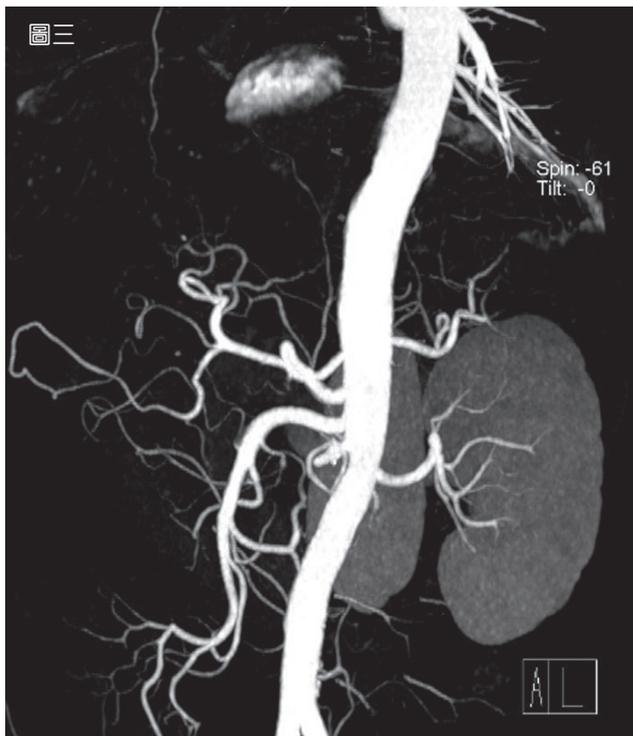
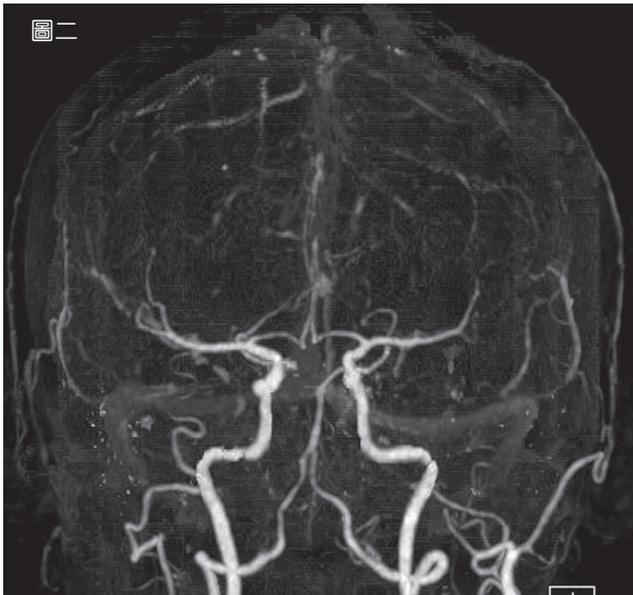
其優點概略如下：

1.優質的CT冠狀動脈血管攝影(圖一)，免除多數病患因心跳較快需服用乙型阻斷劑的不便，提供心率不整患者冠狀動脈攝影之可行性，降低輻射劑量(小於1毫西弗)，藉由最先進的軟體，可消除冠狀動脈壁之鈣化斑塊，



清晰顯示冠狀動脈支架的阻塞情形，快速提供冠狀動脈之組像，讓健檢的病患離院前即可看到其檢查結果。

2.對於顱內血管攝影(圖二)，強大軟體功能提供更快速更清晰之3D影像。快速掃描可提供優質全身血管攝



影，包括主動脈剝離，內臟血管(圖三)及四肢血管病變(圖四)之診斷。

3.由於雙管球同時掃描，改善時間

解析度，可取得心臟及腦血流灌注影像，有助於心肌梗塞及腦血管梗塞之診斷及預後評估，幫助即時介入性治療的決定。

4.雙管球提供高低能階影像，可從注射對比劑後的影像消除含碘對比劑對組織之影響，而取得虛擬無對比劑CT影像，如此可使病患減少一組CT掃描，從而降低輻射劑量。

5.對於肝腫瘤之動態造影檢查，可自動選擇腫瘤顯影最佳化影像，提昇肝癌之偵檢率及鑑別診斷。

6.雙能量CT影像俱前瞻性的物質特性及定量分析功能，此突破性的貢獻可提供泌尿道尿酸結石與其他結石的鑑別診斷，臨床上有助於決定採

取內科療法、碎石或其他介入性治療。

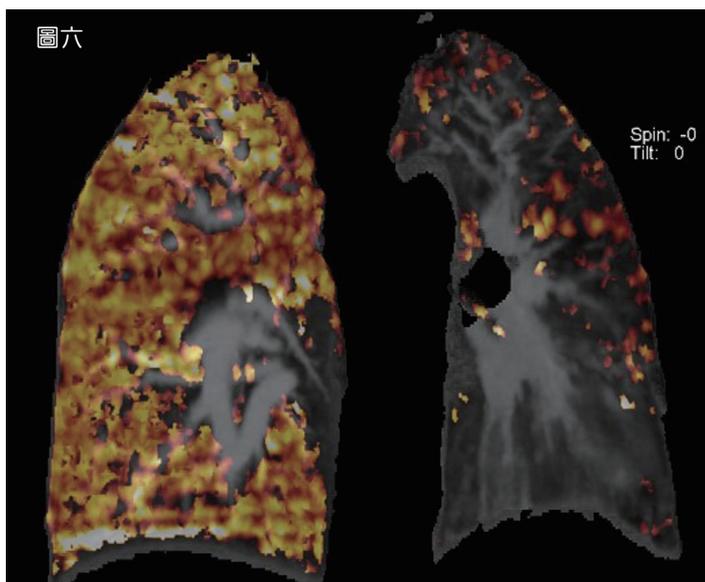
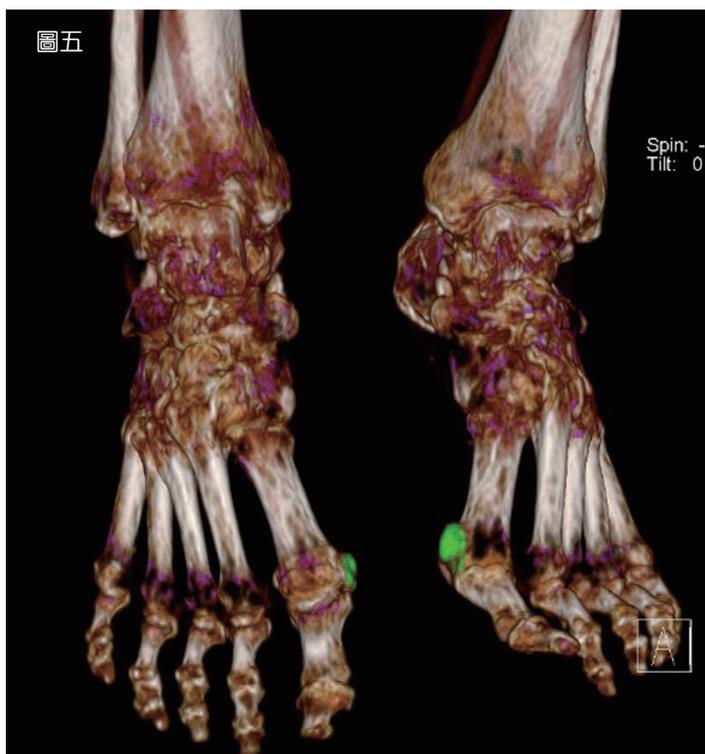
7.骨科方面，可幫助痛風性關節炎之診斷及痛風石的檢出(圖五)，清楚顯示肌腱構造及有助於消除金屬植入物之假影。

8.搭配先進之軟體，對於CT虛擬內視鏡，如虛擬大腸鏡、虛擬胃鏡及虛擬支氣管鏡，提供更優質及快速之組像服務。

9.提供肺血流灌注(圖六)，肺血栓診斷，低輻射劑量肺結節偵檢等服務。

10.先進之自動管電流調控，提供低輻射劑量掃描，可自動顯示病患每次CT檢查所接受輻射劑量數值，提供醫師及病患參考。幼兒檢查可以不需使用鎮定劑，減少檢查之風險，並提供低輻射劑量之優質幼兒影像。

「高階雙管球雙能量電腦斷層掃描儀」之啓用，開啓了診斷的新契機，不僅有以上疾病診斷的好處，它同時也提升了時間解析度並降低輻射劑量。這對許多必須長期追蹤疾病而必須進行多次電腦斷層檢查的病患而



言，更是一大福音。病患等於是付出較低的代價(低輻射劑量)而得到品質更高的影像檢查。