

O-2-05

利用期望最大化方法重建數位乳房攝影之 X 光能譜

張傑鈞¹ 施政廷⁴ 陳加惠³ 范志湘³ 李尚熾² 吳杰^{3*}¹中山醫學大學生物醫學科學學系 ²中山醫學大學醫學影像暨放射科學系³中國醫藥大學生物醫學影像暨放射科學學系 ⁴清華大學醫工程與環境科學系

研究目的：隨著數位乳房攝影的普及，乳房攝影的輻射劑量評估便成為一重要課題，在準確的劑量評估中成像所使用之 X 光能譜為必要資訊，然而不同管球產生之 X 光能譜亦有所不同，難以利用單一能譜作為代表。本研究利用期望值最大化 (expectation maximization, EM) 方法搭配蒙地卡羅模擬穿透式量測 (transmission measurement) 之投影資訊以重建數位乳房攝影之 X 光能譜。

材料與方法：本研究利用西門子能譜模擬軟體產生管電壓為 26 kVp，靶極/濾器組合為鉬/鉬之 X 光能譜作為參考標準，濾器厚度為 0.3 mm，接著將此能譜輸入至蒙地卡羅模擬軟體並產生在不同鋁片厚度下的投影資訊，最後利用 EM 方法搭配此投影值及鋁片材質、厚度資訊重建 X 光之能譜。

結果：由 EM 方法重建之能譜在平均能量上與原始能譜之百分絕對誤差為 -0.14%，在單一能量之比例上，平均及最大正規化方根誤差 (normalized root squared error) 分別為 1.15% 及 4.87%。

結論：由模擬之結果可知，EM 方法可準確求出數位乳房攝影之 X 光能譜，此方法操作簡單方便且不須特殊量測設備，於臨床上使用可幫助能譜重建並確保乳房攝影劑量評估之準確性。

關鍵字：數位乳房 X 光攝影，X 光能譜，期望最大化，蒙地卡羅模擬

*通訊作者

O-2-06

評估骨質密度儀的精確度

林詣傑¹ 郭瓊文¹ 吳吉興²¹元培科技大學醫學影像暨放射技術系²國立陽明大學附設醫院放射診斷科

研究目的：雙能量 X 光骨質密度儀 (dual energy x-ray absorptiometry, DXA) 為診斷骨質疏鬆症 (osteoporosis) 的黃金標準，因此骨質密度儀的精確度尤為重要。本研究的目的為測量骨質密度 (bone mineral density, BMD) 的最小顯著變化 (least significant change, LSC)，以評估骨質密度儀的精確度。

材料與方法：本研究利用脊柱假體 (spine phantom) 於重新放置三次相同位置作 BMD 的測量，分析骨質密度儀 (Norland Excell Plus; Norland Inc., Fort Atkinson) 的長期與短期精確度。短期精確度以每天重覆三次測量 7 天的平均值、標準差的均方根 (root mean square of coefficient of variation, RMS-CV) 及 LSC；長期精確度以每天重覆三次測量 60 天的平均值、RMS-CV 及 LSC。

結果：短期與長期所測得的平均骨質密度值並無顯著的差異 ($0.909 \pm 0.004 \text{ g/cm}^2$ vs. $0.909 \pm 0.005 \text{ g/cm}^2$, $p < 0.0001$)。於短期精確度誤差評估中，其 RMS-CV 為 0.43%，LSC 為 0.011 g/cm^2 均略低於長期測量結果 (RMS-CV 為 0.47%，LSC 為 0.012 g/cm^2)。

結論：此 DXA 儀器測量骨質密度的精確度誤差均低於 1.0%，研究顯示儀器的穩定性在國際骨質密度學會 (ISCD) 所推薦的範圍內，未來對於長期監控骨質密度變化之相關研究，將可採用 LSC 值，做為臨床測量的參考。

關鍵字：雙能量 X 光骨質密度儀，骨質疏鬆症，骨質密度，最小顯著變化