

Explore the correlation between radiation dose and body parameters under automatic exposure control on routine X-ray scanning

溫漢忠¹ 葉力仁^{1,2} 林明佳¹ 黃詠暉^{2*}

¹義大醫療財團法人義大醫院 影像醫學部
²義守大學 醫學影像暨放射科學系

目的：

X光為臨床醫學常見的診斷工具，主要具備快速、安全與無侵入性行為。缺點為X光會產生游離輻射危險，應用必須符合法規。由於醫療輻射應用需求的增加，導致群體的年平均曝露輻射量顯著增加，因此每個人所受到的醫療輻射都應該得到合理的證明和優化，醫事放射師需要作出更多努力使潛在的輻射風險降低。本實驗探討在胸部及腹部X光攝影中，攝影參數與何種身體參數之間有較佳相關性(如表1)。

一般 X 光序列	美國(mSv)	英國(mSv)	台灣(mSv)
胸部 X 光	0.1 (0.05-0.24)	0.014	0.06
腎臟-輸尿管-膀胱 X 光	0.7 (0.04-1.1)	0.43	0.38
腹部 X 光	0.7 (0.04-1.1)	0.43	0.48
頭部 X 光	0.1 (0.03-0.22)	0.07	0.04
脊椎 X 光	1.5 (0.5-1.8)	0.6	1.15
肩部 X 光	0.008	0.011	0.07
上肢 X 光	0	0.0009	0.001
下肢 X 光	0.005	0.0002	0.002
骨盆 X 光	0.6 (0.2-1.2)	0.28	0.44

表1、人體部位X光序列與各國吸收(等效)劑量

材料與方法：

本研究採回溯性病人資料收集。依攝影部位收集個案數為胸部與腹部各300人。接著運用PACS系統將胸部及腹部X光影像收集並建檔，之後進行收集影像後處理且將身體參數值量化。身體參數特徵值分別為身高、體重、BMI、身體質量指數、....等；攝影參數值及控制變數分別為管電壓(Kilovolts Peaks, Kvp)、管電流(mA)、攝影時間(S)。為建立攝影參數與身體參數之關聯性，運用電腦軟體MATLAB分析胸部及腹部的身體參數(BMI、體重除身高)與影像參數(mAs)之間關聯性。

統計分析：

本研究應用MATLAB CURVE FITTING TOOL的方程式(如表2)。

	方程式
2 nd order Power	$f(x) = ax^{b+c}$
2 nd order Gaussian	$a1xe^{-\frac{x-b1^2}{c1}}$
2 nd order Exponential	$f(x) = axe^{bxx}$
1 st order Fourier	$f(x) = a0 + a1x\cos(x,w) + b1x\sin(x,w)$
2 nd order Polynomial	$f(x) = p1x^2 + p2x + p3$

表2、MATLAB CURVE FITTING TOOL的方程式

結果與討論：

本研究結果顯示(表3)：

胸部X光在Second-Degree Polynomial Function下，體重除身高與mAs的R-square: 0.6894；BMI與mAs的R-square: 0.6634 (如圖1)。

腹部X光在Second-Degree Polynomial Function下，體重除身高與mAs的R-square: 0.4769；BMI與mAs的R-square: 0.430 (如圖2)。

2nd order Polynomial Bisquare	Chest	Abdomen
BMI	0.6634	0.4300
體重除身高	0.6894	0.4769

表3、人體各部位(胸部、腹部)統計分析結果

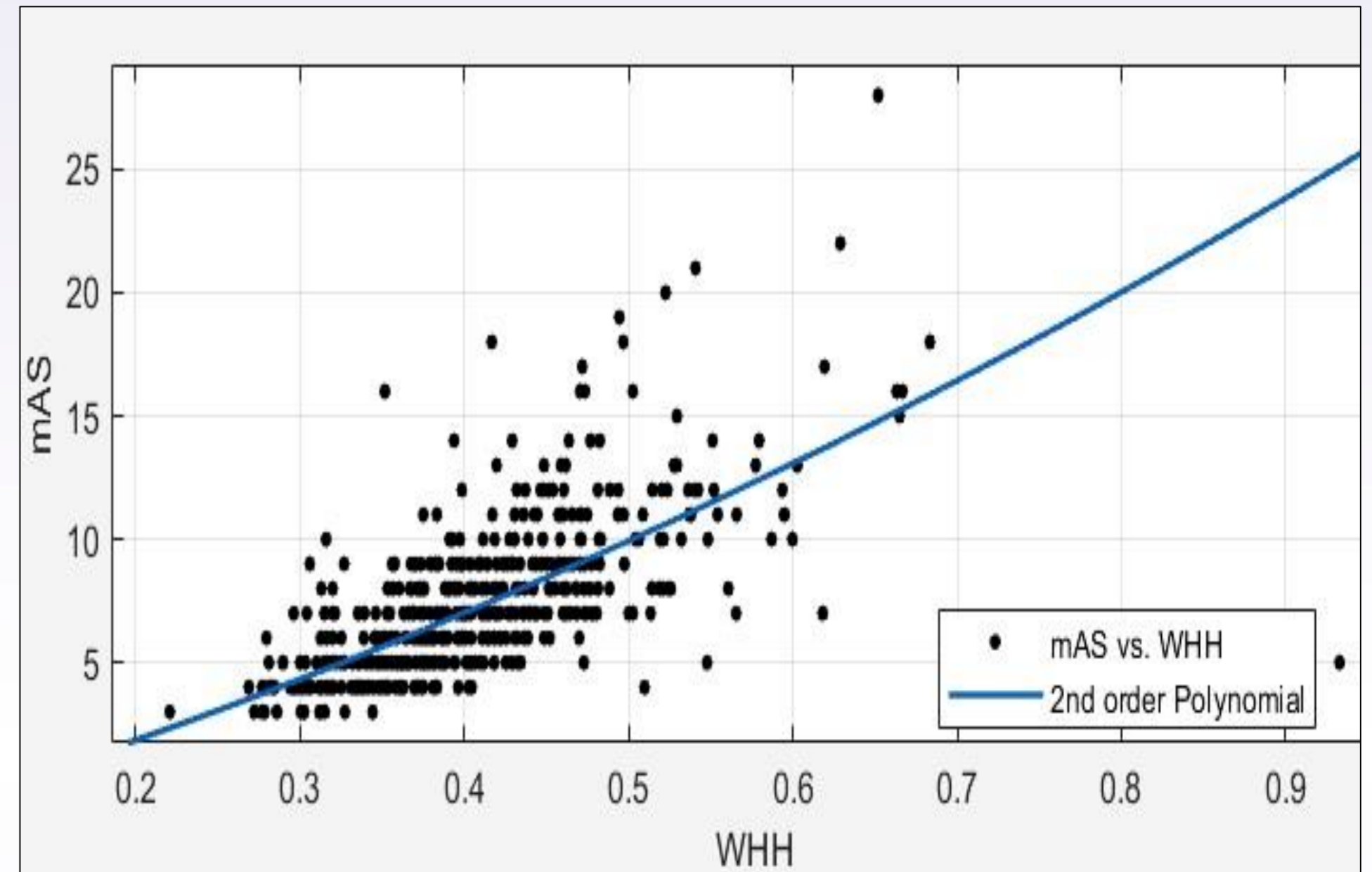


圖1、胸部X光的mAs和體重除身高在Polynomaial 下的曲線

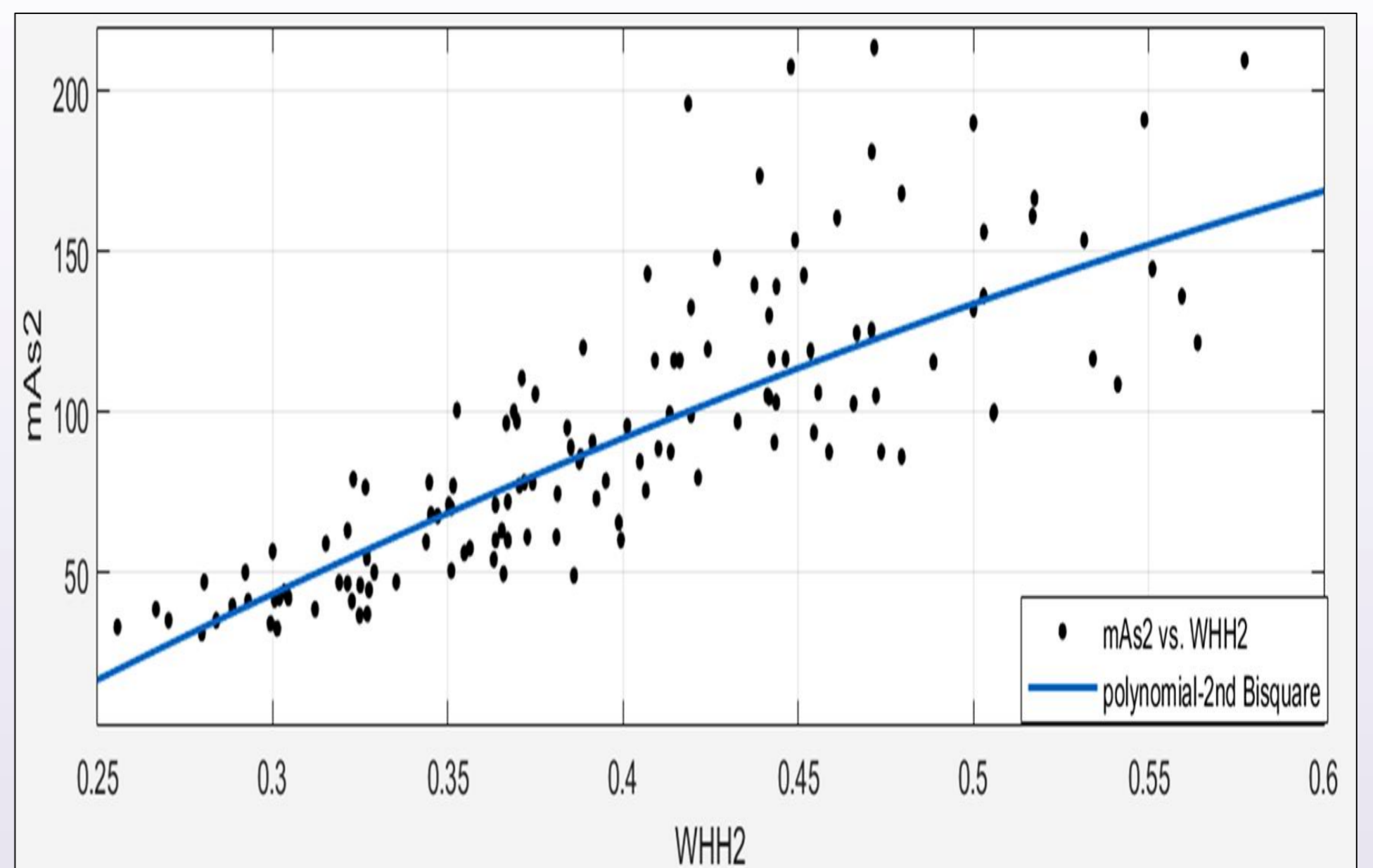


圖2、腹部X光的mAs和體重除身高在Polynomaial 下的曲線

結論：

本研究實驗得知體重除身高預測mAs較為準確。使用MATLAB 進行分析，其預測臨床使用AEC調控攝影參數會造成過度曝露；發現體重除身高在預測mAs有最佳的能力；所獲得的曲線及R-square發現胸部X光在體重除身高較腹部X光更具相關性。