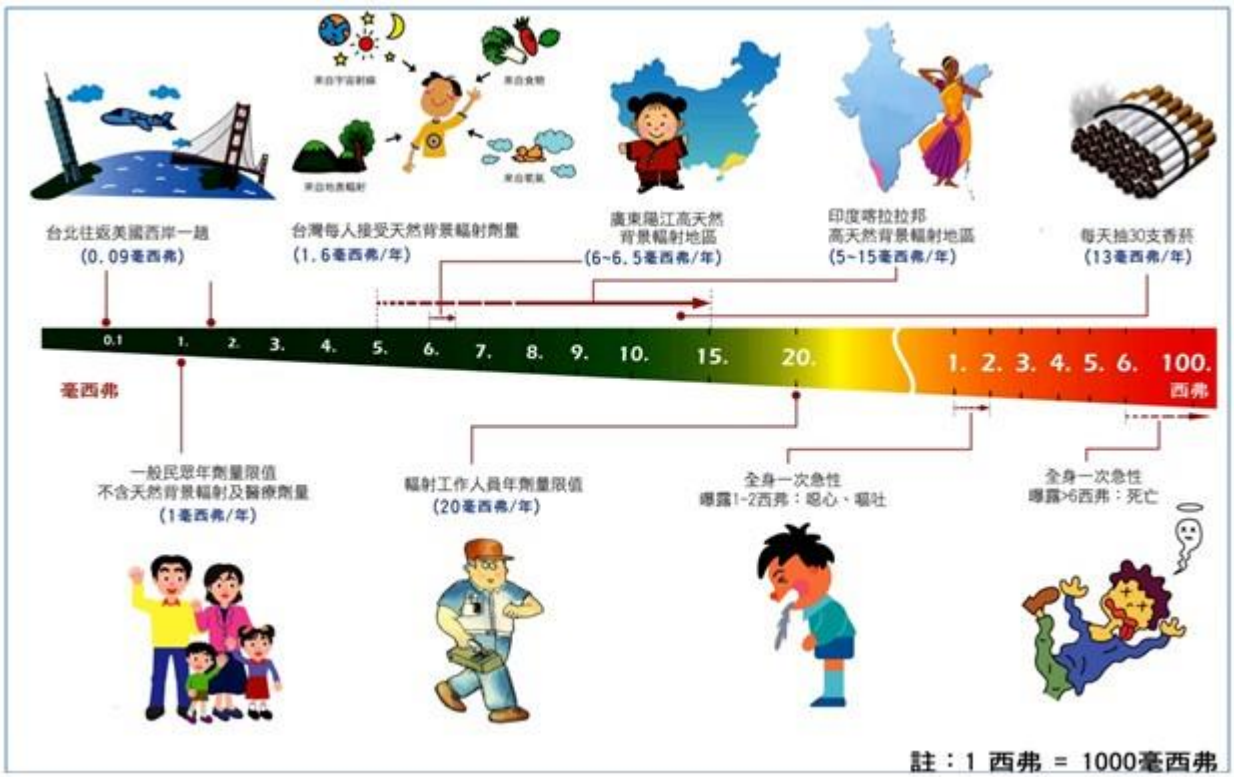
小朋友接受 X 光劑量與成人有差別嗎？

輻射劑量單位

要了解輻射，先要了解輻射劑量的單位。國際輻射單位與度量委員會（ICRU）建議兩種單位：貝克（Becquerel, Bq）與戈雷（Gray, Gy）。此兩種單位主要是代表物理上的度量單位，並沒有考慮到輻射對於人體所造成的生物效應。為了統一標準，將輻射對於人體可能的危害量化，國際放射防護委員會（ICRP）建議以西弗（Sievert, Sv）來代表游離輻射對於人體傷害的量。人體若是一次性暴露了 1 西弗以上的輻射劑量，即有可能產生身體症狀。一般生活中之背景輻射及診斷性醫用輻射的劑量並沒有那麼高，以毫西弗（即千分之一西弗）做為劑量單位較為適當。全球平均的背景輻射劑量為每年 2.4 毫西弗，而臺灣平均的背景輻射劑量約為每年 1～2 毫西弗。背景輻射劑量因地而異，某些特定地區的背景輻射明顯高於平均，如廣東陽江地區、印度的喀拉拉邦、伊朗的藍薩等等（圖一）。



圖一　一般游離輻射劑量比較圖（圖片來源：行政院原子能委員會）

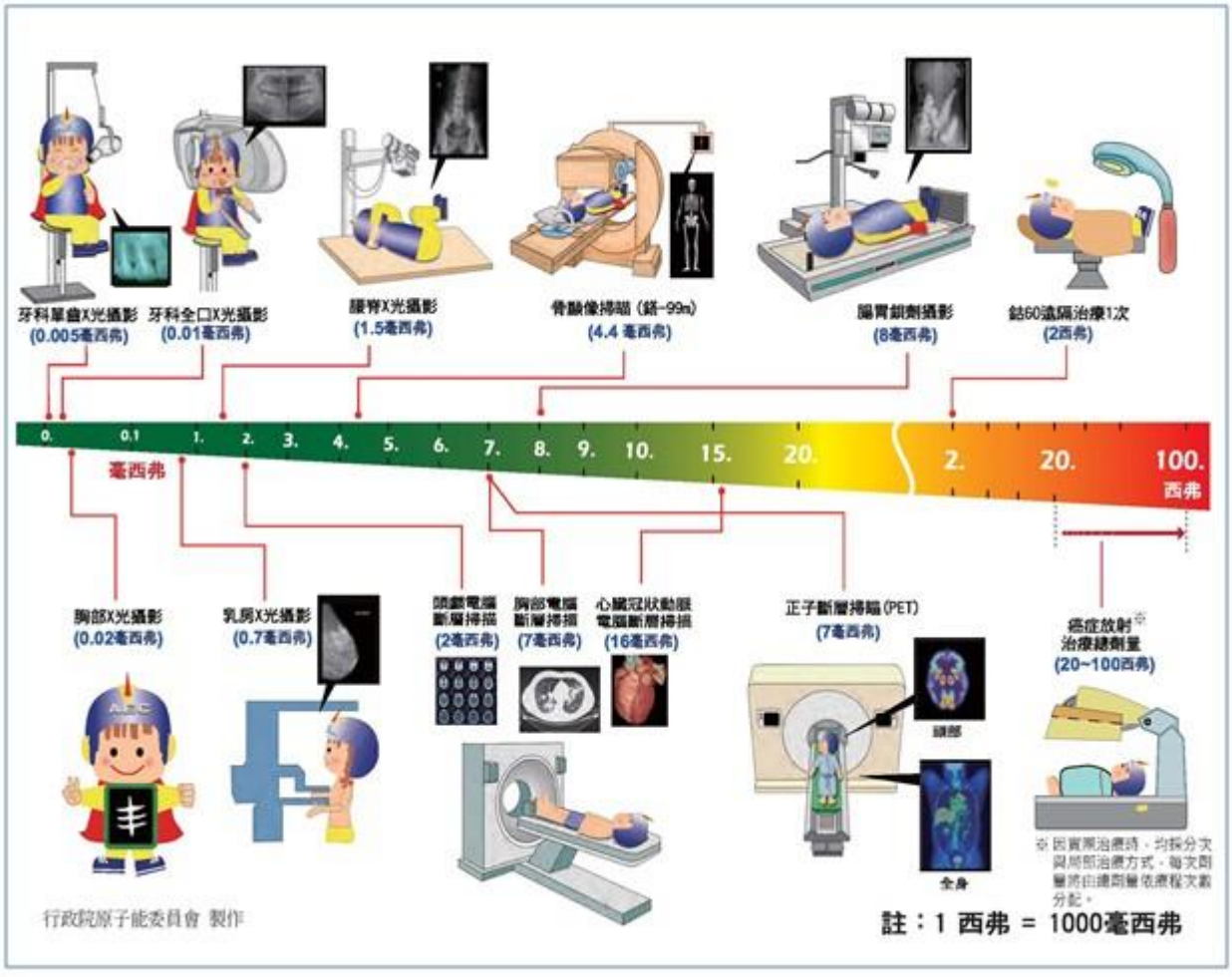
X 光與其他醫用輻射之輻射劑量

一般 X 光的劑量，胸部、頭顱、四肢關節等處之 X 光，劑量較低，大多在 0.1 毫西弗以下；而頸部、腹部、骨盆腔等處之 X 光，由於要使 X 光的能量能穿透過較多器官與軟組織，所以劑量稍高，約為 0.2～0.7 毫西弗（表一）。

表一　X 光之輻射劑量

照射部位	輻射劑量（毫西弗）
胸部 X 光	0.05
腹部 X 光	0.7
骨盆腔 X 光	0.6
頸部 X 光	0.2
四肢 X 光（包含手部、腳部）	0.001
頭顱 X 光	0.1

而電腦斷層檢查（CT），則是用 X 光球管，以 360 度快速旋轉掃描，同時截取多方向之影像資料，再運用電腦的演算法，逆推重組成影像，可以以切面（2D）或是立體（3D）的方式把身體內各器官及解剖構造呈現出來。一般頭部電腦斷層之輻射劑量約為 2 毫西弗，胸腹部或骨盆腔電腦斷層之輻射劑量則更高（圖二）。放射治療（Radiation therapy）則是以高能量之輻射線治療癌症，放射治療之輻射劑量可高達 20～100 西弗（毫西弗的千倍）。



圖二、醫用游離輻射劑量比較圖（圖片來源：行政院原子能委員會）

電腦斷層的演進

2007 年，國際知名期刊，新英格蘭醫學期刊（New England Journal of Medicine）提到，美國有越來越多的輻射劑量暴露，主因是由於電腦斷層的檢查量大幅上升。在此之後，各家醫療儀器大廠，無不致力於降低電腦斷層檢查的輻射劑量。以臺大醫療體系的數據顯示，一個低劑量輻射胸部電腦斷層（Low dose chest CT）的輻射劑量，2012 年為 1.4 毫西弗，2015 年為 1.0 毫西弗，2015 年新的電腦斷層儀器搭配新的演算法技術，輻射劑量約為 0.5～0.6 毫西弗。

兒童與成人的差異

從放射生物學理論來分析，器官組織的放射敏感性與細胞的分裂活動成正比，兒童正處於生長發育期，細胞分裂活躍，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。放射性檢查的輻射有可能會使人體細胞出現基因變異。此外，人體內有些組織對放射線很敏感，如睪丸、卵巢等，很有可能導致不孕不育。因此在接受檢查時，應當盡量做好特定部位的鉛屏蔽防護。

接受醫學檢查的時機

在某些情形，如兒童病人懷疑癌症，或是必須做癌症治療後的追蹤，必須使用電腦斷層，或是病情急迫需要診斷時，可以選擇性的使用電腦斷層。除此之外，應當先選擇輻射劑量較低的 X 光片 ，或是無輻射劑量的超音波，做為第一線檢查工具。

參考資料

1. 行政院原子能委員會網站。http://www.aec.gov.tw/webpage/radtown/default.php
2. http://www.xrayrisk.com/calculator/calculator-normal-studies.php?id=1
3. David J. Brenner, Eric J. Hall. Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. N Engl J Med 2007; 357:2277-2284

影像醫學部兼任主治醫師／竹東分院放射治療部主治醫師　楊政達

NTUH