

乳房微鈣化X光數位化影像於VDT(Visual Display Terminal)工作站呈現品質之研究

郭榮宗、王安祥 指導

E-mail: 9315401@mail.dyu.edu.tw

摘要

隨著電腦科技的迅速發展，對於放射醫學的診斷工作而言，進步的速度可說是日新月異。除了影像的格式逐漸轉為數位化之外，診斷時影像呈現的媒介也逐漸由傳統的醫療型觀片箱(view-box)移至VDT (Visual Display Terminal)工作站上。以VDT工作站呈現醫療之數位影像，由於各種病徵判讀的特徵並不相同，且其與在觀片箱呈現的影像品質差異亦有差異，因而造成醫師診斷結果也因而受到一些影響。但隨著螢幕製造技術不斷進步，醫療專用的螢幕解析度(resolution)已可達三百至六百萬畫素，而一般型螢幕亦可達二百萬畫素至三百萬畫素的解析度，有關利用VDT工作站來作為X光數位影像診斷的課題，值得進一步的探討。本研究將探討在醫療與一般型VDT工作站及觀片箱呈現乳房X光影像(mammogram)對於醫師診斷績效及主觀偏好的影響；同時本研究也將討論醫師的專業及年資對於其在不同呈現方式判讀乳房相關病灶的影響；此外本研究也量測以人類視覺模型(Human visual system, HVS)為基礎時，醫療影像在VDT工作站的品質差異。評比醫師診斷績效的方式將採用一般在醫學上常用的方式：ROC (Receiver-Operation-Characteristics)判讀測試，評估其判讀之靈敏度(Sensitivity)，明確度(Specificity)及ROC下涵蓋面積(Area Under Curve, AUC)；而主觀偏好則由Likert五等第式自陳量表評量之；另外，影像品質則由視覺品質圖(Visual quality plot; VQP)評估之。希望藉由此一研究，瞭解利用VDT工作站或觀片箱呈現乳房X光數位影像對於臨床醫師判讀不同大小微鈣化現象的差異，有助於臨床醫師判讀準確性的提升，有效早期發現相關病灶。

關鍵詞：乳房X光影像、觀片箱、VDT、ROC、HVS、VQP

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 v ABSTRACT vii 誌謝 viii 目錄 ix 圖目錄 xiii 表目錄 xiv 第一章 緒論 1 1.1 研究背景與動機 1 1.2 研究目的 3 第二章 文獻探討 4 2.1 乳房微鈣化相關文獻 4 2.1.1 數位醫療影像之呈現方式 4 2.1.2 不同專業程度醫師對數位醫療影像之診斷判讀 7 2.2 績效評估方法 - ROC曲線 9 2.3 測量以人類視覺模型(Human Visual System; HVS)為基礎，醫療影像在不同VDT工作站之品質差異 12 第三章 研究方法 19 3.1 階段一 19 3.1.1 參與者 19 3.1.2 實驗設備及材料 20 3.1.3 實驗環境 23 3.1.4 實驗設計 24 3.1.5 實驗程序 24 3.1.6 資料蒐集與分析 26 3.2 階段二 26 3.2.1 實驗設備及材料 28 3.2.2 實驗環境 30 3.2.3 實驗程序 30 3.2.4 資料蒐集與分析 31 第四章 結果 32 4.1 階段一 32 4.1.1 不同專業程度醫師診斷數位醫療影像所造成之診斷績效及主觀偏好的影響 32 4.1.2 不同專業程度醫師診斷數位醫療影像所造成之診斷績效ROC下涵蓋面積(AUC) 34 4.1.3 不同專業程度醫師診斷數位醫療影像所造成之診斷績效靈敏度(Sensitivity) 35 4.1.4 不同專業程度醫師診斷數位醫療影像所造成之診斷績效明確度(Specificity) 35 4.1.5 不同呈現方式診斷數位醫療影像所造成之診斷績效ROC下涵蓋面積(AUC) 36 4.1.6 不同呈現方式診斷數位醫療影像所造成之診斷績效靈敏度(Sensitivity) 36 4.1.7 不同呈現方式診斷數位醫療影像所造成之診斷績效明確度(Specificity) 37 4.2 不同專業醫師對於三種數位醫療影像呈現方式主觀偏好的評比 37 4.3 測量在HVS時，不同VDT工作站所呈現數位醫療影像品質之差異結果 39 第五章 討論 43 5.1 階段一 43 5.1.1 結果討論 43 5.1.2 醫療型及一般型VDT工作站與醫療型觀片箱顯示數位醫療影像造成之診斷績效(AUC)的影響分析 43 5.1.3 醫療型及一般型VDT工作站與醫療型觀片箱顯示數位醫療影像造成之診斷績效(Sensitivity)的影響分析 45 5.1.4 醫療型及一般型VDT工作站與醫療型觀片箱顯示數位醫療影像造成之診斷績效(Specificity)的影響分析 46 5.1.5 主治醫師、住院醫師與實習醫生判讀數位醫療影像造成之診斷績效(AUC、Sensitivity、Specificity)的影響分析 46 5.2 不同專業醫師對於三種數位醫療影像呈現方式主觀偏好的評比分析 47 5.3 測量在人類視覺模型之不同VDT工作站呈現數位醫療影像品質之差異結果分析 48 第六章 結論 49 6.1 階段一 49 6.2 階段二 49 參考文獻 51 附錄一 55 附錄二 56

參考文獻

0 中文 1. 林宗輝 (2000) 「應用於顯示在電腦螢幕之醫學影像的適應性區域對比加強法」國立陽明大學醫學工程研究所博士論文。 2. 吳智誠 (2001) 「資料探勘於影像資訊之應用-以乳房微鈣化特徵處理為案例」大葉大學工業工程所碩士論文 3. 陳炳仁 (2002) 「類神經網路ROC曲線的設計方法」國立中山大學機械與機電工程研究所 4. 蘇振隆 「遠距醫療國家標準之應用 - 全數位化醫院下談PACS及DICOM」高雄醫學大學附設中和紀念醫院影像醫學部參考文獻 http://www.rad.kmu.edu.tw/PACS/PACS_development.htm。 5. 行政院衛生署(2002) 「民國91年國人主要死因」， <http://www.doh.gov.tw/statistic/index.htm>。 西文 6. Bassett, L.W., Monsees, B.S., Smith, R.A., Wang, L., Hooshi, P., Farria, D.M., Sayre, J.W., Feig, S.A., Jackson, V.P., 2003. Survey of radiology residents: Breast imaging training and

attitudes. *Radiology*, 227, 862-869.

7. Bassett LW, Monsees BS, Smith RA., 2003. Survey of radiology residents: Breast imaging training and attitudes. *Radiology*, 227, 862-869
8. Barten, G.J., 1987. A new method for the evaluation of visible resolution on a display. *Proceedings of the SID*, 28, 253-262
9. Cox, G.G., Cook, L.T., McMillan, J.H., Rosenthal, S.J., Dwyer III, D.J., 1990. Chest radiography: Comparison of high-resolution digital displays with conventional and digital film. *Radiology*, 176, 771-776
10. Fajardo, L.L., Hillman, B.J., Pond, G.D., Carmody, R.F., Johnson, J.E., Ferrell, W.R., 1989. Detection of pneumothorax: Comparison of digital and conventional chest image. *American Journal of Roentgenology*, 152, 475-480
11. Hayrapetian, A., Aberle, D.R., Huang, H.K., Fiske, R., Morioka, C., Valentino, D., Boechar, M.I., 1989. Comparison of 2048-line digital display formats and conventional radiographs: an ROC study. *American Journal of Roentgenology*, 152, 1113-1119
12. Ji T.L., Sundareshan M.K., Roehrig H., 1994. Adaptive image contrast enhancement based on human visual properties. *IEEE Trans Med Imag*, 10, 573-586
13. Karunasekera S.A., Kingshury N.G., 1994. A distortion measure for image artifacts based on human visual sensitivity. *IEEE International conference on Acoustics, Speech and Signal Processing*, 5, 117-120
14. Lin, T.-H. and Kao T., 2001. Comparison of medical image quality between light-box and computer monitor. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 21(2), 79-84
15. Lin Tzong Huei, Kao Tsair., 2000. Adaptive local contrast enhancement method for medical images displayed on a video monitor. *Medical Engineering & Physics*, 22, 79-87
16. Lind, P.A., Marks, L.B., Hollis, Donna, Fan, M.F., Zhou, S.M., Munley, M.T., Shafman, T.D., Jaszczak, R.J., Coleman, R.E., 2002. Receiver operating characteristic curves to assess predictors of radiation-induced symptomatic lung injury, 54(2), 340-347.
17. Metz, C.E., 1986. ROC methodology in radiology imaging. *Invest Radiol*, 21, 720-733
18. Morrow, W.M., Paranjape, R.B., Rangayyan, R.M., 1992. Region-based contrast enhancement of mammograms. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 11(3), 392-406
19. Nachmias, J., 1980. On the psychometric function for contrast detection. *Vision Research*, 21, 215-223
20. Pisano, E.D., Cole, E.B., Major, S., Zong, S., Hemminger, B.M., Muller, K.E., Johnson, R. E., Walsh, R., Conant, E., Fajardo, L.L., Feig, S.A., Nishikawa, R.M., Yaffe, M.j., Williams, M.B., Aylward, S.R., 2000. Radiologists' preferences for digital mammographic display. *Radiology*, 216, 820-830
21. Peli E., 1990. Contrast in complex images. *JOSA*, 7(10) 2032-2040
22. Rehm Kelly, Ovitt T.W., 1993. Digital image processing of chest radiographs to compensate for the limitations of video displays. *Journal of Electronic Imaging*, 2, 264-271
23. Slasky, B.S., Gur, D., Good, W.F., Costa-Greco, M.A., Harris, K.M., Cooperstein, L.A., Rockette, H.E., 1990. Receiver operating characteristic analysis of chest image interpretation with conventional, laser-printed, and high-resolution workstation image. *Radiology*, 174, 775-780
24. Sickles, E.A., Wolverton, D.E., Dee, K.E., 2002. Performance parameters for screening and diagnostic mammography: Specialist and general radiologists. *Radiology*, 224, 861-869
25. Smith, C.K., Haus, A.G., Debruhi, N. Bassett, L.W., 1997. Effects of ambient light and view box luminance on the detection of calcifications in mammography. *American Journal of Roentgenology*, 168, 775-778
26. Sanders M.S., McCormick ET., 1993. Human factors in engineering and design. Seventh Edition
27. Wang, J. and Gray, J.E., 1998. Detection of small low-contrast objects in mammography: Effect of view-box masking and luminance. *American Journal of Radiology*, 170, 105-108