



## **Ερευνητική πρόταση Ηλίας Αναγνώστου "Μελέτη της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας σε ιατρικά απεικονιστικά συστήματα."**

Στην ιατρική απεικόνιση η σκεδαζόμενη ακτινοβολία μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα αναπόφευκτο "εμπόδιο" μειώνοντας σημαντικά την ακρίβεια της ανακατασκευαζόμενης εικόνας και προκαλώντας σημαντικές παραμορφώσεις σ' αυτή. Τα διάσπαρτα φωτόνια προκαλούν θόλωση και καταστρέφουν χρήσιμες πληροφορίες της εικόνας. Αυτό συμβαίνει λόγω της αλλαγής της θέσης στην απορρόφηση του φωτονίου από την αρχική αλληλεπίδραση που υφίσταται [1].

Στα μηχανήματα ακτινογραφίας για την επίλυση του συγκεκριμένου φαινομένου χρησιμοποιείται ένα αντιδιαχυτικό διάφραγμα, γνωστό και ως bucky. Η χρήση πλέγματος μπορεί να μειώσει τη διασπορά των ακτίνων X και να αυξήσει την ποιότητα της εικόνας αλλά δεν αρκεί για τη βελτίωση της ποιότητας της εικόνας στην απεικόνιση μαλακών ιστών και η φαινομενική αύξηση της δόσης είναι πάντα ανεπιθύμητη [2]. Στην αξονική τομογραφία (CT) γίνεται η χρήση τουκατευθυντήρα ακτίνων X και ενός μεταλλικού φίλτρου με σκοπό τη μείωση της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας ενώ το φαινόμενο της σκέδασης παρατηρείται και στην αξονική τομογραφία κωνικής δέσμης (CBCT)[3-6].

Επιπροσθέτως, στην μαστογραφία έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες προσεγγίσεις για τη μείωση του ποσού της διάσπαρτης ακτινοβολίας ακτίνων X όπως η τεχνική του διακένου αέρα, η στρατηγική σάρωσης υποδοχών και η χρήση πλέγματος ακτίνων X κατά της διασποράς μεταξύ του ασθενούς και του ανιχνευτή. Επιπλέον, διάφοροι ερευνητές εξέτασαν αλγόριθμους διόρθωσης λογισμικού για τη μείωση της επιβλαβούς επίδρασης της καταγεγραμμένης διάσπαρτης ακτινοβολίας στην ποιότητα της εικόνας [7-8].

Για να αποφευχθεί η επιβάρυνση του εξεταζόμενου με υψηλή δόση ακτινοβολίας είναι σημαντικό να μπορεί να γνωρίζει κανείς την χωρική κατανομή της ακτινοβολίας. Γνωρίζοντας την χωρική κατανομή σημαίνει αυτομάτως με τη χρήση κατάλληλων ψηφιακών αλγορίθμων μπορεί να επιτευχθεί η διόρθωση της ασάφειας και η μείωση της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας [1-5].

Σκοπός της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι η μελέτη της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας σε ιατρικά απεικονιστικά συστήματα. Η μελέτη περιλαμβάνει την προσομοίωση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας, μέσω της μεθόδου MONTE CARLO με χρήση του πακέτου λογισμικού PENELOPE. Κατά την προσομοίωση θα λαμβάνεται υπόψη ως μεταβλητές ο ανιχνευτής, η ενέργεια της ακτινοβολίας και το πάχος του εξεταζόμενου. Το πακέτο προσομοίωσης PENELOPE που θα χρησιμοποιηθεί βασίζεται στη γλώσσα FORTRAN και είναι ανοιχτού κώδικα. Τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν για τη διόρθωση της ασάφειας στην εικόνα που προκαλείται από τη σκεδαζόμενη ακτινοβολία στα απεικονιστικά συστήματα, μέσω χρήσης ψηφιακών αλγορίθμων.

## Αναφορές

- [1] Cao, L., Wang, M., Wu, H., Liu, Z., Cheng, Y., & Zhang, H. (2013). Scatter correction for image reconstruction in flash radiography. *Nuclear Engineering and Technology*, 45(4), 529–538. <https://doi.org/10.5516/NET.08.2012.074>
- [2] Aootaphao, S., Thongvigitmanee, S. S., Rajruangrabin, J., Thanasupsombat, C., Srivongsa, T., & Thajchayapong, P. (2016). X-Ray Scatter Correction on Soft Tissue Images for Portable Cone Beam CT. *BioMed Research International*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/3262795>
- [3] Zhang, F., Yan, B., Li, J., Li, L., Jia, P., & Hu, G. (2010). A hybrid scatter correction method for cone-beam CT. *Proceedings - 2010 3rd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics, BMEI 2010, 1(Bmei)*, 23–27. <https://doi.org/10.1109/BMEI.2010.5639468>
- [4] Pauwels, R., Jacobs, R., Bogaerts, R., Bosmans, H., & Panmekiate, S. (2016). Reduction of scatter-induced image noise in cone beam computed tomography: Effect of field of view size and position. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 121(2), 188–195. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2015.10.017>
- [5] Bhatia, N., Tisseur, D., Buyens, F., Létang, J. M., Bhatia, N., Tisseur, D., Scattering, L. (2019). Scatter correction using continuously thickness-adapted kernels To cite this version : HAL Id : hal-01272912.
- [6] Endo, M., Tsunoo, T., Nakamori, N., & Yoshida, K. (2001). Effect of scattered radiation on image noise in cone beam CT. *Medical Physics*, 28(4), 469–474. <https://doi.org/10.1118/1.1357457>
- [7] Lu, Y., Peng, B., Lau, B. A., Hu, Y. H., Scaduto, D. A., Zhao, W., & Gindi, G. (2015). A scatter correction method for contrast-enhanced dual-energy digital breast tomosynthesis. *Physics in Medicine and Biology*, 60(16), 6323–6354. <https://doi.org/10.1088/0031-9155/60/16/6323>
- [8] Wu, G., Mainprize, J. G., Boone, J. M., & Yaffe, M. J. (2009). Evaluation of scatter effects on image quality for breast tomosynthesis. *Medical Physics*, 36(10), 4425–4432. <https://doi.org/10.1118/1.3215926>