



Εργαστήριο Ακτινοφυσικής, Τεχνολογίας Υλικών και Βιοϊατρικής Απεικόνισης (ΑΚΤΥΒΑ)

Τίτλος Διδακτορικής διατριβής: Συστηματική αξιολόγηση της απεικονιστικής απόδοσης Ηλεκτρονικών διατάξεων Πυλαίας Απεικόνισης βασισμένη σε ομοίωμα (Systematic Phantom Based Evaluation of the Imaging Performance of Electronic Portal Imaging Devices)

Όνοματεπώνυμο: Μάριος Τζομάκας

Ηλεκτρον. διεύθυνση : mtzomakas@uniwa.gr

Αριθμ. Μητρώου: 1804

Ημερομηνία: 12/2/2025

Έκθεση Προόδου

Πραγματοποιήθηκε συγγραφή ενός επιστημονικού άρθρου με τίτλο, ‘Image Quality and Information Parameters of Electronic Portal Imaging Devices’, το οποίο υποβλήθηκε στο επιστημονικό περιοδικό “Applied Sciences”. Ακολούθησε αξιολόγηση – επισκόπηση από τους κριτές και εκδότη του περιοδικού. Υπήρξαν ερωτήσεις και υποδείξεις οι οποίες απαντήθηκαν και έγιναν αντίστοιχες τροποποιήσεις στο κείμενο. Έγινε υποβολή του διορθωμένου κειμένου (07.10.2024) και ακολούθησε η οριστική αποδοχή του άρθρου με τα ακόλουθα στοιχεία:

Tzomakas, Marios K., Vasiliki Peppas, Antigoni Alexiou, Georgios Karakatsanis, Anastasios Episkopakis, Christos Michail, Ioannis Valais, George Fountos, Nektarios Kalyvas, and Ioannis S. Kandarakis. 2024. "Image Quality and Information Parameters of Electronic Portal Imaging Devices" *Applied Sciences* 14, no. 22: 10260. <https://doi.org/10.3390/app142210260>

Στη συνέχεια παρατίθεται η περίληψη του η οποία έχει ως ακολούθως:

In this study, the imaging performance of electronic portal imaging devices (EPIDs) is evaluated, comparing measurements collected from EPID images captured at 115 cm, with a field size of $15 \times 15 \text{ cm}^2$, monitor units (MUs) in the range of 2 MU-100 MU and dose rates (DRs) of 200 MU/min, 400 MU/min and 600 MU/min, using a 6 MV LINAC system and the QC-3V image quality phantom. The analysis includes the normalized contrast transfer function (CTF_{norm}), the noise power spectrum (NPS) and the information capacity (IC), as well as the signal-to-noise frequency response (SNFR), which can be used as a comprehensive quality index. The results of our study are compared with previously published data captured at 100 cm under similar exposure conditions. They show similar CTF curves with different source-to-phantom distances, with the lowest values observed at specific MU and DR combinations. Moreover, NPS graphs are found to decrease with respect to spatial frequency. SNFR values also display a reduction with increasing spatial frequency. In addition, irradiation with the phantom placed closer to the EPID, 115 cm from the LINAC, yields better SNFR and IC performance characteristics, indicating better delineation of the organs closer to the EPID. The testing of EPID performance may potentially benefit from our results, which may lead to improvements in the quality of radiotherapy treatments.

Σημειώνεται ότι το προαναφερθέν άρθρο είναι το δεύτερο, στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής, σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό με κριτές και παράγοντα απήχησης.

Επικείμενες Εργασίες

Στο πλαίσιο της προόδου του Διδακτορικού, έχει ξεκινήσει η συγγραφή της Διατριβής, η οποία να ολοκληρωθεί στους επόμενους μήνες, μέσω αξιολογήσεων, διορθώσεων και μορφοποιήσεων.

Ενδεικτικές αναφορές

1. Son, S.-Y.; Choi, K.-W.; Kim, J.-M.; Jeong, H.-W.; Kwon, K.-T.; Cho, J.-H.; Lee, J.-H.; Jung, J.-Y.; Kim, K.-W.; Lee, Y.-A.; et al. *Evaluation of Image Quality for Various Electronic Portal Imaging Devices in Radiation Therapy*. *J. Radiol. Sci. Technol.* 2015, 38, 451–461.
2. Klein, E.E.; Hanley, J.; Bayouth, J.; Yin, F.; Simon, W.; DRESSER, S.; Serago, C.; Aguirre, F.; Ma, L.; Arjomandy, B.; et al. *Task Group 142 report: Quality Assurance of Medical Accelerators*. *Med. Phys.* 2009, 36, 4197–4212.

3. Tzomakas, M.K.; Peppas, V.; Alexiou, A.; Karakatsanis, G.; Episkopakis, A.; Michail, C.; Valais, I.; Fountos, G.; Kalyvas, N.;Kandarakis, I.S. A phantom based evaluation of the clinical imaging performance of electronic portal imaging devices. *Heliyon* 2023, 9, e21116.
4. Das, I.J.; Cao, M.; Cheng, C.; Misic, V.; Scheuring, K.; Schüle, E.; Johnstone, P.A. A quality assurance phantom for electronic portal imaging devices. *J. Appl. Clin. Med. Phys.* 2011, 12, 391–403.
5. Borasi, G.; Nitrosi, A.; Ferrari, P.; Tassoni, D. On site evaluation of three flat panel detectors for digital radiography. *Med. Phys.* 2003, 30, 1719–1731.
6. Cremers, F.; Frenzel, T.; Kausch, C.; Albers, D.; Schönborn, T.; Schmidt, R. Performance of electronic portal imaging devices (EPIDs) used in radiotherapy: Image quality and dose measurements. *Med. Phys.* 2004, 31, 985–996.
7. Munro, P.; Bouiys, D.C. X-ray quantum limited portal imaging using amorphous silicon flat-panel arrays. *Med. Phys.* 1998, 25, 689–702.
8. Gopal, A.; Samant, S.S. Use of a line-pair resolution phantom for comprehensive quality assurance of electronic portal imaging devices based on fundamental imaging metrics. *Med. Phys.* 2009, 36, 2006–2015.
9. Kanamori, H.; Matsumoto, M. The information spectrum as a measure of radiographic image quality and system performance *Phys. Med. Biol.* 1984, 29, 303–313.
10. SeeDOS Ltd. *The Quality Control Phantom QC-3*. 2008. Available online: http://www.seedos.co.uk/qc3_phantom.htm (accessed on 14 December 2022).
11. Williams, M.B.; Mangiafico, P.A.; Simoni, P.U. Noise power spectra of images from digital mammography detectors. *Med. Phys.* 1999, 26, 1279–1293.
12. Liu, J.; Xu, Y.; Teymurazyan, A.; Papandreou, Z.; Pang, G. Development of a novel high quantum efficiency MV x-ray detector for image-guided radiotherapy: A feasibility study. *Med. Phys.* 2019, 47, 152–163.
13. Olaciregui-Ruiz, I.; Beddar, S.; Greer, P.; Jornet, N.; McCurdy, B.; Paiva-Fonseca, G.; Mijnheer, B.; Verhaegen, F. In vivo dosimetry in external beam photon radiotherapy: Requirements and future directions for research, development, and clinical practice. *Phys. Imaging Radiat. Oncol.* 2020, 15, 108–116.

Υπογραφή

Μάριος Τζαμάκας
Υποψήφιος Διδάκτορας



Ιωάννης Κανδαράκης
Επιβλέπων Καθηγητής

Γεώργιος Φούντος
Καθηγητής

Νεκτάριος Καλύβας
Καθηγητής