3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Διοίκηση Λειτουργιών στις Υπηρεσίες Υγείας

Real-time παρακολούθηση δόσης ακτινοβολίας στην Επεμβατική Ακτινολογία

Διοικητική αξιολόγηση • Ανασχεδιασμός διαδικασιών • Συμμόρφωση

Τριανταφυλλίδη Ευαγγελία[1], Σόφτα Βασιλική[1,2], Μυρωνάκης Μάριος[2], Θεοδώρου Κική[2], Κάππας Κωνσταντίνος[2], Τσιότρας Γεώργιος[1]
[1]Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
[2] Τμήμα Ιατρικής Φυσικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2026

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

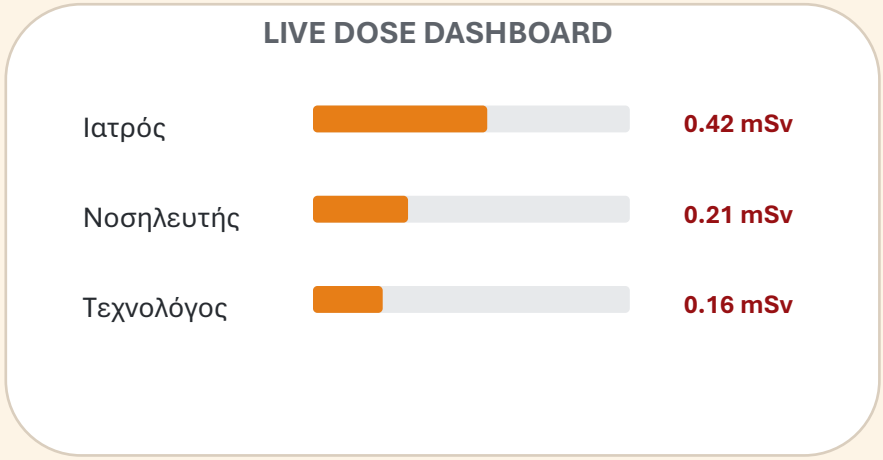
Εισαγωγή

Γιατί χρειάζεται real-time δοσιμετρία;

Το πρόβλημα

- Επαναλαμβανόμενη επαγγελματική έκθεση σε ιοντίζουσα ακτινοβολία.
- Τα παθητικά δοσίμετρα TLD/OSL δίνουν συγκεντρωτικά δεδομένα με χρονική καθυστέρηση.
- Η καθυστέρηση περιορίζει την άμεση ανατροφοδότηση και την έγκαιρη βελτιστοποίηση της ακτινοπροστασίας.

Από την παθητική καταγραφή → στην άμεση ανατροφοδότηση



Στόχος: άμεση οπτικοποίηση δόσης + alerts + προσαρμογή συμπεριφοράς

Μέθοδοι & Υλικά

Συγκριτική μελέτη περιπτώσεων & διοικητικοί άξονες

RT

Academic cath lab

University of Rochester Medical Center
Ασύρματη real-time δοσιμετρία

RT

Interventional radiology

Πανεπιστημιακό νοσοκομείο
Πολυπαραμετρική real-time δοσιμετρία

TLD

Control hospitals

Συμβατική παρακολούθηση
Παθητική καταγραφή

Αξιολόγηση

01 **Ανασχεδιασμός διαδικασιών**

workflow & feedback

02 **Διαχείριση δυναμικότητας**

φόρτος & allocation

03 **Lean Management**

dose waste & variability

Αποτελέσματα

Τι αλλάζει όταν η δόση γίνεται ορατή σε πραγματικό χρόνο σε διοικητικές αποφάσεις;

30–60%

μείωση επαγγελματικής έκθεσης

μέσω άμεσων συμπεριφορικών προσαρμογών

1

VISUAL FEEDBACK

Dashboards + alerts

Η άμεση ανατροφοδότηση μετατρέπει τη δοσιμετρία σε εργαλείο καθημερινής λήψης αποφάσεων.

2

DOSE-AWARE SCHEDULING

Dynamic allocation

Η κατανομή εργασίας μπορεί να λαμβάνει υπόψη τη δοσιμετρική επιβάρυνση και να περιορίζει τις ανισότητες.

3

LEAN RADIATION SAFETY

Management

Η διοίκηση μπορεί να εξετάσει workflow, shielding, τεχνικές εργασίας ή εκπαίδευση εκεί όπου πραγματικά χρειάζεται.

Real-time data → feedback → behavior → safer workflow

Συμπεράσματα

Από την παθητική συμμόρφωση στην proactive safety culture

1. **Real-time δεδομένα**
2. **Άμεση ανατροφοδότηση**
3. **Ανασχεδιασμός workflow**
4. **Dose-aware management**
5. **Κουλτούρα Ακτινοπροστασίας**

Για βέλτιστη αξιοποίηση

- Ενσωμάτωση των real-time δεδομένων στους εσωτερικούς ελέγχους ποιότητας.
- Συνεχής και συστηματική εκπαίδευση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού.
- Σύνδεση ακτινοπροστασίας, διοίκησης λειτουργιών και καθημερινής κλινικής πρακτικής.

Βιβλιογραφία

Alanazi, M. et al. (2025) 'Automated radiation dose monitoring software packages: impact on computed tomography (CT) dose management and optimisation, implementation challenges, and practical considerations: a systematic review', Physica Medica, 136. doi: 10.1016/j.ejmp.2025.105056.
Andreassi, M. G. et al. (2016) 'Occupational Health Risks in Cardiac Catheterization Laboratory Workers', Circulation. Cardiovascular interventions, 9(4). doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.003273.
Butcher, R. L., Gaggini, R. and Thoirs, K. (2015) 'Does Wearing A Real-Time Visual Dosimeter Reduce the Personal Radiation Dose for Interventional Radiology Nurses? An Observational Comparative Study', Journal of Radiology Nursing, 34(3), pp. 137–142. doi: 10.1016/J.JRADNU.2015.06.006.
Carinou, E. et al. (no date) 'Individual Exposure and Monitoring in Interventional Radiology and Cardiology'. doi: 10.12768/0yfk-yx46.
Christopoulos, G. et al. (2014) 'Effect of a real-time radiation monitoring device on operator radiation exposure during cardiac catheterization: the radiation reduction during cardiac catheterization using real-time monitoring study', Circulation. Cardiovascular interventions, 7(6), pp. 744–750. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.114.001974.
Dauer, L. T. et al. (2015) 'Occupational radiation protection of pregnant or potentially pregnant workers in IR: A joint guideline of the society of interventional radiology and the cardiovascular and interventional radiological society of europe', Journal of Vascular and Interventional Radiology, 26(2), pp. 171–181. doi: 10.1016/j.jvir.2014.11.026.
Kim, K. P. et al. (2012) 'OCCUPATIONAL RADIATION DOSES TO OPERATORS PERFORMING FLUOROSCOPICALLY-GUIDED PROCEDURES', Health physics, 103(1), p. 80. doi: 10.1097/HP.0B013E31824DAE76.
Koch, V. et al. (2022) 'Reduction of radiation dose using real-time visual feedback dosimetry during angiographic interventions', Journal of Applied Clinical Medical Physics, 24(2), p. e13860. doi: 10.1002/ACM2.13860.
McFadden, S. et al. (2026) 'Professional practice, training, and role development of radiographers in interventional radiology and cardiology: An international survey across Europe', Radiography, p. 103315. doi: 10.1016/J.RADI.2025.103315.
Paolicchi, F. et al. (2016) 'Assessment of radiation protection awareness and knowledge about radiological examination doses among Italian radiographers', Insights into imaging, 7(2), pp. 233–242. doi: 10.1007/S13244-015-0445-6.
Rehani, M. M. and Ortiz-Lopez, P. (2006) 'Radiation effects in fluoroscopically guided cardiac interventions-keeping them under control', International Journal of Cardiology, 109(2), pp. 147–151. doi: 10.1016/j.ijcard.2005.06.015.
Sandblom, V. et al. (2013) 'Evaluation of the impact of a system for real-time visualisation of occupational radiation dose rate during fluoroscopically guided procedures', Journal of radiological protection : official journal of the Society for Radiological Protection, 33(3), pp. 693–702. doi: 10.1088/0952-4746/33/3/693.
Vañó, E. et al. (1998) 'Radiation exposure to medical staff in interventional and cardiac radiology', The British journal of radiology, 71(849), pp. 954–960. doi: 10.1259/BJR.71.849.10195011.