3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Χαρτογράφηση ωφελειών ηθικής αξιοποίησης αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) κατά τη διενέργεια Στοχευμένων Ραδιονουκλιδικών Θεραπειών (TRTs): επικεντρώνοντας στους ασθενείς και στα Θεραπευτικά Κέντρα

Αντώνιος Π. Στεφανογιάννης[1,2], Παναγιώτης Κοτζανικολάου[3], Αθανάσιος Μπάκας[2]

[1]Γ.Ν.Α. «Κοργιαλένειο-Μπενάκειο Ε.Ε.Σ.» και Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής – ΠαΔΑ

[2]Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής –ΠαΔΑ

[3]Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2026

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

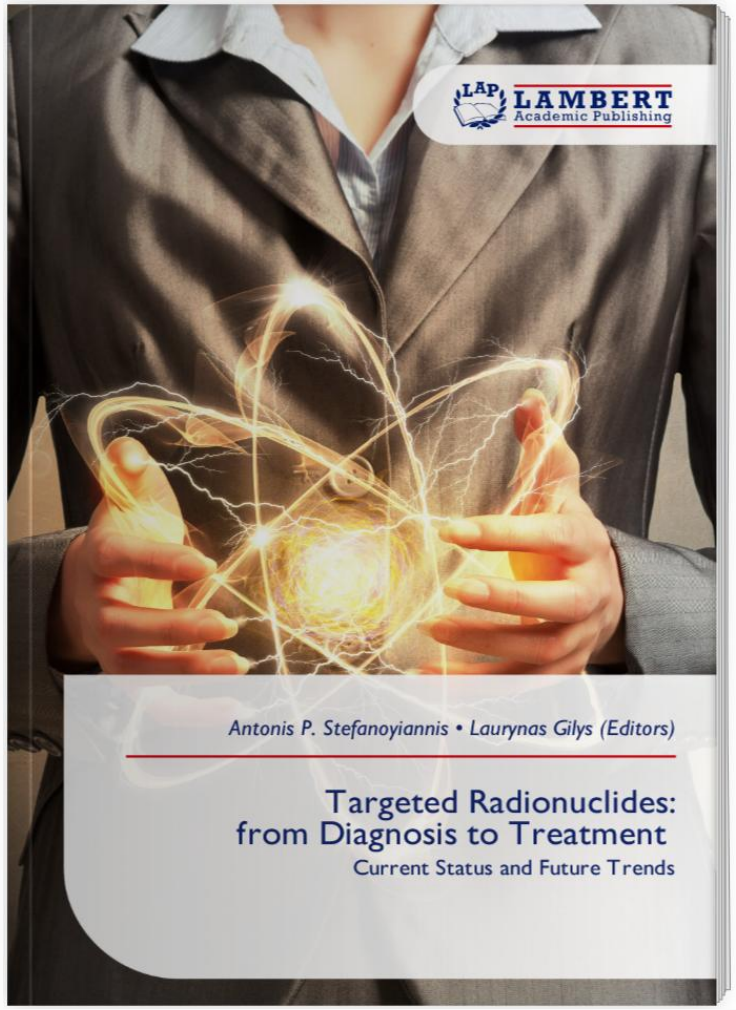
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή

Οι **Στοχευμένες Ραδιονουκλιδικές Θεραπείες (TRTs)** κατέχουν σαφή θέση στο θεραπευτικό αλγόριθμο διαφόρων νοσημάτων. Εμφανίζουν το **πλεονέκτημα της συστηματικής εναπόθεσης ακτινικής δόσης** (προσομοιάζοντας τη χημειοθεραπεία), αλλά **με επιλεκτικότητα** (προσομοιάζοντας την Εξωτερική Ακτινοθεραπεία). Παράλληλα, ο ρυθμός δημοσίευσης εργασιών Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στους τομείς Ακτινολογίας, Πυρηνικής Ιατρικής και Ιατρικής Απεικόνισης κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες είναι ιδιαίτερα υψηλός, αποτελώντας τη μεγαλύτερη σχετική κατηγορία στον τομέα της Ιατρικής. Συνεπώς, καθίσταται σαφές ότι **η AI στην Πυρηνική Ιατρική έχει υπερβεί το στάδιο proof-of-concept**, παρέχοντας πλέον πρακτικά εργαλεία βελτιστοποίησης, με δυνατότητα αναδιαμόρφωσης πολλαπλών πεδίων της καθημερινής κλινικής πρακτικής.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται κατηγοριοποιημένα τα οφέλη αξιοποίησης αλγορίθμων AI σε TRTs, καλύπτοντας το φάσμα από το προκλινικό έως το μεταθεραπευτικό στάδιο. Παράλληλα, τα οφέλη εξετάζονται τόσο από την οπτική των ασθενών που υποβάλλονται σε TRTs, όσο και από αυτήν των θεραπευτικών κέντρων.

Μέθοδοι & Υλικά



Το περιεχόμενο της εργασίας περιλαμβάνεται σε **κεφάλαιο βιβλίου εκδοθέντος από διεθνή Εκδοτικό Οίκο**, στα πλαίσια της πρωτοβουλίας **EANM Mentorship Programme**. Το εν λόγω βιβλίο κυκλοφορεί μεταφρασμένο σε 7 γλώσσες.

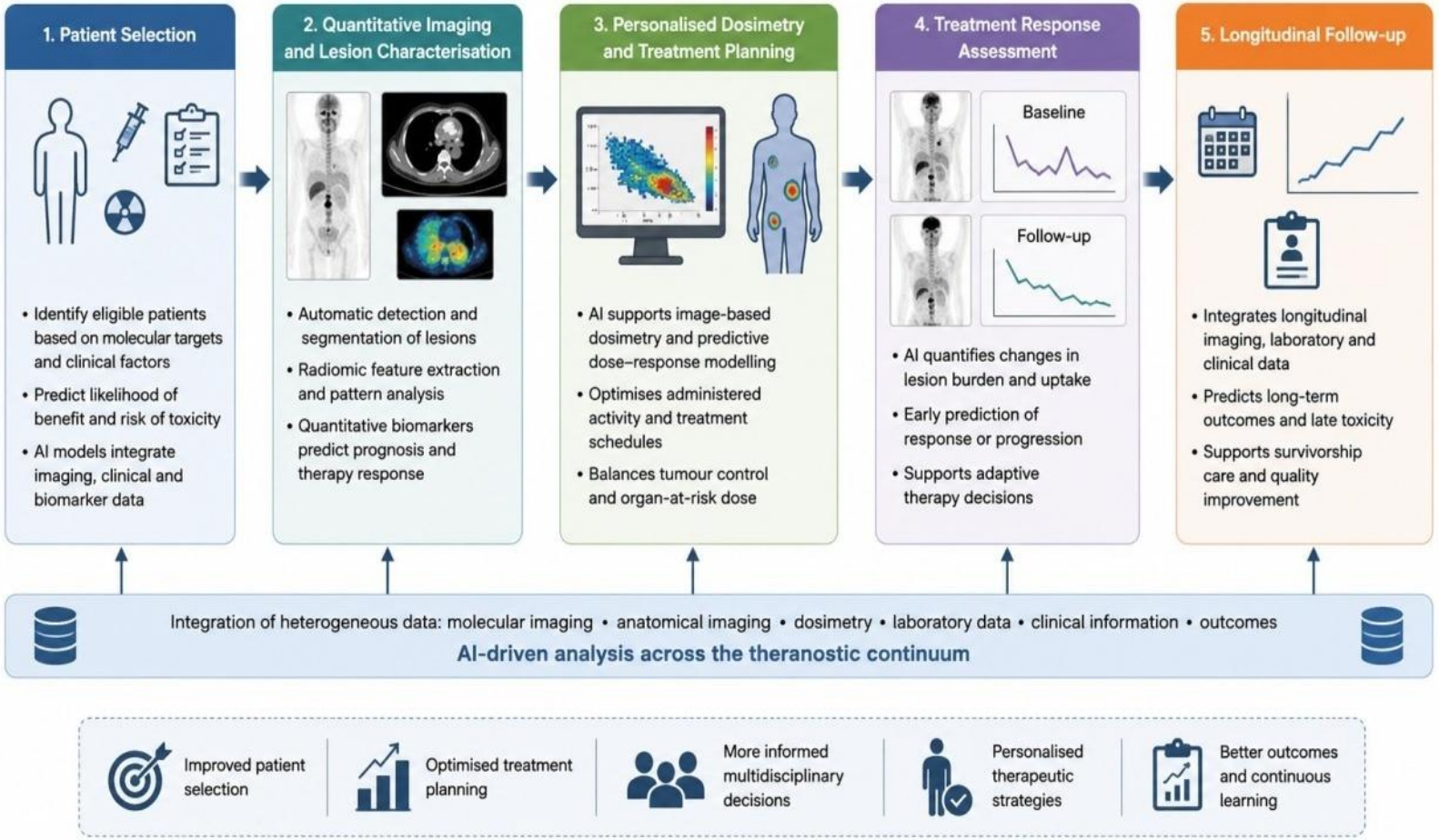
Η συλλογή του ερευνητικού υλικού βασίστηκε στην εισαγωγή λέξεων-κλειδιών σε πλατφόρμες διαδικτυακής αναζήτησης. Επελέγησαν περί τις 30 δημοσιευθείσες εργασίες και κατευθυντήριες οδηγίες της τελευταίας δεκαετίας, από εγνωσμένης αξίας Πανεπιστήμια και Διεθνείς Οργανισμούς.

Αποτελέσματα

Πίνακας 1. Ωφέλειες AI: εστίαση στο χρονικό στάδιο	
Χρονικό στάδιο	**Ωφέλεια**
Σχεδιασμός ραδιοφαρμάκου	- In silico (υπολογιστικές) μέθοδοι σχεδιασμού ή βελτιστοποίησης ψυχρών ουσιών TRTs' και ραδιονουκλιδίων
Πριν τη θεραπεία	- Κατηγοριοποίηση κινδύνου (Radiomics-Biomarkers) - Πρόγνωση απόκρισης και τοξικότητας
Σχεδιασμός θεραπείας	- Αυτόματη/ημιαυτόματη τμηματοποίηση όγκων και OARs - Βελτιστοποίηση δόσης / εξατομικευμένη δοσιμετρία
Κατά τη διάρκεια της θεραπείας	- Monitoring θεραπευτικής απόκρισης / προσαρμογή θεραπευτικού σχήματος
Μετά τη θεραπεία	- Πρόγνωση υποτροπής - Εξατομίκευση διαστημάτων follow-up

Πίνακας 1. Ωφέλειες AI: εστίαση στους ασθενείς και στα Θεραπευτικά Κέντρα	
Ωφέλεια	**Πως επιτυγχάνεται**
Βελτιωμένη QoC	- Εξατομικευμένες θεραπείες - Βελτίωση επαναληψιμότητας - Ταχύτερη ροή εργασιών
Βελτιωμένη εμπειρία ασθενούς	- Μείωση χρονικών στιγμών απεικόνισης - Μείωση χρόνων αναμονής - Βελτιωμένη επικοινωνία
Μείωση κόστους	- Χρονική αποδοτικότητα στη διαχείριση επίπονων εργασιών - Βελτιστοποίησης διαχείρισης πόρων
Διαχείριση προβλημάτων	- Ελλείψεις εργατικού δυναμικού - Τυποποίηση
Σύντμηση: QoC - Quality of Care	

Συμπεράσματα



Σημείο-Κλειδί 1: Η εφαρμογή αλγορίθμων AI σε TRTs οδηγεί σε ωφέλειες, οι οποίες αφορούν στην περίοδο από το προκλινικό έως και το μεταθεραπευτικό στάδιο. Τις ωφέλειες αυτές απολαμβάνουν τόσο οι ασθενείς, όσο και τα Θεραπευτικά Κέντρα.

Σημείο-Κλειδί 2: Η ηθική αξιοποίηση των συστημάτων AI σε TRTs αφορά στα πεδία των δεδομένων, των αλγορίθμων και της κλινικής πρακτικής. Στο χώρο της ΕΕ, ρυθμίζεται από την EU AI Act.

Σημείο-Κλειδί 3: Η εκπαίδευση και κατάρτιση των επαγγελματιών ΠΙ στην AI είναι εξαιρετικά σημαντική, προκειμένου να υπάρξει ασφαλής και αποτελεσματική αξιοποίησή της.

Βιβλιογραφία

1. Stefanoyiannis AP, Gilys L, eds. *Targeted radionuclides: from diagnosis to treatment*. LAP – Lambert Academic Publishing; 2026.
2. Lopez Montes A, Yousefirizi F, Chen Y, Salimi Y, Seifert R, Afshar-Oromieh A, et al. Artificial Intelligence for Simplified Patient-centered Dosimetry in Radiopharmaceutical Therapies. PET Clin. 2026; 21(1): 73-88.
3. Rahmim A, Bradshaw TJ, Davidzon G, Dutta J, El Fakhri G, Ghesani M, et al. Nuclear Medicine AI in Action: The Bethesda Report (AI Summit 2024). J Nucl Med. 2026; 67(3): 348-351.
4. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: guidance on large multi-modal models. Geneva: World Health Organization; 2025. ISBN 978-92-4-008475-9.