3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Βελτιστοποίηση των περιοχών ενδιαφέροντος στην επιφανειακά καθοδηγούμενη ακτινοθεραπεία βάσει των ανατομικών χαρακτηριστικών σε άνδρες ασθενείς με καρκίνο της πυέλου

Μιχάλης Ψαρράς[1,2], Δέσποινα Στασινού[2], Θεόδωρος Στρουμπινής[2], Χριστόφορος Δραγώνας[2], Ευαγγελία Καρυπίδι[2], and Καλλιόπη Πλατώνη[1,2]

1. Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ιατρικής Φυσικής, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αττικόν Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο, Αθήνα Ελλάδα, Ρίμινι 1,12462
2. Κέντρο Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας και Στερεοτακτικής Ακτινοχειρουργικής, Mediterraneo Hospital, Αθήνα, Ελλάδα, Ηλείας 8-12, 16675.

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2026

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

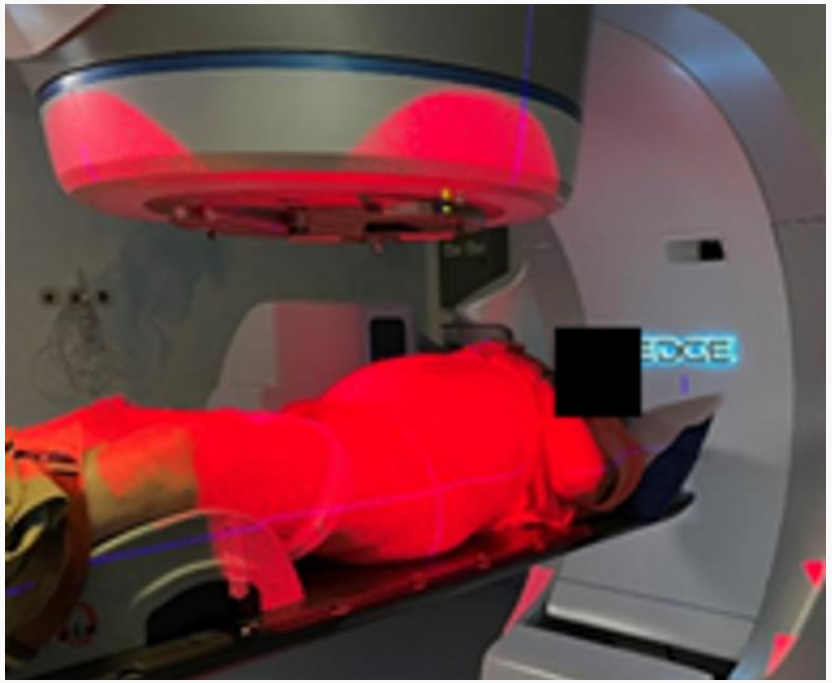
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή

Η επιφανειακά καθοδηγούμενη ακτινοθεραπεία (SGRT) παρέχει ακρίβεια <1 mm στην τοποθέτηση του ασθενούς με βάση μια περιοχή ενδιαφέροντος (ROI) [**1**]. Η ακρίβεια αυτή ενδέχεται να επηρεαστεί από το σχήμα του ROI και τα ανατομικά χαρακτηριστικά του ασθενούς [**2**].

Σκοπός

Προσδιορισμός του βέλτιστου ROI σε άνδρες με καρκίνο πυέλου, διερευνώντας την επίδραση των ανατομικών χαρακτηριστικών στις τιμές root-mean squares των real-time αποκλίσεων (RTD_RMS).



Άνδρας ασθενής με CA πυέλου που έχει τοποθετηθεί με σύστημα SGRT.

Μέθοδοι & Υλικά

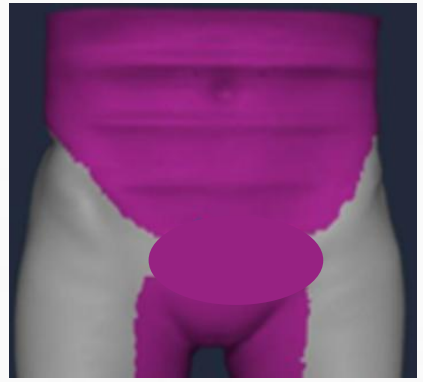
- 16 ασθενείς
- 3 ROIs
  - **ROI_1:** περιλάμβανε πρόσθια και πλάγια τμήματα των μηρών έως το επίπεδο των μηριαίων κεφαλών, συν μια συνδετική λωρίδα.
  - **ROI_2:** προσθήκη πλάγιας περιοχής πάνω από τις μηριαίες κεφαλές
  - **ROI_3**: παρόμοιο με το ROI_2 αλλά χωρίς συνδετική λωρίδα.
- Διόρθωση τοποθέτησης μέσω kV-CBCT και εναλλαγή των ROIs στο σύστημα SGRT και καταγραφή των αποκλίσεων RTD (3 translational, 3 rotational) για τον υπολογισμό των RTD_RMS σε πολλαπλές συνεδρίες (208 παρατηρήσεις).
- **Generalized Estimating Equations** ανά ROI για την αξιολόγηση της επίδρασης των παραμέτρων στο RTD_RMS.
- Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν ως προγνωστικοί παράγοντες για τιμές RTD_RMS των ROI:
  - Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI)
  - Απόσταση ισοκέντρου-επιφάνειας (ISD)
  - Ενεργός διάμετρος (ED) της CT-sim στο επίπεδο των μηριαίων κεφαλών.



ROI_1



ROI_2



ROI_3

Αποτελέσματα

Αποτελέσματα του στατικού μοντέλου GEE για την αξιολόγηση παραμέτρων που επηρεάζουν τις τιμές των RTD_RMS των ROI

Parameter	ROI_1 RTD_TRANS		ROI_1 RTD_ROT		ROI_2 RTD_TRANS		ROI_2 RTD_ROT		ROI_3 RTD_TRANS		ROI_3 RTD_ROT	
	Beta	P-value	Beta	P-value	Beta	P-value	Beta	P-value	Beta	P-value	Beta	P-value
[BMI Category=0]	-0.327	0.404	0.069	0.826	-0.077	0.798	0.042	0.891	0.191	0.703	-0.053	0.826
[BMI Category=1]	**-0.699**	0.032	-0.103	0.510	**-0.835**	0.024	-0.032	0.825	**-0.835**	0.026	-0.043	0.722
[BMI Category=2]	0[a]		0[a]		0[a]		0[a]		0[a]		0[a]	
ISO-Surface Distance (cm)	**0.549**	0.002	0.093	0.330	**0.394**	0.026	0.116	0.216	0.332	0.195	0.138	0.107
Effective_Diameter	0.624	0.244	0.557	0.146	0.109	0.825	0.587	0.089	0.368	0.561	**0.650**	0.022
Effective_Diameter_Sq	-0.018	0.068	-0.011	0.102	-0.007	0.439	-0.011	0.053	-0.010	0.418	-0.013	0.012

- **BMI**

Η παράμετρος του BMI εισάχθηκε μέσα στο στατιστικό μοντέλο έως κατηγορική μεταβλητή με κατηγορία αναφοράς τους παχύσαρκους ασθενείς. Οι υπέρβαροι εμφάνισαν σε σύγκριση με τους παχύσαρκους εμφάνισαν σημαντικά χαμηλότερο translational RTD_RMS σε όλα τα ROIs: ROI_1 **μείωση 0,699 mm**, ROI_2 **μείωση 0,835 mm** και ROI_3 **μείωση 0.835 mm**, ενώ δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ παχύσαρκων και ατόμων φυσιολογικού βάρους.

- **ISD**

Η **αύξηση κατά μια μονάδα** της ISD αύξησε σημαντικά το translational RTD_RMS στο ROI_1 **0.549 mm** και στο ROI_2 **0.394 mm**, αλλά **όχι** στο ROI_3.

- **ED**

Η ED δεν επηρέασε το translational RTD_RMS, αλλά **αύξηση κατά μια μονάδα** στην ED αύξησε το rotational RTD_RMS στο ROI_3 **0.650°**.

Συμπεράσματα

- BMI και ISD αποτελούν αξιόπιστους προγνωστικούς παράγοντες για τις translational αποκλίσεις.
- Το ROI_3 αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή, καθώς το translational RTD_RMS παραμένει ανεπηρέαστο από την ISD, εξασφαλίζοντας την ίδια μείωση με το ROI_2 για τους υπέρβαρους.
- Σε ασθενείς με μεγάλη ED, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πιθανές αυξήσεις στις rotational αποκλίσεις κατά τη χρήση του ROI_3.
- Επόμενα βήματα είναι η εισαγωγή και διερεύνηση και άλλων παραμέτρων που δύνανται να επηρεάσουν τα real-time deltas (π.χ. φύλλο), με σκοπό την εξατομικευμένη επιλογή του ιδανικού ROI βάσει των ιδιαίτερων ανατομικών χαρακτηριστικών κάθε ασθενούς

Βιβλιογραφία

1. Covington EL, Fiveash JB, Wu X, Brezovich I, Willey CD, Riley K, Popple RA. Optical surface guidance for submillimeter monitoring of patient position during frameless stereotactic radiotherapy. J Appl Clin Med Phys. 2019 Jun;20(6):91-98. doi: 10.1002/acm2.12611. Epub 2019 May 16. PMID: 31095866; PMCID: PMC6560239.

2. Sauer TO, Ott OJ, Lahmer G, Fietkau R, Bert C. Region of interest optimization for radiation therapy of breast cancer. J Appl Clin Med Phys. 2021 Oct;22(10):152-160. doi: 10.1002/acm2.13410. Epub 2021 Sep 20. PMID: 34543500; PMCID: PMC8504613.