

Τίτλος: Ραδιοβιολογική εκτίμηση πρωτοκόλλων ακτινοθεραπείας με έμφαση στην πρόκληση δευτερογενούς καρκίνου από ακτινοβολία.

Υποψήφια διδάκτωρ:

Μάτσαλη Αικατερίνη

Τριμελής Επιτροπή:

Καραϊσκος Παντελής

Μαζωνάκης Μιχαήλ

Παντελής Ευάγγελος

Η ακτινοθεραπεία είναι αποτελεσματική για τη θεραπεία περίπου του 50% των ασθενών που πάσχουν από κακοήθειες, ωστόσο, ο επαγόμενος καρκίνος λόγω ακτινοβολήσης οργάνων κοντά στον όγκο είναι ένα σημαντικό ζήτημα. Στην κλινική πράξη, έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται διαφορετικά πρωτόκολλα ακτινοθεραπείας για την αντιμετώπιση κακοηθειών στο ίδιο όργανο. Τα πρωτόκολλα διαφέρουν, ως προς τη συνταγογραφούμενη δόση, τον αριθμό των κλασμάτων, ενώ η χρήση τους εξαρτάται από το στάδιο της νόσου. Η ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει μεταλλάξεις σε γονίδια υγιών ιστών που ρυθμίζουν την κυτταρική ανάπτυξη και να οδηγήσουν σε εμφάνιση καρκίνου. Η επαγωγή δευτερογενούς καρκίνου είναι μια μακροχρόνια – όψιμη επίδραση της ακτινοβολίας με δυσμενείς κλινικές συνέπειες σε ασθενείς που είναι κυρίως σε μικρές ηλικίες. Το ενδιαφέρον για την πρόκληση δευτερογενών όγκων μετά από ακτινοθεραπεία έχει αυξηθεί σημαντικά καθώς οι εξελίξεις στη διάγνωση και τη θεραπεία των πρωτοπαθών όγκων έχουν βελτιώσει το προσδόκιμο ζωής των ασθενών με καρκίνο. Η εκτίμηση κινδύνου καρκινογένεσης μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με εμπειρική είτε με μηχανιστική μοντελοποίηση. Η εμπειρική μοντελοποίηση βασίζεται σε επιδημιολογικά δεδομένα κυρίως από επιζώντες της ατομικής βόμβας, ενώ η μηχανιστική μοντελοποίηση βασίζεται σε μαθηματικά μοντέλα τα οποία περιγράφουν διαδικασίες που συμβαίνουν μέσα στα κύτταρα. Κατά τη διάρκεια της ακτινοθεραπείας, κρίσιμες δομές που βρίσκονται στο πεδίο ή εν μέρει στο πεδίο ακτινοβολίας αναπόφευκτα τμήματα όγκου τους λαμβάνουν υψηλή δόση. Ωστόσο, τα όργανα εκτός πεδίου δέχονται επίσης ακτινοβολία, λόγω της σκέδασης που εμφανίζεται στις δομές, της ακτινοβολίας διαρροής από την κεφαλή του γραμμικού επιταχυντή και της σκέδασης από τον κατευθυντήρα. Οι εκτιμήσεις του επαγόμενου από την ακτινοβολία καρκίνου σε αυτά τα όργανα πραγματοποιούνται με δεδομένα που προέρχονται από το σύστημα σχεδιασμού θεραπείας (TPS) και τα ιστογράμματα δόσης – όγκου, από υπολογισμούς με υπολογιστικά ανθρωπόμορφα ομοιώματα και προσομοιώσεις Monte Carlo, με ανθρωπόμορφα ομοιώματα χρησιμοποιώντας δοσίμετρα OSLDs και TLDs. Σκοπός αυτής της έρευνας είναι η εκτίμηση του κινδύνου καρκινογένεσης οργάνων τόσο εγγύς όσο και πιο απομακρυσμένων από τον πρωτοπαθή όγκο έπειτα από ακτινοθεραπεία με τη χρήση διαφόρων θεραπευτικών πρωτοκόλλων και μοντέλων υπολογισμού.

Subject: Radiobiological evaluation of radiotherapy protocols with emphasis on the assessment of radiation induced second cancer risk

Phd student:

Matsali Aikaterini

Scientific Advisory Committee:

Karaiskos Pantelis

Mazonakis Michalis

Pantelis Evangelos

Radiation therapy is effective in treating approximately 50% of patients suffering from malignancies, however, the induced cancer risk in organs adjacent to the tumor is a major issue. In clinical practice, different radiation therapy protocols have been developed and used to treat malignancies for the same organ. The protocols differ, in terms of prescription dose, number of fractions, while their usage depends on the disease stage. Radiation is used to treat tumors but induces mutations in genes of healthy tissues that regulate cell growth and cancer development. The occurrence of secondary cancer is a long-term – late effect of radiation with adverse clinical consequences in patients who are mainly at a younger age. The interest in the induction of secondary tumors following radiotherapy has greatly increased as developments in detecting and treating the primary tumors have improved the life expectancy of cancer patients. Carcinogenesis risk assessment can be performed either by empirical or mechanistic modeling. Empirical modeling is based on epidemiological data mainly from atomic bomb survivors while mechanistic modeling is on mathematical models that describe processes that occur inside cells. During radiation therapy, critical structures located in field or partially in field inevitably portions of them receive high radiation dose. However, organs out-of-field also receive radiation, due to scattering occurring into the structures, leakage radiation from the linear accelerator head, and scattered radiation from the collimator. The assessments of radiation-induced cancer risk to these organs are conducted by data come from the treatment planning system (TPS), dose – volume histograms, calculations for computational human phantoms and Monte Carlo simulations, human phantoms with dosimeters OSLDs and TLDs. The purpose of this research is to estimate the risk of carcinogenesis in organs both proximal and distant from the primary tumor after radiotherapy using different treatment protocols and calculation models.