

Ποσοτικοποίηση και ανάπτυξη στρατηγικών ελαχιστοποίησης γεωμετρικών και δοσιμετρικών αβεβαιοτήτων κατά την Μονοϊσοκεντρική Ακτινοχειρουργική Πολλαπλών Εγκεφαλικών Μεταστάσεων

Εισαγωγή: Η Στερεοτακτική Ακτινοχειρουργική είναι μία αποτελεσματική μέθοδος θεραπείας ασθενών με πολλαπλές εγκεφαλικές μεταστάσεις, καθώς βελτιώνει την αποτελεσματικότητα στην καταπολέμηση της νόσου και ταυτόχρονα περιορίζει την τοξικότητα στους γειτνιάζοντες υγιείς ιστούς, σε σύγκριση με τη συμβατική ακτινοβολήση ολόκληρου του εγκεφάλου. Η μονο-ισοκεντρική ακτινοχειρουργική, συγκεκριμένα, έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να ολοκληρωθεί σε λιγότερο χρόνο από την ακτινοχειρουργική με πολλαπλά ισόκεντρα, όπου καθένα αντιστοιχεί σε μία μετάσταση ή έναν αριθμό αυτών. Πρόκληση αποτελεί το γεγονός ότι το ένα ισόκεντρο συνεπάγεται την αυξημένη ευαισθησία της τεχνικής σε σφάλματα γεωμετρίας, τα οποία εξαρτώνται από την απόσταση του ισοκέντρου από κάθε μετάσταση, οδηγώντας σε δοσιμετρικές αβεβαιότητες.

Στόχος: Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση, ανάλυση, διαχείριση και ποσοτικοποίηση των δοσιμετρικών και γεωμετρικών σφαλμάτων που υφίστανται στη θεραπεία πολλαπλών εγκεφαλικών μεταστάσεων κατά την ακτινοχειρουργική με χρήση ενός ισοκέντρου, και η ακόλουθη ανάπτυξη στρατηγικών ελαχιστοποίησής τους μέσω διαδικασιών End-to-End πρωτοκόλλων ποιοτικού ελέγχου.

Μέθοδοι & Υλικά: Η χορήγηση των θεραπειών θα γίνει μέσω γραμμικών επιταχυντών κατάλληλων για την εφαρμογή ακτινοχειρουργικής πολλαπλών εγκεφαλικών μεταστάσεων με τη μονο-ισοκεντρική τεχνική. Η αξιολόγηση των στρατηγικών ελαχιστοποίησης των σφαλμάτων θα πραγματοποιηθεί σε κλινικό επίπεδο μέσω προσωποποιημένου ποιοτικού ελέγχου με ανθρωπόμορφα ομοιώματα (pseudopatients). Ποσοτικοποίηση των πηγών αβεβαιότητας θα γίνει με μηχανικούς ελέγχους του γραμμικού επιταχυντή, όσον αφορά το ισόκεντρο, την περιστροφή του gantry και τις κινήσεις της τράπεζας θεραπείας, ενώ δοσιμετρικοί έλεγχοι θα γίνουν με χρήση θαλάμων ιονισμού, φιλμ και γέλης πολυμερών. Η ανάλυση των δεδομένων θα γίνει μέσω του λογισμικού Matlab.

Αναμενόμενα Αποτελέσματα: Μέσω της συστηματικής μελέτης και ποσοτικοποίησης όλων των πηγών αβεβαιότητας που ενυπάρχουν στην θεραπεία πολλαπλών εγκεφαλικών μεταστάσεων κατά την ακτινοχειρουργική με χρήση ενός ισοκέντρου, επιδιώκονται:

- Η ανάπτυξη διαδικασιών ποιοτικών ελέγχων α) για commissioning/training β) για περιοδικό End-to-End έλεγχο ποιότητας, με στόχο την ελαχιστοποίηση των εν λόγω σφαλμάτων.
- Η ανάπτυξη πρωτοκόλλου για προτεινόμενα περιθώρια γύρω από τον όγκο-στόχο.
- Η ανάπτυξη πρωτοκόλλου για χρήση προτεινόμενου αριθμού ισοκέντρων.
- Η βελτιστοποίηση της διαδικασίας του προσωποποιημένου ποιοτικού ελέγχου για επιβεβαίωση πλάνων θεραπείας πριν τη χορήγησή τους.