

## Abstract

### Valutazione dosimetrica del sistema real time tumor tracking Synchrony per Radixact nel caso di trattamenti di lesioni polmonari ad alta dose

**Riccardo Di Palermo**

Scuola di Specializzazione in Fisica Medica, Università degli Studi di Genova

La principale sfida dei trattamenti clinici con fasci esterni ionizzanti è rappresentata dal raggiungimento di un'adeguata conformazione del fascio sul target. Tale obiettivo, perseguito nei trattamenti di radioterapia, diventa un requisito fondamentale quando si parla di radiochirurgia.

A differenza della radioterapia, la radiochirurgia prevede l'impiego di radiazioni in una o poche sessioni di trattamento (si parla di ipo-frazionamento), con la somministrazione di un'elevata dose, al fine di ottenere la necrosi cellulare.

Ciò implica che il campo dev'essere conformato al volume bersaglio con altissima precisione, poiché tutto ciò che viene investito dalla radiazione nel volume di conformazione è irrimediabilmente distrutto. In altri termini, mentre in radioterapia è importante il frazionamento e la differente tolleranza di dose tra tessuti sani e malati, in radiochirurgia diventa cruciale la focalizzazione del fascio ed una elevata precisione spaziale.

Storicamente i trattamenti di radiochirurgia vengono eseguiti nell'encefalo prendendo il nome di trattamenti di radiochirurgia stereotassica. Con stereotassico si intende organizzazione e disposizione nello spazio. In buona sostanza, a causa delle elevate dosi rilasciate, deve essere garantita una certa accuratezza geometrica nell'individuazione della lesione.

Successivamente, il concetto dietro la radiochirurgia stereotassica è stato sdoganato per il trattamento di lesioni extra-encefaliche. Con SBRT (Stereotactic Body Radiation Therapy) o SABR (Stereotactic Ablative Body Radiation) s'intende una terapia stereotassica con l'utilizzo di alte dosi, quindi ipo-frazionata, per target che si trovano fuori dalla regione encefalica.

Quando la terapia ad alte dosi viene eseguita su noduli polmonari bisogna tenere conto del movimento degli organi causato dal respiro. Esistono diverse tecniche che permettono di gestire il problema, queste tecniche comprendono: espansione del volume target in base ai movimenti osservati in TC-4D, manovre di riduzione dei movimenti come breath holding e compressione addominale, erogazione di tipo gating respiratorio e infine la tecnica di tracciamento del movimento real time. Quest'ultima tecnica teoricamente dovrebbe essere la più efficace, essa è composta da due componenti: monitoraggio continuo del movimento del target e la conseguente modifica della geometria di erogazione del fascio per compensare tale movimento.

In questo lavoro verrà eseguita una verifica dosimetrica del sistema di tumor tracking o real time motion compensation system denominato Synchrony, installato su LINAC per tomoterapia Radixact (Accuray Inc). In particolare verranno presi in considerazione solo i trattamenti eseguiti su i noduli polmonari (SBRT polmonari).

L'analisi viene eseguita valutando la distribuzione dosimetrica erogata su un fantoccio con fattezze di un torso umano. Il fantoccio utilizzato presenta delle cavità polmonari in cui viene posizionato del materiale con densità e dimensione sovrapponibili a quelle dei noduli polmonari solitamente trattati con SBRT, ciò fornisce al sistema il volume da utilizzare per il tracciamento dei movimenti. Il movimento respiratorio del paziente viene simulato per mezzo della pedana oscillante CIRS 008PL (Computerized Imaging reference Systems, Inc), piattaforma in grado di riprodurre il movimento di una funzione d'onda impartita dal software di controllo. La dose viene misurata per

mezzo di pellicole radiocromiche EBT3 opportunamente disposte all'interno del fantoccio. Infine vengono confrontate le mappe di dose ottenute nel caso di erogazione di: piano statico con fantoccio fermo, piano statico con fantoccio in movimento e piano synchrony con fantoccio in movimento, tutto questo per stabilire la bontà del sistema di tracciamento.