



NPT NUOVE PROSPETTIVE IN TERAPIA

Registro del Tribunale di Roma n. 337 dell'1/6/1991 · Periodicità semestrale · ©2023 · MEDIZIONI S.r.l.

Via Monte delle Gioie, 13 - 00199 Roma - medizioni@medizioni.it - Tutti i diritti sono riservati. Cod. 18/23

Nessuna parte può essere riprodotta in alcun modo (comprese fotocopie), senza il permesso scritto dell'editore

Diritti di riproduzione acquisiti da: Surveymed S.r.l. - Corso della Repubblica, 224 - 04100 Latina (LT) - Tel. 345.3059648

Stampa: GESCOM S.p.A. Strada Teverina km 7 (via pian di Giorgio 27/29) Loc. Acquarossa - 01100 Viterbo - Italia

Estratto finito di stampare nel mese di ottobre 2023

In questo numero

NPT IN RADIOTERAPIA

La riduzione dei gas intestinali nei pazienti in radioterapia diminuisce l'incertezza geometrica e il geographical miss

Pierfrancesco Franco

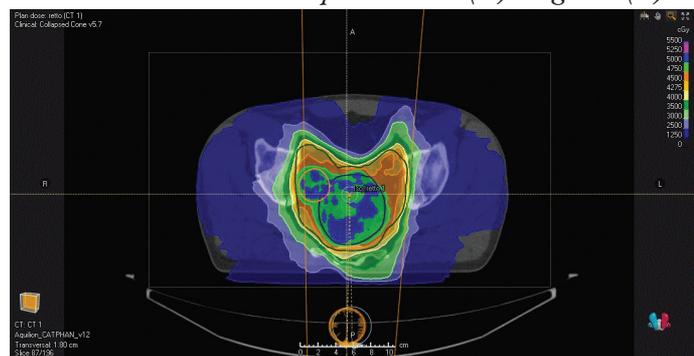
*Dipartimento di Medicina Traslazionale (DIMET), Università del Piemonte Orientale, Novara
SCDU Radioterapia Oncologica, Ospedale Maggiore della Carità, Novara*

La riduzione dei gas intestinali nei pazienti in radioterapia diminuisce l'incertezza geometrica e il geographical miss

La radioterapia è uno dei pilastri fondamentali del trattamento del cancro (1). In ambito oncologico, può essere utilizzata come modalità esclusiva o in combinazione con altre modalità terapeutiche, quali la chirurgia, la chemioterapia tradizionale, la terapia endocrina, le terapie a bersaglio molecolare e l'immunoterapia, gli approcci di radiologia interventistica e medicina nucleare (2) (Fig. 1). Che venga utilizzata come radioterapia a fasci esterni, brachiterapia o radioterapia intraoperatoria, il beneficio

clinico della radioterapia consta nella possibilità di garantire al paziente la cosiddetta 'probabilità di controllo tumorale non complicato' (uncomplicated tumor control probability) (3). Questa deriva dalla capacità dei moderni approcci di radioterapia di **colpire selettivamente le cellule tumorali**, con lo scopo di eradicarle, **minimizzando l'irradiazione dei tessuti sani circostanti**, in modo da ottimizzare la probabilità di controllo tumorale senza complicanze, **massimizzando, così, l'indice terapeutico**. La possibilità di erogare in maniera puntuale, precisa e selettiva un trattamento radiante, dipende sia dalla precisione balistica e dalle possibilità tecniche della piattaforma che eroga il trattamento, che dalla consistenza e dalla riproducibilità della pianificazione e dell'erogazione del trattamento.

Figura 1. Piano di trattamento per un paziente affetto da neoplasia rettale e sottoposto a trattamento pre-operatorio con relativa distribuzione di dose sul piano assiale (A) e sagittale (B).



A



B

I movimenti del target iter/intra frazione diminuiscono l'indice terapeutico

In questo senso, assumono particolare importanza la **riproducibilità delle condizioni di forma, volume, posizione, del volume bersaglio** e degli organi a rischio, che influenzano notevolmente la precisione del trattamento radiante e la possibilità di ottimizzazione dell'indice terapeutico (4). In alcuni distretti corporei, come per esempio il distretto addominale e pelvico, è **presente una spiccata incertezza geometrica** nell'erogazione del trattamento radiante, dovuta ai movimenti d'organo che possono verificarsi tra una frazione (seduta) di radioterapia e l'altra (**movimento inter-frazione**), o all'interno della stessa frazione (**movimento intra-frazione**) (5). Come esempio, è possibile citare il movimento d'organo delle anse intestinali e del retto, che subiscono dei cambiamenti di forma, posizione, volume in funzione dello stato di riempimento, che può variare da una seduta all'altra, ma anche all'interno della stessa seduta, **in funzione del movimento dei gas intestinali**. Altro esempio è costituito dalla vescica, il cui stato di riempimento/replezione condiziona il rapporto spaziale con le regioni circostanti. **La stabilizzazione del volume** intestinale durante la radioterapia è di fondamentale importanza per aumentare la consistenza e riproducibilità del trattamento e ridurre il profilo di tossicità per il paziente, riducendo la dose ricevuta dagli organi a rischio (6). Questo

La riduzione dei gas intestinali nei pazienti in radioterapia diminuisce l'incertezza geometrica e il geographical miss

è vero **anche** in epoca moderna, in cui la maggior parte dei centri utilizza metodiche di **radioterapia guidata dalle immagini (IGRT)**, che sono in grado di **correggere per il movimento d'organo inter-frazione**. Avere un volume residuo intestinale o rettale ampio oppure una elevata quantità di gas all'interno del viscere, anche durante approcci IGRT, è stato dimostrato portare ad un'aumentata **incertezza geometrica con possibilità di mancare il bersaglio terapeutico (geographical miss)**, in seguito a geometria sfavorevole o movimento d'organo intra-frazione (7).

Nonostante le moderne tecnologie, la preparazione del paziente è di fondamentale importanza

La riduzione dei gas intestinali è stata anche dimostrata essere in grado di migliorare la qualità delle immagini ottenute durante le procedure di IGRT (specialmente con Cone Beam Computed Tomography – CBCT), con la possibilità di una miglior visualizzazione sia del volume bersaglio che degli organi a rischio circostanti (8). Un volume intestinale stabile, senza la presenza di gas, è molto utile anche per le moderne piattaforme di radioterapia in grado di effettuare trattamenti 'online adaptive' (sia sotto guida di tomografia computerizzata che di risonanza magnetica), che possono eseguire ripianificazione

Figura 2. Acceleratore lineare ibrido con risonanza magnetica integrata, in grado di effettuare un trattamento radioterapico di tipo 'online adaptive'.



quotidiana del piano di trattamento, per adattarsi alle condizioni giornaliere del paziente (Fig. 2). In questo tipo di trattamenti il movimento d'organo intra-frazione, innescato ad esempio dal movimento di gas intestinali, può causare cambiamenti repentini del volume e della forma degli organi, che possono avere un impatto sostanziale sulla qualità del trattamento radiante (9).

In conclusione, penso che, anche in epoca di moderna radioterapia, risulti fondamentale che i radioterapisti oncologi **pongano particolare attenzione ad un'adeguata preparazione del paziente** in fase di pianificazione ed erogazione del trattamento radiante, per aumentare riproducibilità e consistenza dei trattamenti, aumentando le possibilità di cura e minimizzando il profilo di tossicità, in modo da poter garantire al paziente il migliore indice terapeutico.

Bibliografia

- 1) International Atomic Energy Agency (IAEA). Available at www.iaea.org (as accessed Oct 1st 2023).
- 2) Perez and Brady's Principles and Practice of Radiation Oncology, 7th Edition., 2018. Wolters Kluwer Publisher.
- 3) Basic Clinical Radiobiology 5th edition, 2019. Edited by MC Joiner, AJ van der Kogel. Routledge Editors.
- 4) Langen KM, Jones DT. Organ motion and its management. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2001;50:265-78.
- 5) Abbas H, Chang B, Chen Z. Motion management in gastrointestinal cancers. J Gastrointest Oncol 2014;5:223-35.
- 6) Miralbell R, Taussky D, Rinaldi O, et al. Influence of rectal volume changes during radiotherapy for prostate cancer: a predictive model for mild-to-moderate late rectal toxicity. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2003;57:1280-4.
- 7) Ghilezan MJ, Jaffray DA, Siewerdsen JH, et al. Prostate gland motion assessed with cine-magnetic resonance imaging (cine-MRI). Int J Radiat Oncol Biol Phys 2005;62:406-17.
- 8) Smitsmans MH, Pos FJ, de Bois J, et al. The influence of a dietary protocol on cone beam CT-guided radiotherapy for prostate cancer patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2008;71:1279-86.
- 9) Boldrini L, Chiloiro G, Cusumano D, et al. Mesorectal motion evaluation in rectal cancer MR-guided radiotherapy: an exploratory study to quantify treatment margins. Radiat Oncol 2023; 18:4.

