

LA RADIOTERAPIA: INFORMAZIONI PRATICHE PER AFFRONTARLA

Rossana Berardi

Clinica di Oncologia Medica - Università Politecnica delle Marche, Ancona

La Radioterapia è nata circa un secolo fa in seguito alla scoperta dei raggi X e dei fenomeni legati alla radioattività e consiste nella somministrazione accurata di precise dosi di radiazioni per la cura di alcune malattie, in particolare dei tumori.

È un trattamento localizzato, indolore, che nella maggior parte dei casi coinvolge aree ben delimitate dell'organismo. L'alta energia utilizzata, molto più elevata di quella che si usa per le normali radiografie, porta a morte le cellule tumorali, impedendone così la fase di crescita, ma determina anche effetti collaterali a danno dei tessuti sani vicini alla zona da irradiare. Tale danno, la cui entità dipende dalla sede sui cui sono dirette le radiazioni, è, nella maggioranza dei casi, temporaneo.

Come agiscono le radiazioni?

Le radiazioni non sono altro che una particolare forma di energia. In Radioterapia vengono utilizzate radiazioni di elevata energia, chiamate radiazioni ionizzanti (raggi X, elettroni, protoni, neutroni, ecc.), in grado di danneggiare le cellule neoplastiche, o comunque proliferanti, localizzate a livello dell'area interessata dal trattamento.

Quali sono gli obiettivi della radioterapia?

La radioterapia in generale può avere i seguenti obiettivi:

- intento **radicale** con l'obiettivo di distruggere tutte le cellule tumorali per ottenere remissione completa della malattia;
- intento **preoperatorio** per ridurre al minimo le dimensioni del tumore al fine di consentire un intervento chirurgico (ad esempio nel caso delle [neoplasie del retto](#))
- intento **adiuvante** per ridurre la possibilità che il tumore si ripresenti (*recidiva*) dopo un intervento chirurgico (ad esempio nelle [neoplasie della mammella](#)) o dopo la [chemioterapia](#) (ad esempio nei [linfomi](#)). In questo caso la radioterapia viene somministrata in assenza di malattia visibile
- intento **palliativo** o sintomatico per il controllo di eventuali sintomi quali il dolore (per esempio nel caso di metastasi ossee) o altri legati alla patologia neoplastica.

Come viene somministrato il trattamento radioterapico?

Le modalità con cui il trattamento radioterapico viene effettuato variano in funzione di diversi fattori, tra cui il tipo, le dimensioni e la sede del bersaglio, le condizioni generali del paziente e gli obiettivi del trattamento stesso. Per tale motivo esistono piani di trattamento personalizzati diversi da paziente a paziente.

Le modalità più diffuse di applicazione dei raggi X a scopo terapeutico sono sostanzialmente due, ossia:

- la **radioterapia esterna** (detta anche a fasci esterni o transcutanea), che consiste nell'irradiare la zona interessata dall'esterno, utilizzando come sorgente di radiazioni una macchina chiamata *acceleratore lineare*, posta all'esterno del corpo del paziente,

- la **brachiterapia** (derivante dal greco *brachýs*, corto o radioterapia “interna” o di “contatto”), che significa “terapia da vicino” e consiste nel portare la sostanza radioattiva nelle vicinanze del tessuto da sottoporre al trattamento. In questo caso la sorgente radioattiva è posta a diretto contatto con il bersaglio.

In alcuni casi viene eseguita un'**irradiazione corporea totale** (*total body irradiation* o *TBI*): si tratta di una metodica poco diffusa che si attua sui pazienti che devono essere sottoposti a trapianto di midollo osseo o di cellule staminali, ad esempio nelle **leucemie** o nei **linfomi**. Lo scopo principale dell'irradiazione corporea totale è distruggere le cellule del midollo osseo allo scopo di rimuovere ogni traccia di cellule neoplastiche. La dose di radiazioni può essere somministrata su tutto il corpo in un'unica seduta oppure in un certo numero di dosi più basse. Al trattamento radiante si associa anche un trattamento chemioterapico a dosi molto elevate per preparare il paziente al trapianto di nuovo midollo osseo che va a sostituire il midollo distrutto dai trattamenti antitumorali.

Il midollo osseo per il trapianto può provenire da un donatore compatibile oppure può essere prelevato dal malato stesso prima che sia sottoposto alla radioterapia.

Come si effettua la radioterapia transcutanea?

Questo tipo di trattamento utilizza i raggi X ad alta energia prodotti dall'acceleratore lineare, che è costituito da un lettino, sul quale il paziente si sdraia, attorno al quale ruota la testata della macchina da cui originano i raggi X. I raggi passano attraverso la cute e rilasciano la dose prestabilita all'interno della zona da irradiare.

Il principio è sostanzialmente identico a quello di una comune radiografia, quindi il trattamento non provoca alcun tipo di dolore. La dose totale da somministrare è suddivisa in sedute giornaliere di breve durata (dette anche *frazioni*) allo scopo di danneggiare il meno possibile le cellule normali rispetto a quelle tumorali, riducendo in tal modo gli effetti collaterali del trattamento.

Il frazionamento più convenzionale della dose da irradiare prevede una seduta al giorno per cinque giorni a settimana con una pausa nel week-end, ma sono possibili anche un ipofrazionamento, in cui una dose giornaliera più elevata è somministrata a distanza di più giorni, oppure un iperfrazionamento, in cui 2-3 dosi giornaliere meno elevate sono somministrate ad almeno 6 ore l'una dall'altra, riducendo in tal modo la durata complessiva del trattamento.

Il tipo di frazionamento e la durata del trattamento variano a seconda della patologia da trattare e sarà il radioterapista a valutare la necessità di una terapia con frazionamento diverso da quello convenzionale.

La prima procedura che viene messa in atto per la preparazione del trattamento radioterapico è la cosiddetta *simulazione*. Il nome deriva dal fatto che per la sua realizzazione si utilizzano delle particolari apparecchiature radiologiche chiamate “simulatori universali” che permettono di definire la sede e le dimensioni della regione corporea da irradiare. La prima seduta relativa alla pianificazione del trattamento viene detta di *centratura* e serve ad individuare con estrema precisione la zona da irradiare (detta *target* o bersaglio) per proteggere gli organi sani vicini all'irradiazione (organi a rischio). Vengono così definiti le dimensioni e l'orientamento dei campi di terapia.

Durante la centratura viene generalmente eseguita una TC (tomografia computerizzata) o a una PET-TC (tomografia computerizzata associata ad una tomografia ad emissione di positroni), che serviranno al medico radioterapista per disegnare dal punto di vista tridimensionale l'area da irradiare e al fisico sanitario per decidere come dirigere il fascio di raggi X, in modo da colpire il bersaglio risparmiando gli organi a rischio.

Generalmente vengono eseguite anche delle scansioni TC della sede di malattia, con apparecchiatura dedicata (TC-simulatore).

Una volta stabilita definitivamente la zona da irradiare, il campo viene delimitato sulla cute in modo da essere facilmente individuabile per tutta la durata del trattamento.

A tale scopo vengono eseguiti tatuaggi.

Il trattamento radioterapico in sé non è doloroso e una seduta dura da una decina di minuti fino ad un massimo di un'ora e mezzo nel caso dell'irradiazione corporea totale. L'erogazione vera e propria del fascio di radiazioni in realtà dura solo pochi secondi.

Esistono varie tecniche di radioterapia:

- **radioterapia conformazionale:** è sempre più diffusamente utilizzata come tecnica standard. La terapia si effettua sempre con l'acceleratore lineare, collocando, però, alcuni blocchetti metallici nella traiettoria del fascio di radiazioni per conformarlo quanto più possibile alla forma dell'area da irradiare. In questo modo è possibile orientare sul tumore una dose più elevata di radiazioni esponendo a dosi più basse le cellule sane circostanti e le strutture adiacenti al fine di ridurre di effetti collaterali. Una recente evoluzione di questa tecnica prevede la sostituzione dei blocchetti metallici con collimatori multilamellari, costituiti da una serie di lamelle metalliche fissate alla testata dell'acceleratore lineare. Ogni lamella può essere regolata in modo da conformare il fascio di radiazioni all'area da trattare senza bisogno di blocchetti metallici.
- **radioterapia con fasci ad intensità modulata (IMRT):** anche questa modalità di radioterapia prevede l'utilizzo di collimatori multilamellari. Nel corso del trattamento le lamelle del collimatore si muovono sull'area da irradiare con una sequenza stabilita e controllata da un computer, mentre la macchina eroga il fascio di radiazioni. In questo modo è possibile conformare la fluenza del fascio di radiazioni all'area da irradiare con una maggiore precisione rispetto alla radioterapia conformazionale.
- **radiochirurgia stereotassica con acceleratore lineare:** questa tecnica è nata per il trattamento dei [tumori cerebrali](#), ma esistono diversi studi anche per quanto riguarda le [neoplasie polmonari](#) e alcune patologie intraaddominali di natura maligna. È disponibile solo presso centri di alta specializzazione.
- **Gamma-knife:** anche questo tipo di terapia è per lo più indicato nella cura dei [tumori cerebrali](#) e di alcune patologie benigne di natura vascolare (ad esempio, le malformazioni artero-venose) del cervello. Il trattamento gamma knife o bisturi a raggi gamma consiste in un fascio di raggi gamma orientato in modo molto preciso ed emesso da centinaia di angoli diversi. È sufficiente una sola seduta di radioterapia, che può durare da quattro a cinque ore.

Come si effettua la brachiterapia?

La brachiterapia si esegue introducendo la sorgente radioattiva in forma sigillata direttamente nel tessuto neoplastico o nelle sue immediate vicinanze. Si riconoscono due tipi di brachiterapia:

- **brachiterapia interna (o endocavitaria)** in cui le sorgenti radioattive (cesio, iridio) sono inserite in organi cavi (es. [cervice](#) uterina, [esofago](#), trachea e bronchi);
- **brachiterapia interstiziale**, che consiste nell'impianto di piccole sorgenti radioattive all'interno del tessuto tumorale mediante tecniche chirurgiche poco invasive. Si utilizza per il trattamento di [tumori della prostata](#), di [n della testa o del collo](#).

Quali sono i prevedibili effetti collaterali del trattamento?

- Stanchezza
- Perdita di appetito
- Modificazioni dei valori degli esami di laboratorio (anemia, piastrinopenia, leucopenia)
- Alopecia
- Nausea/vomito
- Diarrea
- Reazioni cutanee
- Cistite/proctite

Al radioterapista spetta il compito di spiegare nei dettagli il piano di trattamento, le sue modalità ed i prevedibili effetti collaterali. In caso di dubbi è importante chiedere i necessari chiarimenti al personale medico o infermieristico. Poiché spesso le informazioni ricevute sono tante potrebbe essere utile preparare un elenco di tutte le domande da porre al medico.

E' importante discuterne con il radioterapista e con l'oncologo anche in caso di dubbi o di informazioni in merito ad eventuali altre opzioni terapeutiche disponibili reperite attraverso i mass-media o internet.