



LA RADIOTERAPIA

1) Cos'è la radioterapia

- La radioterapia è una modalità terapeutica che utilizza le radiazioni ionizzanti (analoghe a quelle utilizzate per le radiografie) per la cura dei tumori ed in misura minore per il trattamento di alcune malattie benigne. Lo scopo della radioterapia è quello di distruggere il tessuto neoplastico avendo cura di preservare quanto più possibile i tessuti sani circostanti.
- Le radiazioni hanno come bersaglio il DNA contenuto nel nucleo della cellula; il danno biologico provocato dalle radiazioni causa l'arresto riproduttivo e quindi la morte della cellula.
- Le cellule sane hanno minor sensibilità alle radiazioni ionizzanti rispetto a quelle neoplastiche per la minor attività replicativa e per la maggior efficacia dei meccanismi di riparazione del danno biologico.
- Nel tumore del polmone si utilizza la radioterapia esterna, che si basa sull'impiego di raggi X prodotti da un acceleratore lineare e di raggi γ generati dalle unità di telecobaltoterapia (oggi superata e non consigliabile). I raggi X, a più alta energia rispetto ai raggi γ , hanno maggior potere di penetrazione nei tessuti e maggior risparmio della cute e del sottocute irradiati, dimostrandosi utili nel trattamento di focolai neoplastici situati in profondità.
- La radioterapia può essere utilizzata con diverse finalità:
 - Radioterapia pre-operatoria: prima dell'intervento chirurgico, per ridurre le dimensioni del tumore e rendere tecnicamente operabile la neoplasia, eliminando eventuali cellule tumorali alla periferia del nodulo non clinicamente apprezzabili (radioterapia pre-operatoria).
 - radioterapia metachirurgica o post-operatoria: dopo un intervento chirurgico radicale o un trattamento chemioterapico che abbia ottenuto una remissione di malattia per prevenire una possibile recidiva
 - radioterapia a scopo radicale: come cura definitiva, quando non è possibile l'intervento chirurgico, da sola o in associazione alla chemioterapia in modo concomitante o sequenziale. In casi selezionati (ad esempio tumori primitivi del polmone di piccole dimensioni in pazienti non operabili per malattie concomitanti) la radioterapia può essere stereo-tassica (radioterapia che colpisce con poche sedute in modo più selettivo il tumore).
 - radioterapia palliativa: come trattamento sintomatico di disturbi causati dalla massa tumorale principale o dalle metastasi.
- La maggior parte dei centri di radioterapia è situata nel sottosuolo dell'ospedale per ridurre la dose di radiazioni al di fuori dei locali dove è situato l'acceleratore lineare. Oltre alle sale di terapia c'è una sala di simulazione, una stanza per preparare i piani di trattamento, l'ambulatorio medico, l'accettazione, l'archivio. Qualche centro ha a disposizione anche il reparto di degenza dove sono ricoverati i pazienti che effettuano il trattamento.
- Il personale che lavora nei centri di radioterapia è costituito da medici radioterapisti, infermieri, tecnici di radiologia (esperti nell'utilizzo delle apparecchiature) e fisici sanitari

(che si occupano della pianificazione delle modalità d'irradiazione e del corretto funzionamento delle apparecchiature).

- Prima di intraprendere un trattamento radioterapico è necessario essere sottoposti alla visita di un medico radioterapista, al quale dovrete fornire tutta la documentazione clinica, comprese le immagini radiologiche. Sarà lui, insieme all'oncologo medico o al pneumologo, a valutare l'indicazione, la finalità ed il tipo di radioterapia più idonea al vostro caso. Inoltre vi spiegherà la durata del trattamento e i possibili effetti collaterali.
- Una volta effettuata la prima visita, vi verrà fissato un appuntamento per effettuare la verifica e la determinazione del bersaglio (centraggio), ovvero della zona da irradiare: il paziente sarà sottoposto ad una TAC (tomografia computerizzata) o una TAC-PET (tomografia computerizzata associata ad una tomografia ad emissione di positroni) per definire tridimensionalmente la zona da irradiare. Questi radiogrammi rimarranno a disposizione del centro e non sarà data una risposta di tale esame. Per facilitare l'individuazione della zona da irradiare verranno fatti dei piccoli tatuaggi puntiformi con ago ed inchiostro di china sulla cute del paziente. Questo permetterà di delimitare con estrema esattezza la zona da irradiare, anche a distanza di tempo visto che i coloranti utilizzati sono abbastanza resistenti. Potrete fare tranquillamente la doccia e il bagno.
- In ogni seduta del trattamento il paziente sarà posto sul lettino nella posizione prestabilita dalla centratura. Per evitare che movimenti involontari possano inficiare la riuscita del trattamento o per riprodurre esattamente la stessa posizione durante tutte le sedute di terapia, possono essere usati dei sistemi d'immobilizzazione. Il paziente rimarrà fermo, mentre sarà la testata dell'acceleratore lineare a ruotare intorno a lui fino a raggiungere la posizione corretta per dirigere i raggi X sull'area da trattare. Successivamente il tecnico uscirà dalla stanza e il paziente rimarrà da solo. Potrà comunque comunicare con i tecnici richiamando la loro attenzione con la voce o il movimento di una mano, in qualsiasi momento e per qualsiasi necessità.
- Il trattamento ha la durata di qualche minuto per ogni seduta, e non si avverte nessun dolore. Al termine di ogni seduta si potrà far ritorno al proprio domicilio stando in contatto con gli altri senza alcun problema di contaminazione: non si è radioattivi!
- Normalmente il trattamento si svolge per 5 giorni la settimana per alcune settimane. Il sabato e la domenica si sospende la terapia per permettere ai tessuti sani di recuperare e riparare i danni biologici prodotti dalle radiazioni. Ogni seduta di trattamento può essere eseguita anche in più frazioni (per esempio due volte al giorno), in modo da ridurre gli effetti collaterali ed aumentare l'efficacia. Al contrario altre volte le sedute di trattamento possono essere ridotte di numero e con dosi di radiazioni più alte in modo da ottenere una rapida scomparsa dei sintomi e ridurre il disagio dei pazienti.
- Anche se non verrete a contatto quotidianamente con il medico radioterapista, avete la possibilità di chiedere un colloquio per sottoporvi quegli aspetti che più vi destano preoccupazione. In genere è programmata settimanalmente una visita medica di controllo e generalmente anche un prelievo ematico.
- Esistono differenti tecniche di radioterapia nell'ambito del trattamento delle neoplasie polmonari:
 - **la radioterapia conformazionale tridimensionale**, che si propone di ridurre il volume dei tessuti sani che ricevono i livelli più elevati di dose, riproducendo in modo preciso l'estensione e la forma del volume bersaglio. Viene realizzata utilizzando un elevato numero di fasci con diverso apporto, dimensioni, forma e angolazione nello spazio. Vengono utilizzati inoltre strumenti particolari chiamati collimatori multi lamellari applicati all'acceleratore lineare, costituiti da numerose lamelle che possono cambiare la loro

posizione indipendentemente l'una dall'altra, disegnando innumerevoli forme del fascio. Questo tipo di radioterapia sta diventando ormai la norma in tutto il Paese, data la precisione sul bersaglio e l'importante risparmio dei tessuti sani circostanti quindi la riduzione delle tossicità.

- **la radioterapia a modulazione di intensità (IMRT)**, tecnica di irradiazione conformazionale che prevede la modulazione della confluenza del fascio di radiazioni nel tempo e nello spazio tramite il movimento delle lamelle metalliche.

- **radioterapia stereotassica** (denominata anche radiochirurgia stereotassica), utilizza da una a generalmente tre dosi-frazioni con dose elevate per il trattamento di piccoli volumi. Prevede, nel caso del trattamento di lesioni cerebrali, l'immobilizzazione del paziente tramite un casco fissato direttamente alla teca cranica, con allegato un sistema di localizzazione tridimensionale che permettono di identificare con precisione la sede del volume bersaglio sulle immagini della risonanza magnetica nucleare. L'intera procedura ha in media la durata di qualche ora. Possono essere utilizzati 2 tipi di apparecchiature: l'acceleratore lineare e la gamma knife.

- **la tomo terapia**, consiste in una radioterapia IMRT eseguita con uno speciale strumento chiamato "tomotherapy", che consente una maggior precisione sul bersaglio con minore tossicità.

2) Effetti collaterali della radioterapia

Gli effetti collaterali della terapia radiante sono variabili e dipendenti dalle reazioni personali del paziente, dal tipo di lesione da curare e dalla dose totale di radiazioni che viene somministrata.

Esistono 2 tipi di reazioni:

- **acute**: si verificano durante il periodo del trattamento o poco dopo il termine. L'irradiazione della neoplasia comporta inevitabilmente l'irradiazione di parte dei tessuti sani; i tessuti caratterizzati da un rapido rinnovamento cellulare possono essere più sensibili all'azione lesiva delle radiazioni (es. l'irradiazione del midollo emopoietico può causare una riduzione del numero delle cellule del sangue quali globuli rossi, globuli bianchi e piastrine, l'irradiazione degli epitelii di rivestimento del derma correla con eritemi cutanei e delle mucose, in particolare bocca ed esofago con possibile insorgenza di disfagia, dolore alla deglutizione, stomatite).

- **tardive**: si verificano a distanza di settimane o mesi dal termine del trattamento e si verificano indipendentemente dalla comparsa delle reazioni acute. Derivano da danni ai tessuti sani, inclusi i vasi sanguigni specialmente al microcircolo; un esempio tipico di tossicità tardiva è la polmonite da raggi.

E' sempre una buona regola comunicare al medico ogni tipo di sintomo, appena esso si presentasse. In genere questi effetti sono transitori e scompaiono gradualmente con la fine del trattamento.

I sintomi più frequenti sono:

- IRRITAZIONE CUTANEA
- IRRITAZIONE DELLA MUCOSA ESOFAGEA (ESOFAGITE)
- POLMONITE ATTINICA O FIBROSI DA RAGGI
- PERDITA DEI CAPELLI
- STANCHEZZA
- DIMINUIZIONE DELL'APPETITO

- NAUSEA E VOMITO
- DIARREA
- ALTERAZIONI DELLA SFERA SESSUALE

IRRITAZIONE CUTANEA: Durante il trattamento radiante, la cute della zona irradiata diventa molto fragile e sensibile. Può iniziare ad arrossarsi o a scurirsi successivamente e le alterazioni vanno dalla semplice secchezza all'ustione come nelle scottature solari e i peli possono cadere (di solito ricrescono dopo alcuni mesi). La zona cutanea irritata va trattata con cura per non essere irritata ulteriormente, evitando l'uso di alcool e sapone, stando attenti a non asportare i segni sulla pelle usati come guida per i fasci radianti, utilizzando detergenti neutri come quelli in uso per la pulizia dei neonati. Non bisogna sfregare, strofinare, graffiare la cute irritata, nè usare acqua molto calda per i bagni. Evitare quindi polveri, saponi, profumi, deodoranti, cosmetici, creme, olii per il corpo, pomate, sostanze depilatorie, lozioni contenenti alcool sull'area del trattamento durante la terapia e per alcune settimane dalla sua fine. Solitamente questa reazione scompare nel corso di qualche settimana dal termine del trattamento anche se a volte la zona irradiata conserva un colore più scuro rispetto al resto del corpo. Non bisogna indossare indumenti stretti che possano irritare questa cute così delicata. Non utilizzare accessori stretti come busti e fasce che possono provocare attriti, cercando di usare biancheria comoda di cotone. I tessuti sintetici come il nylon determinano una ulteriore irritazione per la cute stessa. Evitare l'esposizione al sole della zona anche se è preferibile tenerla il più possibile esposta all'aria. Questo non significa non poter andare al mare durante la stagione estiva ma soltanto usare le dovute precauzioni e alcune accortezze per non esporre direttamente ai raggi solari la zona irradiata.

Si consiglia:

- 1) cappello a falda larga
- 2) camicie a manica lunga
- 3) evitare l'esposizione nelle ore più calde

IRRITAZIONE DELLA MUCOSA ESOFAGEA (ESOFAGITE): Il sintomo più frequente legato all'irradiazione del torace è l'irritazione della mucosa esofagea (esofagite da raggi). Si ha esofagite quando i meccanismi difensivi dell'esofago non sono più sufficienti a tamponare l'acidità del contenuto dello stomaco. L'irritazione di un organo, delicato come l'esofago, causa dunque una difficoltà nella deglutizione. In questo caso è consigliabile mangiare cibi soffici e bere dei liquidi in più: frullati, minestre cremose e supplementi liquidi già pronti sono particolarmente indicati e nutrienti. Questo sintomo inoltre tenderà a scomparire dopo 1 o 2 settimane dalla fine della radioterapia. A questo fastidio si può porre rimedio assumendo sciroppi protettivi prescritti dal medico, da assumere prima dei pasti per alleviare il dolore o degli analgesici in forma di collutorio. Il dolore migliora al termine del trattamento fino a scomparire nel giro di 5-8 settimane.

POLMONITE ATTINICA O FIBROSI DA RAGGI: L'irradiazione del torace può causare una particolare complicanza definita polmonite attinica o fibrosi da raggi, che si manifesta con tosse secca e difficoltà respiratoria anche dopo mesi dal termine del trattamento. Riferite subito questi sintomi al radioterapista o all'oncologo medico o allo pneumologo, che saprà consigliarvi una terapia appropriata con cortisonici.

PERDITA DEI CAPELLI: Se viene irradiata la testa, anche in parte, questo può causare una perdita dei capelli (alopecia) nella zona trattata. Il trattamento di altre zone può determinare la perdita dei peli nelle zone trattate. A distanza variabile dalla fine del trattamento, i capelli e i peli ricrescono.

STANCHEZZA: Durante il corso della radioterapia, viene spesso riferito un senso di stanchezza (astenia), che non va posto in relazione alla gravità della malattia. Questo difatti significa che l'organismo spende energie durante il trattamento. Anche se l'attività fisica va comunque incoraggiata, il riposo è ovviamente molto importante durante tutto il periodo del trattamento. La stanchezza tende in genere a scomparire 1 o 2 settimane dopo il termine della terapia.

DIMINUZIONE DELL'APPETITO: L'inappetenza è uno dei più frequenti problemi che si pongono nel corso della terapia per cui è importante cercare comunque di alimentarsi con pasti piccoli e frequenti, evitando gli odori forti e i sapori sgraditi e di variare al massimo gli alimenti nella dieta.

Si deve tener conto dei seguenti suggerimenti:

- non mangiare in fretta e creare uno stato di tranquillità alle ore dei pasti
- considerare il cibo come parte importante della terapia
- non forzare mai la volontà del paziente
- mangiare quando si sente appetito, non necessariamente nelle ore classiche ma consumando piccoli e ripetuti pasti durante la giornata
- cercare di variare giornalmente i cibi assunti
- mangiare in compagnia ed in ambienti gradevoli
- aumentare l'apporto calorico della prima colazione
- assumere cibi e bevande preferite più volte durante la giornata
- scegliere cibi calorici e facili da assumere: budini, gelati, yoghurt
- usare integratori alimentari reperibili in farmacia
- evitare cibi molto caldi e con forti sapori
- bere lontano dai pasti
- praticare un po' di esercizio fisico un'ora prima dei pasti
- il problema del mangiare non deve essere un argomento negativo di conversazione all'interno della famiglia

NAUSEA E VOMITO: Questi disturbi insorgono con frequenza ed intensità molto variabile a seconda dell'area irradiata e delle sue dimensioni; a volte questi sintomi sono dovuti per lo più all'ansia e allo stress che non agli effetti materiali delle radiazioni vere e proprie: cercate di rilassarvi il più possibile sia prima che durante la seduta di trattamento; qualora tali disturbi fossero molto intensi, si consiglia non solo di eseguire la seduta di radioterapia possibilmente a digiuno e ma anche di non mangiare nelle due ore successive al trattamento; in ogni caso è sempre preferibile seguire una dieta leggera; se necessario è possibile fare ricorso a farmaci antiemetici.

DIARREA: Insorge per lo più dopo 3-4 settimane di trattamento ed ha una durata molto variabile; si consiglia di assumere molto liquidi e cibi ricchi di potassio (ad esempio le patate e le banane); se necessario è possibile fare ricorso a farmaci antidiarroici.

ALTERAZIONI DELLA SFERA SESSUALE: La radioterapia, in particolare quella a livello addominale e pelvico, può determinare una temporanea diminuzione del desiderio sessuale: ciò è dovuto per lo più allo stato ansioso, allo stress e alla stanchezza che il trattamento stesso comporta; nelle donne i trattamenti radianti a livello pelvico possono determinare un interessamento delle ovaie: ne deriva una variabile compromissione della loro funzionalità e l'insorgenza di una sintomatologia simile a quella della menopausa (vampate di calore, secchezza vaginale, coito doloroso, sterilità

temporanea o permanente, ecc.); negli uomini è possibile la comparsa di impotenza, nella maggior parte dei casi temporanea. Questi effetti collaterali possono sicuramente essere fonte di stress, di paure e di preoccupazioni: cercate di parlarne il più possibile con il/la vostro/a partner e rivolgetevi senza imbarazzo al Radioterapista o all'Oncologo Medico.

Al termine del trattamento il medico radioterapista vi darà un appuntamento per la visita di controllo, in genere a distanza di 1 mese. In questa visita verranno esaminate le eventuali tossicità tardive legate al trattamento. La rivalutazione radiologica con TC o PETTC per valutare il risultato del trattamento, dovrebbe essere eseguita non prima di 40-50 giorni dal termine della radioterapia. Le successive visite di controllo sono a discrezione del centro dove avete effettuato il trattamento.

3) Le domande più frequenti sulla radioterapia

1. Posso prendere il sole?

Sì, ma con schermo totale evitando le ore più calde della giornata ed evitando esposizioni prolungate e assolutamente non esponendo la zona irradiata.

2. Quanto dura la terapia ?

Ogni singola seduta dura alcuni minuti; la durata totale del trattamento varia da poche sedute a molte settimane, sempre dal lunedì al venerdì di tutti i giorni della settimana escluso il sabato e la domenica, e dipende dalla sede da irradiare e dal tipo di trattamento.

3. Cosa posso mangiare?

Non modificare le vostre abitudini alimentari se non si verificano effetti collaterali quali nausea o la mucosite o l'esofagite.

4. Cosa posso bere?

È buona regola bere un minimo di 1,5-2 litri di acqua evitando gli alcolici possono irritare il cavo orale.

5. Posso fare attività fisica?

Fare una lieve attività fisica tipo passeggiata è possibile, anche se è sempre bene riferirlo al medico mentre per attività fisiche di maggiore intensità è necessario discuterne prima con il medico.

6. Posso lavorare?

Non esistono controindicazioni assolute al lavoro e molti pazienti hanno un rapporto normale con l'attività lavorativa. Il problema sorge qualora si verificano effetti collaterali; in base alla loro intensità sarà opportuno variare gli impegni lavorativi modificando l'orario di lavoro o le mansioni, o sospendere temporaneamente l'attività lavorativa o ridurre i carichi di lavoro.

7. Posso prendere i farmaci che assumo quotidianamente (terapia antipertensiva, antidiabetica, ecc...) la mattina degli esami o la mattina della chemioterapia?

Prima della radioterapia SÌ

8. Che farmaci posso assumere in corso di radioterapia?

Si possono assumere tutti i farmaci che normalmente si auto-somministrano (analgesici, antibiotici, disinfettanti, ansiolitici, ecc) ma è sempre bene in ogni caso informare il medico che vi ha in cura di tutta la terapia assunta.

9. Posso stare vicino ai bambini dopo aver fatto il trattamento?

Assolutamente sì perchè non ci sono rischi per chi vi sta vicino, grandi o piccoli che siano in quanto il tipo di raggi è come quello delle radiografie o delle TAC.