

La Collana del Girasole

n. 3

La radioterapia



aimac

La Collana del Girasole

La radioterapia

Quando, perché, quali effetti

Aimac è grata a MacMillan Cancer Support  (www.macmillan.org.uk) per aver concesso in esclusiva l'utilizzazione di questo libretto e per aver consentito al Comitato Scientifico di adattarlo ai fini di una migliore comprensione da parte di pazienti, parenti e amici e di adeguarne il contenuto alla realtà del Servizio Sanitario Nazionale, alla cultura, alle abitudini e ai rapporti medico-infermiere-paziente del nostro Paese.

Legenda

Per praticità di consultazione a lato del testo sono stati inseriti dei riquadri contraddistinti da piccole icone, ognuna delle quali ha il seguente significato:



richiama l'attenzione su alcuni concetti espressi nel testo a fianco



definizione di un termine tecnico



rimando ad altri libretti della Collana del Girasole o ad altre pubblicazioni di Aimac



rimando a siti internet

Revisione critica del testo: **A. Ciabattoni, L. Belgioia, F. Dionisi** (AIRO Associazione Italiana Radioterapia e Oncologia Clinica)

Traduzione ed editing: **C. Di Loreto** (Aimac)

Ottava edizione: aprile 2025

Titolo originale dell'opera: ***Understanding Radiotherapy***

© Aimac 2025. Tutti i diritti sono riservati. La riproduzione e la trasmissione in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico o meccanico, comprese fotocopie, registrazioni, o altro tipo di sistema di memorizzazione o consultazione dei dati sono assolutamente vietate senza previo consenso scritto di Aimac.

Pur garantendo l'esattezza e il rigore scientifico delle informazioni, Aimac declina ogni responsabilità con riferimento alle indicazioni fornite sui trattamenti, per le quali si raccomanda di consultare il medico curante, l'unico che possa adottare decisioni in merito.

Indice

- 5 Introduzione
- 6 Che cos'è un tumore?
- 7 Che cos'è la radioterapia?
- 9 Perché si esegue la radioterapia?
- 10 L'accesso al centro di radioterapia
- 11 Il consenso informato
- 12 Chi è l'oncologo radioterapista?
- 13 L'èquipe di radioterapia
- 14 Radioterapia a fasci esterni
- 20 La brachiterapia
- 21 A che cosa serve la radioterapia?
- 22 Potenziali effetti collaterali della radioterapia
- 31 Consigli pratici
- 33 I bambini e la radioterapia



Introduzione

La radioterapia è una terapia che utilizza radiazioni ad alta energia con l'intento di provocare la morte delle cellule tumorali, evitando di arrecare danno ai tessuti sani.

L'obiettivo di questo libretto, che ha carattere puramente informativo, è quello di aiutare i malati oncologici e i loro familiari e amici ad avvicinarsi al trattamento radioterapico in modo più consapevole attraverso un'informazione semplice e completa sulle possibilità terapeutiche e anche sui più comuni effetti collaterali di questo tipo di terapia.

Naturalmente, questo libretto non contiene indicazioni utili a stabilire quale sia il trattamento migliore per il singolo caso, in quanto l'unico a poterlo fare è il medico curante che è a conoscenza di tutta la storia clinica del paziente.

Per ulteriori informazioni è disponibile il servizio offerto dall'helpline di Aimac, un'équipe di professionisti esperti in grado di rispondere ai bisogni dei malati oncologici e dei loro familiari, dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 19.00 - tel. 06 4298 9570, e-mail info@aimac.it.



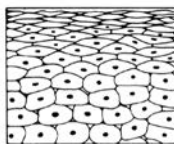
Sistema linfatico: elemento del sistema immunitario, il sistema naturale di difesa dell'organismo dalle infezioni e dalle malattie. È costituito da vari organi quali il midollo osseo, il timo, la milza e i linfonodi, collegati tra loro da una rete di minuscoli vasi detti vasi linfatici. Nel sistema linfatico fluisce la linfa, un liquido giallo contenente i linfociti, ossia le cellule che devono combattere le malattie.

Metastasi: cellule neoplastiche staccatesi dal tumore primitivo che si diffondono attraverso i vasi sanguigni o linfatici, raggiungendo in tal modo altri organi. Per tale motivo si parla anche di tumore secondario.

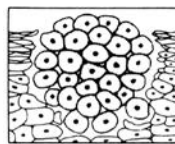
Biopsia: prelievo di un campione di cellule o di tessuto che sarà esaminato al microscopio per accertare l'eventuale presenza di cellule atipiche.

Che cos'è un tumore?

Le cellule che costituiscono le varie parti dell'organismo si differenziano per aspetto e funzionamento, ma per lo più si riparano e si riproducono nello stesso modo, secondo un processo ordinato e controllato. Tuttavia, se, per un qualsiasi motivo, questo processo si altera, le cellule 'impazziscono' e continuano a dividersi senza controllo, formando una massa che si definisce 'tumore'.



Cellule normali



Cellule tumorali

I tumori possono essere **benigni** o **maligni**. Le cellule dei tumori benigni crescono lentamente e non hanno la capacità di diffondersi ad altre parti dell'organismo; tuttavia, se continuano a crescere nel sito originale, possono esercitare pressione contro gli organi vicini. Al contrario, le cellule dei tumori maligni hanno la capacità di invadere e distruggere i tessuti circostanti e di diffondersi a distanza, attraverso il sangue o il **sistema linfatico**. Quando raggiungono un nuovo sito, le cellule possono continuare a dividersi, dando così origine a una **metastasi**. L'esame che consente di stabilire se un tumore è benigno o maligno è la **biopsia**.

Che cos'è la radioterapia?

Fin dalla loro scoperta, avvenuta più di un secolo fa, i raggi X hanno trovato sempre più vasta applicazione in medicina, sia per la diagnosi, quando si utilizzano per 'fotografare' le strutture interne del nostro organismo, sia per la terapia, come avviene nel trattamento dei tumori con la radioterapia.

La radioterapia consiste nell'uso di radiazioni ad alta energia per provocare la morte delle cellule tumorali, cercando al tempo stesso di preservare il più possibile le cellule dei tessuti sani circostanti. Non è una terapia invasiva, non richiede anestesia, non provoca dolore, non rende radioattivi; può provocare minimi effetti collaterali e si effettua generalmente in regime ambulatoriale.

A seconda di come viene utilizzata si distingue in:

- **radioterapia a fasci esterni**, che consiste nell'irradiare la zona interessata dall'esterno, utilizzando, nella maggior parte dei casi, un **acceleratore lineare** (LINAC);
- **brachiterapia** (dal greco *brachýs*, corto), che significa letteralmente 'terapia da vicino' e consiste nell'introdurre la sostanza radioattiva (semi o sorgenti sigillate) nelle vicinanze o all'interno del tessuto da trattare;
- **radioterapia intraoperatoria (IORT)** in cui una singola, alta dose di radiazioni viene somministrata nel corso dell'intervento chirurgico, permettendo il trattamento della sede in cui si trovava il tumore;
- **radioterapia metabolica**, che consiste nell'utilizzo a scopo terapeutico di farmaci emettenti radiazioni, che vengono metabolizzati dall'organismo. Per motivi di radioprotezione, visto che utilizza sorgenti radioattive non sigillate, si esegue in regime di ricovero protetto, in camere adeguatamente allestite;
- **adroterapia**, che utilizza radiazioni costituite da fasci di particelle molto pesanti (protoni, neutroni o ioni) di al-



La radioterapia consiste nell'uso di radiazioni ad alta energia con l'intento di provocare la morte delle cellule tumorali, cercando al tempo stesso di preservare il più possibile le cellule normali. Non è invasiva, non richiede anestesia, non provoca dolore, non rende radioattivi; può provocare minimi effetti collaterali; si effettua generalmente in regime ambulatoriale.

Le modalità di applicazione più diffuse sono:

- radioterapia a fasci esterni;
- brachiterapia;
- radioterapia intraoperatoria (IORT);
- radioterapia metabolica;
- adroterapia.



Acceleratore lineare: apparecchiatura costituita da una testata che eroga raggi X intorno a un lettino per il paziente.



Maggiori informazioni sono disponibili su **Adroterapia** (La Biblioteca del Girasole).

tissima energia, che consentono di depositare la dose in una zona molto ristretta.

L'alta energia utilizzata in radioterapia, notevolmente più elevata rispetto a quella che si usa in radiologia diagnostica per le normali radiografie, porta a morte le cellule tumorali presenti nell'area irradiata, impedendone così la crescita e la moltiplicazione, ma contemporaneamente danneggia le cellule normali dei tessuti sani circostanti. Tale danno, la cui entità dipende dalla sede su cui sono dirette le radiazioni, viene riparato dalle stesse cellule sane nel corso di poco tempo dopo la conclusione del trattamento.

Gli effetti collaterali della radioterapia sono diversi a seconda dell'area irradiata. Accanto a questi sintomi specifici, peraltro controllabili con terapie adeguate al caso, alcuni pazienti riferiscono in genere senso di stanchezza (v. pag. 23) transitorio, che regredisce al termine del trattamento.

Per ridurre gli effetti collaterali, fornendo al contempo una dose letale alle cellule tumorali, la radioterapia viene generalmente erogata in singole sedute quotidiane, frazionando in tal modo la dose totale in dosi più piccole distribuite nel tempo (**frazionamento**). Le sedute si effettuano dal lunedì al venerdì, per un periodo variabile da una a più settimane. Tuttavia, in casi selezionati è possibile erogare l'intera dose in un'unica seduta o in poche sedute, su un volume tumorale di piccole dimensioni (ad esempio, nei tumori o nelle metastasi cerebrali): si tratta di una modalità di terapia particolare, detta radioterapia stereotassica (2-5 frazioni) o radiochirurgia (singola frazione) (v. pag. 19).



Frazionamento: suddivisione della dose totale di radiazioni in dosi più piccole (frazioni) somministrate nel tempo.

Perché si esegue la radioterapia?

La radioterapia si esegue per guarire dal tumore e/o curare dai sintomi che esso comporta. Nelle diverse applicazioni cliniche essa può avere intento:

- **adiuvante**
- **neoadiuvante**
- **curativo** (o radicale)
- **profilattico** (o precauzionale)
- **palliativo** (o sintomatico)

La **radioterapia adiuvante** si esegue dopo l'intervento chirurgico allo scopo di rimuovere ogni traccia di cellule tumorali ed evitare che focolai microscopici di malattia tumorale possano ricrescere nel tessuto sano circostante (come nei tumori della mammella).

La **radioterapia neoadiuvante** si esegue prima dell'intervento chirurgico, spesso in associazione alla **chemioterapia** (cosiddetta radiochemioterapia concomitante) allo scopo di ridurre significativamente la massa tumorale e rendere così possibile e conservativo un intervento che in passato era impossibile o molto demolitivo (come nei tumori del retto).

La **radioterapia a scopo curativo** (o radicale) si usa per trattare radicalmente il tumore con l'obiettivo di guarirlo (ad esempio, nei tumori della prostata o della laringe). Può essere eseguita in modalità adiuvante o neoadiuvante e può essere effettuata da sola o in associazione alla chemioterapia (come nei tumori dell'ano).

La **radioterapia a scopo profilattico** (o precauzionale) si esegue per evitare che cellule di tumore possano svilupparsi al di fuori della sede primitiva, quando esiste una reale possibilità di ripresa di malattia (ad esempio, il trattamento sull'**encefalo** per evitare il rischio di metastasi cerebrali da tumore polmonare a piccole cellule).



La radioterapia può avere intento:

- adiuvante;
- neoadiuvante;
- curativo (o radicale);
- profilattico (o precauzionale);
- palliativo (o sintomatico).



Chemioterapia: trattamento che consiste nella somministrazione di particolari farmaci detti citotossici o antitumorali per distruggere le cellule tumorali. I chemioterapici si somministrano per via endovenosa o anche in compresse.

Encefalo: insieme delle parti centrali del sistema nervoso, che comprende il cervello, il cervelletto e il midollo allungato, e che sono contenute nella scatola cranica.

La **radioterapia a scopo palliativo** (o sintomatico) ha la funzione di alleviare i sintomi (ad esempio il dolore da metastasi ossee) nei casi in cui il tumore non possa essere guarito definitivamente; può contribuire anche a rallentare la progressione della malattia a livello locale, riducendo la compressione della massa tumorale sugli organi adiacenti, talora vitali. Rispetto alla radioterapia a scopo curativo, la dose totale di radiazioni è generalmente più bassa, la dose giornaliera è più alta e la durata del trattamento è più breve (talvolta può essere eseguita una sola seduta): tutto questo permette comunque di ottenere buoni risultati sul controllo del dolore o dei sintomi e di migliorare la qualità di vita del paziente. Qualunque sia la finalità del trattamento radiante, le modalità di esecuzione sono le stesse.

L'accesso al centro di radioterapia



Bunker: sala di trattamento adeguatamente schermata in cui si effettua la radioterapia.

Per ragioni di sicurezza, la maggior parte dei centri di radioterapia è ubicata in aree che permettono la costruzione di strutture schermate adeguatamente, affinché le radiazioni erogate restino confinate al **bunker**.

Le apparecchiature necessarie per il trattamento sono molto complesse e possono essere utilizzate soltanto da personale qualificato.

Ogni centro garantisce prestazioni specifiche in funzione della formazione professionale e delle apparecchiature di cui dispone, secondo linee guida e protocolli condivisi a livello nazionale e internazionale. Di solito, la radioterapia a fasci esterni e la brachiterapia si eseguono in regime ambulatoriale, ma se il paziente è in condizioni precarie si può decidere di effettuare la radioterapia in regime di ricovero. Generalmente, prima di essere avviato al trattamento, il paziente viene sottoposto a una visita collegiale (chirurgo oncologo, oncologo medico, oncologo radioterapista) per

decidere la migliore strategia terapeutica. Il ciclo di radioterapia è, invece, stabilito esclusivamente dall'oncologo radioterapista, che, sulla base della documentazione clinica e delle condizioni del paziente, valuta le finalità e il tipo di terapia più idonei al caso.

Il consenso informato

Prima di procedere a qualunque trattamento radiante, il radioterapista ha il dovere di spiegare al paziente dettagliatamente lo scopo, le modalità e le conseguenze che questo potrebbe indurre; quindi, gli chiederà di firmare un apposito modulo di consenso, con il quale autorizza il personale sanitario ad attuare tutte le procedure necessarie. Nessun trattamento può essere attuato senza il consenso del paziente, che prima di firmare l'apposito modulo deve avere ricevuto tutte le informazioni necessarie su:

- scopo, tipo e durata del trattamento;
- benefici, rischi e potenziali effetti collaterali
- eventuali alternative terapeutiche disponibili.

Se le informazioni ricevute non sono chiare, il paziente ha il diritto di chiedere ulteriori chiarimenti; se pensa di non essere in grado di decidere subito, potrà chiedere che gli sia lasciato altro tempo per riflettere.

Le donne in età fertile devono informare il radioterapista in merito a un'eventuale gravidanza accertata o sospetta, perché le radiazioni potrebbero nuocere alla salute del **feto**. Il paziente può anche decidere di rifiutare il trattamento. In questo caso il medico gli spiegherà quali conseguenze potrebbero derivare da tale decisione e le eventuali opzioni terapeutiche alternative, se presenti. L'accettazione o il rifiuto del trattamento devono essere sottoscritti dal paziente e documentati nella cartella clinica.



Nessun trattamento può essere attuato senza il consenso del paziente.



Feto: il prodotto del concepimento considerato durante il suo sviluppo intrauterino.

Chi è l'oncologo radioterapista?



Oncologo radioterapista: medico oncologo specializzato nell'uso delle radiazioni ionizzanti a scopo terapeutico. È responsabile della diagnosi, dell'impostazione e dell'esecuzione della radioterapia, delle visite di controllo durante e dopo il trattamento, come anche delle cure di supporto al termine di questo. È detto anche radioterapista oncologo o radioterapista. Nel libretto si usa quest'ultimo termine per praticità.

Esame istologico: analisi microscopica delle cellule che compongono un tessuto. È effettuato dal patologo, un medico specializzato nell'interpretazione delle alterazioni di cellule e tessuti.

L'**oncologo radioterapista** è il medico oncologo specializzato nell'uso delle radiazioni ionizzanti a scopo terapeutico; egli è responsabile della diagnosi, dell'impostazione ed esecuzione della radioterapia, delle visite di controllo durante e dopo il trattamento, come anche delle cure di supporto durante il trattamento.

Nel corso della visita radioterapica il radioterapista:

- valuta gli esami clinici e strumentali, l'**esame istologico** e tutti gli accertamenti già effettuati dal paziente;
- se necessario chiede ulteriori approfondimenti;
- pone indicazione alla radioterapia e ne stabilisce le modalità di esecuzione;
- partecipa attivamente alla preparazione del trattamento, attraverso l'individuazione dei volumi 'bersaglio' e degli organi a rischio, e del piano di cura radioterapico;
- spiega al paziente vantaggi e svantaggi del trattamento con la radioterapia;
- acquisisce il consenso informato scritto;
- compila la cartella clinica.

Nel corso del ciclo di radioterapia il radioterapista incontra regolarmente il paziente a ogni visita di controllo per valutare il suo stato di salute generale, la risposta al trattamento e l'insorgenza di eventuali effetti collaterali (v. pag. 22), richiedendo a questo scopo esami specifici.

Qualora sia previsto anche un trattamento chemioterapico, questo potrà essere programmato e realizzato dal radioterapista o in collaborazione con un oncologo medico, nell'ambito di un'équipe multidisciplinare che segue il paziente. L'oncologo radioterapista è parte del gruppo di lavoro che è l'équipe di radioterapia; insieme a lui per la preparazione ed esecuzione del trattamento, lavorano il tecnico sanitario di radiologia medica, il fisico medico e gli infermieri di radioterapia.

L'équipe di radioterapia

La radioterapia è un trattamento complesso che prevede la presenza di diverse figure professionali riunite nella cosiddetta équipe di radioterapia. Accanto al radioterapista lavorano il tecnico sanitario di radiologia, il fisico medico e personale infermieristico, eventualmente affiancati da personale amministrativo.

Il tecnico sanitario di radiologia

Il **tecnico sanitario di radiologia** (di seguito sinteticamente il tecnico) è specializzato nell'impiego delle apparecchiature utilizzate per l'esecuzione della radioterapia e collabora con il radioterapista e il fisico medico (v. sotto) alla preparazione ed esecuzione del trattamento radioterapico. Si occupa del corretto posizionamento del paziente in tutte le fasi della radioterapia e dell'esecuzione del trattamento secondo le indicazioni del piano di cura. Per la sua presenza quotidiana e continuativa è un punto di riferimento costante per il paziente in tutte le fasi del trattamento.

Il fisico medico

Il **fisico medico** collabora con il radioterapista all'elaborazione del piano di cura, proponendogli le migliori possibilità per erogare la dose di radiazioni prescritta. Inoltre, è responsabile del corretto funzionamento delle apparecchiature, con particolare riferimento al controllo della dose erogata.

Il personale infermieristico

Il personale infermieristico specializzato del centro di radioterapia, su indicazione del radioterapista, provvede alle esigenze specifiche del paziente, come medicazioni e somministrazione di farmaci per alleviare i sintomi provocati dal tumore e/o dagli effetti collaterali (la cosiddetta terapia di supporto) e sostiene i suoi familiari, offrendo loro informazioni e consigli anche pratici.



L'équipe di radioterapia è composta dalle seguenti figure professionali:

- radioterapista;
- tecnico sanitario di radiologia;
- fisico medico;
- personale infermieristico;
- personale amministrativo.



Tecnico sanitario di radiologia: professionista specializzato nell'impiego delle apparecchiature utilizzate per la radioterapia; collabora alla preparazione ed esecuzione del trattamento radioterapico; controlla il corretto posizionamento del paziente sul lettino; eroga le radiazioni.

Fisico medico: professionista che collabora con il radioterapista alla preparazione del piano di cura; è responsabile del corretto funzionamento delle apparecchiature e del controllo della dose erogata.

Il personale amministrativo

Il personale amministrativo, disponibile in molti centri di radioterapia, si occupa di solito di attività di segreteria e accettazione, segue l'iter amministrativo del paziente e può offrire un eventuale aiuto per procedure burocratiche che variano da centro a centro.

Radioterapia a fasci esterni



Radioterapia a fasci esterni: tecnica di irradiazione che utilizza i raggi X ad alta energia emessi dall'acceleratore lineare.

Acceleratore lineare: apparecchiatura costituita da una testata che eroga raggi X intorno a un lettino per il paziente.

La **radioterapia a fasci esterni** utilizza i raggi X ad alta energia prodotti dall'**acceleratore lineare**, un'apparecchiatura costituita da una testata che eroga i raggi X ruotando intorno a un lettino, sul quale il paziente deve sdraiarsi. Le radiazioni attraversano la cute e rilasciano la dose prestabilita all'interno dell'area da irradiare. Il principio è sostanzialmente identico a quello di una comune radiografia.

La dose totale da somministrare è suddivisa in sedute giornaliere di breve durata (dette anche frazioni) allo scopo di danneggiare quanto più possibile le cellule tumorali nel rispetto dei tessuti sani circostanti. Normalmente, il ciclo di terapia prevede una seduta al giorno per cinque giorni a settimana con una pausa nel fine settimana, ma è anche possibile somministrare una dose giornaliera più elevata con dose totale generalmente inferiore e durata totale ridotta (*ipofrazionamento*) oppure 2 dosi giornaliere più basse, a distanza di almeno 6 ore l'una dall'altra, con dose totale superiore a quella con frazionamento convenzionale e analoga durata totale (*iperfrazionamento*). È possibile, inoltre, effettuare una singola seduta di radioterapia a dosi molto elevate (radiochirurgia), o in poche sedute (radioterapia stereotassica ipofrazionata), in casi selezionati e su piccoli volumi di malattia (per esempio in caso di metastasi cerebrali o polmonari o in altre sedi, limitate in numero e dimensioni). Questi trattamenti 'speciali' vengono effet-

tuati con particolari tecniche di posizionamento (casco stereotassico, maschera corporea, ecc.) e con specifici sistemi che erogano le radiazioni con precisione millimetrica. Il tipo di frazionamento e la durata del trattamento dipendono da vari fattori, in primo luogo dalle indicazioni terapeutiche, dalle condizioni generali del paziente, dal tipo e dalla localizzazione del tumore. Per tale motivo il radioterapista elabora con la massima attenzione il piano di cura rigorosamente personalizzato; ciò significa che due pazienti che presentano lo stesso tipo di tumore difficilmente saranno sottoposti allo stesso identico tipo di trattamento.

Il trattamento radioterapico ha una durata complessiva variabile in funzione dell'intento (v. pag. 9) ed è indolore, anche se nel tempo potrebbe causare effetti collaterali. Nel caso non frequente in cui l'apparecchiatura impiegata per l'esecuzione del trattamento si guasti e sia necessario sospendere la terapia per quella seduta e/o per qualche seduta, il radioterapista valuta attentamente l'impatto dell'interruzione sull'efficacia del trattamento e può decidere eventuali modifiche di dose.

Procedure di simulazione o centraggio

Dopo la prima visita per stabilire l'eventuale indicazione alla radioterapia, il paziente viene sottoposto alla cosiddetta **TC di centraggio**. È questa una fase molto importante del trattamento, perché consente al radioterapista di definire con la massima precisione la zona da irradiare (detta target o bersaglio), proteggendo dalle radiazioni gli organi e i tessuti sani vicini. Si definiscono in tal modo le modalità e le tecniche di irradiazione.

Durante questa fase, nel caso vi sia specifica indicazione, il paziente viene sottoposto a ulteriori esami, come la **risonanza magnetica nucleare** (RMN) o la **tomografia a emissione di positroni** (PET-TC). Le immagini così acquisite serviranno al radioterapista e al fisico medico per elaborare il miglior piano di cura personalizzato. La PET-TC e/o



TC di centraggio: fase molto importante della radioterapia in cui il paziente viene sottoposto a tomografia computerizzata (TC, v. sotto) per delimitare con precisione la zona da irradiare (target), proteggendo dalle radiazioni gli organi sani vicini.

Tomografia computerizzata: tecnica radiologica che permette di ottenere immagini in sequenza dello stesso distretto corporeo su piani successivi. Le immagini così prodotte sono inviate a un computer che le elabora per dare poi il quadro dettagliato delle strutture interne di un organo.

Risonanza magnetica nucleare (RMN): tecnica simile alla TC, ma utilizza i campi magnetici anziché le radiazioni. Il piano su cui è sdraiato il paziente viene fatto scorrere all'interno di un cilindro più lungo e più stretto rispetto a quello della TC.

Tomografia a emissione di positroni (PET-TC): v. pag. successiva



Tomografia a emissione di positroni (PET-TC):

tecnica diagnostica molto sofisticata che combina la TC (v. sopra) tradizionale con la tomografia a emissione di positroni (PET), che utilizza una bassa dose di zucchero legato a una molecola radioattiva per misurare l'attività delle cellule nelle diverse parti del corpo.

Pelvi: porzione inferiore della cavità addominale.

la RMN possono essere utilizzate anche nella preparazione del piano di cura di tecniche speciali di radioterapia come la *radioterapia con fasci a intensità modulata* (IMRT) o la *radioterapia volumetrica modulata ad archi* (VMAT) (v. pag. 18), la *radioterapia stereotassica* in seduta unica (o radiochirurgia) o ipofrazionata (v. pag. 19). La zona da irradiare viene localizzata durante la TC di centraggio con dei riferimenti cutanei puntiformi permanenti chiamati 'tatuaggi', effettuati generalmente con inchiostro di china; essi servono a identificare i parametri per il corretto posizionamento, contribuendo in tal modo ad assicurare la precisione del trattamento per tutta la sua durata. È possibile fare la doccia o il bagno senza il timore di cancellare questi segni 'di sicurezza'.

I sistemi di immobilizzazione e contenimento

La radioterapia è una 'cura di precisione': per questo, per ottenere la maggiore efficacia possibile, è necessario che il paziente sia ogni volta esattamente nella stessa posizione, rimanendo quanto più fermo possibile per tutta la durata della seduta. Per tale ragione si ricorre ai sistemi di immobilizzazione e contenimento. Ad esempio, per l'irradiazione della testa e del collo, l'immobilizzazione è possibile attraverso un'apposita maschera precedentemente confezionata per ogni paziente. Il calco viene realizzato stendendo sul viso un foglio sottile di materiale plastico con appositi fori per gli occhi, il naso e la bocca, precedentemente immerso in acqua calda per conformarlo alle caratteristiche del volto del paziente. Nel caso di irradiazione sulla **pelvi**, i sistemi di contenimento possono essere di diversi tipi, ma servono tutti a garantire il corretto posizionamento delle gambe e del bacino.

Le tecniche speciali come la radiochirurgia o la radioterapia stereotassica ipofrazionata possono richiedere sistemi di posizionamento specifici (casco stereotassico, maschera corporea, sistemi di compressione addominale o per il trat-

tamento con controllo del respiro, ecc.), che saranno illustrati al paziente dal radioterapista.

La seduta di trattamento

Prima di iniziare il trattamento, il paziente viene sistemato dal tecnico sul lettino nella posizione prestabilita nel corso della **TC di centraggio** (v. pag. 15), nella quale deve rimanere il più fermo possibile, anche aiutato dal sistema di immobilizzazione e/o contenimento predisposto. Posizionato correttamente il paziente, gli operatori escono dal **bunker** lasciandolo solo per l'intera durata della seduta, ossia pochi minuti. Il tecnico aziona la testata dell'**acceleratore lineare** che, ruotando intorno al lettino, raggiunge la posizione corretta per dirigere le radiazioni sull'area da trattare. Tutti i centri sono dotati di un sistema audio-video attraverso il quale il paziente viene controllato costantemente per l'intera durata della seduta di trattamento. In caso di problemi, basta che parli o alzi la mano per ricevere immediatamente assistenza.

Durante la seduta, inoltre, il tecnico potrebbe avere la necessità di entrare nel bunker, ad esempio per correggere la posizione del paziente o spostare il lettino di terapia.

La radioterapia in sé non è dolorosa e una seduta dura da pochi minuti fino a oltre un'ora nel caso dell'irradiazione corporea totale. L'erogazione vera e propria del fascio di radiazioni dura solo pochi minuti.

Modalità di attuazione della radioterapia a fasci esterni

Negli ultimi anni è stato possibile mettere a punto nuove modalità di radioterapia allo scopo di assicurare un migliore controllo della malattia e di ridurre/minimizzare il rischio di effetti collaterali a breve e lungo termine. Alcune di queste modalità sono utilizzate solo in centri altamente specializzati e, spesso, solo nell'ambito di studi clinici sperimentali.



TC di centraggio: fase molto importante della radioterapia in cui il paziente viene sottoposto a tomografia computerizzata (TC, v. sotto) per delimitare con precisione la zona da irradiare (target), proteggendo dalle radiazioni gli organi sani vicini.

Bunker: sala di trattamento adeguatamente schermata in cui si effettua la radioterapia.

Acceleratore lineare: apparecchiatura costituita da una testata che eroga raggi X intorno a un lettino per il paziente.



Collimatore multilamelare: dispositivo costituito da una serie di lamelle metalliche fissate alla testata dell'acceleratore lineare, che possono essere regolate in modo da conformarle alla forma dell'area da irradiare.

Radioterapia conformazionale tridimensionale (3D-CRT): è una tecnica che utilizza un acceleratore lineare modellato da un **collimatore multilamelare**. Le lamelle vengono articolate in modo da posizionarsi all'interno del fascio di radiazioni, conformandolo in questo modo al volume da irradiare. Ciò consente di orientare sul tumore una dose di radiazioni più elevata, riducendo l'esposizione dei tessuti sani circostanti e, di conseguenza, gli effetti collaterali. Tale tecnica è ormai da considerarsi la dotazione tecnologica minima per un centro di radioterapia.

Radioterapia con fasci a intensità modulata (IMRT-VMAT): prevede l'utilizzo di un collimatore multilamelare come nella radioterapia conformazionale (v. sopra). Nel corso della seduta, le lamelle del collimatore si muovono sull'area da irradiare con una sequenza prestabilita e controllata da un computer, mentre la macchina emette il fascio di radiazioni con maggiore precisione rispetto alla radioterapia conformazionale e migliore risparmio dei tessuti sani circostanti. Nella modalità IMRT statica il fascio di radiazioni rimane fermo durante il trattamento nelle posizioni prestabilite, mentre le lamelle del collimatore si muovono; nella modalità IMRT-volumetrica anche il fascio di radiazioni si muove intorno al paziente, mentre si muovono anche le lamelle del collimatore. Queste tecniche avanzate consentono di ridurre la durata delle singole sedute e di avere maggiore precisione delle radiazioni e risparmio dei tessuti sani.

Radioterapia guidata dalle immagini (IGRT): è una tecnica che, attraverso l'utilizzo di immagini tridimensionali del paziente (nella maggior parte dei centri acquisite mediante tomografia computerizzata, in alcuni centri e in casi selezionati mediante risonanza magnetica) ne assicura il corretto posizionamento durante le singole sedute, ricollocandolo automaticamente nella posizione impostata per il trattamento ottimale. Ciò garantisce che il tumore sia sempre contenuto all'interno della zona trattata con dose

adeguata e consente di ridurre l'irradiazione al tessuto sano circostante il volume tumorale.

Radioterapia stereotassica: consiste nella somministrazione di una o più dosi di radioterapia di intensità più elevata rispetto alla radioterapia convenzionale, su volumi piccoli; prevede un'immobilizzazione del paziente ed un controllo del posizionamento al momento della somministrazione ancora più accurati rispetto alla modalità convenzionale. È indicata per casi clinici selezionati. La radioterapia stereotassica può essere realizzata tramite diverse apparecchiature, dai comuni acceleratori lineari, opportunamente modificati, o utilizzando un apparecchio denominato **Cyberknife** o attraverso il Gamma Knife. Quest'ultimo utilizza fasci di raggi gamma, prodotti da sorgenti multiple di cobalto radioattivo, orientati in modo molto preciso ed emessi concentricamente da centinaia di angoli diversi attorno al cranio. È generalmente sufficiente una sola seduta di trattamento, che ha ovviamente una durata maggiore. Il Gamma Knife è indicato nella cura dei tumori cerebrali, mentre l'acceleratore lineare e il Cyberknife possono essere utilizzati per l'**encefalo** e anche in diversi distretti corporei.

Adroterapia: consiste nell'utilizzo di particelle subatomiche quali protoni e ioni che hanno proprietà fisiche specifiche e sono in grado di irradiare con estrema precisione la malattia, con massimo risparmio dei tessuti sani e diversa efficacia biologica rispetto ai raggi X. Le indicazioni sono all'adroterapia sono al momento ancora molto selezionate e per sottoporsi a questo trattamento è necessario rivolgersi a un centro specializzato.



Cyberknife: apparecchio costituito da un acceleratore lineare miniaturizzato, montato su un braccio robotico mobile, che localizza e tratta il tumore con estrema precisione, tenendo conto dei possibili movimenti.

Encefalo: insieme delle parti centrali del sistema nervoso (comprende il cervello, il cervelletto e il midollo allungato) che sono contenute nella scatola cranica.

La brachiterapia



Brachiterapia: modalità di somministrazione delle radiazioni introducendo la sorgente radioattiva direttamente nel tumore o nelle sue vicinanze.

La **brachiterapia** si esegue introducendo la sorgente radioattiva in forma sigillata direttamente nel tessuto neoplastico o nelle sue immediate vicinanze. Due sono le modalità di irradiazione:

- **brachiterapia interna** (o **endocavitaria**) in cui la sorgente radioattiva è inserita in organi cavi (ad esempio cervice uterina, esofago, trachea e bronchi);
- **brachiterapia interstiziale** in cui piccole sorgenti radioattive sono impiantate all'interno del tessuto tumorale mediante tecniche chirurgiche mininvasive.

La brachiterapia ha indicazioni molto specifiche ed è praticata soltanto in alcuni centri specializzati di radioterapia.

Misure di sicurezza

La brachiterapia comporta il rischio di esposizione alle radiazioni per il personale ospedaliero, come pure per i familiari e gli amici che fanno visita al paziente. Per tale motivo, fino a quando la sorgente radioattiva è in sede, è necessario adottare le dovute precauzioni per proteggere dalle radiazioni gli operatori sanitari e le persone care.

Oggi, la maggior parte dei reparti di radioterapia che utilizzano la brachiterapia dispone di apparecchiature cosiddette 'ad alto rateo di dose', che permettono di irradiare il paziente in pochi minuti: dopo aver posizionato degli applicatori endocavitari all'interno dell'organo (per esempio utero, vagina, ecc.) in cui è localizzato il tumore, il paziente riceve la terapia e l'applicatore viene poi rimosso. In questo modo non vi è necessità di ricovero e il paziente può tornare a casa dopo l'applicazione in quanto le sorgenti sono state rimosse. In caso di utilizzo di apparecchiature 'a basso rateo di dose', l'irradiazione avviene lentamente e il paziente viene trattenuto in regime di ricovero in camere appositamente schermate, con limitazione delle vi-

site. Esiste inoltre la possibilità di eseguire la brachiterapia interstiziale, con infissione intraoperatoria di semi radioattivi negli organi interessati dalla malattia (ad esempio, prostata). Questa procedura richiede l'impiego della sala operatoria e il paziente deve osservare precauzioni di lontananza dai propri cari per alcuni giorni.

Alcuni malati sono preoccupati di poter emettere radioattività anche al termine del trattamento e di costituire, quindi, un pericolo per i familiari e gli amici. Questi timori sono infondati, perché una volta rimossa la sorgente radioattiva ogni traccia di radioattività scompare.

Anche per la brachiterapia interstiziale, la percentuale di radioattività emessa dal paziente è trascurabile.



Maggiori informazioni sono disponibili su ***Il tumore della prostata*** (La Collana del Girasole).

A che cosa serve la radioterapia?

Le radiazioni sono dirette contro la massa tumorale e danneggiano la capacità di moltiplicarsi delle cellule neoplastiche, che in questo modo non sono più in grado di crescere e si riducono progressivamente. La radioterapia trova indicazione nel trattamento della maggior parte dei tumori, insieme alle altre terapie (chirurgia, chemioterapia, immunoterapia e terapie target). In alcuni casi il suo impiego è esclusivo e sostitutivo di ogni altra terapia, in altri essa ha un ruolo di rilievo per migliorare il controllo di malattia e la sopravvivenza. La radioterapia può essere finalizzata alla cura e guarigione definitiva quando questo è possibile, o può avere un ruolo di risoluzione dei sintomi, cosiddetta radioterapia palliativa.

I tumori più frequentemente trattati con la combinazione di radioterapia e di altre modalità terapeutiche sono:

- primitivi e secondari dell'encefalo e del midollo spinale;
- distretto testa-collo;

- polmone;
- mammella;
- apparato gastro-intestinale (esofago, giunzione esofago-gastrica, pancreas, primitivi e secondari del fegato, retto e ano);
- ginecologici;
- apparato genito-urinario (prostata, vescica, rene);
- sarcomi;
- primitivi e secondari dell'osso;
- ematologici (linfomi, mieloma multiplo, leucemie).

Le indicazioni al trattamento radiante con finalità palliativa riguardano tutte le condizioni di malattia oncologica avanzata e/o metastatica, con l'obiettivo di risolvere i sintomi, cronicizzare la malattia e prolungare la sopravvivenza. Inoltre, la radioterapia è in grado di potenziare e prolungare l'efficacia delle terapie sistemiche, utilizzando strategie di combinazione tra farmaci e trattamento radiante. Queste potenzialità, insieme ai progressi tecnologici che permettono di ridurre gli effetti collaterali, possono migliorare la gestione dei sintomi e la qualità di vita dei pazienti.

Potenziati effetti collaterali della radioterapia

La radioterapia può determinare effetti collaterali o indesiderati. È importante tenere sempre presente che le reazioni al trattamento variano da persona a persona e anche in funzione della zona irradiata. Alcuni pazienti accusano solo effetti collaterali lievi, spesso transitori, mentre altri effetti collaterali più severi, talora prolungati. Prima di iniziare il trattamento il radioterapista illustrerà al paziente i potenziali effetti collaterali, dandogli alcuni utili consigli generali. La maggior parte degli effetti collaterali della radioterapia

scompare gradualmente alla conclusione del ciclo di trattamento.

Stanchezza: ci si può sentire stanchi durante il ciclo di radioterapia. È importante imparare ad ascoltare il proprio corpo: prendersi il tempo necessario per ogni cosa e riposare molto. La stanchezza può persistere per alcuni mesi anche dopo la conclusione del trattamento.

Modifiche dei parametri ematici: a volte la radioterapia può influire sulla funzione del **midollo osseo**. Se il radioterapista ritiene che quest'effetto sia possibile, nel corso del trattamento il paziente sarà sottoposto a esami periodici del sangue per tenere sotto controllo l'**emocromo**.

Si descrivono di seguito sinteticamente i potenziali effetti collaterali della radioterapia per distretto anatomico.

Radioterapia dell'encefalo e del midollo spinale

Nel trattamento radiante dell'encefalo e midollo spinale la scelta di modalità, tecnica e durata del trattamento dipende dalla sede, dal tipo di tumore cerebrale (primitivo o metastasi) e dall'intento (adiuvante o curativo, v. pag. 9). Inoltre, nella maggior parte dei casi, essa si combina con la chemioterapia e, in alcune situazioni, con la terapia a bersaglio molecolare e/o l'immunoterapia.

I tumori che interessano il midollo spinale devono essere trattati in tempi brevi per evitare danni irreversibili sulla sensibilità e mobilità degli arti e sulla funzione dei visceri (come l'incontinenza urinaria).

La radioterapia dell'encefalo e del midollo spinale può causare i seguenti effetti collaterali:

- **Caduta dei capelli:** la radioterapia può determinare la caduta di capelli solo nei limiti dell'area interessata dalle radiazioni. Di solito i capelli cominciano a cadere dopo un paio di settimane e nella maggior parte dei casi ricrescono nel giro di due-tre mesi dopo la conclusione. A volte i nuovi capelli potrebbero essere leggermente diversi per colore e struttura.



Midollo osseo: materiale spugnoso che riempie il tessuto osseo e che produce le cellule del sangue. Contiene anche le cellule staminali (v. sotto), che danno origine ai tre tipi di cellule del sangue (globuli rossi, o eritrociti; globuli bianchi, o leucociti; piastrine, o trombociti).

Cellule staminali: i precursori di tutte le cellule che costituiscono gli organi del nostro corpo. Secondo molti ricercatori, le cellule staminali potranno rivoluzionare la medicina, permettendo ai medici di riparare specifici tessuti o di riprodurre organi.

Emocromo: numero di cellule del sangue.



Maggiori informazioni sono disponibili su **La caduta dei capelli** (La Collana del Girasole).

- **Sintomi neurologici:** possono comparire mal di testa, nausea, vomito, confusione mentale e perdita di forze. Questi disturbi sono causati dall'infiammazione del tessuto nervoso, causata soprattutto dal tumore, e possono peggiorare nei primi giorni del trattamento. Generalmente sono ben controllati con una terapia adeguata consigliata dal radioterapista.

Radioterapia del distretto testa-collo

Nel trattamento dei tumori del distretto testa-collo (rinofaringe, laringe, cavo orale, orofaringe e ipofaringe), la radioterapia si effettua in funzione dello stadio della malattia e può essere utilizzata da sola o associata alla chemioterapia e/o alla terapia biologica, con intento curativo, adiuvante o palliativo (v. pag. 9).

In molti casi infatti, anche senza intervento, è possibile garantire un controllo locale paragonabile a quello della chirurgia, riducendone gli esiti invalidanti. Le moderne tecniche oggi disponibili permettono di risparmiare molto gli organi sani, riducendo eventuali effetti collaterali. In questo distretto sarebbe auspicabile non interrompere il trattamento a causa degli effetti collaterali, perché ciò ne riduce la probabilità di efficacia.

Alcuni degli effetti collaterali più frequenti nella radioterapia del distretto testa-collo sono:

- **Eritema della cute:** può essere più o meno intenso (dal semplice arrossamento cutaneo alla formazione di vere e proprie piaghe con rischio di infezione). È reversibile e generalmente si tratta con prodotti topici idratanti e lenitivi.
- **Alterazioni a carico della dentatura:** è opportuno eseguire una visita odontoiatrica prima di iniziare il trattamento e frequentemente durante il suo svolgimento; lavare delicatamente i denti con uno spazzolino morbido usando un dentifricio al fluoro e sciacquare con un collutorio dedicato; prima di successive terapie odontoiatriche è neces-

sario informare il dentista di essere stato sottoposto a radioterapia.

- **Infiammazione del cavo orale:** la mucosa che riveste il cavo orale è molto sensibile all'irradiazione e tende a infiammarsi con possibile comparsa di infezioni batteriche o da Candida. Anche le ghiandole salivari e le papille gustative risentono del trattamento, con riduzione della secrezione di saliva e alterazione del gusto fino alla perdita. La secchezza della bocca può protrarsi per diversi mesi dopo la conclusione della radioterapia e in alcuni casi può diventare permanente. È molto importante avere la massima cura della bocca durante la radioterapia, evitare alcool, fumo, cibi piccanti e speziati, molto freddi o molto caldi. L'équipe di radioterapia può consigliare al meglio una strategia di prevenzione e cura.
- **Perdita dell'appetito e calo di peso:** se sono presenti infiammazione del cavo orale, secchezza della bocca o difficoltà a mangiare e ingoiare il cibo, è opportuno segnalare il problema al medico curante. Suggerimenti nutrizionali per ovviare a questi problemi possono essere forniti dal **medico nutrizionista clinico** (di seguito sinteticamente nutrizionista), che potrà valutare se gli effetti collaterali della radioterapia incidono sullo stato di nutrizione. Quando l'alimentazione per bocca risulta particolarmente difficile, potrebbe essere necessario ricorrere alla nutrizione artificiale tramite il posizionamento di un sondino nasogastrico attraverso il quale miscele nutrizionali in forma liquida raggiungono lo stomaco oppure di una sonda direttamente nello stomaco attraverso la parete addominale (gastrostomia percutanea endoscopica, comunemente PEG). La nutrizione artificiale rappresenta il modo migliore per prevenire la perdita di peso e di forza fisica, consentendo così di portare a termine la radioterapia. Il nutrizionista può consigliare anche l'utilizzo di **supplementi nutrizionali orali**.
- **Modificazioni della voce:** la radioterapia per i tumori della



Medico nutrizionista clinico: medico specialista esperto nella diagnosi e nel trattamento delle alterazioni metaboliche e nutrizionali causate dalle malattie, incluso un tumore, e dai possibili effetti collaterali dei trattamenti.

Supplementi nutrizionali orali: alimenti diretti a fini medici speciali disponibili generalmente sotto forma di bevande già pronte e bilanciate dal punto di vista calorico, proteico, vitaminico e minerale, da assumere sotto controllo medico.



Maggiori informazioni sono disponibili su **La nutrizione nel malato oncologico** (La Collana del Girasole).



Linfa: liquido chiaro, incolore, particolarmente ricco di proteine e linfociti, che circola nei vasi linfatici.

laringe può ridurre il tono della voce fino a rendere totalmente afoni. Se ciò succede, non sforzarsi di parlare, bere molta acqua ed evitare l'esposizione al fumo. La voce migliorerà lentamente alla conclusione del trattamento.

- **Edema del collo:** gonfiore sotto il mento per alterato drenaggio della **linfa**, che, talvolta, può continuare a essere presente e indurirsi dopo la fine del trattamento.

Radioterapia del torace

L'utilizzo della radioterapia nel trattamento dei tumori del polmone e della mammella, come anche dei linfomi, ha consentito un significativo miglioramento della sopravvivenza. Nel trattamento dei tumori del polmone la radioterapia si effettua in funzione dello stadio della malattia e può essere utilizzata da sola o associata alla chirurgia o alle terapie farmacologiche (chemioterapia, immunoterapia) con intento adiuvante o palliativo (v. pag. 9). Negli ultimi anni il trattamento dei tumori polmonari primitivi o secondari ha visto crescere l'impiego della radioterapia stereotassica (v. pag. 19), che è in grado, con poche sedute, di colpire selettivamente lesioni di piccole dimensioni, risparmiando i tessuti sani che si trovano nel torace.

Nel trattamento dei tumori della mammella, la radioterapia trova impiego dopo chirurgia conservativa o dopo mastectomia, con risultati molto soddisfacenti in termini di controllo locale della malattia, ossia nel sito di origine, e di sopravvivenza. Nel caso del tumore operato l'accorciamento del tempo totale del trattamento (ipofrazionamento) permette di mantenere l'efficacia e di ridurre gli effetti collaterali acuti. Nel trattamento dei linfomi localizzati nel torace, la radioterapia è confinata alla sede della malattia e alle aree adiacenti. Si effettua in associazione con le terapie farmacologiche (chemioterapia, immunoterapia), una strategia che consente non solo di ridurre le dosi di radiazioni, ma anche di consolidare il controllo della malattia nella sede di origine.

Gli effetti collaterali della radioterapia del torace possono essere:

- **Disfagia:** dopo due-tre settimane di terapia, ma a volte anche prima, si può avvertire una sensazione di bruciore e costrizione, che rende difficile ingerire cibi solidi. Questa è una possibile complicanza legata all'irradiazione dell'esofago, che si trova anatomicamente a ridosso dei polmoni. In questa situazione può essere raccomandata una dieta a base di alimenti semiliquidi; inoltre, il radioterapista può prescrivere degli analgesici o altri farmaci per alleviare il fastidio. Il dolore migliora di solito spontaneamente fino a scomparire nel giro di alcune settimane dopo la sospensione del trattamento.
- **Nausea e vomito:** questi effetti collaterali sono piuttosto rari e si manifestano solamente quando il campo di irradiazione è vicino allo stomaco o all'esofago. All'occorrenza possono essere utilizzati farmaci **antiemetici** che consentono di controllare e ridurre questi effetti.
- **Calo di peso:** se sono presenti disfagia, nausea o vomito, si può progressivamente perdere peso per la difficoltà ad alimentarsi. Ciò comporta un indebolimento generale, maggiore suscettibilità alle infezioni, perdita di **massa magra** e, quindi, una ridotta tolleranza ai trattamenti. In tal caso il radioterapista può indirizzare il paziente da un medico nutrizionista clinico per valutare se gli effetti collaterali della radioterapia incidono sullo stato di nutrizione e consigliare i rimedi più appropriati.
- **Dispnea:** dopo la radioterapia sulla regione toracica possono comparire tosse secca e difficoltà a respirare. Quest'effetto collaterale può manifestarsi anche dopo la conclusione del trattamento. Come sempre è bene informare il radioterapista che può prescrivere al paziente specifiche terapie con cortisonici e, se necessario, con antibiotici.



Disfagia: difficoltà a deglutire.

Antiemetici: farmaci in grado di prevenire la comparsa della nausea e del vomito.

Massa magra: muscolo.

Dispnea: difficoltà a respirare.

Radioterapia dell'addome e della pelvi

La radioterapia viene utilizzata per il trattamento dei tumori dell'apparato gastrointestinale (esofago, stomaco, fegato, pancreas, retto, canale anale), delle neoplasie ginecologiche, urologiche, dei linfomi a localizzazione addomino-pelvica, dei sarcomi e delle metastasi viscerali ed ossee.

Le modalità e le dosi variano a seconda dell'origine della malattia, della sede e dell'intento che si vuole ottenere. La radioterapia può essere utilizzata da sola, ad esempio nei tumori della prostata, ma più spesso è combinata con la chemioterapia con intento neoadiuvante o adiuvante (v. pag. 9). Nei casi di malattia avanzata, può essere utilizzata con intento palliativo e sintomatico (v. pag. 9). In casi selezionati (alcuni tumori prostatici, della cervice uterina e dell'ano) può trovare indicazione anche la brachiterapia (v. pag. 20), come trattamento esclusivo o sovradosaggio.

Gli effetti collaterali della radioterapia dell'addome e della pelvi possono essere:

- **Nausea e vomito:** si manifestano quando il campo di irradiazione comprende o lambisce stomaco e/o intestino tenue e di solito scompaiono alla conclusione del trattamento. All'occorrenza possono essere utilizzati farmaci antiemetici che consentono di controllare e ridurre questi effetti.
- **Calo di peso:** se sono presenti disfagia, nausea o vomito, si può progressivamente perdere peso per la difficoltà ad alimentarsi. Ciò comporta un indebolimento generale, maggiore suscettibilità alle infezioni, perdita di massa magra e, quindi, una ridotta tolleranza ai trattamenti. Suggerimenti nutrizionali per ovviare a questi problemi possono essere forniti dal nutrizionista, che potrà valutare se gli effetti collaterali della radioterapia incidono sullo stato di nutrizione e consigliare eventuali presidi per nutrizione artificiale.
- **Diarrea:** può essere un effetto frequente, soprattutto se la radioterapia è associata ad alcuni chemioterapici. È consigliabile bere molto (1,5-2 litri d'acqua al giorno) e se-



Maggiori informazioni sono disponibili su **La nutrizione nel malato oncologico** (La Collana del Girasole).

guire una dieta povera di grassi e di fibre, evitando frutta e verdure crude. La diarrea per lo più scompare nell'arco di qualche giorno, ma può anche persistere dopo il trattamento. In questi casi può essere d'aiuto l'assunzione di **probiotici** e farmaci specifici per ridurre il sintomo, prescritti dal radioterapista.

- **Tenesmo rettale:** irritazione dell'ultimo tratto di intestino, prevalentemente ano-retto, con evacuazioni incomplete, irregolari, incontrollate e dolorose, talvolta con abbondante muco e perfino tracce di sangue. Richiede la somministrazione di anestetici locali, antinfiammatori, pomate e/o supposte a base di steroidi.
- **Cistite:** provoca bruciore o fastidio alla minzione e il bisogno di urinare spesso, costringendo il paziente ad alzarsi anche di notte. È raccomandabile bere una maggiore quantità di acqua, evitando caffè, tè, alcool e succhi di frutta contenente acidi in quanto irritano la vescica e, di conseguenza, peggiorano i sintomi; se necessario, si possono somministrare farmaci per alleviare i sintomi e regolare la funzionalità minzionale. In questi casi il radioterapista richiede controlli periodici delle urine per accertare che non siano presenti sovrainfezioni.
- **Riduzione della capacità riproduttiva e della potenza sessuale:** la radioterapia dell'addome e della pelvi può compromettere la capacità riproduttiva, se l'irradiazione è diretta sugli organi riproduttivi. La radioterapia sulla prostata può ridurre la potenza sessuale, ma in misura minore rispetto a quanto si verifica dopo l'asportazione chirurgica della ghiandola.

La radioterapia della pelvi e la sessualità

Per la donna

L'irradiazione locale della pelvi può avere come conseguenza la compromissione della funzionalità delle ovaie che, nelle pazienti giovani, può compromettere la capacità riproduttiva. Le moderne tecniche di radioterapia permet-



Probiotici: sono microrganismi che promuovono l'equilibrio della flora intestinale.

Cistite: infiammazione della vescica.



Maggiori informazioni sono disponibili su **La sessualità nel malato oncologico** (La Collana del Girasole).



In ogni caso può essere utile coinvolgere il partner e renderlo partecipe delle proprie paure e preoccupazioni, e rivolgersi al personale qualificato del centro di radioterapia.

tono di risparmiare l'irradiazione dell'apparato genitale, se non necessario. Nei casi in cui questo non sia fattibile perché l'apparato genitale rientra nell'area da irradiare, è possibile identificare terapie personalizzate da concordare con il ginecologo e adottare procedure per la preservazione della fertilità.

L'irradiazione della regione vaginale con dosi elevate può comportare a volte il restringimento della vagina, con conseguente dolore durante il rapporto sessuale; anche in questo caso è possibile l'utilizzo di specifiche soluzioni da discutere con il medico di riferimento.

Per l'uomo

Gli uomini sottoposti alla radioterapia possono avere dei problemi nella vita sessuale, direttamente legati alle conseguenze del trattamento sulle cellule riproduttive e su vasi e nervi che regolano erezione ed eiaculazione, ma spesso anche all'ansia per la malattia, alle preoccupazioni per il futuro oppure alla perdita di interesse per il sesso.

Parlare apertamente di questi problemi con la partner, così come con il personale del centro di radioterapia, può essere di aiuto, al fine di adottare una procedura sia per la preservazione della fertilità sia per la conservazione del liquido seminale.

Consigli pratici

Si riportano di seguito alcuni consigli pratici che possono essere utili per controllare o prevenire gli effetti collaterali più frequenti; tuttavia, si deve tenere presente che è sempre opportuno consultare il radioterapista per la gestione di sintomi specifici.

Mangiare e bere

- Seguire una dieta sana e bere molti liquidi; se non si ha voglia di mangiare, meglio piccoli spuntini per tutto l'arco della giornata piuttosto che pasti abbondanti. È bene evitare cibi molto speziati, troppo caldi o troppo freddi, come anche alimenti ricchi di fibre e lattosio in caso di irradiazione dell'apparato gastrointestinale.
- Perdere un po' di peso in corso di radioterapia è normale, ma se si hanno difficoltà a nutrirsi è importante informare il radioterapista.

Cura della cute

- Lavare la zona da irradiare possibilmente con acqua e asciugarla tamponandola delicatamente con un asciugamano, evitando di strofinarla per evitare irritazioni.
- Non usare saponi e talco profumati, deodoranti, lozioni, profumi e sostanze contenenti basi alcooliche, perché possono irritare la cute. È raccomandata l'applicazione di creme idratanti sulla cute per ridurre l'eritema da radiazioni.
- Nei mesi successivi alla radioterapia, prima di applicare qualunque prodotto sulla pelle, consultare il personale del centro presso cui si è stati in cura.
- Durante e dopo la radioterapia è necessaria una maggiore attenzione alle procedure di rasatura, per il rischio di irritare o ferire la cute. L'utilizzo di rasoi a tripla lama può facilitare questo compito.

Reazioni cutanee

- Possono essere utilizzate emulsioni idratanti ed emollienti, prodotti topici con antibiotici dotati di azione ad ampio spettro d'azione e antinfiammatori e cortisonici locali. Le reazioni cutanee di solito scompaiono nel giro di due-quattro settimane dopo la conclusione del trattamento.

Esposizione al sole

- L'area anatomica irradiata è particolarmente sensibile, quindi è bene evitare l'esposizione diretta al sole nelle ore più calde della giornata e coprirla con indumenti o foulard di cotone o seta. Queste precauzioni vanno osservate per almeno 3-6 mesi dopo la conclusione del trattamento, al fine di non accrescere l'irritazione con un eventuale eritema solare.
- È bene usare una crema solare ad alto fattore protettivo e indossare cappello e camicia a maniche lunghe in caso di esposizione prolungata
- È possibile fare il bagno in mare o in piscina appena la reazione cutanea è risolta, di solito dopo qualche mese dalla conclusione del trattamento.

Abbigliamento

- Preferire vestiti non aderenti e, possibilmente, in fibra naturale, perché più comodi e meno irritanti per la cute.
- Se si è sottoposti a radioterapia del collo, evitare camicie dal collo stretto e cravatte.
- In caso di radioterapia sulla mammella indossare reggiseni morbidi, privi di ferretto ed evitare sfregamenti su aree cutanee a rischio di irritazione (per es. bretelle strette).

Il fumo

- Durante la radioterapia è bene smettere di fumare, perché ciò accresce l'efficacia dell'irradiazione, riduce gli effetti collaterali e migliora le condizioni generali, oltre a ridurre il rischio di sviluppare altre forme di tumore.

Gestione della fatigue

- Per contrastare il sintomo di affaticamento cronico che può rilevarsi durante la radioterapia appare utile il movimento, che ha dimostrato di migliorare la stanchezza, la forza fisica e muscolare e ridurre gli effetti collaterali delle terapie. È invece dibattuto il reale beneficio degli integratori alimentari.

I bambini e la radioterapia

La radioterapia generalmente viene considerata come un'esperienza traumatica sia per i bambini che per i loro genitori. Tuttavia, una volta compreso bene in che cosa consista e che cosa comporti, questa paura viene superata, soprattutto perché non si tratta di una terapia invasiva. La maggioranza dei bambini collabora nella fase di preparazione ed esecuzione come un adulto. Anche se il genitore non può entrare nella sala di trattamento, può seguire la procedura attraverso un monitor e parlare con il bambino. I più piccoli, non collaboranti, possono essere sottoposti al trattamento in anestesia generale. Gli infermieri assistono il bambino fino al risveglio, di solito nel giro di 20-60 minuti. I bambini possono essere trattati con la radioterapia in centri dedicati a questo tipo di terapie, dove il personale medico, infermieristico e tecnico è abituato a prendersi cura dei bambini, ha un'elevata conoscenza delle patologie pediatriche e delle esigenze specifiche dei piccoli pazienti e sa come offrire aiuto e sostegno. Per questo motivo, i genitori possono sempre fare affidamento sul personale, per qualsiasi dubbio o necessità che possa sorgere durante il percorso terapeutico.

Se il genitore ha difficoltà ad affrontare la malattia del figlio, può rivolgersi a una delle associazioni che si occupano di bambini malati di tumore. Spesso ascoltare l'esperienza di altri genitori può aiutare a risolvere i problemi e a superare le paure.

La Collana del Girasole

La Collana del Girasole di Aimac comprende una serie di libretti che forniscono informazioni espresse in un linguaggio chiaro, ma scientificamente rigoroso, sulle singole neoplasie, sui principali trattamenti antitumorali e relativi effetti collaterali, oltre a consigli su come convivere con la malattia, sentirsi meglio e migliorare la qualità della vita.

Nello specifico, oltre a quelli già menzionati, segnaliamo i seguenti libretti:

Non so cosa dire – Come parlare al malato di cancro: informazioni e consigli sul modo migliore per comunicare con una persona malata di tumore.

I diritti del malato di cancro: informazioni sui vari benefici cui possono avere accesso i malati oncologici che presentino, ad esempio, un certo grado di invalidità e/o di handicap; oppure, se lavoratori, i periodi di congedo/ permessi orari o giornalieri usufruibili senza perdere la retribuzione, sia durante che dopo il trattamento; permessi e congedi per l'accesso al part-time anche per il familiare lavoratore che assiste il malato.

I trattamenti non convenzionali nel malato oncologico: informazioni e consigli sulle terapie da utilizzare a complemento dei trattamenti oncologici convenzionali.

Che cosa dico ai miei figli? – Una guida per il genitore malato di cancro: informazioni e consigli sul modo migliore per comunicare con i bambini.

La terapia del dolore: informazioni su come gestire il dolore, che si può accusare sia come conseguenza della malattia, sia a causa dei trattamenti antitumorali.

Madre dopo il cancro e preservazione della fertilità: informazioni dirette alle pazienti sulle strategie a disposizione per preservare la fertilità e avere figli dopo le terapie antitumorali.

Il tumore negli anziani e il ruolo dei caregiver: informazioni per aiutare le persone che si ammalano di tumore in età avanzata e coloro che li assistono a saperne di più sulle principali problematiche connesse con quest'esperienza di vita.

Aimac informa attraverso:

www.aimac.it: fornisce informazioni su argomenti d'interesse per i malati oncologici e i loro familiari; riporta i testi integrali di tutto il materiale informativo pubblicato da Aimac, offrendo anche la possibilità di scaricarlo gratuitamente; consente anche l'accesso al forum, uno spazio libero per condividere la propria esperienza e scambiare emozioni.

Helpline: professionisti esperti in grado di rispondere ai bisogni dei malati di cancro e dei loro familiari, dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 19.00 telefono 06 4298 9570, e-mail info@aimac.it.

Punti informativi: sportelli attivi presso i principali centri di cura, omogenei per approccio al paziente e attività, presso i quali volontari di Servizio Civile, adeguatamente formati, accolgono il bisogno di sapere, distribuiscono gratuitamente materiale informativo per i pazienti e i loro familiari e svolgono attività di ricerca per individuarne i nuovi bisogni. Per i nomi e gli indirizzi dei singoli centri rivolgersi ad Aimac (tel. 06 4298 9570) oppure consultare il sito dell'associazione all'indirizzo www.aimac.it.

La Collana del Girasole: libretti prodotti da Aimac che forniscono informazioni espresse in un linguaggio chiaro, ma scientificamente rigoroso, sulle singole neoplasie, sui principali trattamenti antitumorali e relativi effetti collaterali, oltre a consigli su come convivere con la malattia, sentirsi meglio e migliorare la qualità della vita.

La Biblioteca del Girasole: libretti e brochure prodotti da Aimac e da altre organizzazioni che forniscono informazioni su vari argomenti di interesse per il malato oncologico e i suoi familiari.

Schede sui farmaci antitumorali: informazioni di carattere generale sui singoli farmaci e prodotti antitumorali, illustrandone le modalità di somministrazione e gli effetti collaterali.

Schede sui tumori: informazioni di carattere generale sulla diagnosi, stadiazione e terapia di singole patologie tumorali.

Aimac è un'Organizzazione di Volontariato iscritta al Registro Unico Nazionale del Terzo Settore (RUNTS) e dotata di personalità giuridica. Offriamo gratuitamente i nostri servizi di informazione, orientamento ai servizi e sostegno psicologico ai malati oncologici e ai loro cari.

Abbiamo bisogno anche del tuo aiuto e della tua partecipazione. Se questo libretto ti ha fornito informazioni utili, puoi aiutarci a produrne altri

- **iscrivendoti ad Aimac** (quota associativa € 30 per i soci ordinari, € 150 per i soci sostenitori)
- **donando un contributo libero mediante**
 - c/c postale n° 20301016 intestato ad "Aimac – piazza Barberini, 47 – 00187 Roma".
IBAN: IT 33 B 07601 03200 000020301016
 - bonifico bancario intestato ad Aimac, c/o Cassa di Risparmio di Ravenna
IBAN: IT 78 Y 06270 03200 CC0730081718
 - bonifico bancario intestato ad Aimac, c/o Intesa San Paolo
IBAN: IT 80 O 03069 09606 100000135612
 - carta di credito/Paypal attraverso il sito www.aimac.it
- **destinando ad Aimac il 5 per mille delle tue imposte, inserendo nell'apposito spazio del modello 730 o redditi (Ex Unico) il codice fiscale di Aimac: 97141000584.**

Finito di stampare nel mese di aprile 2025
Progetto grafico: Mediateca S.r.l. I www.mediateca.cc
Impaginazione: Mariateresa Allocco
Stampa: Tipografia Cardoni s.a.s. I www.tipografiacardoni.it



Se non ti servo più, non lasciarmi inutilizzato:
regalami ad un'altra persona malata o riportami al Punto Informativo dove mi hai preso.
Grazie!



Aimac è presente anche su:

<http://forumtumore.aimac.it>



aimac

Associazione Italiana Malati di Cancro, parenti e amici

Piazza Barberini 47 | 00187 Roma | tel +39 06 42989570

www.aimac.it | info@aimac.it