

"ASSOCIAZIONE LUCA"
periodico dell'Associazione Luca Onlus

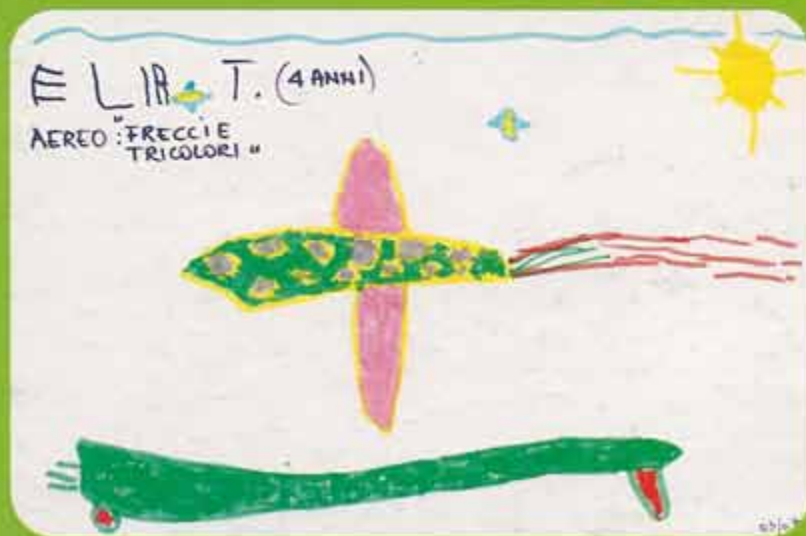
ASSOCIAZIONE

LUCA

Onlus



insieme per un Sorriso



Nuove tecnologie radioterapiche: anche i bambini ne possono beneficiare?

A cura del Dott. Maurizio Mascarin, Centro di Riferimento Oncologico, Aviano (PN)



Il trattamento di un bambino con **radioterapia** costituisce un approccio importante nella cura del tumore, specie per il controllo locale, anche se particolarmente delicato per il rischio di effetti collaterali tardivi.

Circa 2/3 dei bambini ne potranno prima o poi beneficiare nel corso della loro malattia.

I chirurghi, gli oncologi pediatri ed i radioterapisti hanno contribuito negli ultimi anni a cambiare drasticamente la sopravvivenza dei bambini affetti da tumore.

Di fronte a questo miglioramento prognostico, maggiore attenzione è stata prestata anche agli eventuali effetti tardivi dovuti ai trattamenti. Questo aspetto è stato particolarmente valutato nei bambini con tumore cerebrale, dove l'eventuale danno sulle capacità intellettive può condizionare fortemente la qualità di vita.

Già nel 1969, HJG Bloom di Londra, uno dei pionieri della radioterapia pediatrica, aveva per primo capito, studiando 82 pazienti affetti da medulloblastoma del cervelletto, che il trattamento radiante dell'encefalo e del midollo spinale poteva alla lunga influenzare negativamente la qualità di vita di questi bambini rispetto ai coetanei non ammalati.

Nel mio percorso formativo, come radioterapista pediatrico, mi sono imbattuto diverse volte, nel corso degli ultimi venti anni, in questo problema. Mi sono trovato, cioè, di fronte al dilemma se utilizzare una terapia potenzialmente efficace, come la radioterapia, oppure se rinunciarci per il rischio di creare degli importanti effetti collaterali. Devo dire che vent'anni fa le aspettative che avevo nei confronti della chemioterapia erano sicuramente maggiori. L'ideale, nonostante i progressi compiuti dalla chemioterapia, è trovarsi sempre di fronte a neoplasie potenzialmente operabili. Purtroppo questo non accade di frequente. Anche il chirurgo ha cambiato, negli ultimi decenni, atteggiamento nei confronti dei tumori posti in sedi a rischio o in stretto contatto con organi importanti. Sempre meno vengono effettuati interventi a carattere mutilante o a rischio di sequele irreversibili. Sempre più il chirurgo chiede aiuto alla chemioterapia e alla radioterapia per riuscire a fare i cosiddetti **interventi conservativi**. Anche se può sembrare una cosa ovvia, ci sono voluti alcuni decenni per passare dall'atteggiamento "togli tutto quello che puoi", all'atteggiamento "togli tutto quello che puoi, ma usa la testa per non fare danni superiori a quelli dovuti al tumore".

La radioterapia, d'altro canto, si è trovata di fronte a un

percorso simile a quello della chirurgia. Pur potendo disporre di un'arma, come le radiazioni ionizzanti, potenzialmente curativa per molti tumori, provocava dei danni all'organo interessato e ai tessuti sani circostanti talmente importanti che a molti sono sembrati inaccettabili. Sono così nati, nel corso degli anni '90, numerosi studi clinici che cercavano di ridurre al minimo l'utilizzo della radioterapia in età pediatrica, confidando quasi esclusivamente nelle potenzialità della **chemioterapia**. Purtroppo molti di questi studi sono falliti, soprattutto per la mancanza di controllo locale della malattia. Si è capito che la chemioterapia, da sola, non è in grado di ottenere un controllo locale in diverse forme di tumore cerebrale, specie con residuo post-chirurgico, in diverse forme di sarcoma muscolare o dell'osso, nei linfomi, ecc.

La vera rivoluzione in campo radioterapico si è avuta, come in molti altri settori, con l'avvento del computer e della tecnologia informatica.

Questa ha progressivamente permesso uno sviluppo tecnologico e l'esecuzione, in tempo reale, di tutta una serie di procedure informatizzate tali da rendere attualmente la radioterapia molto simile e vicina alla modalità chirurgica. Lo scopo di questi miglioramenti tecnologici è finalizzato sia a migliorare continuamente la sopravvivenza, sia a ridurre gli effetti collaterali acuti e tardivi da terapie. L'applicazione delle nuove metodiche di radioterapia sembra rappresentare un'opzione straordinaria per la cura dei bambini affetti da tumore.

L'esperienza e la letteratura in questo ambito sono ancora limitate, tuttavia vista l'importanza di risparmiare i tessuti sani in un organismo in fase di evoluzione come è quello del bambino, è verosimile che le nuove tecniche di radioterapia diventeranno lo standard di cura in questi piccoli pazienti.

Negli anni 90, abbiamo quindi cercato di impiegare sul maggior numero di pazienti le nuove **tecniche conformazionali**.

Il "goal" della radioterapia conformazionale è quello di conformare la dose al bersaglio (volume del tumore più un margine di sicurezza) e allo stesso tempo di ridurre la dose ai tessuti normali circostanti. Tipicamente questo effetto si ottiene utilizzando diversi fasci omogenei di radioterapia focalizzati sul tumore. Questo tipo di tecnica viene tuttora largamente utilizzata ma ha le sue migliori applicazioni con i tumori di volume non molto grande e di forma regolare (sferica, cilindrica, ecc) (Figura 1)

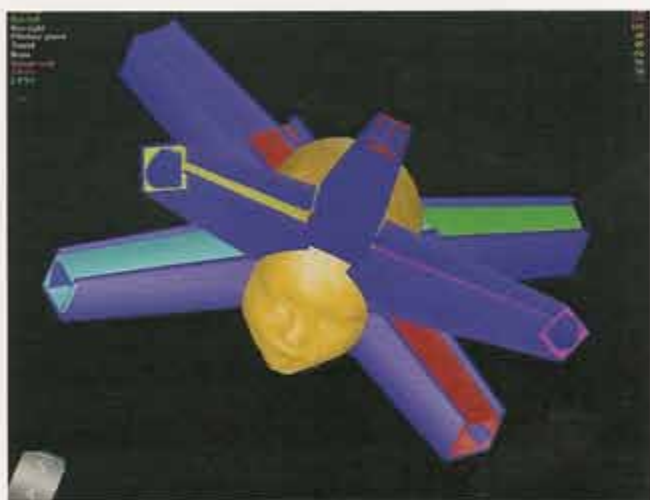


Figura 1: l'utilizzo di diversi campi permette di conformare la dose.

La radioterapia stereotassica ha rappresentato la prima evoluzione della radioterapia conformazionale.

Attraverso questa metodica che utilizza archi multipli con un unico centro è possibile irradiare con precisione lesioni di piccole dimensioni di volume sferico od ovalare (Figura 2).



Figura 2: radioterapia stereotassica per un tumore situato vicino alle vie ottiche. La dose di radioterapia viene erogata attraverso archi multipli

Ma il progresso tecnologico ha permesso un ulteriore passo avanti attraverso un nuovo tipo di terapia conformazionale: l'IMRT o **radioterapia ad intensità modulata**. Con questo tipo di terapia non solo i singoli fasci sono conformati sul bersaglio ma anche ogni fascio è modulato al suo interno in tanti piccoli segmenti di dose che uniti insieme permettono di "sculpire" il trattamento radiante sul volume tumorale (Figura 3).

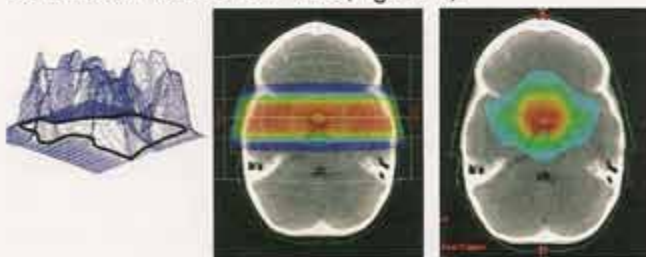


Figura 3: il fascio di radioterapia nell'IMRT non è uniforme, ma modulato. Confronto fra trattamento tradizionale (a sinistra) ed IMRT (a destra) in un tumore cerebrale della regione ipotalamo-ipofisaria. In rosso la dose più alta. Nella figura a destra si vede il notevole risparmio dei tessuti sani circostanti.

L'uso dell'IMRT avvicina la tecnica radiante alla modalità chirurgica anche in neoplasie di forma irregolare e localizzate in stretta adiacenza ad organi critici (come ad es. il midollo spinale o l'encefalo), e permette di erogare dosi più alte al tumore o a parti di esso (aumentando la cosiddetta intensità di dose). L'obiettivo è quindi quello di migliorare sia il controllo locale di malattia, assicurando una buona qualità di vita al paziente attraverso un miglior risparmio dei tessuti sani e degli organi a rischio. La progettazione però di un piano di cura con tecnica IMRT è un processo complesso che deve avvalersi di un grosso lavoro di equipe (medico, fisico, tecnico e di controllo) e che necessita delle più moderne tecniche di acquisizione di immagine quali la TC, la Risonanza Magnetica Nucleare e la PET-TC. Questa esigenza è correlata alla necessità di avere immagini che permettano di valutare correttamente i limiti volumetrici del tumore e gli eventuali spostamenti fisiologici, come ad esempio durante la respirazione. Non è possibile quantificare le risorse necessarie per questo tipo di procedura, in quanto variano in relazione alla patologia e alla complessità del caso, tuttavia i tempi per preparare un piano IMRT variano nella nostra esperienza dalle 6 ad oltre 40 ore lavorative, con il coinvolgimento di medici, fisici e tecnici specializzati.

Sia l'acquisizione dei dati, sia la verifica, sia l'esecuzione del trattamento richiedono una accuratezza nel riposizionamento del paziente che si realizzano mediante maschere di fissaggio e supporti personalizzati (Figura 4).



Figura 4: maschera termoplastica utilizzata per eseguire il trattamento radiante. Si tratta di maschere che una volta raffreddate prendono la forma del viso e la mantengono nel corso di tutto il trattamento.

I trattamenti IMRT vengono effettuati con acceleratori lineari di fotoni. I tempi di trattamento sono di circa 18-25 minuti per ogni seduta, ma i costi della metodica per la struttura erogante, visto il grosso impegno di personale e di tecnologia, sono come abbiamo visto, generalmente più alti rispetto a un trattamento tradizionale. Attualmente le principali applicazioni cliniche si hanno nel trattamento dei tumori del sistema nervoso centrale, nei tumori del rinofaringe e nei sarcomi (Figura 5).



Figura 5:
Acceleratore Lineare
di fotoni.

Infine è stato da circa un anno acquisito presso il Centro di Riferimento Oncologico di Aviano, l'apparecchio per la **tomoterapia**. Si tratta di un'apparecchiatura dalle grosse potenzialità in quanto permette di irradiare le neoplasie con una tecnica simile a quella utilizzata per eseguire una TAC spirale, utilizzando cioè piccoli fasci che possono ruotare intorno al paziente per 360°, rendendo il numero dei possibili angoli di irradiazione pressoché infinito e contribuendo, in ultima analisi, a conformare ancora meglio il trattamento radiante su volumi non solo complessi ma anche di grosse dimensioni. Questa macchina permette di controllare il paziente attraverso delle scansioni TAC eseguite durante il trattamento (a differenza di quanto si fa attualmente con delle semplici radiografie), e quindi di poter correggere in tempo reale eventuali malposizionamenti del paziente o modificazioni del volume tumorale in corso di terapia (Figura 6).

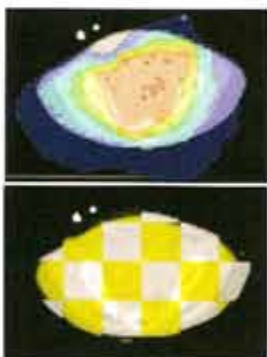


Figura 6: l'apparecchio di Tomoterapia; un piano di cura per un tumore della regione retro-vescicale (in rosa l'area sottoposta alla dose maggiore di radioterapia); il controllo che viene effettuato in macchina ogni giorno (in grigio la posizione di simulazione, in giallo la posizione al momento del trattamento).

I tempi di trattamento sono di circa 25-40 minuti per ogni seduta, con tempi di preparazione e di controllo del piano di cura che sono circa quintuplicati rispetto

ad un trattamento tradizionale ed anche in questo caso con costi quindi di personale e di tecnologia maggiori. Attualmente le principali applicazioni cliniche si hanno nel trattamento dei tumori del sistema nervoso centrale, nei tumori del rinofaringe e nei sarcomi, specie se collocati vicino a strutture critiche. Il nostro centro ha applicato, per primo in Italia, questo tipo di tecnica a pazienti di età pediatrica.

Siamo convinti che lo sforzo che stiamo cercando di compiere per migliorare il trattamento radiante dei tumori pediatrici possa in futuro portare a un miglioramento della qualità di vita di coloro che dopo la malattia oncologica, in età pediatrica, diventeranno adulti. E' importante che questi bambini siano concentrati dove possano essere raccolte adeguate competenze e dove possa essere fornita la migliore qualità in termini tecnologici e di esperienza clinica. Attualmente sono pochi i centri italiani che utilizzano tecnologie avanzate di radioterapia e sono in grado di trattare il bambino oncologico, anche molto piccolo. Per questi ultimi è indispensabile inoltre avere una stretta collaborazione con gli anestesisti, per eseguire i trattamenti in sedazione giornaliera, per le 4-6 settimane che generalmente sono necessarie a erogare un trattamento radiante.

Ci sono stati, quindi, notevoli miglioramenti e progressi che la radioterapia negli ultimi anni ha cercato di cogliere e di trasferire anche all'età pediatrica. Sono molti ed interessanti gli studi che stanno cercando di valutare l'efficacia e l'applicabilità di nuove forme di radioterapia come i protoni. Per l'utilizzo su larga scala si dovranno aspettare ancora diversi anni e investimenti onerosi che potranno essere appannaggio solo di poche strutture dove non solo si sarà fatto un adeguato percorso tecnologico, ma anche clinico assistenziale al fine di non disperdere inutilmente risorse ed energie che sono patrimonio di tutti. Non è infatti sufficiente possedere le tecnologie avanzate per poter eseguire dei **"trattamenti avanzati"**. Desidero sottolineare come la tecnologia da sola, se non viene contemporaneamente garantito un percorso ottimale che va dalla diagnosi, alla stadiazione di malattia, al trattamento multidisciplinare ed alle verifiche e controlli del trattamento, non è in grado di migliorare la qualità complessiva delle nostre cure.