


SINTOMI E CURE

DRITTO AL BERSAGLIO



L'ADROTERAPIA, UN'INNOVATIVA FORMA DI RADIOTERAPIA AD AZIONE PIÙ MIRATA, È ENTRATA A FAR PARTE DELLE CURE OFFERTE DAL SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE PER ALCUNI TUMORI. UN PASSO IMPORTANTE, CHE APRE NUOVE OPPORTUNITÀ AI MALATI ONCOLOGICI

LO SPECIALISTA

La dottoressa **Francesca Valvo** è specializzata in Oncologia medica e in Radioterapia. Già dirigente medico presso l'Istituto nazionale per lo studio e la cura dei tumori di Milano e membro dell'Associazione italiana di radioterapia oncologica, è direttore medico della Fondazione Centro nazionale di Adroterapia medica-Cnao di Pavia.



Un trattamento all'avanguardia è oggi disponibile per tutti coloro che sono affetti da **tumori resistenti alla radioterapia tradizionale o non operabili** perché situati in una sede difficile da raggiungere e da asportare chirurgicamente. Si tratta dell'adroterapia, una forma avanzata di radioterapia che **al posto dei raggi X e degli elettroni* utilizza fasci di protoni* e di ioni carbonio**, particelle più

pesanti e dotate di più energia, capaci di spezzare con maggiore forza il Dna delle cellule tumorali e impedire loro di riprodursi.

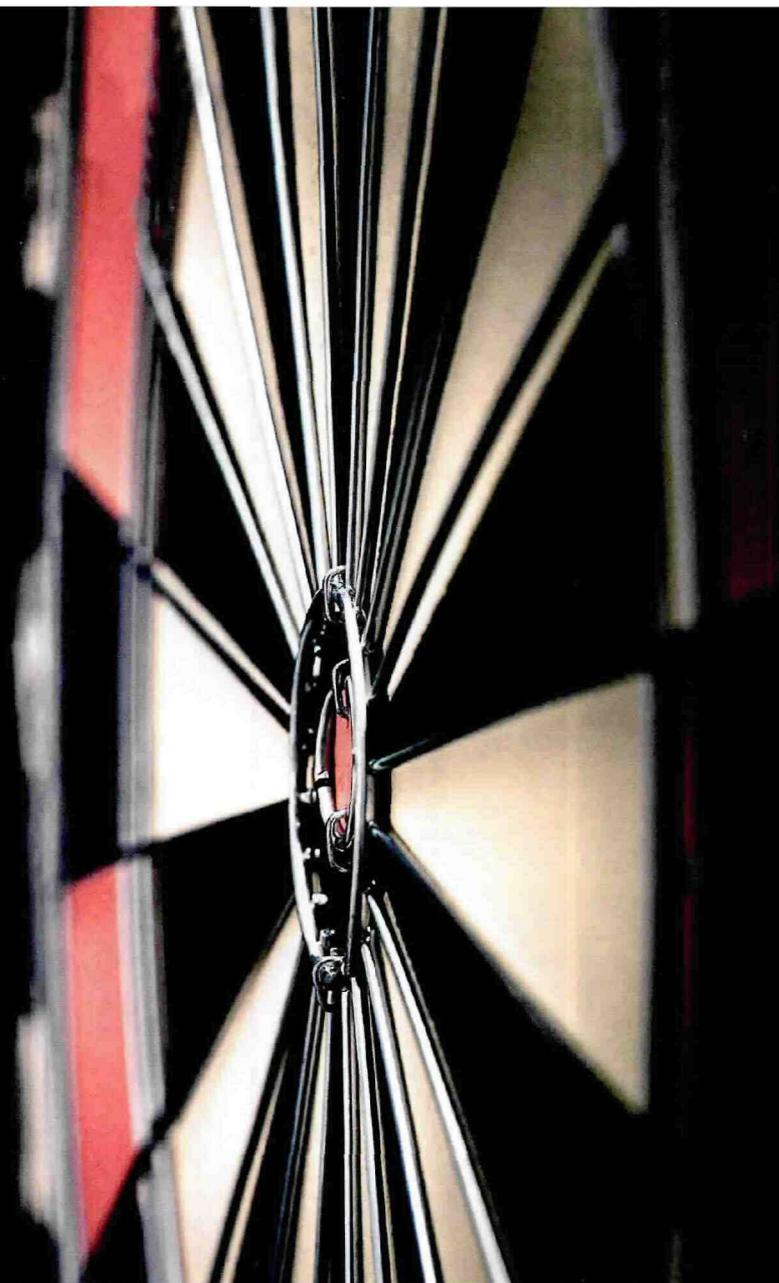
ACCESSO DIRETTO

Questa tecnica è finalmente entrata a far parte delle cure offerte dal Servizio sanitario nazionale. Lo ha stabilito il **decreto sui nuovi Livelli essenziali di assistenza (Lea)**. Fino a oggi le cure con adroterapia erano erogate solo all'in-

terno del Servizio sanitario regionale di Lombardia ed Emilia Romagna, mentre i malati provenienti da altre regioni potevano accedere alle cure solo dopo l'autorizzazione della propria Asl di residenza. Con il nuovo decreto, invece, tutti i cittadini italiani che ne hanno bisogno potranno avere accesso diretto all'adroterapia all'interno del Servizio sanitario nazionale. Al momento **l'innovativa terapia è disponibile presso la Fondazione Cnao - Centro**

UN PO' DI STORIA

I primi esperimenti di adroterapia ebbero inizio nel 1938 nei laboratori di fisica statunitensi. All'epoca si impiegavano i neutroni veloci, ai quali nel 1954 si aggiunsero i protoni, nel 1975 gli ioni elio e neon e nel 1994 gli ioni carbonio. Da allora sono state sottoposte a questa cura circa 58 mila persone. I risultati ottenuti sono stati molto positivi in diversi tumori, con percentuali di controllo della malattia e di sopravvivenza più elevate di quelle ottenibili con la radioterapia convenzionale. *Questi riscontri positivi, accompagnati dalle nuove disponibilità nella tecnologia, hanno determinato negli ultimi anni un crescente interesse per lo sviluppo di centri dedicati all'adroterapia, in particolare con protoni e ioni. Il primo Centro ospedaliero di adroterapia è stato inaugurato nel 1990 a Loma Linda, in California. A questo ha fatto seguito, nel 1993, il centro Himac di Chiba, in Giappone. A Boston è stato ultimato il Northeastern Proton Therapy Center e due ulteriori centri sono in programma a Houston e Bloomington (Indiana).*



nazionale di adroterapia oncologica di Pavia (unico centro italiano e uno tra i sei al mondo in grado di effettuare l'adroterapia sia con ioni carbonio sia con protoni), che ha già trattato oltre 1200 persone.

SI PAGA SOLO IL TICKET

Si tratta di un risultato importante, perché pagando solo il ticket tanti malati oncologici hanno la possibilità di accedere a una cura avanzata per cui

l'Italia è all'avanguardia nel mondo. Questi malati, prima dell'inserimento nei Lea, potevano ricorrere all'adroterapia soltanto se potevano permettersi questo trattamento, alquanto costoso. «Per mettersi in contatto con il **Cnao** bisogna telefonare oppure inviare una mail, direttamente oppure attraverso il proprio medico» spiega la dottoressa Francesca Valvo. «La richiesta viene subito valutata dal personale medico e **solo i casi che possono trar-**

re beneficio dall'adroterapia vengono convocati per la visita. Il trattamento infatti è indicato solo per alcuni tipi di tumori resistenti alle cure tradizionali o cresciuti vicino ad organi delicati, come i tumori della base cranica e del sacro (cordomi, condrosarcomi), quelli vicini alle vie ottiche o all'encefalo, i tumori delle ghiandole salivari e i sarcomi. Anche le neoplasie che rispondono bene alle cure classiche ma colpiscono giovani o bam-

bini possono essere trattate con efficacia dagli adroni (vedere anche il riquadro nella pagina seguente), per il **maggiore risparmio dei tessuti sani che questa innovativa metodica permette.** Per evitare inutili e dispendiosi viaggi, preferiamo valutare prima i casi».

PIÙ UTILIZZI

I fasci di protoni e ioni carbonio utilizzati dall'adroterapia sono prodotti da un acceleratore di particelle chiamato sin-


DRITTO AL BERSAGLIO

CHE COSA SONO GLI ADRONI

L'adroterapia si differenzia dalla tradizionale radioterapia per il "materiale" impiegato per la produzione dell'energia. Al posto delle sostanze usate tradizionalmente (da fasci di elettroni o più spesso di fotoni, cioè di raggi X) si impiegano i cosiddetti adroni. Questi sono particolari componenti dell'atomo (la particella più semplice in cui può essere suddivisa una sostanza) più "pesanti". Esse sono infatti dotate di una massa, quindi raggiungono il tessuto tumorale in modo più diretto, senza interferenze con le parti corporee attraversate. Fanno parte degli adroni i protoni, i neutroni (le particelle con carica neutra) e certi ioni come gli ioni carbonio, attualmente ritenuti i più efficaci.

Grazie all'adroterapia i melanomi dell'occhio guariscono in oltre il 90 per cento dei casi

crotrone, alla cui realizzazione hanno lavorato 600 aziende e a cui hanno collaborato numerosi enti tra i quali l'Istituto nazionale di fisica nucleare, le Università di Pavia e di Milano, il Politecnico di Milano e il Cern di Ginevra. Per capire meglio l'adroterapia è però opportuno spiegare prima come funziona **la radioterapia**. Si tratta di una cura che impiega alcuni tipi di radiazioni, generalmente raggi X o gamma, prodotti da sofisticate apparecchiature (gli acceleratori lineari) o emesse da particolari sostanze, naturali o artificiali. **Queste radiazioni hanno la capacità di attaccare le cellule tumorali fino a distruggerle.** La radioterapia può essere utilizzata come unico sistema di cura, ma anche per completare la radicalità di un

intervento chirurgico o per accrescerne l'efficacia. In questi casi la persona può essere sottoposta a radioterapia prima di un intervento chirurgico, per ridurre l'aggressività di un tumore prima dell'asportazione. Oppure, il trattamento si può effettuare dopo l'operazione, per catturare eventuali cellule tumorali "sfuggite" dalla lesione. **Si può eseguire anche durante l'intervento,** per raggiungere ancora più da vicino la zona del tumore e distruggere le cellule maligne, per scongiurare il ripresentarsi della malattia o per arrestarla.

PARTICELLE PIÙ POTENTI E SELETTIVE

Al tempo stesso, però, è importante che vengano rispettati il più possibile i tessuti e gli organi che si trovano vicino alla

zona che è stata trattata con le radiazioni. Sebbene siano stati già raggiunti risultati molto soddisfacenti, soprattutto grazie a nuove tecniche di precisione, esiste infatti un limite dovuto alle stesse caratteristiche fisiche delle radiazioni convenzionali: **nella radioterapia classica** le radiazioni sono meno selettive, quindi **una dose di raggi, sia pure ridotta, colpisce anche il tessuto sano.** Le parti che vengono esposte alle radiazioni possono quindi essere soggette a effetti collaterali o a complicazioni, dal semplice arrossamento della cute o delle mucose a problemi più seri a carico degli organi interni. L'adroterapia, invece, si avvale dell'azione di particelle, **gli adroni,** con un'azione più selettiva e potente. Queste **riescono a colpire**

in modo più mirato i tessuti malati, senza intaccare quelli sani. «Anche gli effetti collaterali sono più ridotti, sia quelli di tipo acuto come il dolore e l'arrossamento locale sia quelli cronici» prosegue la dottoressa Valvo. «**Tra i danni cronici più pericolosi della radioterapia tradizionale vi è il cosiddetto effetto carcinogenetico, ossia lo sviluppo di un tumore secondario dovuto alle radiazioni.** Un rischio soprattutto per i bambini, il cui organismo in crescita è più sensibile ai fattori che possono indurre una mutazione del Dna».

PRECISIONE MILLIMETRICA

Dal punto di vista tecnico, l'adroterapia viene effettuata con un meccanismo simile a quello della radioterapia tradizionale. La persona si trova in posizione seduta o sdraiata, in modo che la zona della lesione sia posta in corrispondenza con il fascio di energia emessa dall'apparec-



chiatura. **Quando la macchina è in azione, l'energia viene indirizzata precisamente sulla zona lesa.** Durante il trattamento, una certa quantità di adroni (da un miliardo ad alcuni miliardi, considerate le ridottissime dimensioni delle particelle) è introdotta nel sincrotrone dall'acceleratore lineare. Gli adroni si diffondono lungo una sorta di ciambella d'acciaio del sincrotrone priva di aria. Per qualche millesimo di secondo girano a una velocità altissima, circa un decimo di quella della luce. **Dopo questa fase, detta "di accumulazione", inizia la fase "di**

accelerazione": a ogni giro è ceduta una piccolissima quantità di energia a ciascun adrone. Alla fine dell'accelerazione gli adroni, che circolano nel sincrotrone con l'energia voluta, sono estratti e in meno di un miliardesimo di secondo sono inviati con estrema precisione sul bersaglio tumorale. **Il tutto dura circa due minuti.**

IN PROFONDITÀ

Questo è possibile perché gli adroni quando entrano nell'organismo hanno una velocità tale da impedire una cessione di energia a livello dei tessuti sani che incontrano prima di

arrivare al bersaglio. Solo una volta giunte a destinazione, scaricano tutta la loro dose di energia sulle cellule malate o sulla massa tumorale. Quando superano il bersaglio non contengono più energia, quindi non c'è più alcun effetto. Gli adroni sono in grado di trattare bersagli che si possono trovare pochi centimetri al di sotto della pelle, ma anche organi o tessuti che si trovano fino a 25-27 centimetri al di sotto della cute. La penetrazione è in rapporto alla quantità di energia impiegata: **quanto più l'energia è intensa, tanto più agisce in profondità.** L'estrema precisione sul bersaglio e il risparmio dei tessuti sani rendono possibile praticare alte dosi a ogni seduta di trattamento. Il ciclo terapeutico è quindi generalmente più breve rispetto alla radioterapia convenzionale; **rarmente un trattamento completo supera le quattro settimane e in alcuni casi può essere praticato in pochi giorni, con una sola o al massimo tre sedute.**

RISULTATI INCORAGGIANTI

Per ora il decreto sui nuovi Lea prevede che i trattamenti di adroterapia siano **rimborsabili per 10 tipi di tumori** e cioè cordomi e condrosarcomi della base del cranio e del rachide,

del tronco encefalico e del midollo spinale; sarcomi del distretto cervico-cefalico, paraspinali, retroperitoneali e pelvici; sarcomi delle estremità resistenti alla radioterapia tradizionale (osteosarcoma, condrosarcoma*); meningiomi intracranici in sedi critiche (stretta adiacenza alle vie ottiche e al tronco encefalico); tumori vicini alle orbite degli occhi e nelle zone circostanti (per esempio vicino ai seni paranasali*), incluso il melanoma oculare; carcinoma adenoideocistico delle ghiandole salivari; tumori solidi pediatrici; tumori in soggetti affetti da sindromi genetiche e malattie del collagene associate a un'aumentata radiosensibilità; recidive che richiedono il ritrattamento in un'area già precedentemente sottoposta a radioterapia. **I risultati fino a oggi ottenuti dall'adroterapia sono stati molto positivi, con percentuali di controllo locale e di sopravvivenza più elevate di quelle che si possono ottenere con la radioterapia convenzionale.** Nel caso dei melanomi dell'occhio, per esempio, si ottiene la guarigione in oltre il 90 per cento dei casi e per certe forme di sarcomi della base del cranio si sfiora il 100 per cento.

Roberta Raviolo

GLI INDIRIZZI

PAVIA

Cnao, Centro nazionale adroterapia oncologica, tel. 0382/078963 dalle 10.30 alle 12.30 e dalle 13.30 alle 15.30, dal lunedì al venerdì; e-mail: serviziomedico@cnao.it

In Italia esistono anche due centri che sfruttano l'attività dei soli protoni.

CATANIA

Centro Siciliano di Fisica Nucleare e Struttura della Materia, tel. 095/3785366 e 095/3785333, e-mail: csfn@ct.infn.it

TRENTO

Centro di protonterapia dell'Ospedale, tel. 0461/1953100-1 e-mail: protonterapia@apss.tn.it

ABC Dizionario

CONDROSARCOMA: tumore che nasce dalle cellule della cartilagine.

ELETRONI: particelle di carica negativa che insieme a protoni e neutroni costituiscono l'atomo.

PROTONI: particelle dell'atomo dotate di carica elettrica positiva.

SENI PARANASALI: cavità che si trovano all'interno delle ossa del massiccio facciale.