

QUANTI RAGGI PRENDE IL BAMBINO

FRANCA BRIZZI

Servizio di Radiologia, IRCCS "Burlo Garofolo", Trieste

EXPOSURE TO RADIATION IN CHILDREN
(M&B 9, 581-582, 1997)

Key words
Radiation, X-ray

Summary

The risk deriving from various kind of exposure to radiation is reviewed with particular emphasis on exposure for diagnostic purposes.

There is no exposure threshold that can be considered safe. The risk depends on the amount of radiation and on the specific radiosensitivity of the exposed tissues.

Interventions for reducing the risk by reducing the exposure to radiation include: more extensive use of alternative diagnostic technology (ultrasound) quality control on X-ray equipment, digital techniques to minimize the use of radiation, protection measures for patients, avoidance of unnecessary X-ray. European directives for radiation protection of the patient have been recently developed and include a personal exposure card.

L'esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti per scopi medici (diagnostici e terapeutici) rappresenta la fonte principale di irraggiamento da sorgenti artificiali. La dose pro capite varia da una piccola percentuale di dose del fondo naturale nei paesi in via di sviluppo a percentuali sostanzialmente più alte nei paesi sviluppati.

Epidemiologia dell'esposizione a radiazioni ionizzanti

In particolare, per quanto riguarda l'applicazione diagnostica, si stima che l'esposizione riguardi circa l'80% della popolazione nei paesi industrializzati. Tale esposizione è dovuta nella quasi totalità all'uso della diagnostica con raggi X, nel cui ambito la tomografia computerizzata (TAC) va sempre più sostituendosi agli esami tradizionali.

L'aumento complessivo della popolazione mondiale, l'urbanizzazione crescente e l'invecchiamento della popolazione fanno supporre che il numero di persone esposte tenda a subire un incremento nei prossimi anni, anche se tale processo appare rallentato dall'uso dell'ecografia e della risonanza magnetica nucleare. Tale aumento di esposizione globale per scopi diagnostici aumenta statisticamente la probabilità di insorgenza di tumori o del manifestarsi di malformazioni congenite e forme tumorali congenite nelle generazioni successive a quelle che hanno subito l'irraggiamento.

Tutte le precedenti considerazioni sono particolarmente pregnanti quando le tecniche suddette sono applicate al-

l'età pediatrica. I bambini infatti sono organismi particolarmente radiosensibili e radiolesibili: le loro cellule infatti hanno un numero di mitosi molto elevato rispetto a un organismo adulto; essi hanno poi un'aspettativa di vita più lunga e pertanto ci si aspetta anche un maggiore accumulo di dose radiante assorbita nel tempo.

Fisiopatologia del rischio di radiazioni

Le radiazioni di cui parliamo sono i raggi X, fotoni che ionizzano le molecole cellulari, provocando cambiamenti di stato delle cellule stesse e conseguentemente modificazioni biologiche dei tessuti e degli organi.

Tali modificazioni possono esplicitarsi con due differenti modalità: possono aumentare il numero di neoplasie nell'organo bersaglio (azione diretta) oppure possono aumentare il rischio di alterazioni genetiche nelle cellule germinali delle gonadi (azione indiretta). Come esempio possiamo prendere l'esecuzione di una radiografia del torace o del rinofaringe: in queste occasioni vengono irradiati la tiroide e il midollo.

I rischi diretti accertati di insorgenza di tumore per dose assorbita su questi organi sono di 1:500.000 (rischio/mGy) per il midollo osseo attivo e di 1:2.000.000 per la tiroide (mezzo milione di lastre = 1 leucemia; 2 milioni di lastre = 1 cancro tiroideo).

Perché esistano cambiamenti biologici negativi non esiste una dose soglia: le radiazioni ionizzanti producono effetti stocastici, ovvero la probabilità del ve-

LE AZIENDE INFORMANO

ROXITROMICINA PEDIATRICA: UNA FORMULAZIONE INNOVATIVA

Il trattamento del paziente pediatrico pone al Medico il problema di coniugare l'esigenza di disporre di un farmaco efficace e ben tollerato con la necessità di ottenere la massima compliance da parte del piccolo paziente e dei suoi genitori. In particolare, in antibioticoterapia, il farmaco "ideale" per il pediatra è caratterizzato da un lato da uno spettro antibatterico ragionevolmente largo nei riguardi dei patogeni empiricamente presunti in causa, da una favorevole farmacocinetica, associati a un'ottima tollerabilità, e dall'altro anche dalla praticità di somministrazione e dalla gradevolezza della formulazione.

In risposta a tali esigenze, è stata di recente commercializzata in Italia un'innovativa formulazione ad uso pediatrico di roxitromicina, macrolide di nuova generazione.

Grazie a una peculiare e sofisticata tecnologia in microgranuli, che prevede l'impiego di ben 14 eccipienti, ciascuno con una ben precisa funzione, è stato possibile realizzare le compresse da 50 mg delitescenti divisibili, che assicurano una preparazione rapida e semplice al momento della somministrazione e garantiscono un'ottima accettabilità da parte del piccolo paziente grazie al gradevole gusto di fragola.

È sufficiente il piccolo quantitativo d'acqua contenuto in un cucchiaino per consentire la disgregazione della compressa in 20" immediatamente prima della somministrazione; in qualche caso isolato potrebbe verificarsi l'insorgenza di un retrogusto, che può comunque essere evitato facendo seguire l'assunzione della compressa da un poco di acqua o di altra bevanda gradita al paziente.

Va inoltre sottolineata la semplicità di dosaggio, realizzata attraverso uno schema che mette in relazione il peso del bambino con il numero di compresse da assumere in due somministrazioni giornaliere e che presenta il vantaggio, rispetto alle formulazioni classiche "in sospensione", di garantire l'effettiva e corretta assunzione della dose necessaria.

Non vanno infine trascurati i vantaggi derivanti dall'assenza di inutili sprechi, e la praticità per il trasporto del farmaco in viaggio.

COPANELLO 1997 - Prevenzione

rificarsi dell'evento dipende dalla dose assorbita, ma la gravità dell'effetto non dipende dalla dose.

La dose assorbita dipende non solo da quanti raggi si danno, ma dove si danno, in quanto i vari tessuti hanno radiosensibilità diversa (dipendente dal numero di mitosi).

Prevenzione del danno

I criteri di scelta tra specifici esami radiologici sono in continuo perfezionamento: andrebbero evitati i radiogrammi del cranio per trauma (irraggiamento del cristallino), le urografie (irraggiamento delle gonadi) se non per sospetta patologia malformativa, i clismi baritati senza indicazioni cliniche specifiche, i radiogrammi del torace per routine preoperatoria.

Molte indagini radiologiche possono essere precedute o sostituite da ecografia dell'apparato in esame, tecnica attualmente molto raffinata, che spesso indirizza alla diagnosi clinica o almeno verso una tecnica radiante più specifica e pertanto riduce complessivamente l'irradiazione del bambino.

Quando non si può prescindere dall'eseguire un esame radiante, va eliminata la dose non necessaria. Tale dose, corrispondente alla componente di raggi che non contribuiscono alla formazione dell'immagine utile, si riduce attraverso l'uso di una tecnica corretta (centraggio dell'immagine, uso di diaframmi protettivi per le parti del corpo che non sono di diretto interesse per l'esame, uso di materiali sensibili idonei) e attraverso il controllo della qualità delle apparecchiature che si esplica monitorizzando periodicamente il rendimento delle strutture radiologiche, con lo scopo di ottenere il massimo delle informazioni diagnostiche al minimo prezzo e con la minima dose per il singolo paziente.

In sintesi, l'obiettivo principale della radioprotezione del paziente è quello di ridurre l'esposizione ai livelli minimi compatibili con le esigenze diagnostiche attraverso l'ottimizzazione delle procedure.

Attualmente l'introduzione della tecnologia digitale, applicata alle comuni apparecchiature di radiodiagnostica, consente di manipolare elettronicamente l'immagine ottenuta e pertanto di correggere gli eventuali difetti o evidenziare particolari strutture senza esporre più di una volta il paziente alla fonte ra-

diogena. Tale tecnica consente di ridurre la dose dal 30% fino al 50%.

Il problema della dose radiante al paziente è stato fortunatamente colto come problema sociale.

Responsabilità sociale e responsabilità individuale

L'Italia e la maggior parte dei paesi europei hanno partecipato alla preparazione di un documento che prevede norme per la radioprotezione. Esse sono il frutto di un lavoro svolto nel corso degli anni '70 e '80 dalla Commissione Internazionale per la Radioprotezione (IRCP). Più in particolare nel 1984 è stato istituito il "Directive on Radiation Protection of the Patient", organismo che ha avuto il merito di riconoscere la specificità della Radiagnostica Pediatrica e di definire criteri di qualità specifici. L'elaborazione di tali criteri, affidata a una Commissione Europea, è attualmente formalizzata in un testo che descrive esempi di tecnica radiologica corretta attraverso la quale si possono ottenere informazioni diagnostiche ottimali con dosimetria controllata.

La legislazione italiana prevede nel prossimo futuro la creazione di un libretto sanitario in cui sia registrata l'esposizione del singolo paziente per esami/anno.

È responsabilità pertanto del medico inviante (pediatra) e del medico accettante (radiologo) far sì che gli esami diagnostici non siano nocivi ai bambini che ne hanno bisogno, cercando di ottenere le migliori informazioni possibili al minor costo biologico. Questo progetto potrà essere attuato creando un rapporto di collaborazione in cui l'uno dovrà essere cosciente dei concetti di rischio radiogeno e beneficio diagnostico, e pertanto richiedere esami solo su precise indicazioni cliniche, e l'altro dovrà applicare le norme protettive pur cercando di ottenere il miglior risultato diagnostico.

