

## **Esami Radiologici troppo numerosi: inappropriata e dose al paziente**

Dr. Secondo Magri, Direttore U.O. di Fisica Sanitaria  
“Istituti Ospitalieri” di Cremona

Ogni anno in Italia vengono eseguite da 36 a 43 milioni di prestazioni radiografiche. In media una per cittadino, bambini esclusi. Al Pronto Soccorso il 35% degli esami avviene con apparecchi radiologici tradizionali (la classica lastra), nel 10% dei casi entra in azione la TC che produce immagini di elevata qualità (specie i modelli di ultima generazione, multistrato), ma emette alte dosi rispetto alle tecniche convenzionali. Secondo il prof. Lagalla, nel suo dipartimento a Palermo, il 70% dei referti dei medici di Pronto Soccorso è negativo, cioè non evidenzia lesioni: c'è il sospetto che in gran parte si possa parlare di “esami inutili”.

Risulta fondamentale ridurre il numero degli esami radiologici “inappropriatamente” richiesti ed eseguiti, evitare che il paziente sia sottoposto, quando non sia realmente necessario, all'esposizione a radiazioni ionizzanti e ridurre di conseguenza le liste d'attesa che hanno subito, negli ultimi anni, un incremento significativo in seguito alla accresciuta offerta di prestazioni di diagnostica per immagini che ha determinato una domanda non sempre del tutto giustificata.

Le “Linee guida per la diagnostica per immagini”, sono il frutto dell'elaborazione di un'apposita commissione dell'Agenzia per i Servizi Sanitari Regionali (ASSR), che ha ottenuto il via libera dalla Società Italiana di Radiologia Medica. Si propongono di fornire ai medici che prescrivono l'esame, ai medici radiologi e di medicina nucleare, “uno strumento formativo” precisando che esse non devono essere considerate alla stregua di regole inflessibili e che, soprattutto, non hanno lo scopo di stabilire uno standard legale di riferimento. Il giudizio finale riguardante l'appropriatezza di qualunque indagine radiologica e medico nucleare spetta comunque allo specialista, che potrà adottare provvedimenti difformi da quanto previsto nelle linee guida, nel caso in cui “siano motivate dalle condizioni del paziente, dalla disponibilità delle risorse tecniche e da eventuali processi nelle conoscenze scientifiche o tecnologiche”.

L'esposizione alle radiazioni ionizzanti delle persone può determinare effetti dannosi sulla salute. Gli effetti indotti in seguito ad esposizioni mediche, effettuate nella prevenzione e per la diagnosi di patologie, sono generalmente di natura stocastica (cancro, leucemia, effetti ereditari).

Si tratta di effetti di natura probabilistica, per i quali non è stato dimostrato un valore di soglia al di sotto del quale non si manifestano e, possono manifestarsi anche dopo diverso tempo dall'esposizione. La probabilità di insorgenza di questi effetti aumenta con la dose, mentre la gravità dell'effetto è indipendente dalla dose ricevuta. E' perciò evidente come sia rilevante, per l'individuo e per la popolazione nel suo insieme, limitare tali esposizioni ai casi indispensabili e, ridurre quelle necessarie, al minimo compatibile con la formulazione di una diagnosi.

Gli effetti deterministici derivano dal danneggiamento di un numero consistente di cellule e si manifestano al di sopra di un valore di soglia. Nell'adulto questi effetti corrispondono, a seconda delle dosi: all'eritema, ad ulcerazioni cutanee, a linfopenia, a danni al cristallino. Nel caso di irraggiamento del feto si tratta di effetti letali, malformazioni, anomalie della crescita e dello sviluppo compresi ritardi mentali gravi.

L'impiego delle radiazioni ionizzanti, in medicina, costituisce la fonte principale di esposizione della popolazione a sorgenti artificiali ed è in continuo aumento in Italia così come in tutti i Paesi con un elevato grado di assistenza sanitaria.

Si è assistito, nel corso degli anni, ad un graduale ammodernamento delle apparecchiature, ad una evoluzione nelle tecniche di indagine e alla diffusione di nuove macchine quali la Tomografia computerizzata (TAC), la Radiologia Interventistica, Tomografia ad emissione di positroni (PET): tutte metodiche che comportano alti valori di dose per le persone esposte.

La Direttiva Euratom 97/43 ha espressamente citato il ruolo del Prescrivente la procedura radiologica e ha raccomandato una rigorosa e costante applicazione del principio di giustificazione. Tale raccomandazione è stata recepita nel D.Lgs.187 del 30 maggio 2000 più comunemente noto come il decreto sulla radioprotezione del paziente.

Si valuta che le probabilità di contrarre leucemia e tumore sia di 5 casi su 100.000 persone esposte ad una dose di un mSv nell'arco della vita. Questo dato va confrontato con la probabilità globale di contrarre un tumore nell'arco dell'intera vita che è di circa 25-30.

Oltre agli effetti che si manifestano direttamente sulla persona esposta a radiazioni, esiste la possibilità di effetti ereditari sulla prole. Si tratta, anche in questo caso, di effetti stocastici, per i quali la probabilità di manifestarsi a livelli gravi nelle generazioni future è calcolata in circa 1 su 100.000 per dose di un mSv ricevuta dal genitore. Per questo motivo durante le indagini radiologiche vengono adottate misure precauzionali per proteggere i testicoli e soprattutto le ovaie.

Quando ci si sottopone ad indagini radiologiche dovrebbe essere ben chiaro che non tutte le indagini comportano gli stessi rischi di una semplice radiografia del torace. Si riporta, nella tabella, una relazione fra le più comuni indagini radiologiche e a quante indagini radiologiche toraciche esse equivalgono.

| <b>Procedura</b> | <b>Dose efficace<br/>(mSv)</b> | <b>A quante radiografie<br/>toraciche equivale</b> |
|------------------|--------------------------------|--|
|------------------|--------------------------------|--|

INDAGINI DI RADIOLOGIA CONVENZIONALE

|                 |      |       |
|-----------------|------|-------|
| Torace          | 0,02 | 1,0   |
| Cranio          | 0,07 | 3,5   |
| Bacino          | 0,7  | 35,0  |
| Colonna dorsale | 0,7  | 35,0  |
| Addome          | 1,0  | 50,0  |
| Colonna lombare | 1,3  | 65,0  |
| Clisma opaco    | 7,0  | 350,0 |

INDAGINI TAC

|                   |     |     |
|-------------------|-----|-----|
| Cranio            | 1,7 | 85  |
| Colonna cervicale | 1,7 | 85  |
| Colonna dorsale   | 4,4 | 220 |
| Colonna lombare   | 5,1 | 255 |
| Torace            | 7,7 | 385 |
| Addome            | 7,8 | 390 |
| Pelvi             | 8,8 | 440 |

Si ha così un'idea concreta di quanto siano pesanti alcune indagini e come necessariamente debba essere motivata la richiesta per esami radiologici di questo tipo. Tutto questo si aggrava nel caso di indagini radiologiche a pazienti in età pediatrica e neonatale. In campo radiologico inoltre il bambino non deve essere considerato un "adulto piccolo" perché, rispetto agli adulti, i piccoli sono più sensibili alle radiazioni.

In generale l'irradiazione in età prenatale dovuta all'irraggiamento della madre può determinare nel nascituro sia effetti stocastici che deterministici. Il tipo e la gravità degli effetti deterministici è in stretta relazione con il periodo di gestazione in cui è avvenuto l'irraggiamento e la dose assorbita.

Nella specie umana il prodotto del concepimento aderisce alla parete uterina 5 o 6 giorni dopo la fecondazione, ma il successivo sviluppo è relativamente lento. I tessuti extra-embryonali sono i primi a svilupparsi e la formazione della "stria primitiva" comincia solamente dopo 15 giorni dalla fecondazione. L'organogenesi comincia alcuni giorni più tardi e, nel caso della maggior parte degli organi, continua nel mese seguente. Lo sviluppo del proencefalo, però, comincia ancora più tardi, 7-8 settimane dopo la fecondazione.

La perdita di una parte di cellule dei tessuti extra-embryonali non sembrerebbe influenzare lo sviluppo successivo del prodotto del concepimento. Nelle prime quattro settimane a partire dal primo giorno dell'ultima mestruazione, è improbabile che si verifichi l'organogenesi, pertanto tale periodo non è critico per l'induzione di malformazioni nella specie umana.

La possibilità del manifestarsi di effetti stocastici, essenzialmente tumori e leucemie fino all'età di 15 anni, dovuta ad un'esposizione in età prenatale, è pari a circa 2-3 volte quello relativo alla popolazione. Pertanto al fine di proteggere l'eventuale nascituro, la legislazione italiana, nel D.Lgs187, stabilisce che : "Se la dose è superiore ad un mSv, sulla base della valutazione dosimetrica, lo specialista pone particolare attenzione alla giustificazione, alla necessità o all'urgenza, considerando la possibilità di procrastinare l'indagine o il trattamento. Nel caso in cui l'indagine diagnostica o la terapia non possano essere procrastinate informa la donna o chi per essa dei rischi derivanti all'eventuale nascituro.....".

Interessante è pure il confronto con la radiazione naturale e, nella tabella sottostante, vengono riportati, sempre per una serie di esami comunemente effettuati in Radiologia, il rischio aggiuntivo di insorgenza di una neoplasia durante la vita per singolo esame ed il periodo di esposizione alle radiazioni naturali che comporta un rischio di pari entità .

| <b>Indagine</b>  | <b>Rischio aggiuntivo di tumore fatale durante la vita, per singolo esame</b> | <b>Periodo di esposizione alle radiazioni naturali che comporta un rischio di pari entità</b> |
|------------------|---|---|
| Torace           | 1/un milione  | 3 giorni  |
| Cranio           | 1/300.000   | 11 giorni   |
| Anca             | 1/67.000  | 7 settimane   |
| Addome           | 1/30.000  | 4 mesi  |
| Colonna lombare  | 1/15.000  | 7 mesi  |
| TAC cranio       | 1/10.000  | 1 anno  |
| TAC torace       | 1/2.500   | 3,6 anni  |
| TAC addome/pelvi | 1/2.000   | 4,5 anni  |

Questo implica che per la radiografia del torace si valuta il rischio aggiuntivo di un nuovo tumore su un milione che equivale grossomodo al rischio dovuto alla esposizione di tre giorni al fondo naturale di radiazione. Ben più pesante è la situazione per altri tipi di indagini come ben evidenziato nella tabella.

Per ridurre i rischi connessi alle esposizioni in campo medico, è necessario valutare con attenzione la necessità di effettuare l'esame diagnostico (GIUSTIFICAZIONE) ed avviare l'indagine in modo da assicurare che, le informazioni prodotte siano ottenute con la dose più bassa possibile compatibilmente con le esigenze diagnostiche (OTTIMIZZAZIONE).

A tale scopo, prima di prescrivere un accertamento diagnostico con radiazioni, è importante valutare:

- che l'esame che si sta richiedendo è utile per il paziente;
- che non sia possibile ottenere informazioni da indagini già effettuate dal paziente;
- che non sia possibile effettuare l'esame tenendo conto dell'efficacia, dei vantaggi e dei rischi di tecniche alternative, che si pongono lo stesso obiettivo, ma non comportano l'esposizione alle radiazioni ionizzanti;
- che la eventuale ripetizione dell'esame, ad esempio nei casi di monitoraggio della evoluzione della malattia, sia compatibile con i tempi di progressione o di risoluzione della stessa, e che quindi le indagini a questo scopo non siano effettuate con frequenza superiore a quella strettamente necessaria.

## Bibliografia

- D.Lgs.187/00: Attuazione della direttiva 97/43/EURATOM in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche.
- ICPR 34/82: La protezione del paziente in Radiologia Diagnostica.
- SIRM: La diagnostica per immagini; linee guida nazionali di riferimento(stesura preliminare).
- La scienza della salute (CORRIERE della SERA 16.01.2005): si fanno troppe radiografie