

DANNI RADIAZIONI DA RX E TAC , CHE FARE ?

C'è qualcosa che il paziente può fare per limitare i danni prodotti dalle radiazioni?

I danni delle radiazioni si dividono in due tipi: stocastici e deterministici. Quelli stocastici son del tipo: "tra quarant'anni potrebbe venirti un tumore" e quelli deterministici sono del tipo: "all'istante ti si arrossa la pelle". Ovviamente quelli deterministici arrivano a seguito di esposizioni immediate a livelli enormi di radiazioni. Mai raggiunti in esami diagnostici. Di solito. (anche se in uno degli ospedali più rinomati degli USA recentemente è capitato...).

E' come per certi veleni. Se ne prendi una certa dose hai un certo effetto maligno di sicuro subito. Se ne prendi un millesimo... c'è una probabilità che 30 anni dopo ti venga un tumore.

Specifichiamo poi che in media un **rx torace ti dà 0,02 mSv** o giù di lì

(la dose di radiazioni che naturalmente prendi in una settimana...o magari in mezza giornata in giro per certe montagne. molto meno di un viaggio aereo intercontinentale).

Una **TAC ti dà 10-100 mSv** (ce ne sono alcune specifiche che però te ne danno solo 1 se fatte da gente competente). Quindi.... se ti dicono "fatti una lastra" non porti neanche un dubbio. "fatti una tac"... Meglio essere arcisicuri della necessità.

SE POSSIBILE stare "sotto" ai 5 mSv !

"prima di ogni esame **la consolle di comando** **specifica in grande che dose si darà al paziente.** Come specifichiamo durante l'installazione **il medico deve leggere quel numero e valutare se è adeguato.** Nei casi riportati questo non è stato fatto".

Ti assicuro che anno dopo anno le macchine migliorano. Alle conferenze dei fisici fanno vedere **scansioni total body con dose sotto il mSv...**

E vari radiologi **fanno ancora la classica "torace-addome inferiore superiore" con 20mSv su macchine nuove !!!**

Mi risulta che le cellule sottoposte a radiazioni liberano nell'immediato molti radicali liberi, per cui sarebbe opportuno assumere degli antiossidanti in concomitanza degli esami radiologici. E' vero? Si può fare altro?

Si parla, come ti ho detto, di effetti del genere:

"avrà **una probabilità su mille** in più di sviluppare un **tumore nei prossimi 40 anni**".

E' già estremamente difficile avere riscontri sperimentali di queste stime (magari in realtà è uno su 100 o forse uno su 10'000! Sono questi i livelli di incertezza!!). Magari prendendo certi antiossidanti la probabilità si dimezza. E' impossibile averne un riscontro.

Comunque... male non fanno. Prendi della melatonina prima e dopo!

C'era uno che aveva consigliato un particolare mix in passato che "per quel che si sa sull'effetto di questi antiossidanti e sull'effetto delle radiazioni sulle cellule dovrebbe proprio far bene". Non ricordo chi era e di preciso che mix aveva consigliato. Di sicuro non nuoce e a logica dovrebbe avere un effetto benefico. Se lo ritrovo/lo riposta ci sono solo indicazioni positive all'usarlo!

Poi, per la mia esperienza in reparto (**sono un fisico che fa ricerca su macchine diagnostiche, non un medico**) ti posso dire che le cose più importanti in assoluto sono:

-evitare esami inutili. (certo, è difficile capire quando è utile e quando no...anzi... anche tra i radiologi stessi ci sono idee differenti. alcuni farebbero una tac via l'altra, altri addirittura non solo storcono il naso ma addirittura si rifiutano di eseguire gli esami che la legge che regola la radioprotezione del paziente impone al medico esecutore l'obbligo di valutare il rapporto rischio/beneficio dell'esame e quindi decidere lui se eseguirlo o meno. Indipendentemente da cosa è stato prescritto dall'altro specialista.)

-trovare un reparto con macchine buone e radiologi esperti non solo nel refertare l'esame ma anche nell'eseguirlo. Di gruppi di radiologi bravi a refertare ne ho trovati molti. Di gruppi che pongono la stessa **cura nell'esecuzione invece pochi**. La vedono come una cosa automatica che deve fare il tecnico, ma non è così!!!

Ho visto tra due gruppi di **radiologi diversi che usavano le stesse macchine differenze ABISSALI nella dose di radiazione data al paziente**, nella quantità di liquido di contrasto iniettato e nella cura con cui veniva preparato il paziente ed eseguito l'esame (e di conseguenza sulla possibilità che venisse male e quindi dovesse essere ripetuto...con dose raddoppiata!!!)

E quando parlo di differenze abissali intendo ben più del doppio....

Magari prendendo certi antiossidanti la probabilità si dimezza.

Niente mix, gli basta la melatonina.

Ecco due referenze molto recenti:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21401316> (2011)

Melatonin protects human cells from clustered DNA damages, killing and acquisition of soft agar growth induced by X-rays or 970 MeV/n Fe ions.

PURPOSE: We tested the ability of melatonin (N-acetyl-5 methoxy tryptamine), a highly effective radical scavenger and human hormone, to protect DNA in solution and in human cells against induction of complex DNA clusters and biological damage induced by low or high linear energy transfer radiation (100 kVp X-rays, 970 MeV/nucleon Fe ions).
(...)

RESULTS: In plasmid DNA in solution, melatonin reduced the induction of single- and double-strand breaks. Pretreatment of human 28SC cells for 24h before irradiation with 2 mM melatonin reduced the level of X-ray induced double-strand breaks by ~50%, of abasic clustered damages about 40%, and of Fe ion-induced double-strand breaks (41% reduction) and abasic clusters (34% reduction). It decreased transformation to soft agar growth of human primary cells by a factor of 10, but reduced killing by Fe ions only by 20-40%.

CONCLUSION: Melatonin's effective reduction of radiation-induced critical DNA damages, cell killing, and striking decrease of transformation suggest that it is an excellent candidate as a countermeasure against radiation exposure, including radiation exposure to astronaut crews in space travel.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22185900> (2011)

Melatonin protection from chronic, low-level ionizing radiation.

In the current survey, we summarize the published literature which supports the use of melatonin, an endogenously produced molecule, as a protective agent against chronic, low-level ionizing radiation.

Under in vitro conditions, melatonin uniformly was found to protect cellular DNA and plasmid super coiled DNA from ionizing radiation damage due to Cs(137) or X-radiation exposure. Likewise, in an in vivo/in vitro study in which humans were given melatonin orally and then their blood lymphocytes were collected and exposed to Cs(137) ionizing radiation, nuclear DNA from the cells of those individuals who consumed melatonin (and had elevated blood levels) was less damaged than that from control individuals. In in vivo studies as well, melatonin given to animals prevented DNA and lipid damage (including limiting membrane rigidity) and reduced the percentage of animals that died when they had been exposed to Cs(137) or Co(60) radiation. **Melatonin's ability to protect macromolecules from the damage inflicted by ionizing radiation likely stems from its high efficacy as a direct free radical scavenger and possibly also due to its ability to stimulate antioxidative enzymes.**

Melatonin is readily absorbed when taken orally or via any other route. Melatonin's ease of self administration and its virtual absence of toxicity or side effects, even when consumed over very long periods of time, are essential when large populations are exposed to lingering radioactive contamination such as occurs as a result of an inadvertent nuclear accident, an intentional nuclear explosion or the detonation of a radiological dispersion device, i.e., a "dirty" bomb.

Perfettamente d'accordo ma se un medico ti prescrive una PET o una TAC evidentemente considera il beneficio maggiore del rischio e il paziente non ha scelta (se non diventare lui stesso medico).

Invece il medico che chiede la radiografia o il radiologo potrebbe aggiungerci qualche **accorgimento di prevenzione (melatonina o altro)** ma io non ho mai ascoltato nè per me che per altri, prescrizioni di questo genere, che **appunto non costerebbero niente.**

Metti di dire che 10 mSv sono una dose accettabile per un esame. Al

medico se hai una patologia grave gli dici: "fammene anche 15 se così l'immagine viene refertabile meglio". Tanto si fanno i conti e si vede che il rischio (teorico) di sviluppare un tumore rimane basso...

Però... Facendo una ricerca banale sull'archivio degli esami se vede che un **paziente oncologico** tipico in due/tre anni si fa **tranquillamente 3/4 PET e 10 CT con mezzo di contrasto.**

La dose accumulata diventa un qualcosa di mostruoso. Ma anche con quelli con patologie cardiache che devono fare le coronarografie!! O anche con le angio-CT. Adesso se vai in un centro con gente brava ti fanno **esami magnifici con 1mSv**, o meno se sei molto magro. Una volta si facevano con 30 mSv a botta. E c'erano pazienti a cui se ne faceva una all'anno...

Dovrei richiedere meglio a una mia collega che si occupa di queste cose ma mi pare che lì addirittura avessero proprio **pubblicato studi in cui si vedeva un netto incremento statistico dell'incidenza di tumori.**

Ci vuole un radiologo particolarmente bravo per capire quale radiazione utilizzare nel caso specifico?

La macchina fa poco. Ha delle potenzialità, come un'automobile. Con un mulo non ci fai niente in nessun caso.... Con una buona... devi avere un buon pilota!

Il radiologo ha accesso ad una serie ENORME di parametri che può variare. L'impostazione ottimale dipende da moltissimi fattori tra cui fondamentali sono:

-cosa di specifico si vuole studiare in quel paziente

-quanto è grasso il paziente (più è spesso il paziente più raggi X vanno dati. E pure di tipo più penetrante!)

Più radiazioni si danno più cose si possono vedere, più bella è l'immagine etc..etc... Stante questo il medico ha (sulla carta...)

l'obbligo di dare la dose di radiazione minore possibile che comunque permette una qualità finale tale da dare risposta al quesito diagnostico. Però ognuno sosterrà che "so che è molto ma se dessi meno l'esame non sarebbe di qualità diagnostica. Quindi darei molte radiazioni ugualmente ma senza alcuna utilità". Ma quando te lo dice uno che in media dà 4 volte la dose di radiazioni che usano in un altro ospedale che ha la stessa TAC... Ti vengono dei dubbi su quanto sia vero che "ha usato il minimo".

Inoltre ci sono varie altre accortezze che possono ridurre la dose.

Chessò... la tac col contrasto deve essere fatta proprio mentre questo transita nel distretto indagato.

Molti radiologi di formazione vecchia

(che non son quelli anagraficamente vecchi) dicono al tecnico:

"aspetta X secondi da quando schiaccio start sull'iniettore e poi vai con la TAC". Poi magari quel paziente ha il cuore che pompa la metà e il contrasto non arriva in X secondi ma in 2X secondi!! Il radiologo guarda le immagini e dice: "non va bene, rifacciamo!". E hai raddoppiato la dose! I radiologi di formazione nuova invece usano sistemi che le case produttrici inseriscono nelle macchine da almeno 10 anni e fan partire la scansione all'istante esatto in cui arriva il contrasto. E così non gli capita MAI di ripetere le tac, mentre agli altri radiologi capita per un paziente su cinque.... E via radiazioni che si sprecano!

Poi la tac prima della scansione scrivono in alto in chiaro quanta dose si darà al paziente. I radiologi del vecchio tipo non san che i altri quando li vedo lavorare guardano quel numero paziente per paziente e se per loro è troppo si mettono lì anche 5 minuti a capire come reimpostare gli esami per ridurre la dose!!

In america era capitato lo scandalo dei pazienti che perdevano i capelli dopo UNA tac (e qua altro che 60 mSv...li si sparava chissà quanto!!!). Ed in uno dei centri più all'avanguardia, non in un ospedale di provincia con macchine di 50 anni fa'. Dopo un'investigazione FDA si era scoperto che la causa non era un malfunzionamento della macchina **ma medici scriteriati che non sapevano il significato dei parametri che impostavano!!**

La casa produttrice di quelle macchine aveva rilasciato una nota stampa in cui diceva che questo era stato causato da "medici che usavano protocolli non consigliati in alcun modo dalla casa produttrice" e continuava poi a specificare che:

"prima di ogni esame la consolle di comando specifica in grande che dose si darà al paziente. Come specifichiamo durante l'installazione il medico deve leggere quel numero e valutare se è adeguato. Nei casi riportati questo non è stato fatto".

Ti assicuro che anno dopo anno le macchine migliorano. Alle conferenze

dei fisici fanno **vedere scansioni total body con dose sotto il mSv...**

E vari radiologi **fanno ancora la classica "torace-addome inferiore superiore" con 20mSv su macchine nuove.** Certo....meglio dei 30 di 10 anni fa'...Ma ancora tanti! Non dico di riuscire a scendere sempre a 1mSv, quella è ancora ricerca.

Ma fino a 5 in moltissimi casi ce la si farebbe!!!

Ho visto due gruppi di radiologi di formazione diverse lavorare sulla stessa macchina nello stesso reparto.

Dose media del gruppo 1: **20 mSv,**
iniezione di contrasto: **140 ml.**

Dose media del gruppo 2: **3 mSv,**
iniezione di contrasto: **40 ml.**

Mi sembra lampante la differenza. E non è che le immagini del gruppo 2 fossero brutte...anzi... Tralaltro il gruppo 2 era formata da persone che rivedevano personalmente ogni parametro di scansione e ne sapevano il significato. **Il gruppo 1 era formato da radiologi che dicevano al tecnico: "mi carichi il protocollo standard e schiacci start".**

> Il radiologo ha accesso ad una serie ENORME di parametri che può > variare.

Sono notizie abbastanza sconcertanti. Mi fanno venire in mente un post di questo Ng dove si diceva che la medicina è una scienza oggettiva, ovvero se io vado con certi sintomi da più medici tutti dovrebbero fare la stessa diagnosi e dare la stessa terapia. Sappiamo bene che nella realtà non è così.

Nel caso dei radiologi mi domando quanto sia difficile o faticoso per un radiologo aggiornarsi su un aspetto così importante del suo lavoro, che oltretutto sfugge completamente al controllo del paziente. Se capisco bene rimane solo la coscienza del medico

C'è la **legge 187 del 2000 sulla radioprotezione** a riguardo della **protezione da radiazioni ionizzanti connesse ad espozioni**

mediche.

Art. 3 comma 1: 1.

"E' vietata l'esposizione non giustificata."

Chiaro e semplice.

(in articoli dopo viene chiarito che la responsabilità è del medico esecutore che deve valutare l'appropriatezza della richiesta dell'altro specialista)

Art.4: "principio di ottimizzazione"

comma1. "Tutte le dosi dovute a esposizioni mediche per scopi radiologici di cui all'articolo 1, comma 2, ad eccezione delle procedure radioterapeutiche, devono essere mantenute al livello piu' basso ragionevolmente ottenibile e compatibile con il raggiungimento dell'informazione diagnostica richiesta, tenendo conto di [...]"

E' chiaro che non puoi scrivere per legge come eseguire le TAC, se no finiresti a dare dosi ai pazienti stabilite con tecnologie obsolete e spesso inappropriate, non potendo prevedere tutti i casi. Il principio c'è, è scritto per legge ed è ottimo!! La sua applicazione pratica però non è così banale. Inoltre quello che ho tagliato dopo "tenendo conto di"..... è un casino!!! Lascia tutto alla competenza dei singoli.

Art.7 comma 8

"Il personale che opera in ambiti professionali direttamente connessi con l'esposizione medica deve seguire corsi di formazione con periodicità quinquennale; nell'ambito della formazione continua di cui all'articolo 16-bis, del citato decreto legislativo n. 502 del 1992, e' previsto un programma in materia di radioprotezione."

Non è solo la coscienza del medico, sono proprio obbligati, giustamente!, a seguire corsi di aggiornamento su come ridurre le dosi ai pazienti ogni 5 anni. La legge vedi che c'è ed è logicissima. Sull'efficacia di questi corsi ci sarebbe mooolto da discutere però.

Poi ci sono le linee guida pubblicate in gazzetta e le "buone pratiche".

Il problema è che son cose che si muovono a velocità degna di pachidermi. Da quando una cosa diventa tecnicamente possibile (che vuol dire già più che testato anche su pazienti dai produttori) a **quando diventa una pratica standard passano secoli.**

Ti citavo prima l'esempio di un gruppo che fa un certo esame con 40 ml di contrasto al posto che 150. E' da almeno 2 anni che li fanno così e fanno più o meno 15 pazienti al giorno. E non è mai capitato un esame di qualità non accettabile per colpa di questa scelta. Fatta perchè ci

son ragioni tecniche che dicono "oggi si può far così", non è che sono andati alla cieca sulla pelle di pazienti provando ogni giorno a fare un filo meno!!!

Adesso vogliono fare entrare questa pratica nello standard... Dopo 2 anni che fanno così, dopo che si sa per ragioni teoriche che si può far così, dopo 4'000 esami fatti... Che devono fare per dimostrare ""ufficialmente"" la validità della loro pratica? Una richiesta al comitato etico di poter fare una ricerca e così nei prossimi mesi faranno su 100 pazienti l'esame con una dose enorme di contrasto, su 100 l'esame con una dose bassa e poi diranno: "toh, funziona lo stesso". Sceglieranno per quale paziente far cosa in base a buste sigillate da estrarre. Faranno firmare strambi moduli approvati del comitato etico che dicono più o meno: "vuole lei partecipare in un innovativo esperimento che tenterà di eseguire l'indagine usando una dose particolarmente bassa di contrasto non ancora approvata dalla comunità scientifica?". Più altre pagliacciate varie. (notare che chi dirà di no... gli verrà eseguito l'esame come standard... Ma in quel gruppo lo standard è già la modalità innovativa!!!)

Come quando 5 anni fa arrivò l'innovazione tecnica che permise di ridurre la dose per quell'esame da 15mSv a 2. Loro la usarono subito, ed ora è standard in tutto il mondo. Ma prima di vedersela approvare ufficialmente e farla entrare nelle linee guida....Ce ne è voluta!!!

(risposta da un [tecnico radiologo](#) da [it.scienza.medica](#))