

Radioprotezione, un universo da conoscere nel dettaglio

Lo richiede la normativa vigente e lo impone la deontologia professionale. Eppure gli odontoiatri, a volte, faticano ad accettare le regole contenute nel D. Lgs 187/2000 che vivono più come un'incombenza burocratica che non un utile indirizzo per tutelare il paziente, ma anche se stessi e il personale di studio.

■ Graziano Pintus

Perché è così importante la radioprotezione? Perché in questa disciplina si studiano gli effetti potenzialmente nocivi delle radiazioni sull'uomo e come ridurli al minimo. «Gli effetti che le radiazioni inducono su un tessuto biologico», spiega Luigi Rubino, specialista in Odontostomatologia ed esperto in Radiologia odontoiatrica, nonché professore AC presso l'Università di Genova e coordinatore scientifico del Master in Chirurgia computer assistita presso l'Università G. Marconi di Roma, «sono la conseguenza di una serie complessa di processi dovuti al trasferimento di energia dalla radiazione al tessuto irradiato. Quando la radiazione attraversa un tessuto, gli atomi di cui è costituito possono essere ionizzati o eccitati. La struttura cellulare più radiosensibile è il DNA, che può essere danneggiato per via diretta o indiretta, cioè mediante la produzione di radicali liberi». Possono presentarsi tre diversi scenari, dice Rubino: la lesione è riparata correttamente; la lesione non è riparata, la cellula muore; la lesione non è riparata adeguatamente, la cellula subisce una mutazione. «La cellula così mutata, se non riconosciuta dal sistema immunitario e prontamente rimossa», spiega Rubino, «può proliferare e dar luogo a un processo di carcinogenesi. Ora, sebbene le radiazioni mediche siano causa di morte per un certo numero di persone, si stima che tale numero sarebbe notevolmente superiore se non si ricorresse a tale indagine: lo scopo della radioprotezione è minimizzare il rischio da radia-

zioni senza sacrificare o limitare gli ovvi benefici nella prevenzione, diagnosi e cura efficace delle malattie». Tutte le procedure mediche che comportino l'esposizione a radiazioni ionizzanti, ricorda Rubino, devono essere giustificate e ottimizzate, ed essere regolarmente riviste e aggiornate alla luce del progresso tecnico-scientifico. «Se è sufficiente e compatibile con il quesito diagnostico», spiega Rubino, «occorre non dimenticare di avvalersi di tecniche di semeiotica o di tecniche di imaging diverse, come la RM o l'ecografia; di ricorrere alle metodiche tradizionali a minor dose; di impiegare volumi e dosi per quanto possibile ridotti; tutto ciò diviene ancor più imperativo in caso di pazienti pediatrici o di donne gravide». Raccomandazioni utili e preziose, soprattutto alla luce di quanto evidenziano numerosi studi. «Il 33% delle prescrizioni tomografiche», fa sapere Rubi-



Luigi Rubino

no, «non è giustificato da una reale necessità diagnostica e terapeutica e gli operatori sanitari coinvolti, dall'odontoiatra al radiologo, sino al medico di base, non sempre sono consapevoli del rischio radiologico effettivo. Circa la disinvoltura con cui troppo spesso vedo prescrivere indagini radiologiche, ricordo il principio ALARA (as low as reasonably achievable) che suggerisce di ricercare solo le informazioni necessarie all'uso clinico, di esporre il paziente alla più bassa dose possibile, senza dimenticare che tutte le radiografie devono essere ottimizzate e giustificate, anche alla luce del giuramento di Ippocrate: «*Primum non nocere*». Inoltre, Rubino ricorda anche altri dettagli. «L'indagine RX è da prescrivere solo quando ciò possa condizionare la terapia», dice, «mai ai fini della documentazione iconografica (vedi CBCT post implantari) o a scopo promozionale. Gli esami RX non devono essere ripetuti senza giustificazione clinica e devono essere limitati all'area d'interesse, e i clinici hanno la responsabilità di tenere conto di eventuali esami precedenti». La conoscenza di tutto ciò in fase di prescrizione, di utilizzo e in fase di acquisto delle apparecchiature radiologiche, fa notare Rubino, così come la padronanza dei protocolli operativi, è indispensabile ai fini di una corretta gestione anche dal punto di vista deontologico di questo particolare universo. «Ricordo inoltre che dovremmo attenerci agli obblighi imposti dal D. Lgs. n. 187/2000, ribaditi dalla Circolare Ministeriale di maggio 2010 circa l'uso della Cone Beam», dice Rubino, «obblighi che troppo spesso vengono ignorati, per questo auspico che in questi casi le autorità competenti intervengano».

Danno deterministico e rischio probabilistico

Gli eventuali danni indotti dalle radiazioni possono essere di due tipi. «I danni de-

Radioprotezione, un universo da conoscere nel dettaglio

terministici avvengono solo al superamento di determinati valori-soglia (effetto soglia)», ricorda Luigi Rubino, «sotto i quali non occorrono mai: al superamento della soglia, invece, essi compaiono sempre e sono tanto più intensi quanto più intensa è la dose. Esempi di tali effetti sono la necrosi, la fibrosi di organi interni, la sindrome acuta da radiazioni, la cataratta, la sterilità. Normalmente (per lo meno in odontoiatria) a seguito di un esame RX, come per esempio una TC o una CBCT, i danni deterministici non si verificano mai». I danni stocastici, cioè i danni probabilistici, invece, non sono in funzione della dose, ma in una certa misura occorrono sempre e si sommano sempre, perché la dose, fa notare Rubino, qualunque essa sia, procura un rischio che consiste nella probabilità d'induzione di un

tumore, probabilità che aumenterà all'aumentare della dose. «Il danno stocastico è giustificato solo quando il beneficio che otteniamo, cioè la diagnosi», sottolinea Rubino, «è superiore al rischio, cioè al costo biologico cui sottoponiamo il paziente».

Le tecniche radiologiche in odontoiatria

Le tecniche radiologiche più comunemente utilizzate in odontoiatria sono la radiografia endorale, l'ortopantomografia (OPT) e la tomografia computerizzata (TC). «Queste metodiche diagnostiche, che utilizzano raggi X», spiega Andrea Borghesi, ricercatore universitario presso l'Università degli Studi di Brescia, nonché medico radiologo esperto in radiologia odontostomatologica, dirigente presso l'UO di Radiologia

diagnostica 2 dell'ASST Spedali Civili di Brescia, «differiscono tra loro per caratteristiche tecniche, modalità di acquisizione, dose radiante erogata e indicazioni».

Le radiografie endorali vengono effettuate utilizzando rilevatori di piccole dimensioni posizionati all'interno della cavità orale. «Queste radiografie, che erogano un bassissimo dosaggio di radiazioni (paragonabile alla dose assorbita da un individuo in 12 ore di vita)», spiega Borghesi, «sono le più dettagliate e precise per valutare il dente (corona e radice). Le radiografie endorali sono utili nella valutazione di carie, lesioni peri-radicolari e sono indispensabili prima di un trattamento endodontico».

L'OPT, invece, è una metodica radiografica extraorale che riproduce, con un'unica esposizione, un'immagine bidimensiona-

CHE COSA PREVEDE IL DECRETO 187/2000

Lo abbiamo chiesto a Domenico Di Fabio, segretario sindacale della Sezione provinciale Andi di Milano e Lodi, esperto in problematiche di sicurezza.

Dottor Di Fabio, quali sono i principi base del decreto legislativo 187/2000?

Il D.Lgs. 187 del 2000 è una legge dello Stato italiano che si occupa della protezione dei cittadini dai rischi di esposizione a radiazioni ionizzanti (essenzialmente per esami radiologici o per cicli di radioterapia). Gli articoli di questa legge sono rivolti quindi a tutti quei soggetti (personale medico, paramedico, fisici medici) che si occupano delle procedure radiologiche o radioterapiche rivolte ai pazienti.

Il principio base di tutta la normativa è all'art. 3, principio di giustificazione, che afferma che ogni esposizione a radiazioni deve essere preventivamente valutata in base al rapporto costi-benefici, nel senso che i vantaggi diagnostici o terapeutici devono superare i rischi inevitabilmente connessi all'esposizione radiogena. Si può ritenere che il legislatore abbia voluto indicare una fattispecie paziente-dipendente (art.3, comma 4) demandando al curante, in base alle risultanze dell'anamnesi, della visita medica e quindi delle caratteristiche individuali del paziente, la decisione se e quali indagini radiografiche effettuare.

Questo contrasta con l'approccio propagandistico di alcuni competitors in campo odontoiatrico,

che promettono visita ed esame radiologico gratuito come strumento per attrarre potenziali pazienti, senza evidentemente dare il giusto rilievo alla prima visita e senza che vi sia giustificazione a una richiesta radiografica, fatta senza conoscere la situazione clinica del paziente. L'art. 4 parla del principio di ottimizzazione, nel senso che l'esposizione alle radiazioni deve essere mantenuta al più basso livello ottenibile in rapporto a un risultato diagnostico o terapeutico efficace. Altra indicazione riguarda la formazione che è esplicitata all'art. 7 e che è un obbligo per medici e paramedici, tanto che la legge introduce negli ordinamenti didattici dei corsi di laurea di area sanitaria la materia "radioprotezione". È stabilito inoltre un aggiornamento quinquennale.

L'aggiornamento, obbligatorio e con cadenza quinquennale, è vissuto da alcuni come una mera incombenza burocratica, tuttavia i principi che orientano questa norma sono condivisibili: come "convincere" gli odontoiatri ad avere un approccio più costruttivo nei confronti di quest'obbligo?

Rispetto a questa domanda faccio una premessa: non ritengo plausibile che chi eserciti una libera professione, anche in campo medico, debba ritenersi esente da incombenze di tipo amministrativo o burocratico, in funzione del fatto



Domenico Di Fabio

che, per esempio, la presenza di dipendenti e di problematiche fiscali ci obbliga a occuparci, pur avvalendoci di consulenti, di tutto ciò che contorna un'attività come quella del dentista. Detto questo, teniamo presente che le competenze in materia di radioprotezione sono normate da un legge dello Stato, che presenta delle sanzioni in caso di

violazione degli obblighi indicati nei vari articoli. Ritengo sia interesse di tutti noi, operatori sanitari, essere aggiornati sulle procedure che dobbiamo mettere in atto per salvaguardare i nostri pazienti da possibili conseguenze dell'esposizione a radiazioni, soprattutto oggi che anche noi dentisti utilizziamo sempre più frequentemente apparecchiature con dosi efficaci di un certo rilievo, quali le TC Cone Beam, non fosse altro che per ragioni medico-legali.

L'aggiornamento a distanza facilita il compito di formazione?

Sicuramente la formazione in modalità FAD è la preferibile, soprattutto per quanto riguarda corsi di aggiornamento, in quanto facilita il compito dei discenti, liberi di scegliere tempi e modi di formazione a ciascuno più convenienti. L'aspetto controverso è che, mancando il confronto in presenza con un docente, sono impossibili eventuali chiarimenti.

Che cosa cambierà nel 2018

Pubblicata in Gazzetta Ufficiale europea il 17 gennaio 2014, la Direttiva 2013/59/EURATOM del Consiglio europeo del 5 dicembre 2013, contenente le ultime novità in materia di radioprotezione, dovrà essere recepita dagli Stati Membri entro il 6 febbraio 2018, quando le norme già in essere decadranno. «Rispetto alla norma vigente», spiega Stefano De Crescenzo, responsabile della Struttura semplice di Radioprotezione fisica e dosimetria all'Ospedale Niguarda Cà Granda di Milano, «non ci sono grandi novità sul tema della radioprotezione del paziente in ambito odontoiatrico. In un'unica normativa sono raccolti tutti gli aspetti della radioprotezione, quelli legati all'esposizione lavorativa, quelli collegati all'esposizione

medica e quelli inerenti alla protezione della popolazione, con il vantaggio di ricondurre a un quadro unitario l'intero problema». La nuova norma propone un approccio graduale ai problemi della radioprotezione, fa notare De Crescenzo che sottolinea il valore della formazione degli operatori. «La direttiva», dice, «enfatica, anche per gli odontoiatri, quale debba essere il livello di competenza (elevato), dando una chiara definizione delle responsabilità per assicurare un'adeguata protezione dei pazienti sottoposti a procedure radiologiche. Non entra nel merito delle specifiche attività condotte in ambito odontoiatrico,



Stefano De Crescenzo

ma fornisce linee di indirizzo in larga misura già ricomprese nella normativa vigente: in particolare il problema dell'uso della CBCT (Cone Beam Computed Tomography) è già sufficientemente normato dalle specifiche linee guida del Ministero della

Salute, sostanzialmente in linea con le raccomandazioni comunitarie: anche in tale quadro, sicuramente il consenso a livello interassociativo risulta essere uno strumento estremamente efficace per garantire qualità, appropriatezza ed efficacia anche alle attività radiologiche svolte in ambito odontoiatrico».

le dei denti e delle sue strutture di supporto. «L'OPT, come l'endorale», dice Borghesi, «eroga un bassissimo dosaggio di radiazioni (paragonabile alla dose assorbita da un individuo in 24 ore di vita) e viene generalmente richiesta per avere una valutazione iniziale dello stato della bocca. Le principali indicazioni dell'OPT sono: valutazione di anomalie dentarie (numero, posizione e sede dei denti); valutazione di lesioni peri-radicolari (ascessi, granulomi); valutazione di eventuali lesioni espansive dei mascellari (cistiche o tumorali)».

Nella pratica clinica quotidiana le indagini radiografiche (endorale e OPT) sono spesso sufficienti all'odontoiatra, tuttavia, fa notare Borghesi, non sempre tali indagini forniscono informazioni adeguate per



Andrea Borghesi

una diagnosi definitiva o per corretta pianificazione del trattamento (es. estrazione dei terzi molari, chirurgia implantare): in questi casi è necessario ricorrere a indagini radiologiche più sofisticate e a maggior impatto di dose come la TC.

«La TC», spiega Borghesi, «è una metodica che fornisce immagini di elevata qualità, con un dettaglio anatomico (risoluzione spaziale) significativamente superiore a quello radiografico. Tuttavia tale tecnica, anche quando utilizzata per esami dentali, eroga ai pazienti una dose di radiazioni assolutamente non trascurabile. Le apparecchiature TC attualmente a disposizione dell'odontoiatra sono la TC Fan Beam (MDCT) e la TC Cone Beam (CBCT). I principali vantaggi della CBCT rispetto alla MDCT sono la maggior risoluzione spaziale delle immagini e la minor dose radiante erogata. Quest'ultimo aspetto ha reso la metodica CBCT particolarmente "attraente" e attualmente le sue indicazioni in ambito odontoiatrico sono in progressiva espansione, tanto da rendere necessaria una maggior attenzione dell'odontoiatra alle problematiche dosimetriche».

In base al noto principio di ALARA (*as low as reasonably achievable*) è indispensabile che l'odontoiatra ponga il giusto quesito clinico. «Infatti, se il quesito diagnostico è preciso e circostanziato», dice Borghesi, «l'esame radiologico, in particolare quello

attuato attraverso la CBCT, può essere ottimizzato al meglio, riducendo al minimo la dose radiante. Per comprendere l'importanza di questo aspetto, l'odontoiatra deve essere a conoscenza dell'entità della dose erogata dalle differenti tecniche radiologiche e dei possibili effetti biologici delle radiazioni ionizzanti».

La maggior sensibilità ai raggi X del paziente pediatrico rende ancora più critico l'aspetto radioprotezionistico per questi soggetti. «In questi casi è necessario applicare delle semplici ma fondamentali strategie operative», raccomanda Borghesi, «che consistono nell'informare adeguatamente i genitori delle possibili alternative diagnostiche e dei possibili rischi (seppur minimi) di un esame radiologico, cercando di proporre un esame solo se ritenuto giustificato e, nei casi in cui sia indispensabile effettuarlo, optare per tecniche di acquisizione a basso dosaggio».

Uno sguardo attento alla CBCT

«L'introduzione sul mercato e la successiva rapida diffusione delle apparecchiature CBCT (tomografia computerizzata Cone Beam) rappresenta senz'altro l'evento più importante dal punto di vista dell'evoluzione delle tecniche radiologiche in campo odontoiatrico avvenuto negli ultimi anni». A dirlo è Lorenzo Preda, medico radiologo, professore associato presso il Diparti-

Radioprotezione, un universo da conoscere nel dettaglio

mento di Scienze clinico-chirurgiche, diagnostiche e pediatriche dell'Università degli Studi di Pavia e Responsabile dell'Unità di Imaging diagnostico del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO Foundation) di Pavia.

«Il miglioramento tecnologico, rappresentato principalmente dall'utilizzo di detectori flat panel e dalla possibilità di modificare il campo di vista (FOV) dell'indagine, che può essere circoscritto a un singolo settore dell'arcata dentaria o molto più ampio, permettendo di esaminare, in un'unica acquisizione, un'intera arcata, entrambe le arcate o addirittura l'intero splancnocranio», spiega Lorenzo Preda, «ha consentito di ampliare le indicazioni della CBCT inizialmente limitate alla pianificazione della chirurgia implantare. Questa metodica oggi utilizzata in parecchi ambiti odontoiatrici (elementi dentari inclusi, malattia parodontale, endodonzia) e per lo studio di distretti extra-odontoiatrici (studio dell'articolazione temporo-mandibolare, delle rocche petrose, dei seni paranasali)».

In Italia, l'utilizzo delle apparecchiature radiologiche è regolato dal D. Lgs. n. 187/2000 che recepisce la Direttiva europea in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse a esposizioni mediche, integrato, nel 2010 (G.U. n. 124 del 29/5/2010), con raccomandazioni che specificano i corretti campi di utilizzo della CBCT. «Le raccomandazioni ministeriali», dice Preda, «sottolineano che l'uso di tali apparecchiature è, di norma, prerogativa dell'attività specia-



Lorenzo Preda

I PRIMATI DELL'ITALIA

I medici e gli odontoiatri italiani dovrebbero essere particolarmente sensibili al tema della radioprotezione, se non altro per ragioni storiche. È quanto sembra suggerire Luigi Rubino, specialista in Odontostomatologia ed esperto in Radiologia odontoiatrica: «Il principio meccanico della prima tomografia della storia (per tomografia si intende una metodica in grado di consentire l'osservazione di un singolo strato di un organo, eliminando le immagini relative agli strati più profondi e più superficiali rispetto al medesimo), la stratigrafia (1930), cioè la rotazione sincrona e in senso opposto della sorgente (in quel caso il tubo radiogeno) e del sensore (in quel caso la pellicola radiografica)», ricorda Rubino, «deriva dal genio di un medico genovese, il professor Alessandro Vallebona che per questo fu più volte candidato al premio Nobel. Tale principio lo ritroviamo anche nell'ortopantomografia e oggi, grazie all'informatica applicata alle scienze bio-mediche, in tutte le altre tomografie che si sono succedute, a partire dalla tomografia assiale computerizzata, o TAC del 1972, sino alla recente Cone Beam. Quest'ultima tra l'altro rappresenta un ulteriore primato italiano da attribuire ai veronesi Attilio Tacconi e Piero Mozzo. Il primo apparecchio commercializzato fu installato in Italia già nel 1996 mentre negli USA occorrerà attendere il 2001».

listica radiologica. Nel caso di utilizzo al di fuori dei reparti di radiologia, l'impiego è consentito solo nell'ambito della cosiddetta "attività complementare" da parte dell'odontoiatra. In questo ambito, sono ammesse le attività radiodiagnostiche che presentano i requisiti funzionali e temporali di risultare contestuali, integrate e indilazionabili rispetto allo svolgimento di specifici interventi di carattere strumentale, propri della disciplina specialistica: la presenza del tecnico radiologo, figura professionale abilitata all'utilizzo delle apparecchiature radiologiche, ai fini della legge non modifica questi aspetti normativi».

Inoltre, è bene ricordare che, se da un lato le apparecchiature CBCT, a parità di volume anatomico esaminato, permettono di somministrare una dose di radiazioni significativamente inferiore rispetto alle apparecchiature TC tradizionali, per contro, fa notare Preda, la dose efficace assorbita dai pazienti durante un esame CBCT non è trascurabile, essendo significativamente superiore (fino a 10 volte) rispetto a quella assimilata durante esami radiografici di I livello, come l'ortopantomografia o gli esami di cefalometria. «A mio parere», dice Preda, «gli esami diagnostici di I livello devono rimanere pertanto nella maggior parte dei casi, dopo attenta valutazione del rapporto rischio-beneficio, conclusivi e risolutivi rispetto al quesito clinico. Nei bambini, invece, l'utilizzo della CBCT dovrebbe essere circoscritto a un numero estremamente

limitato di casi clinici in cui le indagini radiologiche di I livello non forniscano le informazioni diagnostiche sufficienti per una corretta pianificazione terapeutica. In tali particolari situazioni, in base al principio ALARA, lo studio CBCT deve essere il più mirato possibile, ottimizzando tutti i parametri di esposizione della macchina per ridurre al minimo l'esposizione radiante al paziente. Tutto questo non può che derivare da un'approfondita conoscenza da parte degli specialisti odontoiatri delle norme di radioprotezione e delle problematiche correlate all'esposizioni ai raggi X. A tal fine, al di fuori dello stretto ambito dell'attività complementare, è necessaria una costante collaborazione professionale con il medico radiologo che dovrebbe essere coinvolto nella pianificazione dell'iter diagnostico più corretto. Il Ministero della Salute nel 2016 ha deciso di redigere un documento di linee guida per fornire indicazioni chiare e univoche sui percorsi diagnostico-radiologici nelle problematiche odontoiatriche in età evolutiva. La stesura del documento, attualmente in fase di approvazione da parte del Ministero, è stato affidato a un Gruppo di lavoro multidisciplinare costituito da medici radiologi, odontoiatri, pediatri, chirurghi maxillo-facciali e specialisti di fisica medica e coordinato dalla professoressa Laura Strohmer del Centro di collaborazione per l'Epidemiologia e la Prevenzione orale dell'OMS».

© RIPRODUZIONE RISERVATA