

La TC volumetrica Cone Beam: le sue proprietà, il suo utilizzo.



a cura di

Dott. Paolo Mezzanotte

Laurea in Medicina e Chirurgia nel 1970 e la Specialità in Radiologia nel 1973 presso l'Università di Milano. Dal 1980, Fondatore e Direttore di MP Centro Radiologico per l'Odontoiatria a Milano. Dal 2004 professore a c. all'Università Vita-Salute S. Raffaele di Milano. Membro della IADMFR (International Association of DentoMaxilloFacial Radiology) e socio fondatore dell'AISt (Accademia Italiana di Stomatologia Implantoprotesica). Membro e Socio fondatore della EADMFR (European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology). Membro di SIRM (Società Italiana di Radiologia Medica) Sezione Capo-Collo e Odontostomatologica.

La storia, le proprietà

La tomografia assiale computerizzata (TAC), ora denominata TC, applicata all'odontoiatria ha avuto molti anni fa una svolta importante per il chirurgo maxillo-facciale quando è stato applicato un programma di software denominato Dentascan. Con questo si sono potute ragionevolmente comprendere le dimensioni reali delle immagini in questione e programmare soprattutto gli interventi di implantologia, che richiedevano precisione nelle misurazioni e la visione tridimensionale negata agli esami di primo livello (OPT e endorali).

Ciò che ancora oggi riduce l'uso più ampio della TC (con le nuove applicazioni spirali e multislice) sono i costi dell'apparecchiatura TC (dove il programma dentascan è solo una voce accessoria e non la più importante) e la cospicua

dose di radiazioni al paziente.

Una piccola azienda di Verona, già oltre 10 anni fa, aveva rielaborato un progetto giapponese di tecnica di ripresa radiografica denominata volumetrica o di fascio a cono (cone beam): questo progetto era stato dai giapponesi abbandonato perché non permetteva di irradiare una grande superficie.

Gli italiani invece hanno compreso che un "piccolo campo" di irradiazione può portare con sé non un limite ma un beneficio di precisione nel dettaglio delle strutture se correttamente applicato, e così è nata l'applicazione ad un ristretto campo come è quello del distretto cranio-encefalico. Fatte alcune dovute limitazioni (che non abbiamo lo spazio di precisare), più un campo era "piccolo" e più si poteva migliorare la qualità dell'immagine. Il limite era, ed è, che il "troppo piccolo" comporta da una lato la ripetizione dell'indagine per volumi più estesi come un'intera arcata, dall'altro il fatto che in progetti a più largo campo d'interesse la visione d'insieme comporta una matrice di acquisizione più estesa e più costosa, spesso anche di qualità inferiore. Con l'opportuno compromesso tra queste due esigenze, il progetto cone beam è decollato.

I costruttori

Fiutando il business nella tumultuosa avanzata della chirurgia impianto-protesica - e non solo - molte case costruttrici - storiche e non - si sono buttate a capofitto integrando la loro attrezzatura bidimensionale arricchendola con progetti

tridimensionali da accorpare all'esistente.

In questo senso giapponesi, italiani, USA, coreani, tedeschi e finlandesi - il meglio della tecnologia ad uso odontoiatrico - hanno lanciato le loro attrezzature sul mercato.

A chi come me dagli anni '90 si occupa di immagini tridimensionali in radiologia odontoiatrica appare evidente che la qualità del prodotto è il risultato di un insieme di fattori in parte legati all'esperienza del produttore e dell'utilizzatore e in parte legata al complesso rapporto qualità/prezzo delle attrezzature.

Avendo per tempo provato tutta la innovazione delle più antiche case produttrici di immagini tridimensionali (QR con NewTom, Imaging Sciences con Commmcat e I-cat, Soredex con Scanora ed ora Scanora 3D) posso senz'altro affermare che i progetti cone beam migliori sembrano essere quelli che sfruttano una consolidata esperienza passata, con gli errori e le correzioni nate anche dai consigli degli utilizzatori. In questo senso le case produttrici sopra menzionate sembrano essere tra le più consolidate, con un'apparente miglior prospettiva di avanzamento per Soredex. Si tratta di saper scegliere - non è cosa da poco - l'azienda che possa vantare il miglior supporto tecnico e di sviluppo, con un occhio attento alle attrezzature a più basso impatto dosimetrico.

La dosimetria

L'utilizzo dell'intensità delle radiazioni (cioè i milliampère) da 5 a 8 in TC cone beam nei con-



fronti dell'intensità nelle TC spirali (da 80 a 120 mA!) parla da solo.

Giovi dire che un recente studio pubblicato ha comparato le dosi in panoramica con varie attrezzature cone beam ed anche tra queste le dosi variano in modo significativo (ad esempio, tra le altre: New Tom 3G = 68 microSievert, I-Cat 235 micro Sv, nei confronti di panoramica digitale - attrezzatura non specificata - 9/26 microSievert - da Stuart C. White and Eung-Kwon Pae in "Seminars in Orthodontics", Vol. 15, n.1 march 2009). Si nota dunque che in una delle attrezzature volumetriche tra quelle di minor impatto dosimetrico il dato comparativo con la panoramica evidenzia un aumento, anche se irrilevante ai fini assoluti del danno stocastico. Tuttavia la cone beam nei confronti delle TC più moderne (spirali e multislice) presenta dosi da 3 a 8 volte inferiori a parità di volume irradiato (per non parlare delle vecchie TC, fino a 20 volte), come ha dimostrato un ottimo lavoro di S.D. Bianchi.

Le applicazioni

Nata come contraltare al software Dentascan, il programma della TC volumetrica ha iniziato il suo cammino utilizzando e ampliando le potenzialità del Dentascan, ed anzi arricchendolo con funzioni che il Dentascan non aveva (misurazioni sulle sezioni, immissioni di marker su punti d'interesse, di angoli, programma di stampa agile con funzioni di ripetitività e di archivio di facile consultazione date le dimensioni "ridotte" di un

programma che gira con un banale programma Windows seppure con ampia memoria).

Archiviato l'utilizzo della TC cone beam per l'implantologia, bisogna dire che le sue potenzialità si vanno via via arricchendo con nuove applicazioni.

Stante che la sua "finestra" di utilizzo è incentrata sulla valutazione dell'osso (e quindi con un limite per uno studio di qualità delle parti molli), la possibilità' nelle attrezzature più sofisticate di ampliare o ridurre il campo di irradiazione tenendo bassa la dose al paziente pur conservando ampia qualità delle immagini, si è andato allargando l'utilizzo della "cone beam" anche per uno studio attento della patologia infiammatoria/displastica o tumorale del massiccio facciale, per uno studio dei rapporti tridimensionali tra strutture contigue, così importanti ad esempio nella valutazione della distanza tra gli ottavi ed il nervo mandibolare, o tra denti inclusi, decidui e definitivi.

Si è da ultimo affacciata anche l'ipotesi, ora già realtà in alcuni centri, di uno studio alternativo dell'ortodonzia con scansioni 3D al posto dei consueti studi bidimensionali, con i vantaggi dovuti alla tridimensionalità delle previsioni e con la consapevolezza che la TC cone beam ha abbattuto drasticamente la dose al paziente.

Il presente è già futuro

L'avvento dello studio pre-implantare con piani di trattamento con mascherine chirurgiche e modelli stereolitografici, preparati con studi TC

sofisticati con l'esportazione di immagini con formato "dicom 3" non ha trovato impreparate le migliori attrezzature cone beam, anche se da un lato le matrici di acquisizione delle TC multislice appaiono migliori (e di conseguenza, soprattutto in arcata superiore, migliori nel risultato stereolitografico). Dall'altro lato tuttavia i protocolli europei e nazionali (vedi AISI 2009) nello studio della preparazione di interventi perimplantari o maxillo-facciali non fanno altro che sottolineare il vero obiettivo che rimane, al di là della ovvia qualità' delle immagini, la drastica riduzione di dosi alla popolazione, bombardata troppo spesso da indagini inutili o ripetitive.

L'apparente, asserita ridotta qualità del manufatto solido pre-implantare o della ricostruzione con programmi di applicazione in vivo della mascherina prechirurgica (tipo Nobel e simili) dovuta alle applicazioni di indagini cone beam rispetto alla miglior qualità delle indagini TC multislice non potrà più essere la causa dell'abbandono della tecnologia volumetrica nella preparazione dei grandi interventi implanto-protetici: dovrà anzi essere lo stimolo per le case produttrici di questi nuovi programmi per migliorare il loro software senza nascondersi dietro alla scusa che esistono macchinari di più "alta qualità". Il futuro sarà delle macchine cone beam: facili, duttili, di minor spesa, di minor irradiazione al paziente e di minor spese di gestione.

Che tutti si rassegnino all'inevitabile binomio qualità/minor irradiazione, e, ovviamente, al sempre maggior impegno della collaborazione Clinico Odontoiatra / Radiologo clinico!