

UNA SOLUZIONE CHE PERMETTE DI AVERE INFORMAZIONI PIÙ DETTAGLIATE RISPETTO ALL'OPT

L'arco dentale... in tre dimensioni

Tomografia Computerizzata a Cone Beam: una tecnica di indagine davvero rivoluzionaria

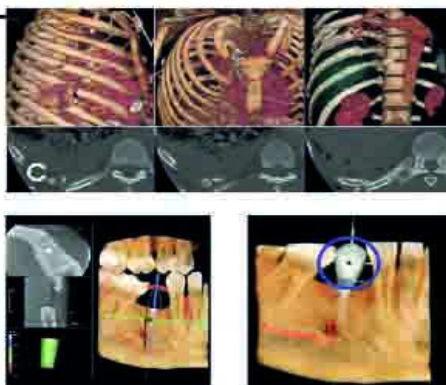
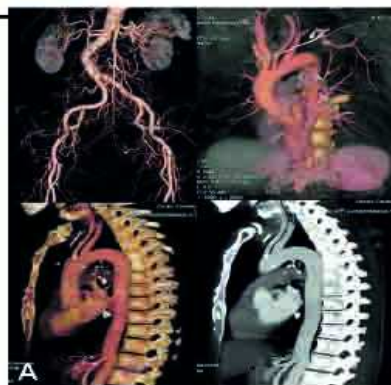
Tra le tecniche di imaging introdotte nel decennio tra gli anni '70 e '80, la Tomografia Computerizzata si impose all'attenzione generale come metodica innovativa in grado di rivoluzionare la diagnostica per immagini.

L'evoluzione della tecnologia informatica tra gli anni '80 e '90, caratterizzata dalla realizzazione di computer sempre più veloci, capaci di memorizzare una grande quantità di dati, nonché di software in grado di gestire algoritmi dedicati al post-processing, ha portato a un notevole sviluppo delle tecnologie dedicate all'imaging clinico. In realtà questo tipo di tecnologia ebbe riflessi positivi soprattutto per ciò che riguarda la computer grafica, ampiamente sfruttata in ambito cinematografico. Tuttavia, i vantaggi offerti da tale tecnica, fecero intravedere come il suo utilizzo poteva essere esteso anche ad altri campi ove fosse necessaria la codifica di grandi quantità di dati e la loro rappresentazione, in un formato da cui fosse possibile estrapolare le informazioni necessarie alla gestione dei processi di visualizzazione e analisi delle immagini. I settori interessati all'impiego di questa nuova tecnologia comprendevano l'industria petrolifera, relativamente all'analisi dei dati sismici, il Ministero della Difesa per l'analisi dei dati satellitari e l'imaging diagnostico in ambito medico.

Il termine "visualizzazione volumetrica" fu coniato negli anni '80 da Alvy Ray Smith, pioniere della computer grafica, con lo scopo di indicare le tecniche utilizzate per ottenere proiezioni 2D di insiemi campionati di dati 3D.

L'evoluzione del software, già alla fine degli anni '90, contribuì alla realizzazione di console basate su PC, con processori dedicati, che determinarono una significativa riduzione dei costi di implementazione e di un notevole aumento delle capacità computazionali. Oggi, le postazioni di lavoro in uso, permettono la gestione di una grande quantità di dati rendendo possibile la visualizzazione in tempo reale di slab contenenti da 1600 a 2000 immagini.

Le procedure d'analisi dei dati tridimensionali prevedono, dopo la fase di acquisizione e quella di ristrutturazione e ricamio-



namiento, l'applicazione delle tecniche di ricostruzione la cui scelta determina la qualità finale dell'immagine 3D. In quest'ultima fase, assume particolare importanza la procedura di calcolo che sovrintende al processo di trasformazione delle immagini TC convenzionali in immagini 3D.

L'analisi volumetrica è oggi ampiamente utilizzata in vari settori della diagnostica per immagini tra cui l'angio-TC, l'endoscopia virtuale, l'imaging oncologico e più in generale le applicazioni in ambito ortopedico-traumatologico. Tuttavia, il successo dell'imaging volumetrico in ambito medico, è dovuto in gran parte anche all'implementazione di nuovi sistemi hardware sempre più performanti caratterizzati da costi d'esercizio sensibilmente ridotti.

TC ARCADE DENTARIE

In campo odontoiatrico l'imaging ha ormai assunto un ruolo fondamentale per il corretto inquadramento clinico del paziente. L'ortopantomografia e le radiografie endorali rappresentano le metodiche di primo livello in questo settore. Sebbene alcune macchine consentano di ottenere immagini radiografiche con ingrandimento che rispetta le reali proporzioni delle strutture comprese nel campo d'esame, la maggior parte degli apparecchi riproducono immagini con alterazioni soprattutto nella dimensione verticale. L'ingrandimento è più pronunciato nella porzione posteriore delle arcate rispetto alla regione anteriore; questo

può condurre alla errata valutazione dell'altezza ossea tra la cresta del processo alveolare e il canale alveolare inferiore, le fosse nasali o i seni mascellari. Pertanto le radiografie panoramiche non sono idonee per misurazioni ossee precise in previsione di procedure implantologiche. Così per soddisfare la necessità di un planning prechirurgico quanto più rigoroso possibile, da circa 20 anni è stato introdotto il protocollo Dental TC, il cui utilizzo è diventato sempre più diffuso.

Le immagini prodotte rispettano fedelmente le dimensioni anatomiche reali, evidenziando sia l'anatomia sia la patologia associata allo studio dei mascellari. Essa rappresenta un supporto indispensabile per l'odontoiatra nella progettazione implantologica e nella successiva valutazione del risultato, previene errori possibili con le metodiche convenzionali fornendo ricostruzioni dei tre piani dello spazio; inoltre definisce in modo dettagliato le caratteristiche delle creste dentarie riproducendo i profili dell'osso alveolare e descrive le strutture anatomiche di interesse, i pavimenti dei seni mascellari e delle fosse nasali dell'arcata superiore, il canale mandibolare ed i forami mentonieri nell'arcata inferiore. Consente anche di valutare la struttura ossea permettendo un'accurata rappresentazione della trabecolatura midollare e degli spessori della compatta, fornendo una valutazione densitometrica globale della matrice ossea, suggerendo

all'odontoiatra il miglior materiale da utilizzare in ogni specifico caso.

TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA A CONE BEAM: USO DENTALE

La Tomografia Computerizzata a Cone Beam, ovvero a fascio conico, (in acronimo CBCT) nota anche come ortopantomografia a 3D, è una nuova tecnica rivoluzionaria atta ad indagare l'arco dentale in tre dimensioni esponendo il paziente a dosi molto ridotte rispetto ad una Tomografia Computerizzata (TC) tradizionale (quella che viene normalmente effettuata presso le radiologie).

Qual è la differenza tra le due tecniche tridimensionali CBCT e TC?

In una TC tradizionale un tubo RX ruota intorno al paziente emettendo una sottile lama di Raggi-X (pochissimi mm di spessore). Dei sensori "leggono" i Raggi-X che hanno attraversato il paziente e un computer ricostruisce la "fetta" di pochi millimetri indagata. Una sequenza di "fette" (una sequenza di rotazioni del tubo-RX) accostate l'una all'altra permette (solo in alcune TC, le più avanzate) di ricostruire il distretto anatomico indagato con un'immagine in tre dimensioni.

Dove non lo fa la TC, la ricostruzione tridimensionale viene effettuata dal medico stesso che "leggerà" in sequenza le diverse fette (i quadratini che compaiono nella lastra di una TC). Per intenderci, semplificando, è come se voi affettaste un salame,

ogni fetta è un'immagine "bidimensionale" di cosa c'è dentro al salame in quel punto. Se conservate tutte le fette (senza mangiarne neanche una) nell'esatta sequenza con cui le avete tagliate, siete in grado di "ricomporre" il salame ovvero di riaverlo nella sua interezza tridimensionale.

Invece in una CBCT la rotazione del tubo-RX intorno al paziente è unica (quindi il paziente si espone alle radiazioni una sola volta durante l'esame) ma viene usato un fascio conico, ovvero molto più largo della sottile lama di raggi-X della TC tradizionale. Le "fette" utili a vedere cosa c'è dentro al tessuto indagato le ricostruisce un potente programma del computer: in questo caso il sensore che legge il fascio RX che ha attraversato il paziente è un "flat panel" (pannello piatto) costituito da tantissimi piccoli sensori identici a quelli delle vostre macchine fotografiche digitali. In pratica è costituito da tante "righe" e "colonne" di rivelatori; ogni colonna è "una fetta" e l'insieme delle righe costituisce la sequenza delle "fette" che permette la ricostruzione tridimensionale del nostro "salame". La ricostruzione è possibile proprio grazie ad un computer dedicato sufficientemente veloce e a grande memoria.

Con una CBCT si acquisiscono tutte le informazioni necessarie; la dose da raggi per il paziente è circa venti volte inferiore ad un'indagine equivalente con TC tradizionale.

Una CBCT fornisce un'informazione incomparabilmente più ricca rispetto a quella d'una ortopantomografia (OPT) tradizionale (soprattutto quando l'indagine è mirata ad un intervento implantologico).

Marzia Segù
DDS, MS, PhD
Università di Pavia

Coordinatore Didattico CdL. In Igien. Dentale, Dipartimento di Scienze Clinico-Chirurgiche, Diagnostiche e Pediatriche, Poliambulatorio Monospecialistico di Odontoiatria

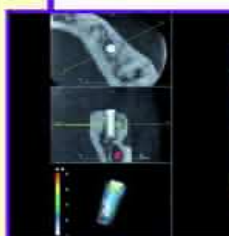
Si ringrazia per il contributo il dott. Giorgio Rosti, Esperto Qualificato in Radioprotezione, e il dott. Luigi Cei, Coordinatore del Corso di Laurea in Tecniche di Radiologia Medica per Immagini e Radioterapia dell'Università di Pavia

SEGÙ Studio di Odontoiatria e Ortodonzia



IMAGING 3D

LA NUOVA DIMENSIONE PER UNA DIAGNOSI PIÙ APPROFONDATA E UN'ACCURATA PIANIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI



Segù Studio di Odontoiatria e Ortodonzia si è dotato del **Sistema Radiografico 3D Gendex GXPD 700.**

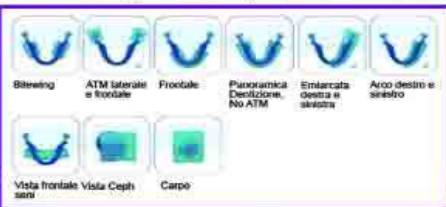


Affidabile, grazie a un processo di produzione che eccede i rigidi standard europei, consente una qualità costante.

Il software Invivo 5 permette la **piianificazione immediata degli impianti** direttamente dai dati 3D DICOM.

12 programmi panoramici e 5 cefalometrici per una diagnosi completa.

La Tomografia Computerizzata a Cone Beam (CBCT) a uso dentale è una **nuova tecnica rivoluzionaria** atta ad indagare l'arcata dentaria e l'articolazione temporomandibolare in tre dimensioni esponendo il paziente a **dosi molto ridotte** rispetto a una Tomografia Computerizzata (TC) convenzionale.



Via Battù, 79 - Vigevano (Pv) - Tel. 0381-312317- Fax 0381-328259
E-mail: segu.ortodonzia@libero.it - Visita il nostro sito www.studiosegu.it