

Relazione

## Tomografia volumetrica digitale

Workflow ottimale per tutti gli interessati

**Dal momento della sua introduzione, la varietà di applicazioni dentali della tomografia volumetrica digitale (DVT) si è costantemente ampliata: la moderna tecnologia radiologica 3D garantisce un'elevata sicurezza diagnostica in molteplici discipline specialistiche, dalla progettazione e la realizzazione di interventi di implantologia ed endodonzia fino all'accompagnamento di trattamenti di ortodonzia e parodontologia. Sia per i medici generici che per gli specialisti, accanto a sistemi DVT "puri", sono soprattutto i moderni sistemi combinati ad offrire numerosi vantaggi in termini di sicurezza per il paziente, economicità e ottimizzazione del flusso di lavoro nell'applicazione interdisciplinare.**

Anche in Germania un numero sempre maggiore di studi radiologici e dentistici giovani del valore aggiunto della DVT in quanto offre una migliore rappresentazione dei dettagli, artefatti minimi e una minore esposizione alle radiazioni rispetto alle precedenti metodologie 3D come la tomografia computerizzata (TC) [1]. Un vantaggio fondamentale della tecnica DVT: non si determinano interferenze di strutture per cui, ad esempio, nella DVT è possibile valutare in modo migliore che non nell'ortopantomografia il corso del nervo alveolare inferiore e la sua posizione rispetto ai denti del giudizio ritenuti [2]. La tomografia volumetrica digitale copre in massima parte tutte le discipline mediche (odontoiatriche) necessarie, dalla medicina orale e maxillofacciale (ad es. formazione di fessure, spostamento di denti) all'otorinolaringoiatria (ad es. sinusite, respirazione nasale limitata) fino alle discipline dentali come l'implantologia (ad es. progettazione 3D di impianti), all'endodonzia (ad es. localizzazione esatta di canali radicolari), all'ortodonzia (ad es. valutazione della struttura ossea) o alla parodontologia (ad es. diagnosi di parodontiti).

## La sicurezza prima di tutto, anche nella DVT

Come per qualsiasi tecnica radiologica anche per la DVT vale quanto segue: l'applicazione deve avvenire sempre con la minor dose possibile di radiazioni consentita dall'indagine con una precisione ragionevole per l'indicazione diagnostica (principio ALARA = As Low As Reasonably Achievable). L'Ordinanza sui raggi X (RöV) che vige in Germania al § 23 regola nel dettaglio la cosiddetta indicazione che giustifica l'esame e prevede "la constatazione che i vantaggi per la salute del paziente prevalgano sul rischio comportato dalle radiazioni" [3]. Pertanto, per un sistema DVT è fondamentale in primo luogo il Field of View (FOV) che deve essere selezionato in base all'indicazione e deve essere il più piccolo possibile ma abbastanza grande in base alle necessità. A questo proposito la moderna tomografia volumetrica digitale offre un vasto numero di volumi di scansione. Ad esempio, con 3D Accuitomo 170 (Morita) l'operatore dispone di nove volumi di scansione (da Ø 40 x 40 mm a Ø 80 x 80 mm fino a Ø 170 x 120 mm) coprendo pertanto un'ampia variabilità di indagine. Tuttavia, la scelta di un FOV grande non solo amplia le possibilità di diagnosi ma delimita anche il campo d'indagine (a seconda del settore) minimizzando quindi la dose

Con 3D Accuitomo 170, ad esempio, l'operatore può scegliere tra le aree di scansione senza dover pregiudicare la risoluzione che rimane invariabilmente elevata. Durante l'esame l'esposizione alle radiazioni rimane per il paziente molto limitata: una funzione di ricostruzione zoom sviluppata a tal fine consente, ad esempio, partendo da una scansione Ø 80 x 80 mm con una dimensione voxel di 160 µm di ricostruire tutte le immagini dettagliate delle regioni rilevanti con una dimensione voxel di 80 µm. In questo modo non sono più necessarie scansioni dettagliate successive che possono esporre i pazienti a radiazioni non necessarie.

Inoltre, esistono approcci volti alla riduzione delle radiazioni che riguardano direttamente l'adattamento della dimensione del FOV: ad esempio, il Veraviewepocs 3D R100 di Morita utilizza tra l'altro un FOV adeguato alla naturale arcata mandibolare che sostituisce la tipica forma cilindrica con un triangolo convesso noto come "triangolo Reuleaux". Ciò mantiene il volume irradiato il più basso possibile e molto ridotta l'esposizione alle radiazioni (fig. 1). Nel

Veraviewepocs 3D R100 l'operatore ha a disposizione complessivamente otto aree di scansione da  $\varnothing 40 \times 40$  mm a R  $100 \times 80$  mm con le quali è possibile soddisfare le più diverse esigenze diagnostiche: in questo modo per la rimozione chirurgica di un dente del giudizio è generalmente sufficiente un formato di  $\varnothing 40 \times 40$  mm mentre, ad esempio, per una diagnosi precisa dell'arcata mandibolare sono più adeguati FOV di dimensioni maggiori. Per ridurre le radiazioni nel Veraviewepocs 3D R100 sono, inoltre, disponibili un programma di riduzione della dose e un Panoramascout con il quale è possibile determinare la sezione necessaria per l'immagine DVT. Indipendentemente dal modello è sempre necessario prima dell'utilizzo dell'apparecchio mettere in atto tutte le misure di garanzia della qualità comprendenti sia la tecnologia che la procedura. Inoltre, qualsiasi misura di riduzione della dose ha senso solo se la qualità dell'immagine necessaria per rispondere al quesito diagnostico non ne viene pregiudicata.

#### **Due aspetti importanti: economicità ...**

La questione dell'economicità sta acquisendo un particolare rilievo visto che l'organizzazione dello studio professionale non è così rilevante nel senso degli ambiti di utilizzo presi ad esempio; ciò significa che la DVT può essere utilizzata per diverse sottodiscipline e indicazioni diverse. Un investimento è sensato in particolare quando serve al mantenimento dell'economicità di uno studio o ne amplia la gamma di prestazioni [4]. L'opzione della moderna tecnica radiologica 3D può anche essere utilizzata per affinare il relativo profilo dello studio e "raggiungere in modo prevedibile migliori risultati mediante la migliore diagnostica" nelle discipline specialistiche corrispondenti [5]. In ogni caso non solo si aumenta la qualità della diagnosi e del trattamento ma viene anche favorita la comunicazione con i pazienti. Da un punto di vista puramente economico, l'acquisto di un sistema combinato (come ad esempio il citato Veraviewepocs 3D R100) potrebbe essere per molti studi l'investimento più adeguato in quanto consente di ottenere sia immagini 3D che immagini 2D mutuabili. Inoltre, offre i suoi vantaggi in termini di esigenze di spazio, archiviazione dati e costi aggiuntivi (rinuncia allo sviluppo di pellicole ecc.). Un particolare potenziale dal punto di vista finanziario è offerto dalle società di noleggio di apparecchi [6]. A tal proposito prima dell'acquisto è necessario considerare accanto alle disposizioni di legge anche la scelta del FOV che fa riferimento a sua volta alle relative discipline specialistiche visto che, come

già esemplificato, per l'endodonzia sono richiesti piccoli FOV mentre nell'otorinolaringoiatria sono necessari volumi maggiori. Questo fatto va considerato se l'obiettivo dovrebbe essere unicamente un programma di rinvio di pazienti da altri studi dentistici. In questo caso sono da includere nelle considerazioni sull'investimento le diverse esigenze dei possibili studi che inviano pazienti.

### **... e workflow**

Nell'utilizzo interdisciplinare, o meglio, nell'impiego in più discipline specialistiche aumentano in particolare i vantaggi per gli studi associati che condividono uno di questi sistemi e che possono trasmettere in modo veloce e semplice i risultati. Inoltre, rilevante per lo studio è il fatto che il sistema radiologico, nonostante le diverse opzioni, dovrebbe essere anche estremamente facile da utilizzare. Secondo l'esperienza nel caso del già citato 3D Accutomo 170, impararne il funzionamento richiede un tempo di ca. tre giorni [7]. Ma accanto all'hardware, i moderni sistemi DVT guadagnano punti anche per quanto riguarda il software: ad esempio, il Morita i-Dixel consente all'operatore e al suo team oltre a molteplici opzioni di elaborazione delle immagini un'esauriente informazione del paziente. In questo modo è possibile visualizzare sul monitor in modo dettagliato sia la progettazione del trattamento che una completa documentazione del decorso della terapia. i-Dixel prevede, tra l'altro, una funzione di rappresentazione per il canale mandibolare e diverse possibilità di presentazione per la terapia implantologica. Inoltre, la progettazione del trattamento mediante l'export in formato DICOM può essere realizzata anche con software di terzi (ad esempio per l'utilizzo di programmi di navigazione e progettazione, per la realizzazione di dime di foratura e di programmi terapeutici assistiti da navigazione). Al contrario nella scelta di un programma di rinvio di pazienti è necessario l'utilizzo comune dei dati visivi e quindi un programma di visualizzazione delle immagini per gli studi che inviano pazienti. Morita ha risolto il problema in modo intelligente nei suoi sistemi radiologici DVT e 2D/3D: con il programma di visualizzazione delle immagini OneVolumeViewer le scansioni possono essere comodamente esportate e, anche senza l'installazione di i-Dixel su PC esterno, visualizzate ed elaborate conservando tutte le funzioni di i-Dixel (ad es. per la rappresentazione, progettazione, MPR, visualizzazione 3D).

## Conclusione

Il sistema DVT si è oggi affermato come ampliamento della diagnostica radiologica in ambito odontoiatrico e specialmente nei casi “in cui è particolarmente importante ridurre al minimo l’esposizione alle radiazioni essendo consapevoli del cambiamento proprio del sistema dei parametri degli immagini da ciò determinati, si dovrà preferire la DVT” [8]. Dunque, nonostante il rischio insito nell’esposizione alle radiazioni, i vantaggi offerti dalla DVT per una vasta gamma di indicazioni odontoiatriche sono indiscussi e tali vantaggi si estendono continuamente a nuovi campi di applicazione. Con il numero di studi singoli, associati e che si inviano pazienti che installano sistemi DVT aumenta anche il numero di pazienti che traggono vantaggio da risultati semplici e trasmessi in modo interdisciplinare. D'altra parte, la digitalizzazione in continuo sviluppo dell'odontoiatria viene incontro non da ultimo alla comunicazione con il paziente. In particolare i sistemi DVT di ultima generazione per la diagnostica sono ideati per soddisfare le esigenze degli studi moderni per quanto riguarda gli aspetti della sicurezza e dell'economicità nonché un flusso di lavoro ottimale. Tali sistemi non solo aumentano la sicurezza della diagnosi e del paziente ma, sullo sfondo della digitalizzazione dilagante dell'odontoiatria, anche la “capacità di stare al passo con il futuro” dell'attrezzatura mediante, tra l'altro, numerose caratteristiche hardware e software e la possibilità di costituire reti di dati visivi.

## Bibliografia

- [1] European Commission. Radiation Protection no 172: Cone beam ct for dental and Maxillofacial radiology. Evidence based guidelines: A report prepared by the sedentext project (2012)
- [2] Walter C, Wagner W.: Der besondere Fall: Digitale Volumetomographie in der ZMK. Der retinierte Weisheitszahn. [Il caso speciale: tomografia volumetrica digitale nell'odontoiatria, ortodonzia e gnatologia. Il dente del giudizio ritenuto] zm 104, n. 12A, 2014: 48-50
- [3] Röntgenverordnung (RöV). [Ordinanza sui raggi X] Rifusione del 30 aprile 2003, per ultimo modificata il 4 ottobre 2011, § 23, pagina 14. Consultato il 19.11.2014 disponibile all'indirizzo: [http://www.bfs.de/de/bfs/recht/rsh/volltext/1A\\_Atomrecht/1A\\_14\\_RoeV\\_1011.pdf](http://www.bfs.de/de/bfs/recht/rsh/volltext/1A_Atomrecht/1A_14_RoeV_1011.pdf)
- [4] Meyer T: DVT – keine Angst vor Investitionen. [DVT - non aver paura di investire]. ZWP 4/2014: 52-56
- [5] Rosema F: Gruppendynamik der ganz besonderen Art. [Dinamiche di gruppo molto speciali] Consultato il 10.11.2014 disponibile all'indirizzo <http://www.rosema.de/kameras-intraoral/8-news/45-25-morita-dvts-auf-einen-streich.html>

[6] fischer.porada+partner Steuerberatungsgesellschaft mbB. Steuerberater-Tipp: Lohnt sich ein DVT?  
– Eine steuerliche und wirtschaftliche Betrachtung aus der Sicht eines Steuerberaters. [Consiglio del  
consulente fiscale: Conviene comprare un sistema DVT? - Osservazioni fiscali ed economiche dal  
punto di vista di un consulente fiscale] Consultato il 19.11.2014 disponibile all'indirizzo:  
[http://www.kavo.com/img\\_cpm/Global/files/global/Steuerkolumne/Steuerberater-Tipp\\_Lohnt-ein-DVT-1.pdf](http://www.kavo.com/img_cpm/Global/files/global/Steuerkolumne/Steuerberater-Tipp_Lohnt-ein-DVT-1.pdf)

[7] Hirsch E: DVT aktuell – Diagnosesicherheit bei minimierter Strahlendosis [DVT oggi - sicurezza  
della diagnosi con minore dose di radiazioni]

[8] Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). S2k-Leitlinie - Dentale  
digitale Volumetomographie. [Società Tedesca di Odontoiatria, Ortodonzia e Gnatologia]. Linea guida  
S2k – Tomografia Volumetrica digitale dentale.] Versione n. 9 del 5 agosto 2013. Consultato il  
12.11.2014 disponibile all'indirizzo: [http://www.dgzmk.de/uploads/tx\\_szdgzmkdocuments/083-005l\\_S2k\\_Dentale\\_Volumetomographie\\_2013-10.pdf](http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/083-005l_S2k_Dentale_Volumetomographie_2013-10.pdf)

## Figure



Fig. 1: corrisponde alla forma naturale dell'arcata mandibolare: FOV R100 (Veraviewepocs 3D R100, Morita)