

# ROLUL TOMOGRAFIEI COMPUTERIZATE CU RAZĂ CONICĂ ÎN STOMATOLOGIE

## Rezumat

CT CB este o nouă metodă imagistică de performanță înaltă pe larg folosită în stomatologie care permite un diagnostic precoce și complet al diferitor maladii oromaxilofaciale.

Principiul de lucru a tomografului Gendex CB-500 este cone-beam, fascicolul conic al razei roentghen care este amplificată și înregistrată de către un sensor de lumină foarte sensibil cu rezoluție înaltă. Distanța lineară minimă de 0,2 mm o primim tridimensional: sagital, coronal, axial, pe o suprafață maximă de diafragmare de 8 cm, micșorînd doza de iradiere comparativ cu CT spirale existente.

## Summary

### ROLE OF COMPUTED TOMOGRAPHY RANGE TAPERED DENTAL

CT CB is a new high-performance imagery method widely used in dentistry that allows an early and complete diagnosis of different oromaxillofacial diseases.

Working principle of the tomograph Gendex CB-500 is cone-beam, the conical beam of roentghen ray which is amplified and recorded by a very sensitive light sensor with high resolution. The minimum linear distance of 0,2 mm is received in a three-dimensional mode: sagittal, coronal, axial, on a maximum diaphragm area of 8 cm, reducing radiation dose comparatively with existing spiral CT.

## Introducere

Imaginea radiologica constituie criteriul de bază la diagnosticare în stomatologie. Examenul intraoral și ortopantomografic, din păcate au posibilități reduse de diagnostic, deoarece prin intermediul lor se obține informația în maxim două planuri. În asemenea condiții, raza Röntghen obține imaginea cu suprapunerea structurilor anatomice. În aceste condiții modificările minore la debut nu întotdeauna sunt înregistrate. Aceeași situație defastă se crează în cazul gradului înalt de osteoporoză, ce nu permite definirea exactă a topografiei canalului mandibular, cel mai important factor în implantologie. Aceasta, la rîndul său, foarte des duce la lezarea nervului alveolar inferior al trigemenului, ce se soldează cu parestezia sau pareza facială, linguală și bucală. Această complicație majoră poate duce la invalidizarea pacienților.

Tomografia computerizată dentară ne permite de a obține o imagine clară prin excluderea artefactelor de mișcare. Utilajul Gendex CB-500 este de ultimă generație și include opțiunea de a primi imaginea dimensională 1:1 spre deosebire de alte tomografii CT dentare a generațiilor precedente. Rezoluția înaltă și informativitatea tomografiilor dentare oferă aplicarea lui pe larg în diferite ramuri a stomatologiei. Doar puțin CT dentar primim informații despre osteodensitometria trabeculară osoasă a maxilei și mandibulei și putem determina precoce calitatea osoasă pentru osteointegrare. Construcția aparatului Gendex CB-500 prevede toate condițiile necesare pentru obținerea unei imagini statice perfecte, cum sunt: poziția așezată și relaxată a pacientului, fixarea scheletului facial prin banda magnetică, fixarea capului pacientului prin bandoleta suplimentară. Aceasta exclude greșelile de poziție la miscarea pacientului, iar prin urmare primim poziția anatomică exactă a tuturor structurilor maxilofaciale.

## Scopul

Prezentarea și evaluarea metodei imagistice CT cone-beam în stomatologie.

Argumentarea utilizării metodei imagistice prin tomografie computerizată dentară în cazuri dificile de diagnostică precoce.

**Carolina Tuciac**  
*Medic imagist,  
competență tomografie  
computerizată, CT-Dent*

**Lilia Baban**  
*Medic stomatolog,*

## Materiale și Metode

Ca material pentru această lucrare a fost luat utilajul Gendex CB-500, producție SUA, anul producerii 2009, ce funcționează în programul I-CAT. Utilajul prevede poziționarea și fixarea pacientului cu bandă mecanică și magnetică pentru excluderea artefactelor de mișcare. Rezoluția înaltă a utilajului și capacitatea rezoluțiilor tridimensionale, permite obținerea informației volumetrice exacte 1Ș1, fără suprapunerea structurilor anatomice, cum se obține pe ortopantomografia și radiografia convențională.

## Rezultate și Discuții

Prin tomografie computerizată dentară putem determina cu exactitate defectele alveolare, starea morfologică a canalului mandibular, al sinusurilor maxilare și prezența în ele chisturile, polipii, sinusitele, ceea ce este absolut necesar în sinus lifting.

Absolut necesar în stomatologie, în special implantologie este determinarea exactă a gradului de rezorbție alveolară a maxilei, ce poate duce în timpul manipulațiilor chirurgicale la perforarea sinusurilor maxilare, inclusiv la lezarea mucoasei Șnaider.

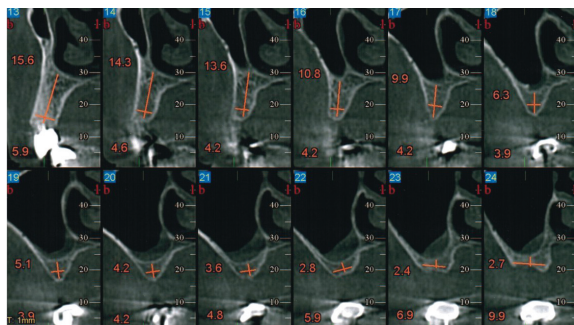


Fig. 1. Reconstrucția sagitală a maxilei.

Această complicație majoră poate duce, la rîndul său, la formarea fistulelor, surselor permanente de distribuție a diferitor infecții, chiar banale, ce se pot termina cu meningite, mucocele, și invalidizarea pacienților, uneori deces. În baza datelor existente, cunoscute și a experienței în domeniul stomatologiei altor state și regiuni, această situație nefavorabilă în diagnosticarea tardivă și uneori incompletă a patologiilor oromaxilofaciale grave și preîntîmpinarea complicațiilor majore în chirurgia maxilofacială se poate ameliora prin implimentarea tomografiei computerizate dentare.

Doza de iradiere a utilajului Gendex CB-500 funcționează în regim minim de iradiere al pacienților ceea ce este extrem de important pentru copii. Principiul de lucru al tomografului Gendex CB-500 spre deosebire de CT spiralate existente în Republica Moldova este cone-beam, adică fascicolul razei Röntgen se dispersează în forma de con, care este amplificată și înregistrată de către un sensor de lumină de sensibilitate înaltă cu rezoluție foarte înaltă. Deoarece capacitatea de diafragmare a fascicolului razei de emanație la scanarea pacientului este micșorat maximal, iar capacitatea senzorului și obținerea

imaginii este mărită maximal pînă la 4 pixel, doza de iradiere la o investigație este minimală. Deasemenea, este redus la maxim timpul de expunere pînă la 8 secunde. Doza efectiv echivalentă la o examinare prin CT dentar Gendex CB-500 constituie 1,2 mSv, ce este analogic a 2—3 doze de fon radiațional prevazut, iar comparativ 4—5 radiografii intraorale și o ortopantomografie digitală.

Comparativ cu CT spiralată, doza efectiv echivalentă de iradiere constituie 1/25 din CT spiralată. O altă prioritate este distanța lineară minimă de 0,2 mm care o putem primi pentru imaginea tridimensională scanată pe o suprafață lineară de diafragmare maximală de 8 cm. Aceasta permite obținerea unei rezoluții foarte înalte, minim 2 l/mm la o doză de iradiere mică, ce reprezintă creșterea rezoluției imaginii de 8 ori comparativ cu CT spiralat. Prin urmare, informativitatea și utilitatea CT cone-beam în stomatologie este absolut necesară. Doar prin așa examen imagistic putem obține cu exactitate o imagine clară, nu numai a dintelui în volum, dar de a determina detalii extrem de importante, cum sunt:

- Fisura periodontală
- Structura canalului radicular
- Modificările apicale pecoce minore
- Raportul exact a smalțului, dentinei și alveolei

În cazul diametrului scăzut al canalului radicular doar prin CT dentar putem diagnostica morfologia lui, poziția exactă, diverse blocaje ale acestuia prin calcinat sau denticol.

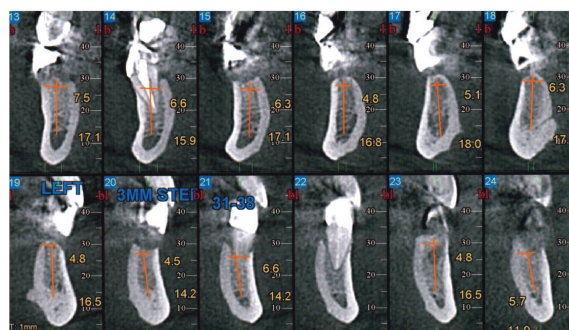


Fig. 2. Reconstrucția sagitală a mandibulei.

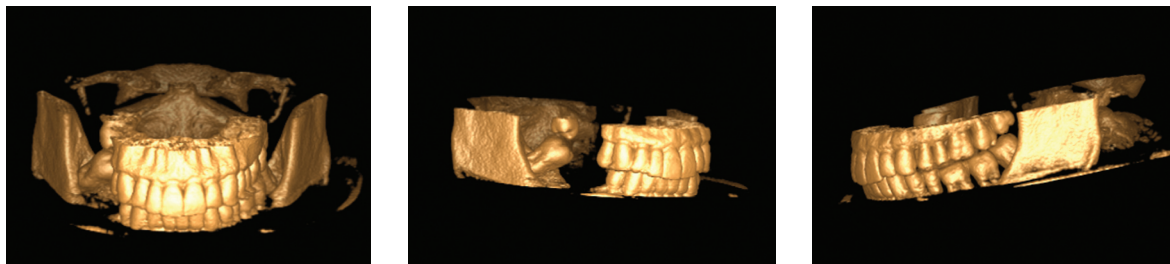
Doar prin CT dentar primim informații despre osteodensitometria trabeculară osoasă a maxilei și mandibulei și putem determina precoce calitatea osoasă pentru osteointegrare.

Rezoluția înaltă și informativitatea tomografiilor dentare oferă aplicarea lui pe larg în diferite ramuri a stomatologiei:

### Implantologie

Tomografia conică permite chirurgului și medicului specializat în stomatologia reparatorie să creeze și să poziționeze implanturile dentare în mod optim. Utilizările și beneficiile aduse de aceste tomografii sunt prezente pe durata întregului proces, de la diagnostic la tratament și apoi la examinările post-operatorii, iar printre ele amintim:

- Localizarea și determinarea distanței față de structurile anatomice vitale



**Fig. 3.** Reconstrucția virtuală a structurii osoase a scheletului facial.

- Măsurarea grosimii țesutului osos alveolar și vizualizarea conturului osos
- Determinarea necesității unei grefe de țesut osos sau a unui lifting de sinus
- Selectarea celei mai bune dimensiuni și a tipului optim de implant
- Optimizarea localizării și mișcarea oblică a implantului
- Acceptarea sporită
- Timp de intervenție chirurgicală redus
- Construirea încrederii pacientului

Prin intermediul inserării ghidate a implantului în baza scanărilor CT 3D, toate beneficiile amintite mai sus sunt sporite atât de mult încât chirurgul poate aborda fiecare caz cu o încredere ce vine din siguranța că au fost folosite cele mai bune tehnologii și informații vizuale existente pentru garantarea succesului.

#### **Ortodonție**

Ortodonția s-a bazat în mod tradițional pe radiografiile bidimensionale pentru evaluarea unor structuri tridimensionale. Cu imagistica CT cu fascicul conic sunt posibile o diagnoză ortodontică completă și o planificare mai completă a tratamentului, prin faptul că sunt permise:

- Vizualizări 3D ale structurilor vitale
- Evaluarea 3D a poziției și anatomiei dintelui afectat
- Estimarea ATM a anatomiei condililor în trei dimensiuni
- Planificarea tratamentului pentru chirurgia proprotetică și estimarea creșterii în imagistica realiști ca 1:1
- Evaluarea căilor respiratorii
- Planificarea inserării implanturilor dentare atât pentru restaurarea dentară sau ancorarea ortodontică cât și pentru poziționarea dispozitivelor de ancorare temporare (TAD).
- Evaluarea simetriei sau asimetriei structurii osoase

#### **Incluzii**

Scanările CT cu fascicul conic oferă o evaluare mai fidelă, tridimensională, pentru a oferi rezultate mai ușor de prevăzut în urma tratamentelor în timp ce sunt reduse riscurile asociate cu orice dinte inclus:

- Vizualizarea poziției dintelui inclus față de structurile vitale înconjurătoare și față de dinții și rădăcinile din apropiere
- Evaluarea mai bună a riscului tratamentului sau lipsei acestuia. în baza unei analize tridimensionale mai corecte

#### **Studii ale sinusurilor și ale căilor respiratorii**

Informațiile volumetrice obținute din evaluări CBCT pot fi folosite pentru a vizualiza sinusurile și întregul tract respirator de la intrările nazale și orale până la spațiile din laringe pentru:

- Identificarea limitelor anatomice
- Determinarea gradului de infecție și a prezenței polipilor
- Asistența în studierea căilor respiratorii pentru diagnosticarea și tratarea apneei în somn de tip obstructiv
- Calculul volumului real al spațiului respirator
- Determinarea punctului de constricție a căilor respiratorii

#### **Patologie**

Scanările CBCT oferă un mod îmbunătățit de vizualizare și studiere a proceselor patologice din maxilar și mandibulă. Aceste informații sunt neprețuite în timpul planificării oricărui tip de efort chirurgical, pentru biopsie sau rezecție. Informațiile pot fi folosite pentru a:

- Oferi imagini tridimensionale ale anomaliilor țesutului dur
- Oferi informații mai precise cu privire la dimensiune, mărime, localizare și relația cu structurile anatomice apropiate
- Monitoriza progresul patologic precum și succesul tratamentului prin folosirea scanărilor multiple

#### **Endodonție**

Deși radiografiile convenționale sunt mai practice și mai adecvate procedurilor endodontice de zi cu zi, informațiile volumetrice din scanările CBCT pot oferi imagini seriale axiale, coronare și sagitale ce nu pot fi obținute prin radiografii convenționale precum și abilitatea de a reduce sau elimina suprapunerea structurilor din jur facilitează vizualizarea zonelor de interes în mod tridimensional. Aceasta asigură informații de diagnostic relevante din punct de vedere clinic și are multe aplicații potențiale pentru endodonție, printre care enumerăm:

- Identificarea și diagnosticarea mai precisă a afecțiunilor periapicale decât radiografia convențională
- Vizualizarea anatomiei țesutului intern obscur și a sistemelor de rădăcini
- Evaluarea proceselor de resorbție interne și externe la nivelul rădăcinii
- Identificarea fracturilor de rădăcină și alte zone de traumă

- Comparații volumetrică și de densitate a țesutului osos periradicular ca urmare a tratamentului endodontic pentru a evalua gradul de succes sau de eșec
- Planificare pre-chirurgicală

#### **Articulația temporomandibulară (ATM)**

Evaluarea corectă a articulației temporomandibulare (ATM) a fost dificilă din cauza suprapunerii altor structuri în radiografiile convenționale. Cu imagistica CT cu fascicul conic, este posibil acum să:

- Evaluăm anatomia condililor din ATM fără suprapunerea și distorsionarea imaginii
- Obținem o imagine realistă 1:1 a structurilor condililor pentru evaluări mai precise

#### **Parodontie**

Dezavantajul radiografiilor convenționale bidimensionale pentru o corectă evaluare parodontică este ocolit prin analizele tridimensionale și transversale ce ajută la evitarea surprizelor întâlnite deseori în timpul chirurgiei parodontale.

- Analiza defectelor parodontale ale țesutului osos pe toate laturile fiecărui dinte
- Evaluarea gradului de implicare a bifurcațiilor
- Evaluarea progresului pierderii de țesut osos din cauza bolii parodontale avansate
- Planul de tratament pentru implanturi dentare prin evaluarea parametrilor osoși precum lățimea, adâncimea și densitatea osului
- Vizualizarea structurilor vitale precum sinusul maxilar, foramenul mental și nervul mandibular înainte de intervențiile chirurgicale parodontale sau de implant

#### **Chirurgie orală**

Pe lângă inserarea implanturilor, scanarea cu fascicul conic CT este și o unealtă neprețuită de diagnostic și tratament în domeniul chirurgiei orale pentru:

- Determinarea poziției tridimensionale precise a unui dinte în cadrul osului alveolar și a modului în care această poziție relaționează cu structurile vitale pentru extracții și incluzii
- Vizualizarea țesuturilor dure și moi pe computer în trei dimensiuni pentru a planifica intervențiile chirurgicale maxilo-faciale
- Generarea de modele stereolitice (STL) CAD-CAM la dimensiuni reale pentru planificarea și pregătirea intervențiilor chirurgicale
- Monitorizarea modificărilor scheletului, modificări ale tractului respirator capacitatea de osteointegrare

Posibilitatea obținerii reconstrucțiilor tridimensionale cu capacitatea lineară de până la 0,2 mm în profunzime permite de a evita asemenea complicații, cum sînt:

- Reziduum dentar de dimensiuni mici în porțiunea posterioară osoasă palatinală – frecvent întâlnit post traumatic.
- Dinte inclus și raportul folicolului dentar cu formațiunile vasculare și nervoase adiacente.
- Debutul lizei clastice incipiente în tumori.

- Perforarea sinusurilor maxilare și canalului mandibular în cazul aplicării implantelor la pacienții edentate, în special cu boli concomitente ce sporesc osteoporoza și atrofierea creștelor alveolare a ambelor arcade.
- Determinarea gradelor de osteointegrare.
- Diagnostic diferențial în opacități modificate la radiografia convențională prin posibilitatea aprecierii tomodensitometriei în valori exacte.
- Raporturile exacte ale structurilor patologice dezvoltate al scheletului facial și aparatului dentar în malformațiile congenitale și dobândite absolute necesare pentru intervenții chirurgicale, plastia osoasă după traumatisme grave și rezecția tumorilor.
- Diagnosticul endodontic (anatomie ectopica dificilă, complicații precoce și tardive dentare).
- Traumatisme neuromaxilofaciale și radiclelor dentale izolate.
- Implantologie.
- Autotransplante dentare.
- Procese patologice ale periodontului.
- Patologiile articulației temporomandibulare.
- Tumori și plastii postrezecționale.

Deja în toate statele învecinate de pe teritoriul European, inclusiv țările CSI, nu manipulează nici un pacient în situațiile descrise fără tomografie computerizată dentară. Experiența lor a dovedit practic că este absolut necesar pentru evitarea complicațiilor incipient de a efectua obligatoriu CT dentar.

#### **Concluzii**

1. CT CB Gendex-500 este eficient și avantajos în diagnosticul precoce stomatologic, unde se cere exact imagistic de a obține structurile anatomice, în special zonele sensibile importante.
2. Metoda radioimagistică CT dentar este o metodă cu performanță înaltă necesară în activitatea medicului stomatolog și nu în ultimul rînd spre binele pacientului.
3. Pentru evitarea complicațiilor în tratamentul terapeutic și chirurgical în stomatologie este absolut necesar de a efectua tomografie computerizată dentară.

#### **Bibliografie:**

1. Pașaportul tehnic Gendex CB-500
2. „Лучевая диагностика и лучевая терапия в стоматологии”; Приходько А.Г.; Издательство: Феникс, 2008,
3. „Perfection of dental root canals X-Ray study (lab-clinical study)” A.P. ARZHANTSEV, Z.R. AKHMEDOVA, S.A. PERFILIEV, YU.A. VINNICHENKO; Central Research Institute of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Moscow
4. Мчедлидзе Т.Ш., Касумова М.К., Чибисова М.А., Дударев А.Л. Трехмерный дентальный компьютерный томограф 3D; Ст-Петербург: МЕДИ издательство 2007
5. Рабухина Н.А., Ставицкий Р.В., Сахарова Э.Б. и др. Радиационная безопасность в челюстно-лицевой рентгенологии. Вестн рентгенол 1993