

ANALIZA INDICILOR TOMOGRAFIEI COMPUTERIZATE ÎN PLANIFICAREA CAPACITĂȚII DE OSTEINTEGRARE A IMPLANTURILOR ENDOOSOASE

Carolina Tuciac,
medic imagist, cat. I

Rezumat

Determinarea indicelui de osteotomodensitometrie prin CT la etapa preoperatorie de aplicare a implanturilor endosoase a devenit o metodă foarte exactă pentru planificarea capacității de osteointegrare. Calculul matematic al densității trabeculelor osoase pe o unitate de suprafață a substanței spongioase din formațiunea anatomică, permite de a planifica exact locul optim de aplicare a implantului, precum și numărul implanturilor aplicabile pentru o osteointegrare satisfăcătoare, în dependență de suprasolicitarea funcțională și capacitatea funcțională posibilă, ce va suporta osul dat.

Cuvinte cheie: osteointegrare, osteotomodensitometrie, ct-computer tomografie, suprasolicitare funcțională, implant endososos.

Summary

ANALYSIS OF THE CT INDICES IN PLANNING OF THE OSSEOINTEGRATION CAPACITY OF THE ENDO-SKELETAL IMPLANTS

Determination of the osteotomodensitometric index by computing tomography in the preoperative stage in the application of implants has become a very accurate method for the planning of osseointegration capacity. Mathematical calculation of the trabecula of bone density for a unit area of the spongy substance in a anatomical formation allows to plane the optimal place for the implant, as well the number of implants for a better result, depending on the functional overload and possible functional capacity that will support the given bone.

Keywords: osseointegration, osteotomodensitometrie, computer tomography, functional overload, endostosis implant.

Introducere

Problema de osteointegrare este o problemă actuală și una dintre cele mai importante în protezarea prin implantare endosoasă. Printre metodele de radiodiagnostic *-tomografia computerizată* este metoda de bază ce determină indicii necesari ce se folosesc pentru planificarea aplicării implanturilor dentare, pentru a obține o osteointegrare satisfăcătoare, cu scopul de a evita complicațiile posibile.

Prin CT putem, de asemenea, să determinăm unghiul de înclinare al crestei alveolare, pentru a putea calcula preventiv suprasolicitarea funcțională a implantului.

Prin CT vizualizăm gradul de atrofie al crestelor alveolare, cu aprecierea corticalei și substanței spongioase osoase.

Scopul

Scopul lucrării constă în:

- determinarea indicelui osteotomodensitometric pentru o osteointegrare optimă a implantului;
- determinarea unghiului de înclinare al crestelor alveolare;
- determinarea stării corticalei osoase, gingiei, sinusului maxilar, canalului mandibular, traseului fasciculului vascular.

Materiale și metode

Studiul a fost realizat prin efectuarea *tomografiei computerizate* la pacienții cu edentații parțiale sau totale, cu diferite grade de atrofie maxilară sau mandibulară, ce vor fi protezați prin implantare endosoasă.

Examenul s-a efectuat prin CT spiralat Siemens Somatom 16 multislice.

A fost apreciat:

- potențialul osos, cu determinarea exactă a dimensiunilor creștelor alveolare în regiunea edentată;
- indicele osteotomodensitometric de concentrare al trabeculelor osoase pe o unitate de structură anatomică, care va favoriza osteointegrarea implantului endoosos;
- unghiul de înclinare al creștelor alveolare, pentru a planifica suprasolicitarea funcțională a implantului asupra osului;
- gradul de atrofie al creștei alveolare;
- starea corticalei osoase, gingiei, structurilor adiacente logei de aplicare a implantului, patologiilor din cavitatea bucală;
- traseul vascular în zona edentată, pentru a micșora riscul complicațiilor intraoperatorii, și de a optimiza osteointegrarea implantului în os.

Discuții

Metodele radiologice stau la baza diagnosticării patologiilor dentare, datorită faptului că sunt metode informative, obiective și reprezentative prin imagine reală obținută în timpul scanării. Evoluția metodelor radiologice în cele din urmă au atins un nivel înalt odată cu apariția tomografiei computerizate, care este net superioară acelor imagini obținute prin radiografie convențională.

Ce reprezintă imaginea cu raze X în stomatologie? Este o noțiune fizico-medicală, care în cele din urmă obține o imagine reală a fiecărei structuri anatomice, cu scopul diagnosticului diferențial al modificărilor patologice.

La baza ei stau legile formării imaginii radiologice, legea proiecției conice, legea incidenței tangențiale, efectul de sumăție, paralaxa.

Legea proiecției conice — fasciculul de raze X fiind conic, dimensiunile și forma corpului radiografiat variază în raport cu:

1. poziția corpului în fascicul;
2. distanța de focar;

Legea sumăției-substracției — imaginea radiologică este o imagine bidimensională a unui corp tridimensional, fiind în același timp o sumăție a tuturor straturilor;

- dacă sunt opace-primim o sumăție pozitivă;
- dacă sunt structuri transparente-primim o substracție.

Paralaxa — proiecția a două elemente structurale suprapuse, dar situate în adâncimi diferite în corpul radiografiat, care se suprapun sau sunt vizualizate separat.

Această funcție se bazează pe înclinarea fascicului față de planul corpului, obținută prin:

- rotația corpului în fascicul;
- deplasarea sursei de raze X;

Legea incidenței tangențiale -explică conturul net al imaginii. Conturul unei imagini este net, atunci

când raza incidentă este tangențială la conturul structurii respective — scizura, corticala osoasă.

În practică sunt folosite:

- *radiografia standart* — unde imaginea obținută este analogică.

La expunerea directă se obține radiografia intraorală.

La expunere indirectă — cu ecrane extraorale — se obține ortopantomografia și radiografia cranio-facială.

- *tomografia computerizată* — este o tehnică imagistică, care generează imagini secționale în plan axial prin baleierea unui fascicul de raze X în jurul corpului examinat.

CT se bazează pe determinarea **coeficientului de atenuare sau absorbție** liniară în diferite țesuturi — **densitatea** unui fascicul de raze X ce străbate corpul, imaginea CT fiind astfel o hartă a distribuției densităților tisulare în volumul secțiunii examinate;

1. Un fascicul colimat îngust de raze X străbate corpul pacientului, iar intensitatea fascicului emergent este măsurată de detectori sau senzori, dispuși diametral opus față de tubul de raze X.
2. Pentru o poziție anumită a tubului radiogen valoarea măsurată a intensității fascicului emergent se numește proiecție.
3. Imaginea obiectului din fascicul este **reconstruită** de computer prin analiza matematică a multiplelor sale proiecții.

În stomatologie sunt folosite: CT CONICA și CT SPIRALATA -DENTAL VIEW.

CT spiralat — este o metodă imagistică secțională, secțiunile se realizează în plan axial, grosimea lor fiind 0,5-1,0 mm.

-CT spiralat a eliminat sumăția planurilor;

-CT spiralat lucrează cu noțiunea de densitate, derivată din coeficientul de atenuare;

-CT spiralat determină și vizualizează diferențial densitatea țesutului osos și a țesuturilor moi, cel mai important moment în diagnostic pentru determinarea extinderii tumorii și evaluarea ganglionilor limfatici, devenind necesară pentru stadializarea și gradul de rezectibilitate a cancerului;

-CT spiralat permite de a efectua angiografii, moment esențial în diagnostic pentru determinarea poziției fascicului vascular în atrofii la arcadele dentare, în special în zone critice, necesare în intervenții chirurgicale, și în determinării exacte a extinderii părții solide a tumorii cu diferențierea de edemul perifocal.

Unitatea de măsura a densității este Haunsfield, după numele inițiatorului metodei.

Prin convenție apa 0 UH, aer minus 1000 UH, osul compact plus 1000 UH.

Acest indice este absolut necesar de știut în cifre exacte, pentru a putea planifica preoperator modul de implantare endoosoasă vis-à-vis de capacitatea de osteointegrare a implantului.

Metodele radiografiei intraorale și OPG permit doar orientativ de a determina modificările osteopo-

rozei osului, fără determinarea coeficientului densității trabeculelor osoase pe o unitate de suprafață a structurii anatomice, adică a crestei alveolare.

Prin OPG primim doar informația indirectă a structurii și grosimea crestei alveolare. Structura spongioasă intraosoasă nu o putem determina, iar anume ea suferă în afectarea parodontului, și ea participă în osteointegrarea implantului endoosos.

Structura osoasă, deformarea conturului focarului și gradul de osteoporoză nu este identică în diferite regiuni ale maxilei și mandibulei în direcția de la mezial spre distal.

OPG prezintă eroarea datelor obținute pînă la 35%, din motiv că imaginea este obținută în plan 2D cu suprapunerea structurilor. În plan vertical structura anatomică se mărește cu mult mai puțin decît în plan orizontal. Pe imaginea OPG pe lîngă denaturarea dimensională are loc și deformarea conturului, cu o eroare de pînă la 10%.

La etapele inițiale modificările de rizaliză ale corticalei osoase la OPG nu sunt sesizate, acestea fiind observate doar la modificări avansate gr. III și gr. IV, iar modificările patologice sunt văzute doar în regiunea meziodistală a crestelor alveolare în porțiunea edentată.

Gradul *rezorbției osoase* al crestei alveolare este criteriul de bază ce trebuie determinat în stadiu preoperator în implantarea endoosoasă.

Suprafețele vestibulare și linguale ale crestei alveolare pe OPG sunt suprapuse cu radiclele dinților vecini, astfel, ele pot fi vizualizate doar în grad avansat de rezorbție. Structura osoasă poate fi determinată doar prin CT.

CT este bazată pe capacitatea de a determina diferite grade de captare ale razei X din diferite structuri anatomice pînă la 1.0 mm.

Indicele osteotomodensitometric reprezintă analiza cantitativă și izolată a densității corticalei osoase și a stratului spongios osos, cu diferențierea țesuturilor moi adicente, fără a avea o eroare de suprapunere, imaginea fiind obținută în plan 3D.

În stomatologie aspectul practic al determinării exacte a indicelui osteotomodensitometric este necesar pentru a planifica capacitatea de osteointegrare a implantului dentar endoosos.

Noțiunea de osteointegrare a fost formulată din mai multe puncte de vedere.

Definiția de osteointegrare introdusă de Branemark reprezintă: „adiționarea structurală și funcțională a țesutului osos al maxilarului cu suprafața implantului, care este supus factorului mecanic la masticție.

O altă definiție a osteointegrării: „Evaluarea numerică a capacității rezistenței mecanice al interfeței os-implant.

Concluzii

1. CT este metoda de elecție necesară de efectuat la etapa preoperatorie în protezare prin implantare endoosoasă.
2. Prin CT determinăm gradul de atrofie al crestei alveolare, necesar pentru a alege metoda optimă de protezare.
2. Indicele osteotomodensitometric determinat prin CT este criteriul obiectiv pentru a planifica osteointegrarea implantului dentar endoosos.
3. Unghiul de înclinare al crestei alveolare determinat prin CT este criteriul obiectiv pentru calcularea preoperatorie a suprasolicitării implantului dentar endoosos.
4. Vizualizarea țesuturilor moi este necesară pentru aprecierea stării gingiei, extinderea tumorilor și limfadenopatiilor metastatice, necesare pentru stadializarea cancerului și determinarea gradului de rezectibilitate.
5. AngioCT efectuat preoperator permite determinarea traseului vascular, ce permite evitarea complicațiilor hemoragice intraoperatorii în zonele critice.
6. CT este o metodă radiodiagnostică, ce obține informația 3D, fără suprapunerea structurilor anatomice, absolut necesară pentru determinarea leziunilor orale, starea sinusurilor maxilare, canalului mandibular, forma orificiului mentonier.

Bibliografie

1. Branemark P. Osseointegration and its experimental background.
2. Branemark P. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw.
3. Branemark P. Zarb G. Tissue integrated protheses; osseointegration in clinical dentistry
4. Dale E. Smith Criteria for success of osseointegrated endosseous implants
5. John E. Davies The implant surface and biological response
6. Davies JE Mechanisms of endosseous integration
7. Ellingsen JE The development of a bone regeneration promoting implant surface
8. Eduardo A Anitua Enhancement of osseointegration by generating a dynamic implant surface
9. Topalo V. Dobrovolschi O. „Resorbția osului cortical periimplantar în perioada osteointegrării implanturilor dentare endoosoase“.
10. Dobrovolschi O. Topalo V. „Evaluarea clinico-radiologică a regenerării țesuturilor periimplantare în chirurgia fara lambou“.
11. Nicolau Gh. „Studiul experimental al osteointegrării implanturilor din titan cu suprafața nanostructurală la animale de laborator“.