



# 'Onbegrepen' (pijn)klachten na een implantologische ingreep

J.W. Verhoeven  
M.S. Cune  
G.J. Meijer

## Diagnostiek met behulp van CT/DentaScan

De combinatie van klinisch onderzoek met 'routine' röntgenonderzoek (orthopantomogram, tandfilm of laterale schedelprofielopname) is meestal voldoende in de pre- of postimplantologische behandelfase. Soms is er behoefte aan meer informatie en bestaat er een indicatie voor het maken van computertomografische (CT) opnamen. De hierbij verkregen beeldgegevens kunnen worden bewerkt met software programma's, zoals DentaScan. Hiermee kunnen doorsneden van boven- of onderkaak loodrecht op het verloop van de tandboog worden verkregen. De afbeeldingen kunnen op ware grootte worden weergegeven. De interpretatie van deze bewerkte beelden is veel eenvoudiger, maar helaas niet altijd nauwkeuriger dan van de originele CT-scans. Pre-implantologisch kunnen CT/DentaScans worden gebruikt voor het bepalen van botkwaliteit en -kwantiteit en voor het lokaliseren van belangrijke anatomische structuren. Postimplantologisch kunnen deze scans belangrijk zijn bij 'onbegrepen' problemen, die mogelijk samenhangen met de aanwezige implantaten. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van drie casus met implantaten in de bovenkaak.

VERHOEVEN JM, CUNE MS, MEIJER GJ. 'Onbegrepen' (pijn)klachten na een implantologische ingreep. Diagnostiek met behulp van CT/DentaScan. Ned Tijdschr Tandheelkd 2005; 112: 99-102.

### Inleiding

Persisterende (pijn)klachten na een implantologische ingreep zijn een zeldzame en ongewenste behandelingsuitkomst. Wanneer op grond van de anamnese, het klinisch onderzoek en het conventioneel röntgenonderzoek geen verklaring kan worden gevonden voor de klachten, kan het vervaardigen van computertomografische (CT) opnamen in combinatie met verwerking van de beeldgegevens met behulp van een software programma als DentaScan een waardevolle aanvullende diagnostische methode zijn. Dit wordt aan de hand van drie casus geïllustreerd.

### Casus 1

Een 51-jarige patiënt werd verwezen in verband met chronische pijn in de bovenkaak en mogelijk een dubbelzijdige sinusitis maxillaris. In het verleden was de atrofische edentate bovenkaak gereconstrueerd met behulp van bekkenkambot. Drie maanden daarna werden zes permucosale implantaten aangebracht in de gereconstrueerde bovenkaak. Na osseo-integratie van de

implantaten werd een overkappingsprothese vervaardigd. Geleidelijk ontstonden pijn- en sinusitisklachten in beide zijden van de bovenkaak. Op het orthopantomogram leken de implantaten uit te steken in de sinus maxillaris. Een röntgenopname volgens Waters van de sinus maxillaris toonde een sluiering passend bij sinus maxillaris-problematiek. De CT/DentaScan toonde onmiskenbaar een beeld passend bij uitgebreide dubbelzijdige sinusitis maxillaris. Verscheidene implantaten staken uit in de sinus maxillaris en neusholte. Verwijdering

### Samenvatting

Trefwoorden:

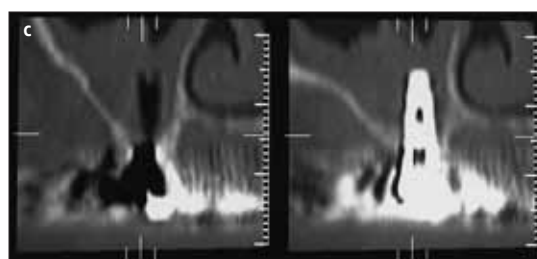
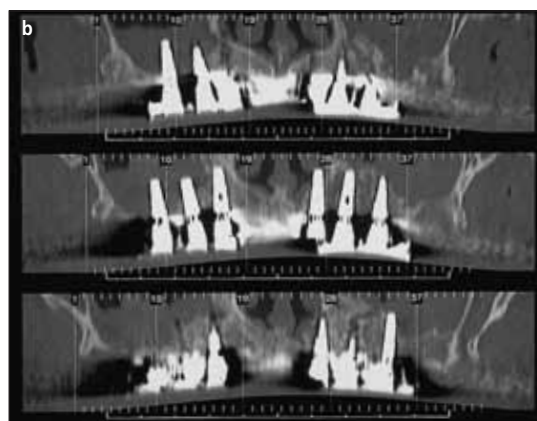
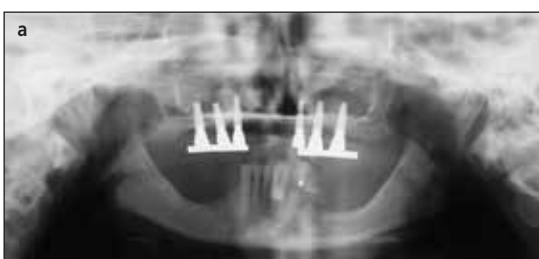
- Implantologie
- Bovenkaak
- Computertomografie

Uit de afdeling Mondziekten, Kaakchirurgie en Bijzondere Tandheelkunde van het Universitair Medisch Centrum Utrecht

Datum van acceptatie:  
19 januari 2005

Adres:

Dr. J.W. Verhoeven  
UMC Utrecht  
Postbus 85060  
3508 AB Utrecht  
j.w.verhoeven@med.uu.nl



**Afb. 1. Casus 1. Patiënt met klachten van de sinus maxillaris.**  
a. Orthopantomogram met implantaten in de gereconstrueerde bovenkaak.  
b. CT/DentaScan: 'panoramisch overzicht' van de bovenkaak met implantaten uitstekend in de 'gesluierte' sinus maxillaris en neusholte.  
c. CT/DentaScan met dwarsdoorsneden van de bovenkaak met een implantaat uitstekend in de 'gesluierte' sinus maxillaris.

van deze implantaten was geïndiceerd (Meijer *et al*, 2000; Raghoobar *et al*, 2004) (afb. 1).

### Casus 2

Een 42-jarige patiënt werd tien jaar geleden voor het eerst op de afdeling mondziekten en kaakchirurgie van het Universitair Medisch Centrum (UMC) Utrecht gezien. De onderkaak was vrijwel geheel betand. De edentate bovenkaak was sterk geresorbeerd. De volledige bovenprothese had onvoldoende houvast. Met bekenkambot werd de bovenkaak opgebouwd door middel van elevatie van de bodem van de sinus maxillaris en verbreding van de processus maxillaris met een onlay graft. Drie tot vier maanden later werden zes implantaten in de opgebouwde bovenkaak geplaatst. Zes maanden daarna werd een overkappingsprothese in de bovenkaak vervaardigd. Bij de halfjaarlijkse controle was de patiënt altijd klachtenvrij en tevreden over de constructie en ook bij het klinisch en röntgenologisch onderzoek (tandfilm, orthopantomogram) werden nooit relevante afwijkingen geconstateerd.

Twee jaar geleden werd de patiënt door de huisarts in verband met mogelijke neus- of neusbijholteproblemen naar een KNO-arts verwezen. De patiënt klaagde over periodes met mucopurulent exsudaat uit het linker neusgat. De KNO-arts vond geen afwijkingen op zijn terrein en verwees de patiënt naar de afdeling mondziekten en kaakchirurgie van het UMC Utrecht.

Bij intraoraal klinisch onderzoek waren geen afwijkingen aantoonbaar. Ook de vervaardigde röntgenopnamen (orthopantomogram, tandfilm en sinus maxillaris-opname) toonden geen duidelijke afwijkingen. In verband met het aanhouden van bovenbeschreven klachten werd een CT/DentaScan van de bovenkaak gemaakt. Hierop was te zien dat de 'apex' van het meest dorsale implantaat in de bovenkaak links niet (meer)

door bot was bedekt. De apex van het implantaat stak in de neusholte uit tegen het voorste deel van de onderste concha. Intranasale inspectie werd herhaald in een periode met klachten van mucopurulent exsudaat uit het linker neusgat. Het exsudaat bleek afkomstig te zijn van de plaats waar het implantaat tegen de onderste concha drukte. De patiënt werden twee behandelopties voorgelegd: óf verwijdering van het complete implantaat door middel van een intraorale ingreep onder lokale anesthesie óf resectie en verwijdering van alleen het apicale deel van het implantaat door middel van een intranasale ingreep onder algehele anesthesie (Raghoobar *et al*, 2004) (afb. 2).

### Casus 3

Een 65-jarige patiënt werd verwezen in verband met pijn in de bovenkaak rechts. De pijn was geruime tijd na het plaatsen van twee implantaten ontstaan. Deze implantaten waren aangebracht ter fixatie van een overkappingsprothese in de 'edentate' bovenkaak. Door de verwijzende behandelaar kon bij herhaling geen lokale tandheelkundige oorzaak voor de klachten worden gediagnosticeerd. Dat de pijnklachten zouden kunnen zijn gerelateerd aan het hoog geïmpacteerde gebits-element 13 werd door hem eveneens onwaarschijnlijk geacht. De patiënt werd uiteindelijk doorverwezen voor neurologisch onderzoek. De geconsulteerde neuroloog stelde als diagnose een atypische trigeminusneuralgie. Medicamenteuze behandeling had geen resultaat.

De patiënt bezocht de polikliniek mondziekten en kaakchirurgie van het UMC Utrecht voor een tweede mening. Het vervaardigde orthopantomogram toonde de twee implantaten en een deel van een geïmpacteerd rechter bovenhoektand. Een opbeefoto en een CT/DentaScan toonden geen overtuigende relatie tussen de hoektand en het implantaat. Differentieel diagnostisch werd dentitio difficilis van gebits-element 13 overwogen, waarbij etiologisch bij deze patiënt ook werd gedacht aan iatrogene beschadiging van de follikel van gebits-element 13 met één van de implantaatboren. In overleg met de patiënt werd het gebits-element 13 in algehele anesthesie verwijderd, waarna de patiënt geheel pijnvrij was (afb. 3).

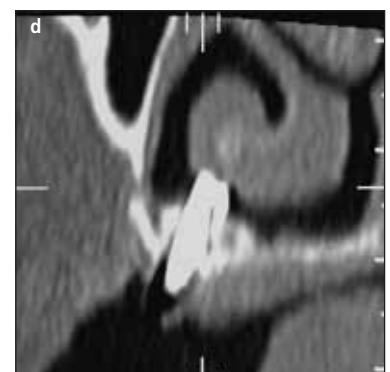
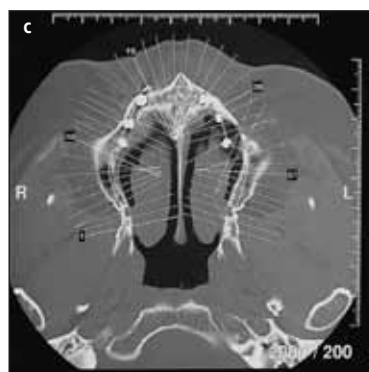
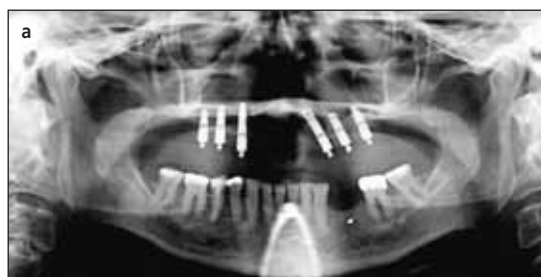
**Afb. 2. Casus 2. Patiënt met neus- en neusbijholteproblemen.**

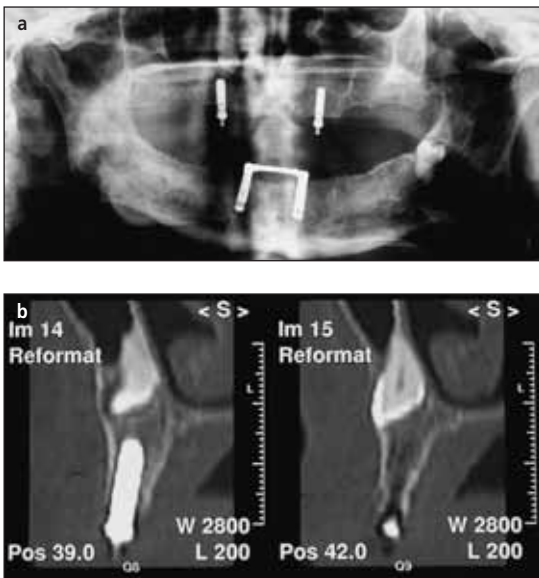
**a. Orthopantomogram met implantaten in de gereconstrueerde bovenkaak.**

**b. Opname volgens Waters van de sinus maxillaris.**

**c. Horizontale CT-scansnede door de 'apices' van implantaten in de bovenkaak.**

**d. CT/DentaScan: dwarsdoorsnede door het meest dorsale implantaat in de linker bovenkaak. De 'apex' van het implantaat 'raakt' de concha nasalis inferior.**





Afb. 3. Casus 3. Patiënt met neuralgiforme pijnklachten rechts in de bovenkaak.

a. Orthopantomogram met in de bovenkaak twee implantaten en het hoog geïmpacteerd gebitselement 13.

b. CT/DentaScan: dwarsdoorsnede door het geïmpacteerd gebitselement 13 en het implantaat. Het implantaat lijkt niet in contact te zijn met het geïmpacteerd gebitselement 13. De patiënt was klachtenvrij na verwijdering van het gebitselement 13.

## Discussie

Röntgendiagnostiek is geïndiceerd in de pre- en post-implantologische behandelfasen. In de pre-implantologische fase is er behoefte aan informatie over botkwantiteit en -kwaliteit en over het verloop van belangrijke anatomische structuren in de kaak. Pre-implantologisch combineert men informatie afkomstig van de anamnese, het klinisch onderzoek en het conventionele röntgenonderzoek. Dit laatste omvat een orthopantomogram en/of tandfilm en soms een laterale schedelprofielopname. Bij sommige patiënten is het nuttig een intra-raal referentieobject met bekende afmetingen te gebruiken om te corrigeren voor de variabele vergrotingsfactor van deze opnamen. Op deze wijze is het meestal mogelijk op een veilige manier te implanteren (Frederiksen, 1995; Jacobs en Van Steenberghe, 1998; Reiskin, 1998; Payne *et al*, 1999; Tyndall en Brooks, 2000; Harris *et al*, 2002; Verhoeven en Cune, 2003). Direct na het implan-

teren wordt vaak een röntgenfoto gemaakt ter controle van de implantaatplaatsing. In de verdere postimplantologische evaluatieperiode worden röntgenfoto's gebruikt voor controle van het cervicale peri-implantaire botniveau, de totale hoogte van de (onder)kaak en soms de dichtheid van het peri-implantaire bot. Voor dit doel geeft een tandfilm of een orthopantomogram meestal voldoende informatie (Frederiksen, 1995; Jacobs en Van Steenberghe, 1998; Reiskin, 1998; Payne *et al*, 1999; Verhoeven en Cune, 2003).

In bijzondere gevallen zijn bovengenoemde 'standaard' röntgenologische opnamen onvoldoende in de pre- of postimplantologische fase (tab. 1). In deze gevallen kan CT, zonodig gecombineerd met een beeldbewerkingprogramma, zijn geïndiceerd om aanvullende informatie te verkrijgen (Feifel *et al*, 1994; Frederiksen, 1995; Lam *et al*, 1995; Verstreken *et al*, 1996; Jacobs en Van Steenberghe, 1998; Reiskin, 1998; Gogarnoiu en Cavanaugh, 1999; Besimo *et al*, 2000; Tyndall en Brooks, 2000; Materialise NV, 2001; Velásquez-Plata *et al*, 2002; Harris *et al*, 2002; Verhoeven en Cune, 2003; Vrielinck *et al*, 2003).

Beelden verkregen met behulp van CT kunnen digitaal worden bewerkt. Door middel van reformatting van deze beeldgegevens kunnen fraaie doorsneden loodrecht op het verloop van tandboog en processus alveolaris worden verkregen. Deze dwarsdoorsneden kunnen op ware grootte worden afgebeeld. Het interpreteren van de bewerkte CT-scanbeelden is veel eenvoudiger, maar helaas niet altijd nauwkeuriger dan van de originele CT-scan. Met deze beelden, die slechts een matige beeldresolutie hebben, is het (redelijk) goed mogelijk om de positie en de onderlinge relatie tussen implantaten en belangrijke anatomische structuren te bepalen (Jacobs en Van Steenberghe, 1998; Verhoeven en Cune, 2003). Er bestaan diverse softwareprogramma's voor het bewerken van CT-scans van het maxillo-faciale gebied. Voorbeelden zijn DentaScan (Dental Clinical Application Package, van ISG Technologies Inc., Canada), Dental CT (Siemens, Duitsland) en SimPlant (Materialise Medical, Glen Burnie, MD., VS/Leuven, België) (Jacobs en Van Steenberghe, 1998). Nadelen van de CT/DentaScan- en soortgelijke technieken zijn de kosten en de hoge stralendosis. Bovendien is het noodzakelijk om de radiologieafdeling van een ziekenhuis te bezoeken. Voorts kunnen grote metalen restauraties de beeldkwaliteit aanzienlijk verminderen als gevolg van 'scattering' van de röntgenstraling. De

Tabel 1. Indicaties voor CT/DentaScans.

Botvolume	Planning	Bepalen van hoogte, breedte, en richting van het beschikbaar botvolume
Botdichtheid	Planning	Potentieel is het mogelijk om een indicatie van de botkwaliteit te krijgen door het vaststellen van de zogenaamde Hounsfield-index
Anatomische structuren	Planning/ Postoperatieve follow-up	Locatie van de nervus alveolaris inferior, foramen mentale, bodem van neusholte of sinus maxillaris
Pathologie	Postoperatieve follow-up	Sinusitis maxillaris, peri-implantitis, 'onbegrepen' pijn na implantaatbehandeling

stralendosis van een CT-scan van boven- of onderkaak bedraagt respectievelijk 100 en 750  $\mu\text{Sv}$  (Frederiksen, 1995; Jacobs en Van Steenberghe, 1998; Verhoeven en Cune, 2003). Dula et al (2001) melden hiervoor stralendoses van respectievelijk 242-564 en 364  $\mu\text{Sv}$ . Bij de nieuwste generatie CT-apparaten wordt gestreefd naar aanzienlijke vermindering van deze doses. De stralendosis van een tandfilm of laterale schedelprofielopname bedraagt 4-8  $\mu\text{Sv}$  en 25  $\mu\text{Sv}$  voor een orthopantomogram.

In verband met de lagere stralendosis (50-300  $\mu\text{Sv}$ ) wordt door Tyndall en Brooks (2000) en Harris et al (2002) conventionele tomografie – indien beschikbaar – in plaats van computertomografie aanbevolen vooral bij partieel betande situaties. Helaas is die opname-techniek niet eenvoudig beschikbaar op de radiologie-afdeling van veel ziekenhuizen. Gröndahl et al (1996) beschrijven de Scanora-röntgenapparatuur die speciaal is ontwikkeld voor het maken van tomografische opnamen van de kaak. De beeldkwaliteit van Scanora is beter dan die van conventionele tomografische opnamen. Een bijkomend voordeel van Scanora is de constante vergrotingsfactor (1,7x). De stralendosis bedraagt voor de maxilla ongeveer 477  $\mu\text{Sv}$  en voor de mandibula ongeveer 264  $\mu\text{Sv}$ .

Ondanks de hier vermelde nadelen kunnen CT/DentaScanbeelden in geselecteerde gevallen zeer waardevol zijn in de pre- of postimplantologische fase.

## Literatuur

- BESIMO CE, LAMBRECHT JT, GUINDY JS. Accuracy of implant treatment planning utilizing template-guided reformatted computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2000; 29: 46-51.
- DULA K, MINI R, STELT P VAN DER, BUSER D. The radiographic assessment of implant patients: decision-making criteria. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 80-89.
- FEIFEL H, RIEDIGER D, WEISKE R. Measurement of mandibular bone density after iliac crest grafting. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994; 23: 104-109.
- FREDERIKSEN NL. Diagnostic imaging in dental implantology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80: 540-554.
- GOGARNOIU D, CAVANAUGH RR. Three-dimensional CT scan analysis for implant-supported fixed prostheses. *Compendium* 1999; 20: 855-866.
- GRÖNDAHL K, EKKESTUBE A, GRÖNDAHL H-G. Radiography in oral endosseous prosthetics. Göteborg: Nobel Biocare AB, 1996.
- HARRIS D, BUSER D, DULA K, GRÖNDAHL K, HARRIS D, JACOBS R, LEKHOLM U, NAKIELNY R, STEENBERGHE D VAN, STELT P VAN DER. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 566-570.
- JACOBS R, STEENBERGHE D VAN. Radiographic planning and assessment of endosseous oral implants, Berlin/Heidelberg/New York: Springer-Verlag, 1998.
- LAM EWN, RUPRECHT A, YANG J. Comparison of two-dimensional orthoradially reformatted computed tomography and panoramic radiography for dental implant treatment planning. *J Prosthet Dent* 1995; 74: 42-46.
- MATERIALISE N.V. Surgicase, computer guided implantology; from implant simulation to guided navigation. 2001; <http://www.surgicase.com>; surgicase@materialise.be.
- MEIJER GJ, CUNE MS, WIJS FL DE. Zwavelstank na het plaatsen van implantaten. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2000; 107: 25-26.
- PAYNE AGT, SOLOMONS YF, LOWNIE JF. Standardization of radiographs for mandibular implant-supported overdentures: review and innovation. *Clin Oral Implants Res* 1999; 10: 307-319.
- RAGHOEBAR GM, WEISSENBRUCH R VAN, VISSINK A. Rhino-sinusitis related to endosseous implants extending into the nasal cavity. A case report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004; 33: 312-314.
- REISKIN AB. Implant imaging; status, controversies, and new developments. *Dent Clin North Am* 1998; 42: 47-56.
- TYNDALL DA, BROOKS SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 89: 630-637.
- VELASQUEZ-PLATA D, HOVEY RL, PEACH CC, ALDERS ME. Maxillary sinus septa: a 3-dimensional computerized tomographic scan analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 854-860.
- VERHOEVEN JW, CUNE MS. Radiodiagnostiek bij de planning en de evaluatie van behandelingen met implantaten. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2003; 110: 113-119.
- VERSTREKEN K, CLEYNENBREUGEL J VAN, MARCHAL G, NAERT I, SUETENS P, STEENBERGHE D VAN. Computer-assisted planning of oral implant surgery: a three-dimensional approach. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 806-810.
- VRIELINCK L, POLITIS C, SCHEPERS S, PAUWELS M, NAERT I. Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32: 7-14.

## Summary

Key words:

- Implantology
- Maxilla
- Computertomography

## Diagnostics with CT/DentaScan

Combining clinical examination and panoramic, periapical or lateral cephalometric radiographs is generally sufficient in the pre- and post-operative investigation of most implant patients. Sometimes there is a need for more information needing computertomography (CT) as an additional diagnostic tool. The obtained CT data can be manipulated and reconstructed with software programs such as DentaScan. The resulting cross sections, that can be given in true proportions, are perpendicular to the course of the jaw. Interpretation of these processed images is much easier but not always more accurate than the original scans. Pre-operatively, CT/DentaScans can be used not only for the determination of bone quantity and quality, but also for the location of relevant anatomical structures. Post-operatively, the scans can be valuable in the diagnosis of unexplained problems that may be related to the placed implants. Three case reports illustrate the use and indication of CT/DentaScans in solving implant related maxillary pathology or neuralgic pain.