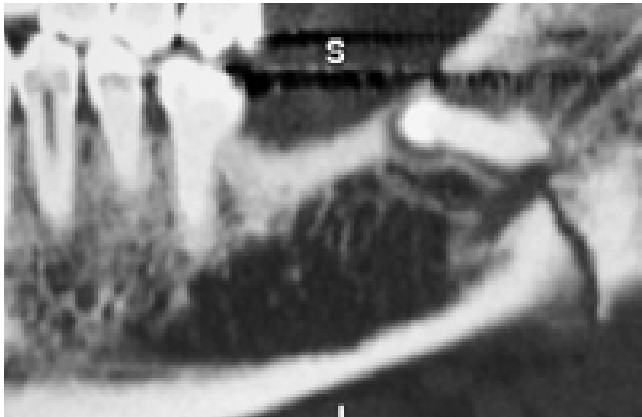


Indications du Dentascanner en odontologie.

Mots clés :

Odontologie
Scanner
Dentascanner



Dental CT Scan indications in dentistry.

Keywords :

Dentistry
Scanner,
Dental CT scan

Laurent SARAZIN, Gil TEMAN, Alain LACAN

Institut de Radiologie de Paris

Guillain SARAZIN

Institut Gustave-Roussy, Villejuif

r é s u m é Le recours au scanner en odontologie ne se limite pas au bilan préimplantaire. Après un rappel technique sur la réalisation de l'examen et le principe du dentascanner, les principales indications sont décrites en chirurgie buccale, en endodontie, en parodontologie, en traumatologie et en pathologie tumorale. Le scanner apparaît comme une technique très performante pour faire un bilan topographique précis des lésions, bilan qui peut, parfois, être insuffisamment informatif avec les techniques radiologiques standard comprenant le panoramique dentaire et les clichés rétroalvéolaires.

a b s t r a c t The use of CT scan in dentistry is not limited to pre-implant assessments. After a technical reminder on how to examine and use the CT scan, we then describe the main indications for oral surgery, endodontics, periodontology, trauma cases and tumour pathologies. The scanner appears to be a very good technique to precisely evaluate defects as, from time to time, their assessment seems insufficient with standard radiological techniques such as a dental panoramic and retro-alveolar x-rays.

accepté pour publication le 23/01/02

Si l'intérêt et la place du dentascanner sont maintenant bien établis dans le cadre du bilan pré-implantaire, cette technique présente également des indications plus larges en omnipratique. Grâce à ses reconstructions multiplanaires, le dentascanner permet une approche topographique extrêmement précise des lésions explorées. La pathologie propre aux articulations temporo-mandibulaires ne sera pas abordée ici et fera l'objet d'une mise au point ultérieure, la technique de scanner utilisée pour cette articulation étant différente du dentascanner à proprement parler.

Technique du Dentascanner

Le scanner est un examen d'imagerie qui utilise les rayons X comme la radiologie traditionnelle. Il permet d'obtenir des images en coupes, d'épaisseur variable adaptée à la structure à étudier.

Grâce aux progrès de l'informatique et à l'apparition de logiciels adaptés tel le dentascanner, il est possible à partir de l'ensemble des coupes acquises dans un plan axial d'obtenir des images reconstruites dans un plan de l'espace différent de celui utilisé pour l'acquisition de ces coupes.

Dans le cadre de l'étude odontologique, il doit être réalisé une centaine de coupes axiales, perpendiculaires aux apex des dents à étudier. L'épaisseur de ces coupes est de 1 millimètre, elles sont jointives mais chevauchées tous les 0,5 mm. L'examen est centré soit sur le maxillaire soit sur la mandibule ou éventuellement sur les deux en cas d'examen double (**Fig 1**).

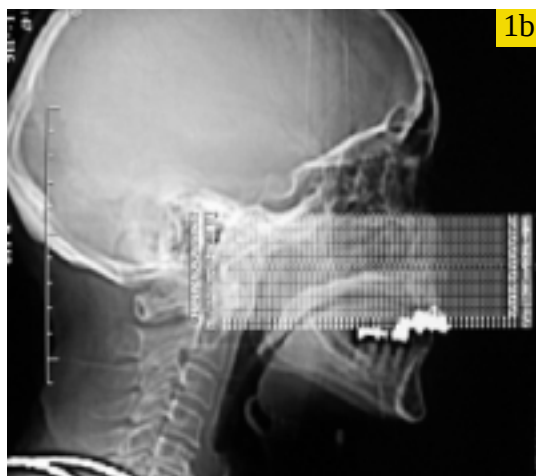
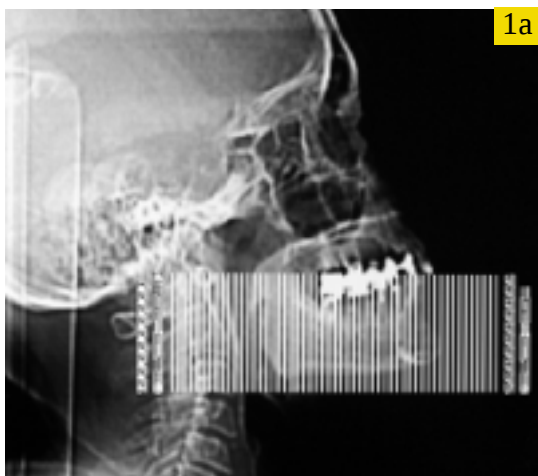
So far the interest and use of the CT scan has been well established for pre-implant assessments, however this technique is also available for a wider set of indications in general dentistry. Due to its multi-plane reconstructions, the CT scan gives an extremely precise topographical approach to the explored defects. Because the scanning technique used for temporo-mandibular joints are different from the CT scan, their pathology will not be described here but will be discussed later.

CT Scan techniques

Like traditional radiology, the scanner is a frame examination that uses x-rays. It gives various thickness sections adapted to the structure to be studied.

Due to computer technology progress and the arrival of adapted programmes such as the denta-scan, using all the cross sections in an axial plane, it is possible to obtain frames reconstructed in a different plane from the one used to obtain the sections.

In the case of a dental evaluation, a hundred of axial sections should be made perpendicularly to the apex of the explored teeth. These planes are 1 mm thick, they are linked but overlapping every 0.5 mm. The examination is centred either on the maxilla or on the mandible or even on both, in the case of a double examination (**Fig.1**).



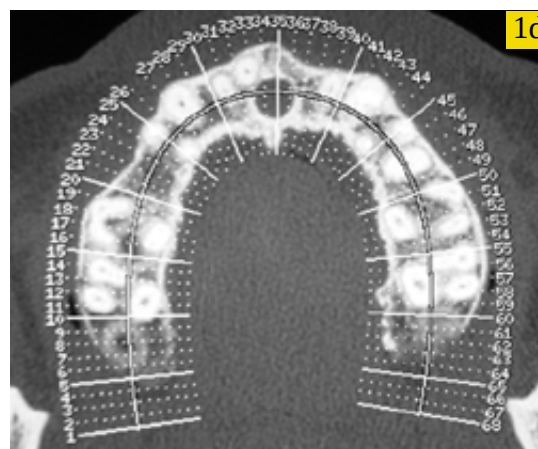
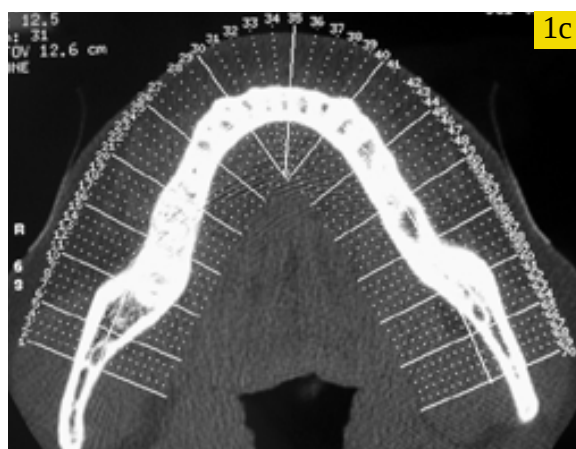


Fig. 1 : Scout views visualisant la pile de coupes acquises dans le plan axial pour les reconstructions dentascanner : examen de la mandibule (Fig 1a) et examen du maxillaire (Fig 1b). Programmation des reconstructions coronales obliques mandibulaires (Fig 1c) et maxillaires (Fig 1d).

Scout views displaying a series of sections acquired in the axial plane for denta-scan reconstructions: mandibular (Fig 1a) and maxillar (Fig 1b) examinations. Oblique coronal mandibular (Fig 1c) and maxillar (Fig 1d) reconstruction programme.

A partir de ces cent coupes, un logiciel spécifique ou dentascanner permet d'obtenir des reconstructions curvilignes parallèles à l'arcade dentaire rappelant le panoramique dentaire et des reconstructions coronales obliques perpendiculaires à l'arcade dentaire. Ces images sont ensuite reproduites sur des films en grandeur réelle sans agrandissement permettant au praticien d'effectuer toutes les mesures nécessaires (*Fig 2*).

L'obtention d'images reconstruites est intéressante sur le plan dosimétrique en évitant la réalisation d'incidences multiples, source d'irradiation supplémentaire. De plus, les coupes natives axiales évitent le cristallin et la thyroïde, organes radio sensibles (Parks 2000).

Pour obtenir des reconstructions de bonnes qualités, l'immobilité totale du patient est nécessaire, en particulier l'absence de déglutition, pendant l'acquisition des coupes axiales. La durée totale de l'examen n'excède pas une minute.

La présence de prothèses fixes ou d'obturations métalliques engendre des artefacts qui n'entraînent pas de conséquences sur les images reconstruites. En effet, ces artefacts sont localisés sur les premières coupes, au niveau des couronnes, et n'altèrent pas l'étude de l'os alvéolaire ou des apex. A l'inverse, la présence de tenons radiculaires métallique peut être très gênante et dégrader de façon importante la qualité des reconstructions dentascanner. Ces artefacts se traduisent par de larges bandes noirâtres (*Fig 3*).

From these hundred sections, a specific computer programme or denta-scan gives a reconstruction of curved lines parallel and perpendicular to the dental arch. These are similar to a dental panorama and oblique coronal reconstructions perpendicular to the dental arch. These frames are then reproduced in real size without enlargement on films allowing the clinician to carry out all the measurements (*Fig. 2*).

The resulting reconstructed frames are interesting from a dosimetric point of view avoiding multiple incidences which are a source of supplementary radiation. Moreover, the axial native planes avoid the crystalline and the thyroid which are radio-sensitive (Parks 2000).

In order to have good quality reconstructions, the patient must be completely immobile. There should be no swallowing whilst acquiring the axial frames. The examination does not last more than one minute.

The presence of fixed prosthesis or metallic fillings generates artefacts that do not affect the reconstructed frames. As a matter of fact, these artefacts are to be found on the first frames, at the coronal level and do not change either the alveolar bone or the apex evaluation. Contrarily, the presence of a metallic root pivot can be extremely impeding and can enormously degrade the quality of the denta-scan reconstructions. These artefacts can be seen as large black bands on denta-scan reconstructions (*Fig. 3*).

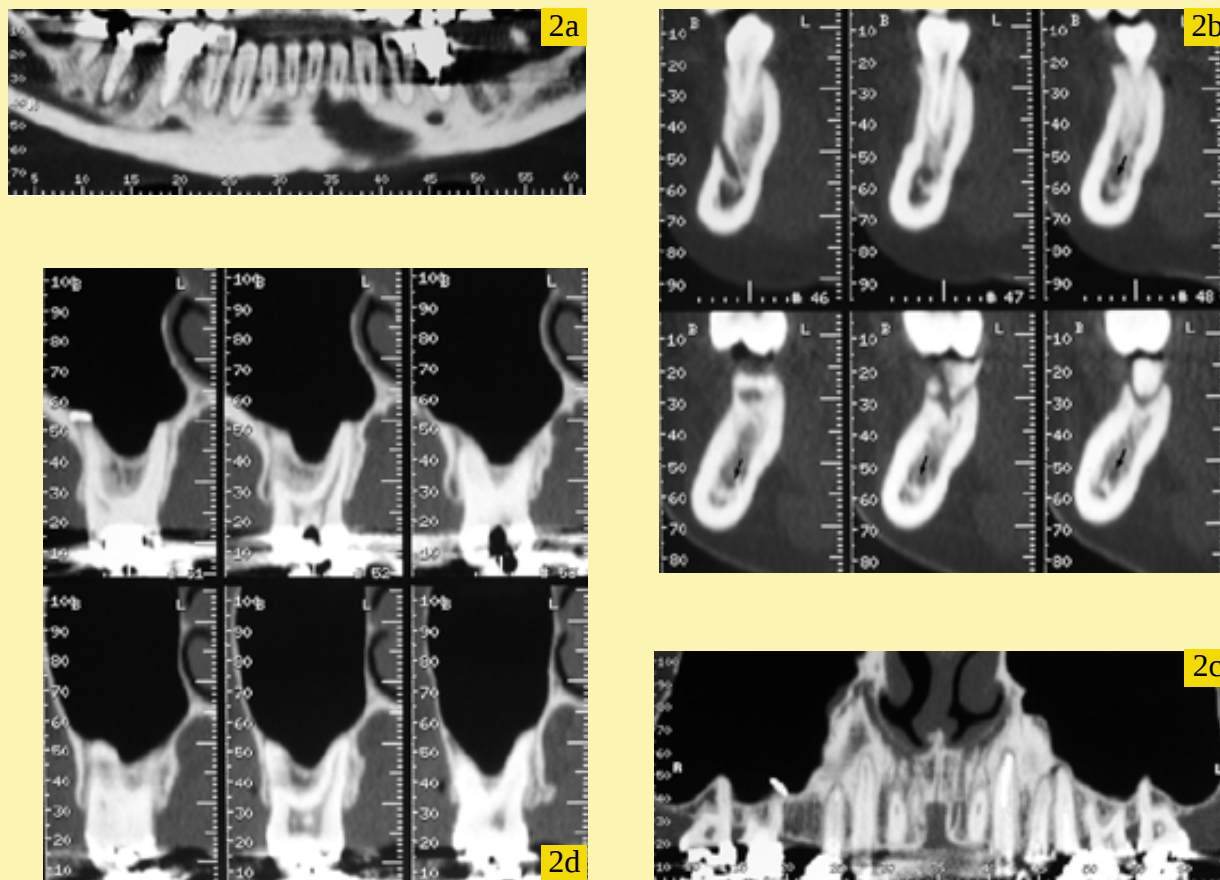


Fig 2 : Reconstitutions dentascanner mandibulaires panoramiques (Fig 2a) et coronales obliques (Fig 2b) et maxillaires panoramiques (Fig 2c) et coronales obliques (Fig 2d).

Panoramic mandibular denta-scan view (Fig 2a) and oblique coronal (Fig 2b) and maxillar panoramic (Fig 2c) and oblique coronal (Fig 2d) reconstructions.

Il faut noter que l'interprétation des images se fait à la fois sur les coupes axiales et les reconstitutions panoramiques et coronales.

Il est donc clair que l'étude des articulations temporo-mandibulaires ne relève pas de la même technique (positionnement des coupes différent ne passant pas par les éléments dentaires, plans de reconstitutions différents...) même si le logiciel utilisé pour programmer ces reconstitutions est le même que pour un dentascanner. Parler de dentascanner pour évoquer un scanner étudiant les articulations temporo-mandibulaires est donc incorrect.

It should be noted that the frames' interpretation is made on both the axial plane and the panoramic and coronal reconstructions.

It is therefore clear that the evaluation of temporo-mandibular joints is a different technique (different position of the frames not taking the dental elements into account, different types of reconstruction...) even if the computer programme used for these reconstructions is the same as for the denta-scan. The use of the word denta-scan is therefore incorrect when evaluating temporo-mandibular joints by CT scan.

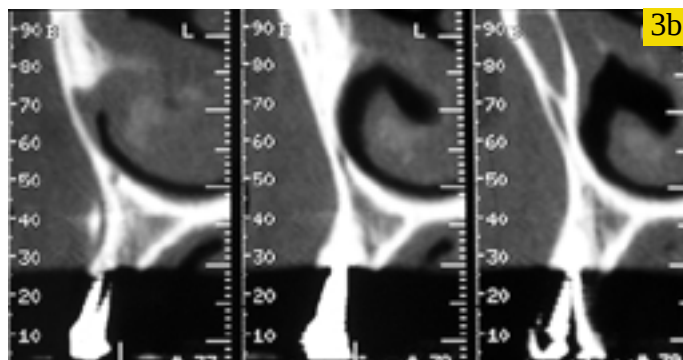
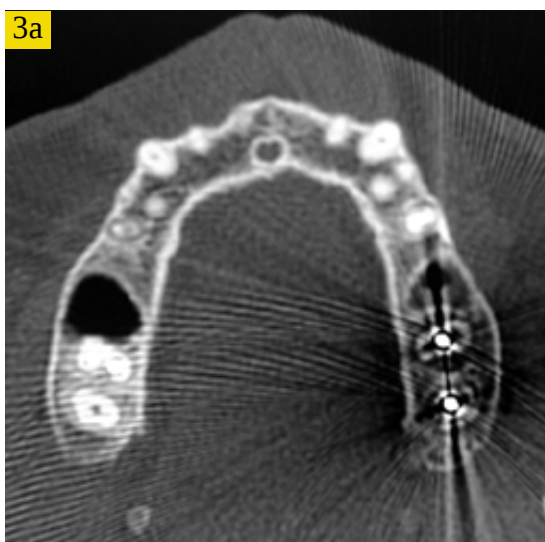


Fig 3 : Artefact lié à un tenon radulaire sur les coupes axiales (Fig 3a), se traduisant par une bande noirâtre dégradant fortement la qualité des images sur les reconstructions dentascanner (Fig 3b).

Artefact due to a root pivot on the axial sections (Fig 3a), can be seen as a black band strongly degrading the quality of the frames on the denta-scan reconstructions (Fig 3b).

Indications en chirurgie buccale

Dents de sagesse

Le dentascanner peut être demandé dans le cadre du bilan avant extraction des dents de sagesse mandibulaires lorsque le bilan radiologique initial (panoramique dentaire et/ou clichés rétro-alvéolaires ou occlusaux) fait suspecter une proximité du canal mandibulaire pouvant générer une chirurgie délicate. Le scanner permet de parfaitement localiser la dent sur l'arcade dentaire, sa position et ses rapports avec les dents adjacentes. Il guide l'abord chirurgical en indiquant la position vestibulaire ou linguale de la dent ou du germe. Il localise avec précision le canal mandibulaire par rapport aux apex (Bohm et Hirschfelder, 2000) qui peuvent siéger à distance, au contact en position linguale, vestibulaire ou apicale, voire dans le canal mandibulaire (**Fig 4**).

Oral surgery indications

Wisdom teeth

A dental scan can be prescribed as part of the evaluation before extracting mandibular wisdom teeth when a suspected proximity of the mandibular canal is seen on the initial x-rays (dental panorama and/or retro-alveolar or occlusal negatives). This could lead to a more complicated surgery. The denta-scan allows the clinician to perfectly locate the tooth on the dental arch, together with its position and in relation to adjacent teeth. It guides the surgical approach by indicating the vestibular or lingual position of either the tooth or the bud. It gives the exact position of the mandibular canal with regards to the apex (Bohm and Hirschfelder, 2000) which can be at some distance, in contact with a lingual vestibular or apical position, or even in the mandibular canal (**Fig.4**).

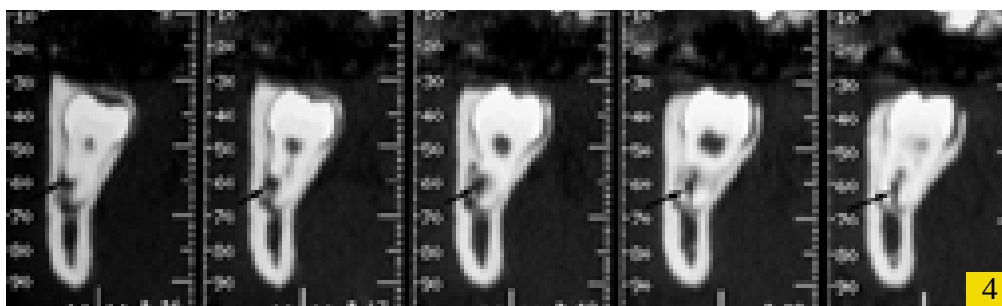


Fig 4 : Dent de sagesse incluse dont les apex entourent le canal mandibulaire.

Impacted wisdom tooth whose apex is around the mandibular canal.

Le scanner visualise les éventuelles complications d'inclusion telles les kystes péri coronaux, kystes marginaux postérieurs, kystes folliculaires.

Enfin lors de complications d'extractions, le dentascanner peut mettre en évidence la présence de corps étrangers (séquestres osseux) dans les parties molles à l'origine de processus infectieux. En cas de paresthésie ou d'anesthésie postopératoire, il objective et précise l'étendue de la lésion du canal mandibulaire.

Plus rarement un bilan dentascanner est indiqué avant extraction des dents de sagesse supérieures incluses pour évaluer les rapports de ces dents avec les sinus maxillaires et les deuxième molaires maxillaires.

Dents incluses

Le scanner est la technique de choix pour la localisation et le bilan pré-thérapeutique des dents incluses et des germes retenus (Lacan 1993). Il guide l'abord chirurgical en donnant :

- la situation vestibulaire ou palatine (ou linguale) de la dent par rapport à l'arcade,
- la position exacte en hauteur et profondeur par rapport à la crête osseuse.

Il précise les rapports anatomiques avec les structures environnantes : racines des dents adjacentes, canal mandibulaire, trous mentonniers, canal palatin, canal incisif, sinus maxillaires, fosses nasales...

Il met en évidence la présence d'un éventuel obstacle (kyste, odontome, dent surnuméraire...) ou d'une complication (kyste folliculaire).

En plus du dentascanner, une reconstruction tridimensionnelle peut être réalisée permettant une appréciation plus facile de la localisation de la dent dans l'espace (*Fig 5*).

Lésions kystiques

Les lésions kystiques sont des lésions fréquentes des maxillaires qu'elles soient d'origine dentaire ou non. Si le bilan radiologique habituel (panoramique, clichés rétro-alvéolaires et occlusaux) est souvent suffisant dans les cas de lésions de petits volumes, l'exérèse chirurgicale de lésions plus étendues imposera la réalisation d'un bilan dentascanner préalable.

The scanner can visualise possible inclusion complications such as peri-coronal cysts, posterior marginal cysts, and follicular cysts.

Finally during extraction complications, the presence of a foreign body (bone sequestra) leading to infection in the soft tissues can be seen with the help of a denta-scan. In the case of paresthesia or post-operative anaesthesia, it shows the exact location and size of the mandibular canal defect.

A denta-scan evaluation is less frequently indicated for impacted maxillary wisdom teeth extraction in order to evaluate the relationship of those teeth with the maxillary sinus and the second maxillary molars.

Impacted teeth

The denta-scan is the best modality for the localization and the pre-therapeutic evaluation of impacted teeth and nuclei (Lacan 1993). It guides the surgical approach :

- the vestibular or palatal (or lingual) tooth situation with regards to the arch,
- the exact position, height and depth, with regards to the bone crest.

It gives accurate anatomical relation with adjacent structures: roots of adjacent teeth, mandibular canal, mental foramen, palatal canal, incisor canal, maxillary sinus, nasal fossae...

It reveals the presence of a possible obstacle (cyst, odontoma, supernumerary teeth) or a complication (follicular cyst).

In addition to the denta-scan, a three dimensional reconstruction can help to better appreciate the localization of the tooth (*Fig 5*).

Cyst defects

There are frequent cyst defects in the maxillar either dental or from another origin. In small defects the traditional radiological evaluation (panoramic, retro-alveolar and occlusal radiography) are often sufficient. But in the case of the resection of larger defects the use of a denta-scan is necessary.

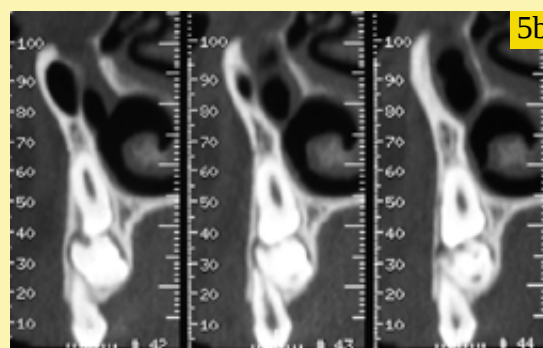
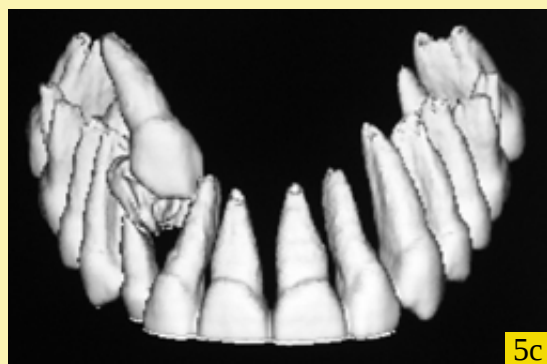
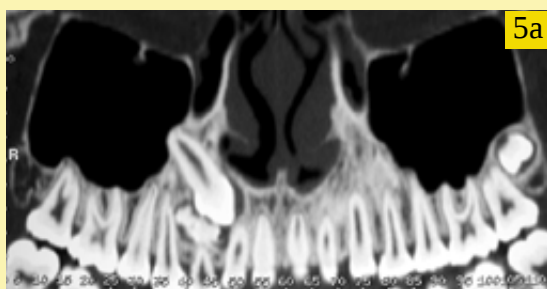


Fig 5 : Canine incluse, reconstruction panoramique denta-scanner (Fig 5a), reconstructions coronales obliques (Fig 5b) et reconstruction 3D (Fig 5c).

Impacted canine, denta-scan panoramic reconstruction (Fig 5a), oblique coronal reconstructions (Fig 5b) and 3D reconstruction (Fig 5c).

En cas de lésions volumineuses et évoluées, le scanner est indiqué dans le cadre du bilan d'extension aux structures adjacentes : canal incisif, canal palatin, canal mandibulaire, lésions du plancher des sinus maxillaires avec sinusite d'origine dentaire, communications bucco-sinusienne, extension dans les parties molles vestibulaires, extension de la zone d'ostéolyse à l'étui cortical du canal mandibulaire... (Fig 6). Les rapports exacts des lésions avec ces structures anatomiques permettent d'en réaliser l'énucléation complète dans des conditions optimales de sécurité. Enfin, le scanner est très utile pour le diagnostic différentiel des procidences des sinus maxillaires qui peuvent créer de fausses images kystiques du maxillaire sur le panoramique dentaire (Teman et coll., 2002).

In the case of large, advanced defects the denta-scan is necessary in order to evaluate the spreading to adjacent structures: incisor canal, palatal canal, mandibular canal, defect of the sinus floor with dental sinusitis, buccal-sinus communication, spreading to the vestibular soft tissues, spreading to the osteolysis zone to the surrounding cortical bone of the mandibular canal... (Fig 6). The exact relationship of the defects with these anatomical structures allows complete enucleation in optimal safety. Finally, the scanner is very useful for the differential diagnostic of maxillary sinus prolapsus possibly giving misleading cyst radiography of the maxillar on the dental panorama (Teman et al. 2002).

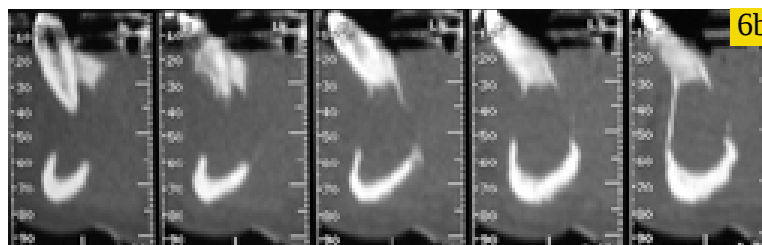


Fig 6 : Coupe axiale d'un kyste mandibulaire bénin (Fig 6a) et reconstructions coronales obliques (Fig 6b).

Axial plane of a benign mandibular cyst (Fig 6a) and oblique coronal reconstructions (Fig 6b).

Ostéites et autres lésions osseuses

Malgré une notable diminution de la fréquence de leur survenue, les ostéites se rencontrent encore dans les cas résultants de la propagation de processus infectieux ou lors des conséquences d'autres pathologies (maladie de Paget...).

L'exploration par le dentascanner s'impose d'autant plus que les images rapportées par les clichés panoramiques sont toujours en retard par rapport à la clinique notamment lors des ostéites aiguës. Elle permet de préciser l'extension des lésions osseuses de façon précise. Dans le cas de la maladie de Paget, le dentascanner individualise les zones d'ostécondensation des zones lacunaires notamment au voisinage des racines. Il oriente la décision thérapeutique en cas de présence d'ostéites récidivantes et rebelles aux traitements antibiotiques.

L'ostéoradionécrose des maxillaires, complication de la radiothérapie ou de la curiethérapie ne peut être explorée de façon fiable qu'avec le dentascanner. Il permet d'en apprécier le volume et les rapports avec les corticales (Store et Larheim, 1999). Il permet également le diagnostic différentiel d'une récurrence tumorale.

Indications en endodontie

Après avoir réalisé un bilan radiologique conventionnel, le dentascanner peut être indiqué dans les pathologies endodontiques.

Il différencie les différentes racines et détermine leur position dans l'espace. Les coupes axiales permettent une analyse vestibulo-palatine ou vestibulo-linguale impossible en imagerie conventionnelle. Les reconstructions coronales précisent les rapports entre les racines et les éléments anatomiques comme les fosses nasales et les sinus maxillaires.

Face à une lésion péri-apicale, le scanner peut localiser la ou les racines responsables. Il permet l'étude des rapports de la lésion avec les racines adjacentes, l'état des tables osseuses, les structures anatomiques de voisinage : sinus maxillaire, fosses nasales, canal incisif, canal mandibulaire, trous mentonnier (Abrahams 2001).

Osteitis and other bone defects

Despite a considerable decrease in their prevalence, one can still find osteitis in cases resulting from infection propagation or as a result of other pathologies (Paget's disease...).

The examination via a denta-scan is even more important as panoramic radiography is always delayed compared with the clinical situation especially in acute osteitis. The exact extent of the bone defect can be defined. In the case of Paget's disease, the denta-scan specifies the sclerotic zones from the cavity zones especially near neighbouring roots. It determines the therapeutic decision in the case of recurrent osteitis not responding to antibiotics.

A denta-scan can detect reliably maxillary osteoradionecrosis, being a complication due to radiotherapy or radium therapy. Its size and its relationship with the cortical bone can be better estimated (Store and Larheim, 1999). It enables a differential diagnosis from a recurrent tumour.

Endodontic indications

The denta-scan can be appropriate in endodontic pathologies after having a conventional radiological evaluation.

It distinguishes the various roots and gives their exact location. The axial planes give a vestibulo-palatal or vestibulo-lingual analysis that is impossible with conventional x-rays. Coronal reconstructions define the relation between the roots and the anatomic elements such as nasal fossae or maxillary sinuses.

Faced with a peri-apical defect, the denta-scan can situate the one or several responsible roots. The relation between the defect and the adjacent roots can be studied, as well as the bone condition, the neighbouring anatomical structures: maxillary sinus, nasal fossae, incisor canal, mandibular canal, mental foramen (Abrahams 2001).

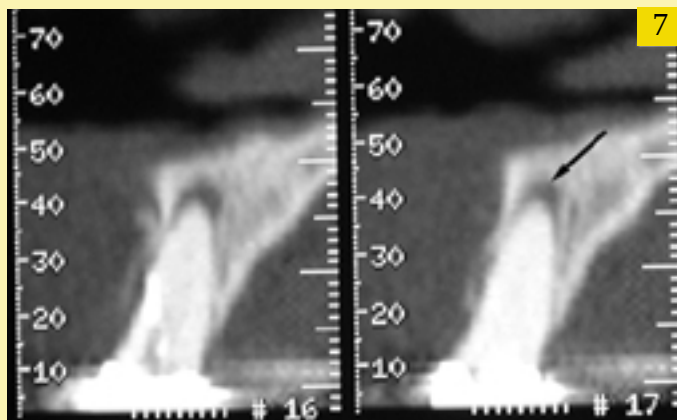


Fig 7 : Petite zone de lyse périapicale.

Small periapical lysis zone.

La localisation du canal mandibulaire et du trou mentonnier est indispensable lors de la réalisation de résections apicales. Il permet également un diagnostic précis des lésions endodontiques des racines pluriradiculées peu fiable sur les clichés standard en raison des superpositions. Ces lésions se présentent sous la forme d'une zone d'ostéolyse centrée sur un apex ou en cas de lésion débutante qui échappe souvent au bilan rétro-alvéolaire, latéralisée en forme de croissant. De même, une lésion à développement purement vestibulaire ou palatin/lingual peut être méconnue sur le bilan radiologique standard. Le scanner, en évitant les superpositions osseuses, démasque parfaitement ces lésions débutantes (**Fig 7**). En cas de douleurs résiduelles après traitement, le scanner permet l'évaluation des éventuelles complications : dépassement de pâte dentaire (**Fig 8**), fistule bucco-sinusienne, obturation incomplète d'un canal ou bifidité canalaire (**Fig 9**).

In apical resections the localization of the mandibular canal and the mental foramen is absolutely necessary. It also gives an accurate diagnosis of endodontic defects in multi-rooted teeth as, because of superpositions, the standard radiography is not completely reliable. These defects occur in the form of an osteolysis zone centred on an apex or lateralized, in the shape of a crescent in the case of the development of a defect as this latter is often missing on a retro-alveolar evaluation. Likewise, a defect which only develops vestibularly or palatally/lingually can be easily missed on a standard x-ray. The scanner, by avoiding bone superpositions, perfectly exposes these small defects (**Fig. 7**). Through the use of a CT scan it is possible to check upon the residual pain after treatment: excess dental paste (**Fig. 8**), buccal-sinus fistula, incomplete canal filling or bifidity of the canal (**Fig. 9**).

Fig 8 : Dépassement de ciment dentaire dans le canal mandibulaire vu sur la reconstruction panoramique (Fig 8a) et les reconstructions coronales obliques (Fig 8b).

Excess dental cement in the mandibular canal as seen on the panoramic reconstruction (Fig 8a) and oblique coronal reconstructions (Fig 8b).

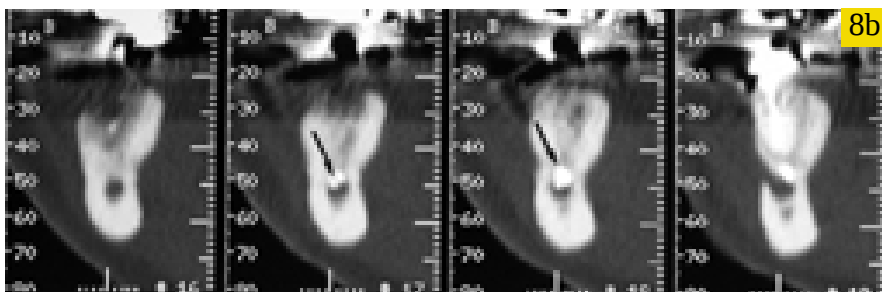
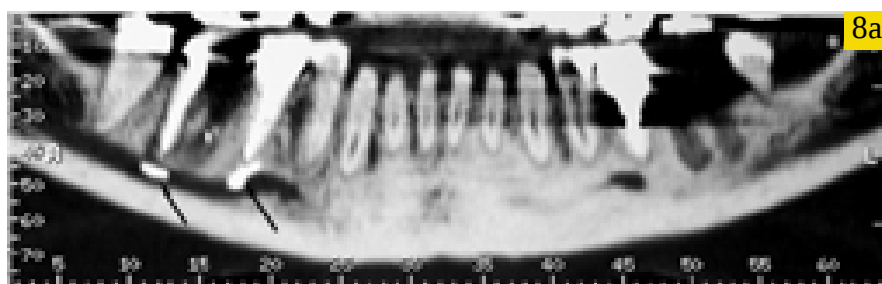




Fig 9 : Grosse zone de lyse périapicale de 47 avec déhiscence osseuse sur le versant vestibulaire et obturation incomplète des canaux mésiaux.

Large periapical lysis zone of tooth n° 47 with a bone defect on the vestibular side and incomplete obturation of the mesial canals.



Indications en parodontologie

Le scanner n'apparaît pas comme un examen de routine dans le bilan des lésions parodontales. Le bilan rétro-alvéolaire long cône reste l'examen de choix dans l'étude des pathologies parodontales. Néanmoins il permet :

- le diagnostic de lésions infra-osseuses à une, deux ou trois parois. Cette information peut être utile en vue d'une thérapeutique par comblement en localisant les murs osseux résiduels,
- l'appréciation de l'atteinte vestibulo-linguale des furcations,
- la localisation des lésions osseuses en précisant une atteinte vestibulaire ou palatine/linguale, leurs extensions et les éventuelles zones de déhiscence osseuse associées (Naito et coll., 1998) (**Fig 10**).

Periodontal indications

The denta-scan does not appear to be a routine examination in evaluating periodontal defects. The retro-alveolar long cone technique remains the best examination for periodontal pathologies. However, it can :

- diagnose one, two or three walled bony defects. This information can be useful in situating the residual bone walls if a filling material treatment is foreseen,
- assess the vestibular-lingual furcation defects,
- localize bone defects by defining vestibular or palatal/lingual damage, their enlargement and possible related bone dehiscence zones (Naito et al., 1998) (**Fig 10**).

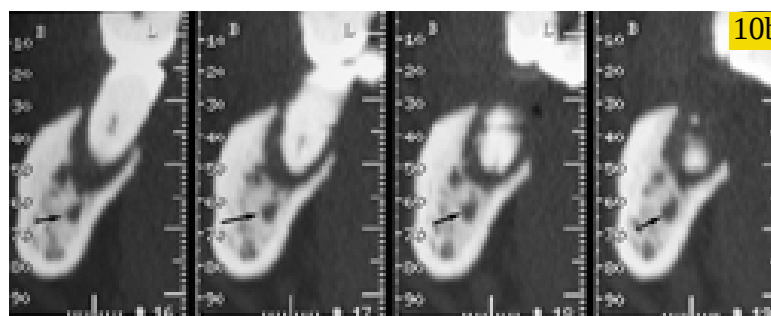


Fig 10 : Alvéolyse de 27 sur coupe axiale (Fig 10a) et de 45 sur reconstruction coronale oblique (Fig 10b).

Alveolar lysis of tooth N° 27 on the axial section (Fig 10a) and of N° 45 on oblique coronal reconstructions (Fig 10b).



Les superpositions osseuses et les corticales épaisses qui peuvent occulter certaines lésions parodontales sur les bilans rétro-alvéolaires sont identifiables sur le scanner.

Après chirurgie, le scanner permet d'évaluer la cicatrisation et notamment le comportement d'un greffon au niveau d'un comblement. Dans le cas d'une extraction, il est possible d'apprécier la qualité et le niveau osseux de l'alvéole cicatrisée avant une éventuelle mise en place d'implant.

Indications en traumatologie

Fractures mandibulaires ou maxillaires

Le scanner permet un diagnostic précis des petites fractures qui peuvent passer inaperçues sur le bilan radiologique initial. En cas de fracture évidente il peut être indiqué pour évaluer l'importance des lésions : trajet précis du trait de fracture, éventuelle extension aux éléments dentaires ou nerveux (*Fig 11*). L'évaluation des traumatismes des articulations temporomandibulaires est parfaitement réalisée par le scanner.

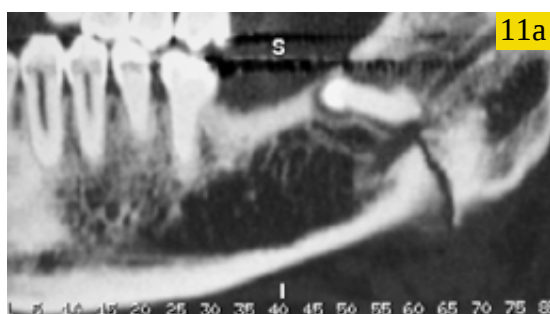
The CT scan can identify superpositions and thick cortical bone which can mask periodontal defects on the retro-alveolar evaluations.

After surgery, healing and especially the graft's behaviour can be evaluated by the denta-scan. In the case of an extraction, it is possible to assess both the quality and bone level of the healed socket before possible implant placement.

Trauma indications

Mandibular or maxillar fractures

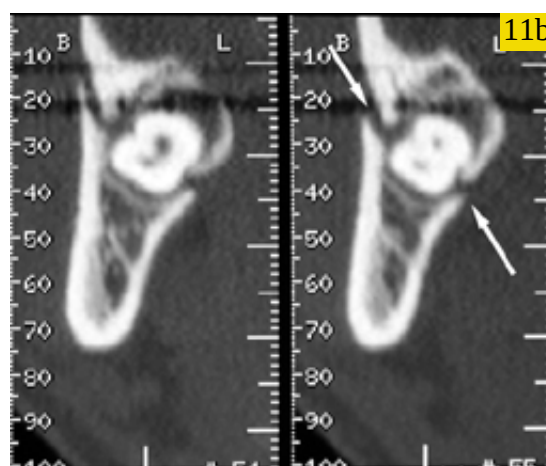
Small fractures that could be missed on the initial radiography can be detected by the denta-scan. In the case of an obvious fracture, the denta-scan can be used in order to assess severity of the lesions: the exact course of the fracture, possible extension to dental or nerve elements (*Fig 11*). The CT scan perfectly evaluates temporomandibular articulation trauma.



11a



11c

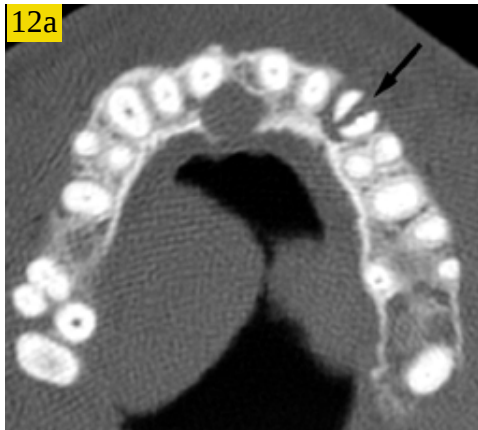


11b

Fig 11 : Fracture de la branche horizontale de la mandibule passant par 48 incluse, reconstruction panoramique (Fig 11a), coronale oblique (Fig 11b) et 3D (Fig 11c).

Fracture of the horizontal branch of the mandible through impacted N° 48, panoramic reconstruction (Fig 11a), oblique coronal (Fig 11b) and 3D (Fig 11c).

12a



12b

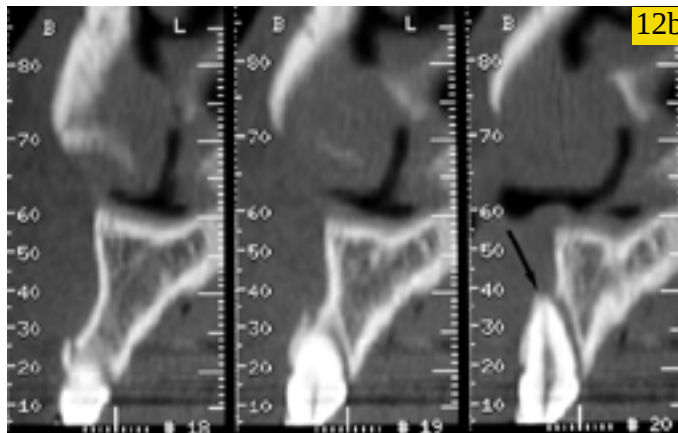


Fig 12 : Fracture radiculaire de 23 (Fig 12a). Luxation de 11 (Fig 12b).

Root fracture of 23 (Fig 12a). Dislocation of 11 (Fig 12b).

Fractures et luxations dentaires

Le scanner est indiqué en seconde intention après le bilan rétro-alvéolaire si ce dernier est négatif et qu'il existe des signes cliniques en faveur d'une fracture. Plus le trait de fracture sera perpendiculaire aux coupes axiales natives, mieux il sera vu sur les reconstructions dentascanner (Youssefzadeh et coll., 1999). A l'inverse, si le trait de fracture est horizontal et donc parallèle aux coupes axiales, il pourra être invisible sur les reconstructions dentascanner. Ceci explique qu'un examen dentascanner normal ne permet pas d'éliminer formellement une petite fissure (*Fig 12*).

Un élargissement du ligament alvéolo-dentaire peut être le signe d'une luxation dentaire.

Corps étrangers

Les corps étrangers présents dans les maxillaires peuvent être la cause de pathologies infectieuses, nécessitant leur exérèse. L'origine du corps étranger étant parfois inconnue, ignorée par le patient ou ancienne, il est souvent difficile de le localiser avec des clichés conventionnels.

De plus les traumatismes violents, balistiques ou par explosion sont responsables parfois d'inclusions dans des zones d'abord chirurgical délicat. Seul le bilan dentascanner permettra une localisation exacte de ces derniers ainsi que les relations avec les structures environnantes.

Dental fractures and dislocated teeth

The denta-scan is prescribed in second intention after the retro-alveolar evaluation if it turns out to be negative and that clinical signs point out to a fracture. The more the course of fracture is perpendicular to the native axial sections, the better the CT scan can pick it up (Youssefzadeh et al., 1999). Contrarily, if the course of fracture is horizontal and therefore parallel to the axial sections, it could be invisible on the denta-scan reconstructions. This is why a normal denta-scan may not definitively eliminate a small fissure (*Fig 12*).

An enlargement of the alveolar dental ligament may be the sign of a dental dislocation.

Foreign bodies

Foreign bodies present in the maxillary sinus can be the cause of infectious pathologies requiring their removal. If the patient is unaware of the presence and the origin of the foreign body it becomes difficult to localize it with standard radiography.

Moreover, violent trauma either ballistic or through explosion sometimes result in impactions in zones of critical surgical approach. The exact localization of these traumas as well as their relationship with neighbouring structures can only be detected by the denta-scan.

Sinusites d'origine dentaire

Face à une sinusite unilatérale récurrente et à un bilan radiographique standard négatif, la réalisation d'un dentascanner peut permettre d'étudier les racines en relation avec les sinus maxillaires. Le dentascanner peut mettre en évidence de petites lésions infectieuses apicales. De même, certaines lésions kystiques d'origines dentaires et causes de sinusites sont parfois difficiles à visualiser sur les clichés rétroalvéolaires ou panoramiques en raison de leur superposition avec les sinus ; seul le dentascanner les individualise de façon fiable (Connor et coll., 2000).

Le dentascanner met en évidence les communications bucco-sinusiennes d'origines infectieuses, traumatiques ou iatrogènes et explore leurs conséquences au niveau sinusien. La localisation d'un fragment radiculaire projeté dans les sinus peut être réalisée conjointement. Le dentascanner peut permettre également d'établir un diagnostic d'aspergillose favorisée par un dépassement de matériau d'obturation canalaire dans les sinus (**Fig 13**). Une opacité sinusienne centrée autour d'une image hyperdense représentant le dépassement de matériau est caractéristique de ce type de lésion.

En cas de nécessité d'intervention chirurgicale, la localisation précise du dépassement dans le sinus dictera la voie d'abord choisie par le praticien.

Sinusitis - dental origin

In the case of recurring unilateral sinusitis and negative standard radiographs, the roots in relation with the maxillary sinus can be examined by a denta-scan. It can also reveal small infectious apical defects. Also, certain dental cystic defects causing sinusitis are sometimes difficult to visualize on retro-alveolar or panoramic radiographs. This is because they are superposed with the sinus; only the denta-scan can pick them out individually in a reliable way (Connor et al., 2000).

The denta-scan reveals the buccal-sinus communications originating from either infection, trauma, iatrogenicity, and can examine their sinus outcomes. At the same time it is possible to localize a root fragment ejected into the sinus. The CT scan also helps diagnose an aspergillosis brought on by excess canal filling material in the sinus (**Fig. 13**). An opaque sinus centred on a very dense x-ray opacity, showing the excess filling material, is typical of this sort of defect.

If surgery is necessary then the exact localization of the excess in the sinus will indicate the surgical approach that the clinician should take.

Fig 13 : Aspergillose du sinus maxillaire gauche avec protrusion intrasinusienne de ciment dentaire.

Aspergillosis of the left maxillary sinus with intrasinusal protrusion of dental cement.



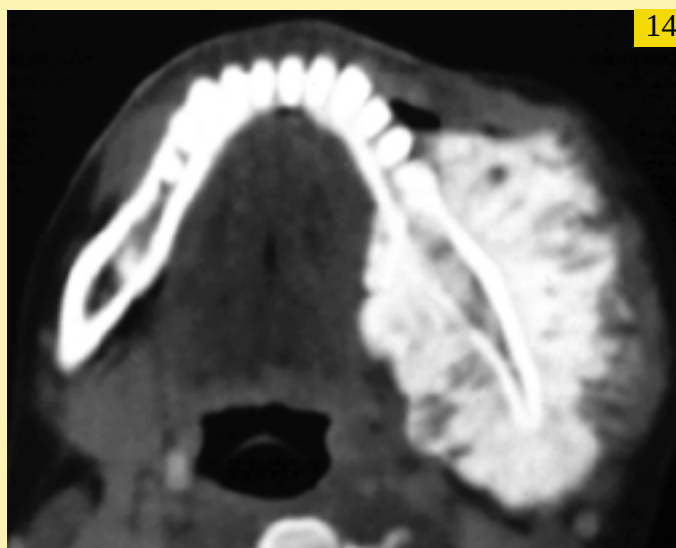


Fig 14 : Tumeur maligne : ostéosarcome mandibulaire.

Malignant tumor : mandibular osteosarcoma.

Indications en pathologie tumorale

Un cliché orthopantomographique (panoramique dentaire) sous-estime le plus souvent l'importance d'une lésion tumorale voire même peut ne pas la mettre en évidence, alors qu'elle serait évidente au scanner.

C'est pourquoi devant toute suspicion de lésion tumorale, le scanner est l'examen de choix. Il va apporter de multiples informations sur la lésion :

- sa localisation exacte et ses rapports avec les éléments dentaires permettant parfois de rattacher une lésion pseudo-tumorale à un processus infectieux d'origine dentaire,
- son extension régionale et aux tissus mous adjacents,
- ses caractéristiques sémiologiques orientant plutôt vers une lésion non agressive ou bénigne. Une lésion bénigne présente un aspect bien limité, homogène avec absence de rupture des corticales et d'envahissement des parties molles (**Fig 6**). A l'inverse, une rupture des corticales, des appositions périostées, un envahissement des parties molles, un aspect hétérogène et diffus signe une lésion maligne (**Fig 14**).

Le scanner n'apportera qu'une orientation diagnostique sans certitude histologique. Il guide l'attitude thérapeutique : exérèse en bloc ou curetage-biopsie.

Tumour pathology indications

Conventional tomography (panoramic radiography) often underestimates the importance of a tumour defect to the point of not showing it whilst it will be obvious with a CT scan.

This is why if a tumour defect is suspected, a CT scan should be the preferred choice. It will show multiple indications on the defect :

- its exact localization and its relationship with dental elements sometimes allowing a pseudo-tumour defect to be linked to a dental infection,
- its exact size in relation to the adjacent soft tissues,
- its semiological characteristics pointing to a non-aggressive or benign defect versus an aggressive or malignant lesion. A benign defect offers a well-delimited, homogeneous appearance. There is no break in the cortical bone and no extension within the adjacent soft tissues (**Fig.6**). Contrarily, a break in the cortical bone, periosteal reaction, invasion of the soft tissues, a heterogeneous and blurred appearance indicate a malignant defect (**Fig.14**).

The denta-scan helps to guide the diagnosis but without a histological certainty. It directs the treatment: total resection, curettage or biopsy.

Conclusion

Le scanner couplé au dentascanner est un examen très performant qui ne doit pas être limité au bilan pré-implantaire. Il a de nombreuses indications en pratique quotidienne même s'il ne doit pas se substituer aux techniques radiologiques classiques : panoramique, clichés rétro-alvéolaires et clichés occlusaux. Il permet, après le bilan radiologique initial, de préciser une image équivoque ou de guider une attitude thérapeutique. Il peut également être demandé en cas de bilan radiologique négatif lorsque l'examen clinique fait apparaître une forte suspicion d'une pathologie. Dans tous les cas, il permet un bilan topographique très précis des lésions qui guidera le praticien dans sa démarche diagnostique et chirurgicale.

The CT scan in addition with denta-scan reconstructions gives a very good performance that should not be limited to a pre-implant evaluation. There are several indications in general dentistry even if it should not replace classical radiographs: panoramic, retro-alveolar and occlusal x-rays. After the initial radiological evaluation, it defines an ambiguous findings on plain films and guides the therapeutic attitude. It can also be prescribed in the case of a negative radiological evaluation when the clinical examination gives strong doubts on the pathology. In all cases, a very precise topographical evaluation of the defects will guide the clinician in his diagnosis and surgical treatment.

Demande de tirés-à-part :

Docteur Laurent SARAZIN - Institut de Radiologie de Paris - 31, avenue Hoche - 75008 Paris.



ABRAHAM J.J.

Dental CT Imaging. A look at the jaw. *Radiology* 2001;219:334-345.

BOHM B., HIRSCHFELDER U.

Localisation of lower right molars in a panoramic radiograph, lateral cephalogram and dental CT. *J Orolfac Orthop* 2000;61(4):237-245.

CONNOR S.E.J., CHAVDAS.V., PAHOR A.L.

Computed tomography evidence of dental restoration as aetiological factor for maxillary sinusitis. *J Laryng* 2000;114(7):510-513.

LACAN A.

Nouvelle imagerie dentaire, Ed. CDP, Paris 1993.

NAITO T., HOSOKAWA R., YOKOTA M.

Three-dimensional alveolar bone morphology analysis using computed tomography. *J Periodontol* 1998, 69(5):584-589.

PARKS E.D.

Computed tomography applications for dentistry. *Dent Clin N Amer* 2000;44:371-394.

STORE G., LARHEIM T.A.

Mandibular osteoradionecrosis : a comparison of computed tomography with panoramic radiography. *Dentomaxillfac radiol* 1999;28(5): 295-300.

TEMAN G., LACAN A., SARAZIN L.

Imagerie maxillo-faciale pratique, Ed. Quintess Int, Paris 2002.

YOUSSEFZADEH S., GAHLEITNER A., DORFFNER R., BERNHART T., KAINBERGER F.

Dental vertical root fractures: value of CT in detection. *Radiology* 1999;210:545-549.