



Imagerie des greffes osseuses sous sinusiennes : quand et quel examen réaliser ? Que rechercher ?

Audrey LACAN
Gili TEMAN
Alain LACAN
Paris

Bilan d'imagerie pré greffe osseuse

En prévision d'un implant dentaire, l'imagerie a pour but d'évaluer la qualité et la quantité d'os disponible. Lorsqu'il existe une atrophie osseuse, une greffe osseuse est alors indiquée pour recréer le volume osseux. Il existe différents types de greffes.

Les greffes d'origine non osseuse

Les greffes alloplastiques sont des greffes d'un matériau d'origine chimique ou synthétique. Il existe de multiples matériaux différents : les hydroxyapatites d'origine synthétique (ex : Cérapatite®), le phosphate tricalcique (ex : Ceros®), les substituts biphasiques (ex : Bone Ceramic®), le corail naturel (ex : Biocoral®)...

Les greffes d'origine osseuse

- Les xéngreffes prélevées chez une espèce animale, le plus souvent des bovidés. Le Bio-Oss®, hydroxyapatite d'origine bovine est actuellement le matériau le plus utilisé. Il s'agit d'un os d'origine bovine traité où tous les éléments organiques sont éliminés.
- Les allogreffes d'origine humaine prélevés sur cadavre ou donneur vivant (banque d'os)
- Les autogreffes par prélèvement osseux

Le site donneur peut être intrabuccal lorsqu'une faible quantité d'os est nécessaire : la région rétro molaire, ramique ou symphyse au niveau de la mandibule ou la tubérosité maxillaire. Le site donneur peut être extra buccal pour des greffes plus étendues, avec un prélèvement d'os pariétal ou de crête iliaque.

Il est aujourd'hui indispensable de réaliser une imagerie en coupe par scanner ou Cone Beam CT en pré opératoire, le panoramique dentaire seul étant insuffisant. Le champ d'acquisition doit inclure la région du méat moyen, ce qui implique en cas de réalisation d'un Cone Beam CT d'utiliser un grand champ. Plusieurs points seront à étudier.

Confirmer l'atrophie et évaluer l'os résiduel

Au niveau de la zone implantable, il faut mesurer l'épaisseur mais surtout la hauteur d'os sous sinusien afin de confirmer l'atrophie osseuse. Ces mesures se font au niveau de la zone implantable sur des reconstructions coronales obliques, perpendiculaires à un axe de référence tracé sur le topogramme en vue occlusale (Fig.1). Si l'imagerie est réalisée avec

un guide chirurgical, les mesures sont faites dans l'axe des guides (Fig.2). La technique de greffe et le choix d'une pose d'implant dans le même temps opératoire ou différé sont fonctions de la hauteur d'os disponible.

Rechercher une pathologie sinusienne

Toute pathologie sinusienne est à rechercher et dans certains cas à traiter avant d'effectuer une greffe osseuse afin de limiter le risque de complications per et post opératoires. Il est donc important de travailler en collaboration avec un chirurgien ORL qui jugera des éléments à traiter. Quel que soit la pathologie sinusienne identifiée, il faut s'assurer de la perméabilité de la région infundibulo-méatique (Fig.3). En cas d'obstruction de celle-ci, l'avis d'un ORL est recommandé qui décidera de la nécessité ou non d'un traitement médicamenteux ou d'une méatotomie moyenne préalable à la greffe.

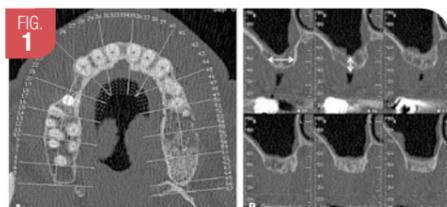


Fig.1 Bilan pré-greffe. Atrophie TDM coupe axiale de référence (A) et reconstructions dentascanner coronales obliques (B) : dans le secteur postérieur gauche, atrophie osseuse modérée avec une hauteur d'os de 5mm

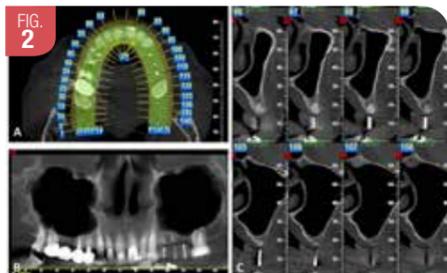


Fig.2 Bilan pré-greffe. Atrophie Cone beam CT réalisé avec guide d'imagerie (3 guides numérotés de 1 à 3 de mésial en distal) coupe axiale de référence (A), reconstructions panoramique (B) et coronales obliques (C) : guide n2, reconstruction 105, épaisseur de crête de 6mm, hauteur d'os 6mm

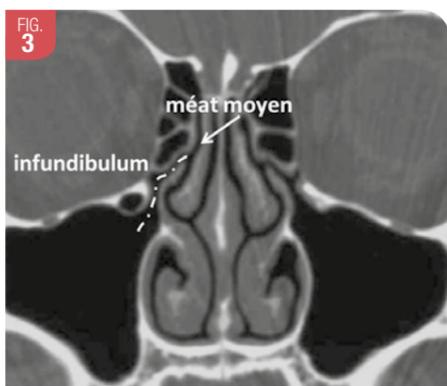


Fig.3 Région infundibulo-méatique TDM coupe coronale: le sinus maxillaire se draine au niveau du méat moyen via l'infundibulum maxillaire, qui est limité en dedans par le processus unciné

Pathologie infectieuse

- Une sinusite aiguë se traduit par un épaississement muqueux avec un comblement liquidien déclive et un aspect spumeux c'est-à-dire siège de petites bulles d'air (Fig.4).
- Une sinusite chronique se traduit par un épaississement muqueux en cadre ou un comblement complet du sinus avec ostéosclérose réactionnelle des parois, c'est-à-dire un épaississement de la paroi osseuse (Fig.5).
- Une sinusite d'origine fongique (Fig.6) se suspecte devant la présence de calcifications de topographie plutôt centrales, fines et punctiformes (ou même linéaires) qui résultent des dépôts de phosphate de calcium et de sulfate de calcium dans le mycétome nécrotique, associées ou non à un corps étranger métallique d'origine dentaire (dépassement de pâte dentaire) ; mais attention, toute calcification n'est pas synonyme de sinusite fongique, comme par exemple les calcifications périphériques parallèles à la paroi osseuse qui se voient dans de simples sinusites chroniques et qui correspondent à une ossification de la membrane de Schneider.

Tout épaississement de la muqueuse sinusienne ne traduit pas une pathologie infectieuse. Par exemple, au niveau du sinus maxillaire, on tolère un épaississement muqueux de 4mm non significatif tant que l'ostium est perméable (Fig.7). Les kystes sous muqueux du sinus maxillaire (visibles comme des opacités arrondies, convexes, bien limitées du bas fond du sinus) ne sont pas à considérer comme pathologique tant qu'ils sont de petite taille et ne gênent pas le drainage au niveau de l'infundibulum maxillaire. En cas de kyste volumineux, l'avis d'un chirurgien ORL est souhaitable, le risque étant que celui-ci vienne gêner le drainage maxillaire après le soulèvement du plancher sinusien (Fig.8).



Fig.4 Sinusite aiguë bi maxillaire TDM coupe axiale: sinusite aiguë bi maxillaire avec épaississement muqueux bi maxillaire associé à un comblement liquidien déclive bilatéral, siège de petites bulles d'air à gauche. A noter que le niveau liquide est visualisé en coupe axiale sur ce scanner réalisé couché, et sera visualisé en coupe coronale sur la plupart des cone beam CT qui sont réalisés en position debout



Fig.5 Sinusite chronique maxillaire droite TDM coupe axiale: comblement complet du sinus maxillaire droit avec ostéosclérose réactionnelle de la paroi osseuse traduisant une sinusite chronique

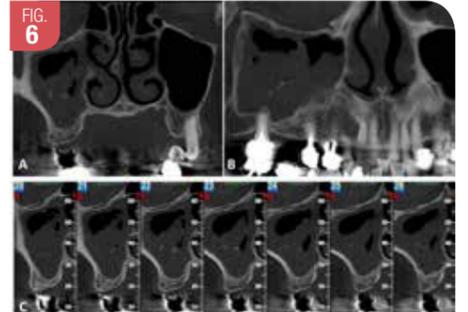


Fig.6 Greffe aspergillaire maxillaire droite Cone beam CT reconstructions coronale (A), panoramique (B) et coronales obliques (C): sinusite maxillaire droite avec présence au sein du comblement de calcifications centrales évocatrices d'une greffe aspergillaire ; à noter l'ostéosclérose de la paroi sinusienne témoignant de la chronicité de l'infection

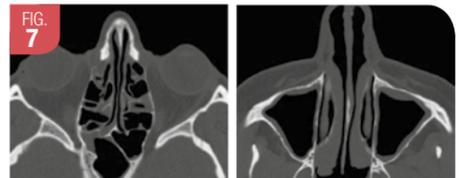


Fig.7 Épaississements muqueux non significatifs TDM coupes axiales : minimes épaississements muqueux bi maxillaires et éthmoïdal bilatéral sans argument pour une sinusite



Fig.8 Kyste sous muqueux TDM coupe coronale: kyste sous muqueux du bas fond du sinus maxillaire droit sans valeur pathologique avec une bonne perméabilité de la région infundibulo-méatique

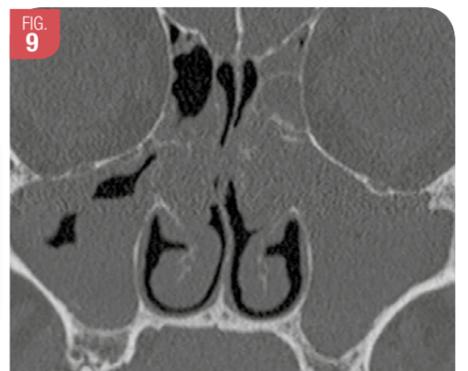


Fig.9 Polypose naso-sinusienne TDM coupe coronale: épaississements muqueux bi maxillaires et éthmoïdal avec formations polypoides des fosses nasales en rapport avec une polypose naso-sinusienne

Pathologie inflammatoire

La polypose naso-sinusienne est une dégénérescence œdémateuse bénigne de la muqueuse des voies aériennes supérieures aboutissant à la formation de polypes touchant ainsi les cavités nasales et sinusiennes. Il s'agit d'une maladie bénigne fréquente qui touche 4% de la population générale. Elle se traduit en imagerie par une atteinte éthmoïdale diffuse, c'est-à-dire touchant l'éthmoïde antérieur et postérieur de façon bilatérale, associées à des formations polypoides des fosses nasales (Fig.9).

Pathologie tumorale

Les tumeurs des fosses nasales et des sinus représentent environ 3 % de l'ensemble des cancers des voies aërodigestives supérieures avec un pic d'incidence entre la 5ème et 7ème décades et une prédominance masculine. Les tumeurs, bénignes comme malignes, sont souvent cliniquement silencieuses et donc de découverte fortuite et tardive devant une symptomatologie non spécifique de sinusite chronique.

Une tumeur est à suspecter en imagerie devant :

- une masse (Fig.10)
- une « sinusite maxillaire plus » c'est-à-dire un comblement complet du sinus maxillaire étendu dans la fosse nasale (Fig.11)
- un comblement unilatéral touchant les sinus antérieurs et postérieurs.

Le système sinusien antérieur (qui se draine dans le méat moyen) comprend les sinus frontaux, les cellules éthmoïdales antérieures et les sinus maxillaires ; le système sinusien postérieur (qui se draine dans le méat supérieur) comprend les cellules éthmoïdales postérieures et les sinus sphénoïdaux. Dans tous les cas, l'unilatéralité des lésions doit faire éliminer une pathologie tumorale par la réalisation d'une IRM des sinus complémentaire.



Fig.10 Adénocarcinome ethmoïdal TDM coupe coronale (A), IRM séquences coronale T2(B) et coronale T1 injectée avec saturation de la graisse (C): masse tumorale ethmoïdo-nasale gauche obstruant la région infundibulo-méatique gauche avec remaniements inflammatoires maxillaire et frontal gauche

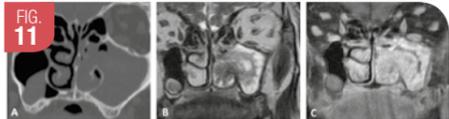


Fig.11 Papillome inverse maxillo-nasal gauche TDM coupe coronale (A) : comblement complet du sinus maxillaire gauche étendu dans la fosse nasale IRM séquences coronale T2(B) et coronale T1 injectée avec saturation de la graisse (C): masse tumorale avec un aspect plissé en rapport avec un papillome inversé maxillo-nasal gauche associé à une sinusite maxillaire gauche

Rechercher des variantes anatomiques à risque de confinement

Certaines variantes anatomiques peuvent rétrécir l'infundibulum du sinus maxillaire ou directement le méat moyen et pourraient donc augmenter le risque post opératoire de sinusite.

On peut citer :

- l'hypertrophie de la bulle éthmoïdale,
- la cellule de Haller ; il s'agit d'une cellule inconstante éthmoïdo-maxillaire, située à la partie inféro-latérale de l'infundibulum (en regard de l'angle inféro-médial de l'orbite),
- la latéro-déviatation du processus unciné (Fig.12); le processus unciné étant la lamelle osseuse issue du cornet moyen qui limite en dedans l'infundibulum maxillaire,
- l'inversion de courbure du cornet moyen,
- la déviation septale avec ou sans éperon osseux,
- la pneumatisation du cornet moyen (ou concha bullosa).

Ces variantes sont donc à rechercher sur une imagerie des sinus dans le cadre d'un bilan pré greffe osseuse, et ce d'autant qu'il existe une pathologie sinusienne associée.



Fig.12 Sinusite de confinement maxillaire gauche Cone beam CT coupe coronale : comblement complet du sinus maxillaire gauche traduisant une sinusite secondaire à une latéro-déviatation du processus unciné rétrécissant l'infundibulum maxillaire

Apprécier les éléments anatomiques du site receveur

Lorsqu'une voie latérale est envisagée, il faut préciser différents éléments qui seront à prendre en compte lors du geste opératoire, notamment pour limiter le risque de perforation de la membrane sinusienne :

- l'épaisseur de la corticale vestibulaire du sinus maxillaire qui sera le siège de la voie d'abord chirurgicale,
- la localisation du canal osseux de l'artère alvéolo-antrale pour éviter le risque hémorragique peropératoire qui peut gêner le chirurgien et rendre délicat le décollement de la muqueuse sinusienne, (Fig.13)
- la présence de septums du sinus maxillaire qui compliquent le décollement de la muqueuse avec un risque de perforation, et qui peuvent être responsables d'une greffe osseuse incomplète (Fig.14).



Fig.13 Bilan pré greffe. Artère alvéolo-antrale TDM coupes coronale (A) et axiale (B) avec flèche pointant le canal de l'artère alvéolo-antrale



Fig.14 Bilan pré greffe. Cloison Cone beam CT réalisé avec un guide d'imagerie reconstructions panoramique (A) et coronales obliques (B) : atrophie osseuse postérieure bilatérale ; les mesures sont à effectuer sur les coupes passant par les guides (ex reconstruction 99, épaisseur de crête 5mm, hauteur 4mm) ; à noter une cloison maxillaire à signaler

Prévoir le volume du greffon

On peut apprécier la profondeur et la largeur de la cuvette sinusienne pour évaluer la quantité d'os nécessaire. Le volume du greffon peut aussi être mesuré par un logiciel de simulation implantaire (Simplant...)

Scanner de la voute crânienne

Lorsque le site donneur est de l'os pariétal, un scanner de la voute crânienne sera réalisé afin de mesurer l'épaisseur de la voute pariétale et donc de s'assurer d'une épaisseur suffisante.

- Bilan pré greffe, points clés à analyser :**
- hauteur et largeur de l'os sous sinusien : confirmer l'atrophie,
 - vérifier la perméabilité de la région infundibulo-méatique,
 - éliminer une infection ou autre pathologie du sinus,
 - variantes anatomiques à risque de confinement,
 - présence de septa/cloison du sinus maxillaire,
 - localiser l'artère alvéolo-antrale : risque hémorragique,

- épaisseur de la corticale vestibulaire,
- profondeur et largeur de la cuvette sinusienne : évaluer le volume du greffon nécessaire.

Bilan d'imagerie post greffe osseuse

En l'absence de complications per ou post opératoires, l'imagerie par scanner dentascan ou Cone Beam CT sera réalisée 6 mois après la greffe. Elle aura pour objectif de s'assurer de la qualité de la greffe osseuse et de guider le chirurgien pour le choix de l'implant (diamètre, longueur et orientation) en fonction du nouveau cadre osseux disponible.

Contrôle satisfaisant

Une greffe satisfaisante apparaît dense homogène sans aucune résorption, avec une limite supérieure régulière (Fig.15 à 19). Comme dans tout geste opératoire, il existe des complications per et post opératoires qui peuvent justifier de réaliser une imagerie plus précoce.

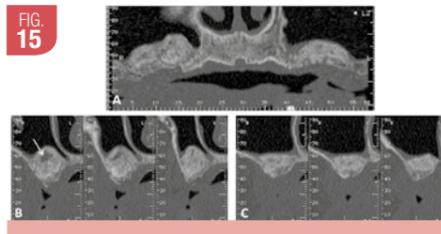


Fig.15 Greffe sous sinusienne bilatérale (BioOss*). Contrôle satisfaisant Dentascanner reconstruction panoramique (A) et coronales obliques (B-C) : greffe sous sinusienne bilatérale, homogène avec une limite supérieure bien régulière ; à noter du côté droit, une minime zone de résorption (flèche) non significative

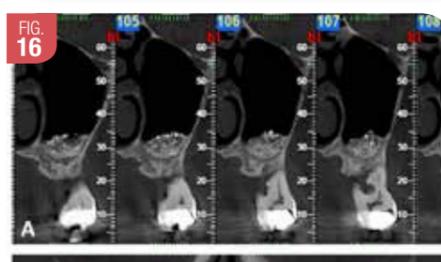


Fig.16 Greffe sous sinusienne gauche (BioOss*). Contrôle satisfaisant Dentascanner reconstructions coronales obliques (A) et panoramique (B) : aspect homogène de la greffe sous sinusienne gauche (BioOss*, particules larges 1-2mm)



Fig.17 Greffe sous sinusienne droite (BioOss*). Contrôle satisfaisant Cone beam CT reconstructions coronales obliques (A) et panoramique (B) : contrôle satisfaisant de la greffe osseuse (BioOss*, particules fines 0,25-1mm) qui apparaît dense homogène avec une limite supérieure régulière ; contrôle satisfaisant des implants en place sans zone de résorption périphérique

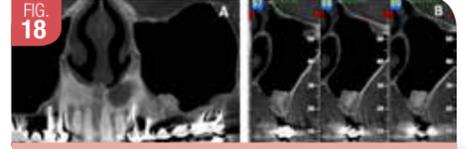


Fig.18 Greffe localisée gauche. Contrôle satisfaisant Cone beam CT reconstructions panoramique (A) et coronales obliques (B) : greffe osseuse localisée par technique de Summers, contrôle satisfaisant

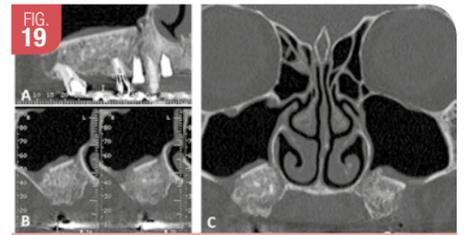


Fig.19 Greffe d'os pariétal. Contrôle satisfaisant Dentascanner reconstructions panoramique (A) et coronales obliques (B) ; coupe TDM coronale (C) : greffe homogène avec greffon cortical supérieur bien régulier ; aération normale des sinus maxillaires et des régions infundibulo-méatiques

Complications immédiates**Hémorosinus**

En per opératoire, un hémorosinus peut survenir lors du volet latéral ou lors du soulèvement de la muqueuse secondaire à l'effraction de la membrane ou à une lésion de l'artère alvéolo-antrale. Le risque principal de l'hémorosinus est la surinfection, qui est majorée en cas d'obstruction préalable de la région infundibulo-méatique.

Migration du greffon

La migration peut être intra sinusienne (Fig.20) secondaire à la perforation per opératoire de la membrane de Schneider ; la rupture de la muqueuse sinusienne peut également avoir lieu en post opératoire liée à un barotraumatisme (mouchage). La présence de greffons en endo-sinusien va entraîner une sinusite réactionnelle. La migration peut être également vestibulaire (Fig.21) expulsée par la voie d'abord secondaire à un lâchage de suture et peut se compliquer d'une cellulite vestibulaire.



Fig.20 Sinusite aiguë sur migration de greffe intra-sinusienne TDM coupe coronale : épaissement muqueux maxillaire gauche traduisant une sinusite secondaire à la migration de la greffe osseuse (BioOss*) intra sinusienne

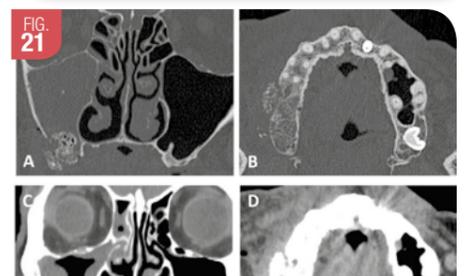


Fig.21 Migration de greffe intra sinusienne et vestibulaire compliquée de sinusite avec cellulite vestibulaire TDM coupes coronales (A-C) et axiales (B-D) : nécrose de la greffe osseuse sous sinusienne droite avec migration de particules intra sinusienne compliquée de sinusite et migration vestibulaire compliquée de cellulite



Sinusite aiguë

La sinusite survient le plus souvent dans les 10 premiers jours ; elle peut être secondaire à plusieurs facteurs :

- œdème post opératoire entraînant une obstruction ostiale,
- contamination sinusienne peropératoire,
- décollement du volet gingival favorisé par une rupture des sutures ou de la muqueuse en l'absence de tissu kératinisé,
- contamination sinusienne endonasale post opératoire,
- migration de particules de biomatériaux,
- infection du greffon,
- surinfection d'un hém sinus mal drainé,
- sinusite préexistante.

Complications tardives

Sinusite chronique

Elle peut être secondaire à différentes causes. - Une pathologie de confinement : le risque de sinusite tardive est nettement augmenté chez des patients qui présentent une pathologie rhino-sinusienne préalable à la greffe, avec le risque d'une obstruction de la région infundibulo-méatique. Le seul moyen de prévenir au mieux ces complications est donc la réalisation d'une imagerie sinusienne préopératoire permettant une analyse du sinus maxillaire et de la région infundibulo-méatique.

- Une migration intra sinusienne de la greffe (Fig.22) : la perforation de la membrane de Schneider peut passer inaperçue en post opératoire immédiat et ne se révéler que tardivement par l'apparition d'une sinusite sur migration intra sinusienne du greffon.

- Une ostéite avec nécrose du greffon (Fig.23)

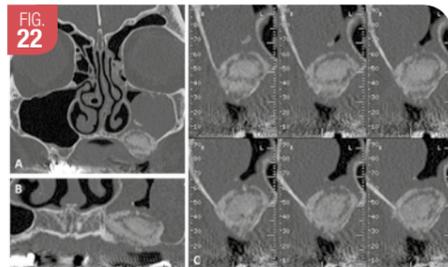


Fig.22 Sinusite maxillaire gauche avec migration de fragments osseux intra sinusiens TDM coupe coronale (A), dentascanner reconstructions panoramiques (B) et coronales obliques (C) : fragmentation partielle de la greffe osseuse sous sinusienne gauche avec migration de fragments en intra sinusiens compliquée d'une sinusite maxillaire gauche



Fig.23 Sinusite maxillaire gauche sur ostéite avec nécrose du greffon Dentascanner reconstructions coronales obliques (A), panoramiques (C) et coupe TDM coronale (B) : aspect hétérogène de la greffe traduisant une ostéite du greffon compliquée de sinusite maxillaire gauche

Kyste du sinus maxillaire

Des kystes sous muqueux peuvent apparaître dans les mois suivant l'intervention. Ils sont généralement asymptomatiques et ne nécessitent pas de traitement.

Echec

La qualité et/ou la quantité du greffon peuvent être insuffisantes, et ne pas permettre l'implantation.

Résorption tardive de la greffe

Alors que le bilan d'imagerie post greffe initial était satisfaisant avec une greffe homogène, une fois les implants posés, il peut y avoir une résorption tardive de la greffe souvent secondaire à une péri implantite sur mauvaise hygiène dentaire.

Bibliographie :

1. Barone, A, Santini, S, Marconini, S, Giacomelli, L, Gherlone, E, and Covani, U. (2008). Osteotomy and membrane elevation during the maxillary sinus augmentation procedure. A comparative study: piezoelectric device vs. conventional rotative instruments. *Clin Oral Implants Res* 19, 511-515.
2. Hernández-Alfaro, F, Torradeflot, M.M, and Marti, C. (2008). Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clin Oral Implants Res* 19, 91-98.
3. Lacan, A. *Imagerie des sinus*. Sauramps Médical (2016)
4. -Le Lor'h-Bukiet, I, Tulasne, J-F, Llorens, A, and Lesclous, P. (2005). Parietal bone as graft material for maxillary sinus floor elevation: structure and remodeling of the donor and of recipient sites. *Clin Oral Implants Res* 16, 244-249.
5. Manor, Y, Mardinger, O, Bietitum, I, Nashef, A, Nissan, J, and Chaushu, G. (2010). Late signs and symptoms of maxillary sinusitis after sinus augmentation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 110, e1-e4.

6. Moreno Vazquez, J.C, Gonzalez de Rivera, A.S, Gil, H.S., and Mifsut, R.S. (2014). Complication rate in 200 consecutive sinus lift procedures: guidelines for prevention and treatment. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 72, 892-901.
7. Schwartz-Arad, D, Herzberg, R, and Dolev, E. (2004). The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J. Periodontol.* 75, 511-516.
8. Summers, R.B. (1994). A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 15, 152, 154-156, 158 passim; quiz 162.
9. Timmenga, N.M, Raghoebar, G.M, Liem, R.S.B, van Weissenbruch, R, Manson, W.L, and Vissink, A. (2003). Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *Eur. J. Oral Sci.* 111, 189-197.
10. Wallace, S.S, Tarnow, D.P, Froum, S.J, Cho, S-C, Zadeh, H.H, Stoupe, J, Del Fabbro, M, and Testori, T. (2012). Maxillary sinus elevation by lateral window approach: evolution of technology and technique. *J Evid Based Dent Pract* 12, 161-171.



Bilan pré implantaire

Gil TEMAN - Audrey LACAN
Paris

Évaluation des risques possibles d'échec

Avant la réalisation d'un examen d'imagerie en coupes type Cone Beam CT ou Scanner (Examen tomodynamométrique), en vue de la pose d'un implant, il est impératif d'évaluer les facteurs de risque possibles d'échecs :

- nombreuses lésions carieuses,
- lésions parodontales adjacentes (furcation, poche parodontale, etc.),
- déminéralisation osseuse du secteur implantable,
- anomalies orthodontiques réduisant l'espace implantable,
- bilan occlusal défavorable,
- infection buccosinusienne.

Cette évaluation est clinique et peut être complétée par la réalisation d'un panoramique dentaire, au besoin par un bilan long cône.

Indications des techniques d'imagerie

Panoramique dentaire

Il est réalisé en première intention, mais insuffisant. Il permet une évaluation du secteur

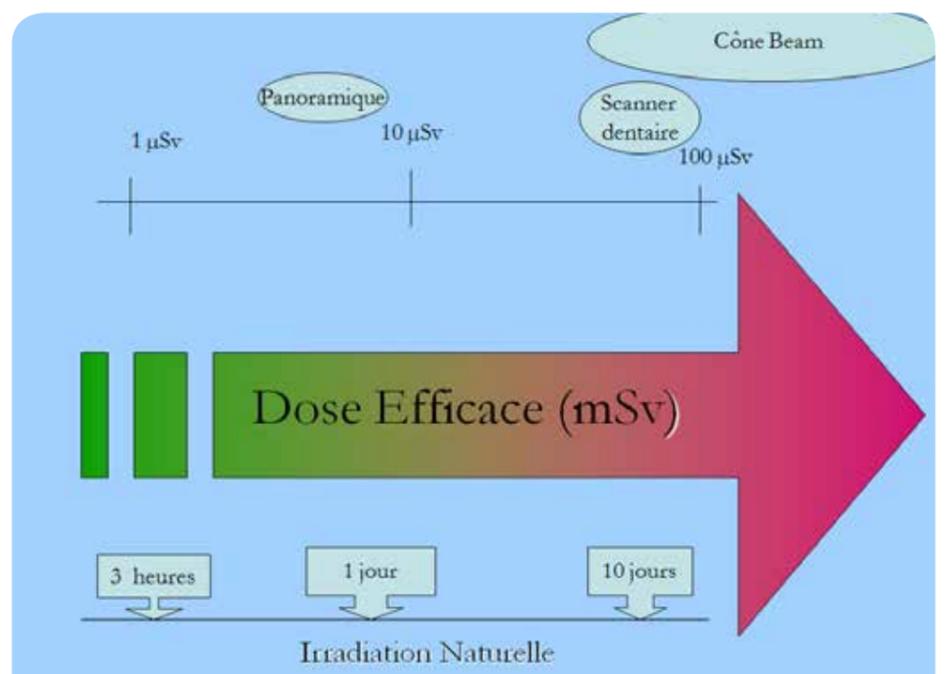
édenté et une estimation approximative de la hauteur de l'os. Il ne permet pas une étude dans le plan vestibulopalatin ou lingual.

Télécrâne de profil

Il permet une étude complémentaire de la zone édentée notamment au niveau symphysaire. Son intérêt est très limité parfois pour une étude des sites de prélèvement pour les greffes, le scanner étant plus performant y compris dans cette indication.

Scanner ou Cone Beam, que choisir ?

L'imagerie en coupes (scanner associé au Dentascan®, Cone Beam) est reconnue comme l'examen d'imagerie de référence en implantologie orale (intérêt médico-légal). Il permet une étude anatomique fiable et précise : pas de déformation, ni de facteur d'agrandissement et étude dans les trois plans de référence. Le Cone Beam ou le Scanner peuvent être utilisés de façon équivalente. On préférera le scanner chez les patients à mobilité réduite et ceux avec un risque d'artéfact cinétique important car le scanner est un examen qui se réalise en position allongée avec un temps d'examen court. Si le patient a un risque important d'artéfact métallique pouvant être provoqué par des tenons radiculaires à proximité de la zone à implanter, le



choix se portera plutôt sur le Cone Beam.

Guide d'interprétation d'une imagerie en coupes dans le cadre du bilan pré implantaire

Les coupes réalisées à l'aide du logiciel de reconstruction Dentascan® sont coronales obliques, verticales, perpendiculaires à un axe de référence tracé sur le topogramme en vue occlusale. On sélectionne ensuite le secteur à implanter, puis on repère le numéro de la coupe coronale oblique correspondant à ce secteur. Sur la coupe coronale oblique,

on mesure successivement l'épaisseur de crête et la hauteur d'os disponible qui, pour le maxillaire, va jusqu'aux corticales des fosses nasales ou de l'infrastructure du sinus maxillaire (en fonction du site antérieur ou postérieur) ; pour la mandibule, on repère la hauteur maximale d'os disponible par rapport à la corticale basilaire pour le secteur antérieur, le foramen mentonnier pour le secteur pré-molaire et par rapport à la corticale supérieure du canal mandibulaire pour le secteur molaire. Les mesures doivent être effectuées jusqu'à la crête ; quand elle est amincie, elles sont