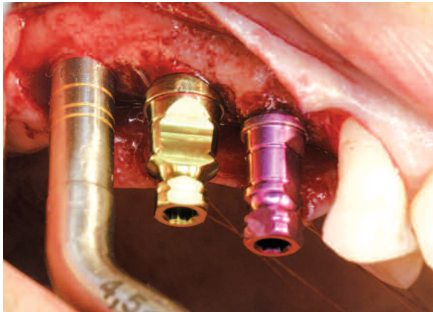


Diminuer les suites post-opératoires lors de la chirurgie de rehaussement du plancher sinusien.

Mots clés :
Sinus maxillaire
Ostéotomie
Implants
Complication
Chirurgie buccale



Decrease postoperative consequences of sinus floor elevation surgery.

Keywords :
Maxillary sinus
Osteotomy
Implants
Complications
Oral surgery

Philippe KHAYAT, Thierry CATTAN

r é s u m é **L'**ostéotomie de Summers, technique moins invasive que la chirurgie d'élévation sinusienne par voie latérale, implique un moindre décollement des tissus mous et engendre des suites post-opératoires très réduites. Elle permet au patient de reprendre une vie normale dès le lendemain de l'intervention. C'est une technique fiable lorsque la hauteur osseuse résiduelle est supérieure à 4 mm. Les taux de survie et de succès implantaire sont alors excellents. Les éventuelles micros perforations de la membrane de Schneider ne semblent pas affecter les résultats cliniques. Une complication spécifique rare est décrite (vertige positionnel paroxystique bénin). Ces troubles de l'équilibre disparaissent rapidement grâce à un traitement adapté.

abstract **S**ummers' osteotomy, the technique less invasive than sinus elevation surgery by lateral approach, involves a lesser soft tissue detachment and engenders highly reduced postoperative consequences. It allows the patient to resume a normal life from the day after the intervention. It is a reliable technique when the residual bone height is superior to 4 mm. The rates of survival and implant success are then excellent. Possible microperforations of the Schneider membrane do not seem to affect the clinical results. A rare specific complication has been described (benign paroxysmal positional vertigo). These disturbances of balance rapidly disappear following an appropriate treatment.



En 1980 un chirurgien américain, Philip Boyne, décrit pour la première fois une technique chirurgicale permettant de recréer un volume osseux implantable aux dépens du sinus maxillaire. Cette chirurgie, réalisée par voie latérale, comporte un décollement parfois important de la muqueuse vestibulaire. Les suites post-opératoires sont marquées. Des ecchymoses et un œdème important impliquant la paupière sont fréquemment observés.

Quelques années plus tard, deux autres chirurgiens américains, Hilt Tatum en 1986 et Robert Summers (Summers 1994), en 1994, proposent une nouvelle technique moins invasive. Il s'agit d'utiliser des instruments appelés ostéotomes et, à l'aide d'un maillet chirurgical, de compacter l'os alvéolaire et d'élever le plancher sinusien lorsque la hauteur résiduelle est insuffisante. Ce rehaussement est réalisé par voie crestale. Les instruments sont introduits dans le site de l'implant. Le décollement muqueux est peu important et les suites post-opératoires considérablement réduites.

Cet article présente les bases scientifiques, les indications et les complications possibles des rehaussements de plancher sinusien par voie crestale encore appelés ostéotomies de Summers.

Bases scientifiques

De nombreuses publications permettent d'évaluer les résultats cliniques associés à cette technique (**Tableau 1**).

Deux méta-analyses (Shalabi et coll., 2007 ; Emmerich et coll., 2005) regroupent cependant la plupart de ces articles scientifiques :

- En 2005, Emmerich évalue 44 études donnant des résultats cliniques après ostéotomie de Summers. Huit études satisfont aux critères d'inclusion (Coatam et Krieger, 1997 ; Brushi et coll., 1998 ; Zitzman et Shärer, 1998 ; Rosen et coll., 1999 ; Cavicchia et coll., 2001 ; Fugazzotto 2002 ; Fugazzotto et De Paoli, 2002 ; Deporter et coll., 2000). Parmi celles-ci, 5 études utilisent les critères de succès d'Albrektsson (Brushi et coll., 1998 ; Zitzmann et Schärer, 1998 ; Cavicchia et coll., 2001 ; Fugazzotto et De Paoli, 2002). Après 2 ans de mise en charge, le taux de survie est de 95,7 % (8 études, 1139 implants) et le taux de succès 96 % (5 études, 848 implants).
- En 2007, Shalabi (Shalabi et coll., 2007) évalue 15 études sur un total de 164 références. Seulement 5 répondent aux critères d'inclusion (Summers 1994 ; Komarnyckj et London, 1998 ; Fugazzotto 2002 ; Rodoni et coll., 2005 ; Strietzel et coll., 2002). Sur un total de

In 1980, an American surgeon, Philip Boyne, described for the first time a surgical technique to recreate an implantable bone volume at the expense of the maxillary sinus. This surgery is performed through a lateral approach and sometimes contains an extensive detachment of buccal mucosa. Postoperative consequences are evident. A large oedema, involving the eyelid and bruises, is frequently observed.

Some years later, two other American surgeons, Hilt Tatum (1986) and Robert Summers (1994) proposed a new less invasive technique using the instruments called osteotomes, accompanied with a surgical mallet, to compact the alveolar bone and to raise the sinus floor when the residual bone height is insufficient. This elevation is performed through a crestal approach. The instruments are introduced into the implant site. Mucosal detachment is less significant and postoperative consequences are considerably reduced.

This article presents scientific bases, indications and possible complications of sinus floor elevation through a crestal approach still called Summers' osteotomies.

Scientific bases

Numerous publications allow an evaluation of the clinical results associated to this technique (**Table 1**).

Two meta-analyses (Shalabi et al., 2007 ; Emmerich et al., 2005) include however most of these scientific articles :

- Emmerich et al. (2005) evaluate 44 studies presenting clinical results after Summers' osteotomy. Eight articles fulfill the inclusion criteria (Coatam and Krieger, 1997 ; Brushi et al., 1998 ; Zitzman and Shärer, 1998 ; Rosen et al., 1999 ; Cavicchia et al., 2001 ; Fugazzotto 2002 ; Fugazzotto and De Paoli, 2002 ; Deporter et al., 2000). Among them, five studies use the Albrektsson success criteria (Brushi et al., 1998 ; Zitzmann and Schärer, 1998 ; Cavicchia et al., 2001 ; Fugazzotto and De Paoli, 2002). After 2 years of loading, the survival rate is 95.7 % (8 studies, 1139 implants) and the success rate is 96 % (5 studies, 848 implants).
- In 2007, Shalabi (Shalabi et al., 2007) and colleagues evaluate 15 studies from a total of 164 references. Only five respond to the inclusion criteria (Summers 1994 ; Komarnyckj and London, 1998 ; Fugazzotto 2002 ; Rodoni et al., 2005 ; Strietzel et



Tableau 1 - Résultats cliniques / Clinical results

Articles	Nombre de patients <i>Number of patients</i>	Nombre d'implants <i>Number of implants</i>	Hauteur d'os initial (nm) <i>Initial bone height (mm)</i>	Taux de survie (%) <i>Survival rate (%)</i>	Taux de succès (%) <i>Success rate (%)</i>
Summers 1996	55	143			96
Coatoam 1997	77	89			92,1
Zitzmann 1998	20	59	8,8		95
Bruschi 1998	303	499	5 à 8		97,5
Komarnyckyj 1998	16	43	5,4	95,3	
Rosen et al. 1999	101	174	≤ 4	85,7	
			5 à 6	96	
			≥ 7	96,4	
Cavicchia 2001		97	≥ 5	91,6	88,6
Fugazzotto 2002	103	116	≥ 4		98
De Paoli 2002		137			97,8
Winter 2002	34	58	≤ 4	91,4	
Toffler 2004	167	15	≤ 4	73,3	
		78	5 à 6	94,9	
		183	≥ 7	94,5	
Lelebicioglu 2005	40	73			97,3
Li 2005	42	19	6,1 à 9		91,8
		26	4,1 à 6		
		8	2,8 à 4		
Nedir 2006	17	25	5,4 (moy)		100
Ferrigno 2006	320	588	6 à 9	94,8	90,8





Fig. 1 : Très important : le diamètre et la conicité des ostéotomes doivent être en rapport avec le système implantaire utilisé (ici kit Stoma pour le système Screw-Vent, Zimmer Dental).

Very important : the diameter and the conicity of osteotomes must correspond the used implant system (in this case, Sioma kit for Screw-Vent system, Zimmer Dental).

349 implants, on note un taux de survie de 99 % après 56 mois de mise en charge (4 ans et demi). Ces résultats sont très favorables. Les deux études présentent des taux comparables à ceux qui sont obtenus pour des implants placés de façon conventionnelle (sans augmentation du volume osseux) dans la région maxillaire postérieure (Bahat 1993 ; Zarb 1993 ; Nevins et Langer, 1998 ; Goodacre et coll., 2003). Il est souhaitable que des études prospectives à long terme soient réalisées.

Hauteur d'os alvéolaire minimale

Dans sa description de la technique d'élévation sinusienne par ostéotomie, Summers recommande une hauteur d'os résiduel d'au moins 5 mm. Cette valeur est choisie de façon arbitraire. Existe-t-il une corrélation entre hauteur résiduelle et succès implantaire ? Existe-t-il un seuil au delà duquel les échecs implantaires surviennent plus fréquemment ? L'étude multicentrique de Rosen et coll. (1999) analyse ce facteur. Si la hauteur initiale est ≤ 4 mm, le taux de survie chute à 85,7 % (**Tableau 1**). Toffler en 2004 a publié des résultats similaires avec un taux de seulement 73,3 % de survie pour les implants posés dans 4 mm ou moins de hauteur osseuse résiduelle (**Tableau 1**). Dans ces deux études, les résultats cliniques sont excellents dès lors que ce seuil inférieur (4 mm) n'est pas atteint ou dépassé. Winter (Winter et coll., 2002) en 2002 publie une étude où tous les implants (58) sont posés avec une hauteur

al., 2002). On a total of 349 implants, a survival rate of 99 % after 56 months of loading (4.5 years) is noted. These results are very favorable. Both studies present the rates comparable to those obtained with conventionally placed implants (without augmentation of the bone volume) in the posterior maxillary region (Bahat 1993 ; Zarb 1993 ; Nevins and Langer, 1998 ; Goodacre et al., 2003). It is desirable that long-term prospective studies are conducted.

Minimal alveolar bone height

In his description of the sinus elevation technique by osteotomy, Summers (1994) recommends a residual bone height of at least 5 mm. This value is arbitrarily chosen. Is there a correlation between the residual height and implant success ? Is there a borderline beyond which the implant failures arise more frequently ? The multicenter study of Rosen et al. (1999) analyzes this factor. If the initial height is ≤ 4 mm, the survival rate falls to 85.7 % (**Table 1**). Toffler (2004) published similar results with a survival rate of only 73.3 % for implants placed in the sites with residual bone height of 4 mm or less (**Table 1**). In these two studies, the clinical results are excellent when this lower borderline (4 mm) is not reached or exceeded. Winter et al. (2002) published a study where all 58 implants were placed in the sites with an alveolar height lower or equal to 4 mm. They obtained a sur-

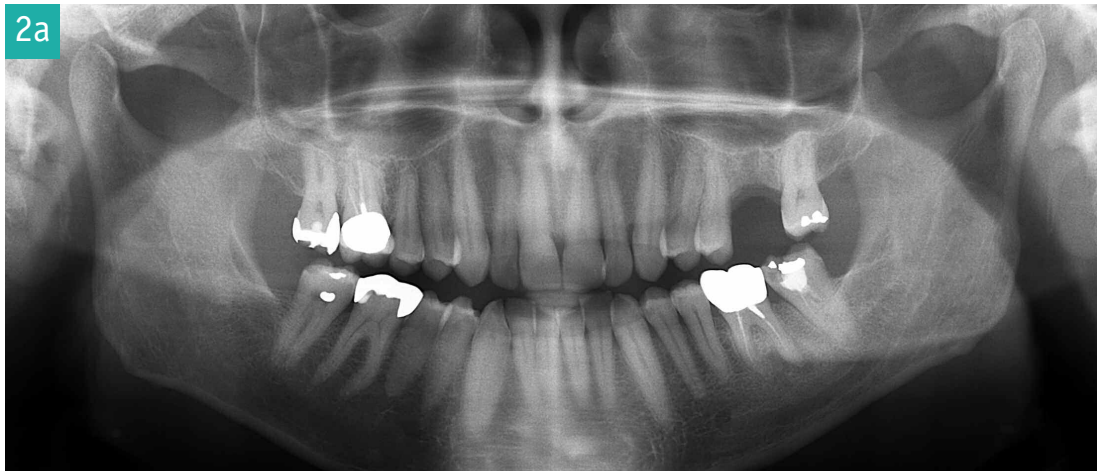


Fig. 2a : Remplacement de 26 envisagé : le plancher sinusien est horizontal. La situation est très favorable.
Planned replacement of the tooth 26 : the sinus floor is horizontal. The situation is very favorable.

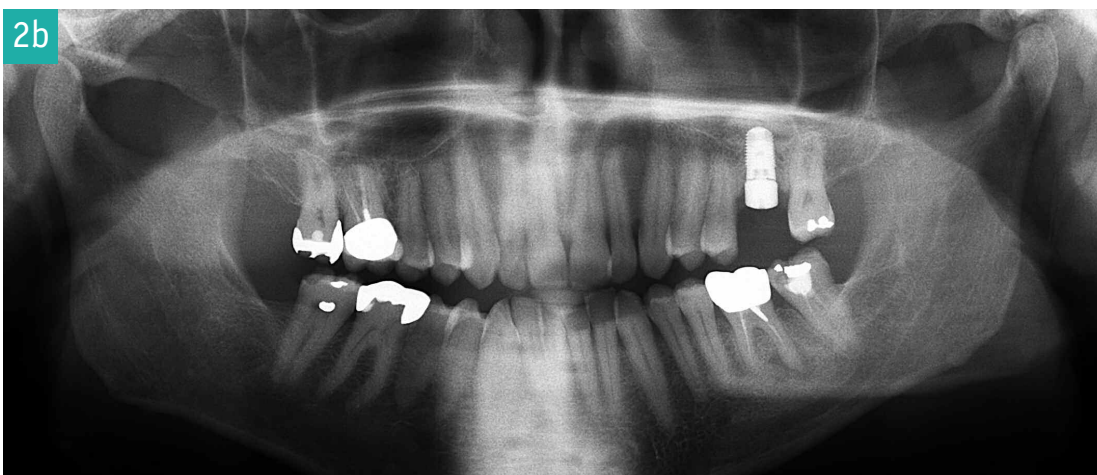


Fig. 2b : Ostéotomie de Summers (BioOss, Geistlich et Screw-Vent, Zimmer Dental de 6,0 mm).
Summers' osteotomy (BioOss, Geistlich and Screw-Vent, Zimmer Dental of 6.0 mm).

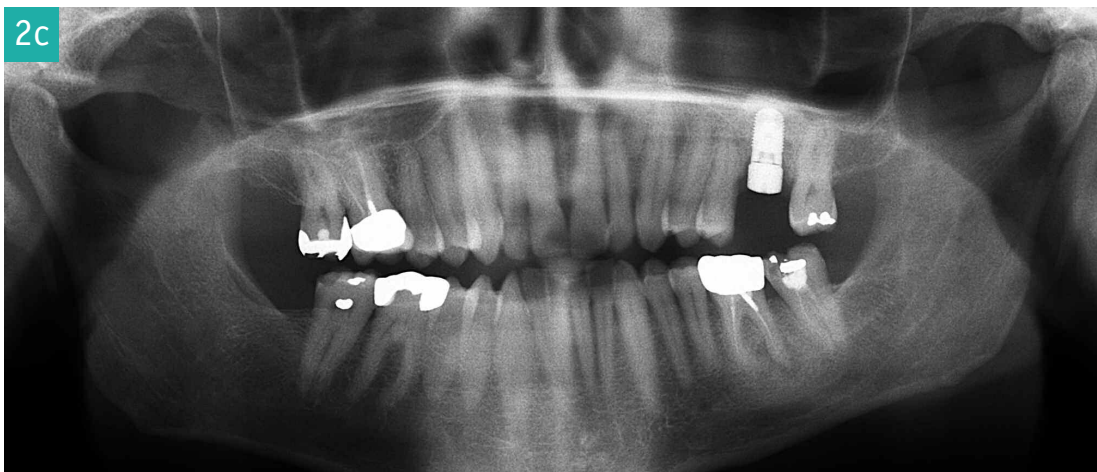


Fig. 2c : Contrôle postopératoire à quatre mois : la greffe s'est légèrement contractée et semble plus radio opaque.
 L'ancien plancher sinusien commence déjà à s'estomper.
*Postoperative control at four months: the graft slightly contracted and seems to be more radio opaque.
 The former sinus floor already begins to become blurred.*

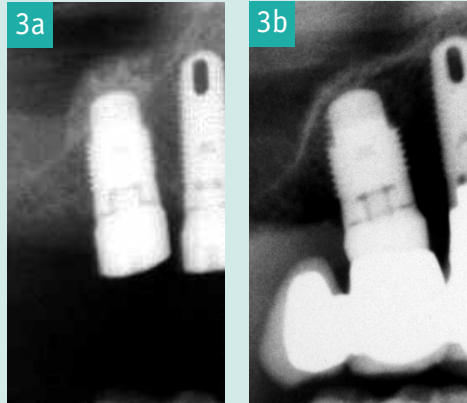


Fig. 3a et 3b : Ostéotomie de Summers réalisée avec un matériau de comblement résorbable (Cerasorb, Curasan). Deux ans plus tard, le nouveau plancher sinusien est bien visible.

Summers' osteotomy performed with a resorbable filling material (Cerasorb, Curasan). Two years later, the new sinus floor is readily visible.

alvéolaire inférieure ou égale à 4 mm. Il obtient un taux de survie de 91,4 %. Ce taux est légèrement supérieur à ceux observés par Rosen et Toffler. Lorsque la hauteur osseuse est inférieure ou égale à 4 mm, il semble donc que les résultats cliniques varient en fonction de l'opérateur.

Les études (Coatoam et Krieger, 1997 ; Strietzel et coll., 2002) semblent montrer que d'autres facteurs comme le type d'implant ou le matériau de comblement ne sont pas des facteurs importants.

Risque de perforation de la membrane sinusienne

Il existe un risque de perforation de la membrane de Schneider lors de l'ostéotomie de Summers :

- En 2001, Reiser (Reiser et coll., 2001) a étudié le déplacement de la membrane sinusienne lors d'une ostéotomie de Summers sur cadavres humains. Vingt cinq implants ont été placés. On a noté 6 perforations (24 %). Bien que la taille de l'échantillon soit réduite, cette étude tend à montrer que le nombre de perforations et leur taille augmente lorsqu'on cherche à déplacer la membrane au-delà de 6 mm.
- En 2003, Nkenke (Nkenke et coll., 2002) a proposé une observation visuelle directe intra-sinusienne grâce à un contrôle endoscopique. Cette étude comprenait 19 implants. Une seule perforation a été observée. Celle-ci est associée à une fuite de matériau de comblement. Dans ce cas, la manœuvre de Valsalva est restée négative et la validité de ce test pour dépister une perforation est donc remise en cause. Deux implants ont été perdus. L'un de ces échecs correspond au site où la membrane a été perforée.

vival rate of 91.4 % which is slightly superior to those observed by Rosen et al. (1999) and Toffler (2004). When the bone height is lower or equal to 4 mm, it thus seems that the clinical results vary according to the operator.

Some studies (Coatoam and Krieger, 1997; Strietzel et al., 2002) seem to show that other factors such as implant type or filling material are not important factors.

Risk of sinus membrane perforation

There is a risk of the Schneider membrane perforation during Summers' osteotomy :

- In 2001, Reiser and colleagues studied the sinus membrane movement during Summers' osteotomy on human cadavers. Twenty five implants were placed. Six perforations (24 %) were noted. Although the sample size is reduced, this study tends to show that the number of perforations and their size increase when the membrane is displaced beyond 6 mm.
- Nkenke et al. (2003) proposed a direct visual intrasinus observation under endoscopy. Out of 19 implants, a single perforation was observed which was associated to a leak of filling material. In this case, Valsalva's manœuvre remained negative and the validity of this test to detect a perforation is thus questioned. Two implants were lost. One of these failures corresponded to the site where the membrane was perforated.



4a

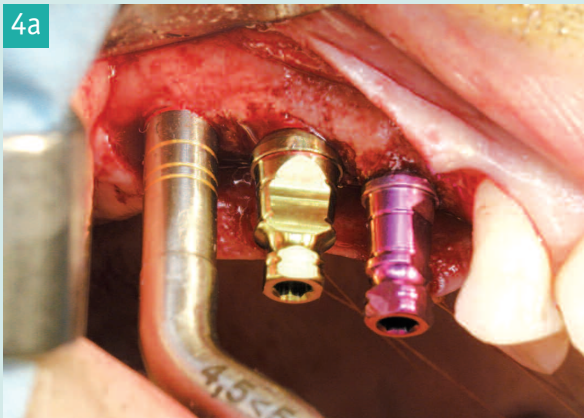


Fig. 4a : Au niveau d'une 17 ou d'une 27, il faut souvent utiliser des ostéotomes en forme de baïonnette.
On the tooth 17 or 27, osteotomes in the form of bayonet are often used.

4b

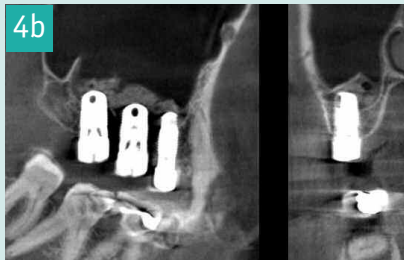


Fig. 4b : Cliché (Promax 3D, Planmeca) réalisé immédiatement après la chirurgie : au niveau de 17, le plancher sinusien s'est soulevé de façon asymétrique. Ceci constitue un risque de perforation mais ne semble pas affecter le succès clinique.

Radiography (Promax 3D, Planmeca) immediately taken after the surgery: on the tooth 17, the sinus floor is asymmetrically lifted. This establishes a risk of perforation but does not seem to affect the clinical success.

- En 2004, Berengo (Berengo et coll., 2004) a évalué, également par endoscopie, l'élévation du plancher sinusien par ostéotomie de Summers. Chez 2 des 8 patients traités, des micros perforations de la membrane sinusienne sont observées sans fuite significative de matériau de comblement et sans pathologie sinusienne. Tous les implants étaient ostéointégrés. Ces résultats suggèrent que des micros perforations de la membrane sinusienne lors de la technique d'élévation sinusienne par voie crestale n'ont pas de conséquences cliniques à court terme. Il faut noter l'absence de grosses perforations.
- En 2004, Toffler (Toffler 2004) a observé de petites perforations de la membrane sinusienne sur 13 sites soit un taux de perforation de 4.7 % (276 implants). Sur 10 échecs implantaires, un seul était associé à une perforation de la membrane.
- En 2006, Nedir (Nedir et coll., 2006) décrit 4 perforations sur 25 implants posés (16 %). Pourtant, aucun implant n'a été perdu.
- Ferrigno (Ferrigno et coll., 2006), en 2006 met en évidence 13 perforations de la membrane de Schneider (2,2 %) pour 588 implants posés. Dans seulement 5 cas, la manœuvre de Valsalva permettait d'objectiver la perforation. Toutes les perforations ont cependant été détectées car l'auteur utilise systématiquement une jauge de profondeur. Aucun implant n'a été placé dans un site perforé. Au moins 3 mois de cicatrisation sont requis avant d'intervenir à nouveau. La plupart des perforations (10 sur 13) interviennent dans la première partie de l'étude (lorsque les opérateurs sont moins expérimentés).
- Berengo et al. (2004) also evaluated the sinus floor elevation by Summers' osteotomy under endoscopy. In 2 of 8 treated patients, microperforations of the sinus membrane were observed without significant leak of filling material and without sinus pathology. All the implants were osteointegrated. These results suggested that microperforations of sinus membrane during sinus elevation through a crestal approach have no short-term clinical consequences. An absence of large perforations was noted.
- In 2004, Toffler (Toffler 2004) observed small perforations of sinus membrane on 13 sites from 276 implants or a rate of perforation at 4.7 %. From 10 implant failures, the only one was associated to a perforation of the membrane.
- Nedir et al. (2006) described 4 perforations on 25 placed implants (16 %). Nevertheless, no implant was lost.
- Ferrigno et al. (2006) noted 13 perforations of the Schneider membrane (2.2 %) for 588 placed implants. In only 5 cases, Valsalva's manœuvre demonstrated the perforation. All perforations were however discovered because the author systematically used a depth gauge. No implant was placed in a perforated site. At least 3 months of healing are required prior to re-intervention. Most of the perforations (10 out of 13) occurred in the first part of the study (when the operators were less experimented).

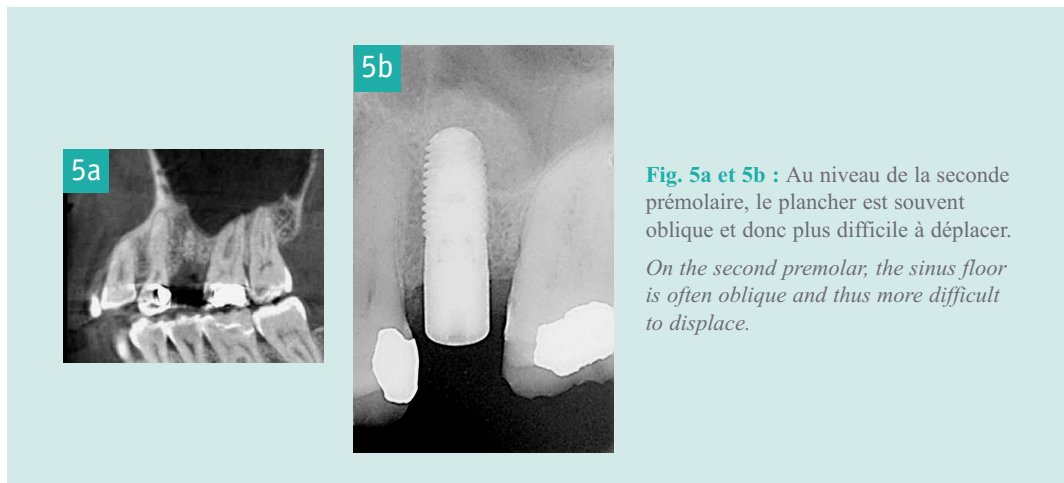


Fig. 5a et 5b : Au niveau de la seconde prémolaire, le plancher est souvent oblique et donc plus difficile à déplacer.
On the second premolar, the sinus floor is often oblique and thus more difficult to displace.

La fréquence des perforations varie donc de façon importante selon les auteurs (2,2 à 24 %). Il ne semble pas que celles-ci soient directement associées aux échecs implantaire observés.

Complications

Les complications sont celles, banales, de la chirurgie implantaire. En cas de perforation de la membrane de Schneider et s'il y a fuite de matériau, des pathologies sinusiennes légères et réversibles ont été rapportées (Berengo et coll., 2004).

Nous avons rencontré une complication spécifique, peu connue et pourtant décrite en 2005 par une équipe de chirurgiens-dentistes et d'oto-rhino-laryngologistes italiens (Di Giralamo et coll., 2005). Dans cette étude, 146 patients avaient reçu un ou plusieurs implants avec élévation de la membrane sinusienne par ostéotomie de Summers. Quatre ont développés des troubles de l'équilibre (vertige positionnel paroxystique bénin). Ces troubles ont disparu rapidement grâce à un traitement adapté (manœuvre de repositionnement d'Epley).

Plus récemment, un autre cas a été rapporté par une équipe chinoise en 2008 (Nan-Chang Su et coll., 2008).

The frequency of perforations thus significantly varies depending on the authors (2.2 to 24 %). They do not seem to be directly associated to observed implant failures.

Complications

The complications are those common to implant surgery. In case of perforation of the Schneider membrane and presence of material leak, slight and reversible sinus pathologies were reported (Berengo et al., 2004).

A specific complication, although less known, has been nevertheless described in 2005 by a team of dental surgeons and Italian ORL specialists (Di Girolamo et al., 2005). In this study, 146 patients received one or several implants with sinus membrane elevation by Summers' osteotomy. Four developed balance disturbances (benign positional paroxysmic vertigo). These disturbances rapidly disappeared following an appropriate treatment (Epley repositioning maneuver).

More recently, another case has been reported by a Chinese team in 2008 (Nan-Chang Su et al., 2008).



Conclusion

L'élévation de la membrane sinusienne par ostéotomie de Summers est une technique fiable, lorsque la hauteur osseuse résiduelle est supérieure à 4 mm. Les taux de survie et de succès implantaires associés à cette technique sont alors excellents. Cette technique moins invasive que la chirurgie d'élévation sinusienne par voie latérale implique un moindre décollement des tissus mous et engendre des suites post-opératoires très réduites. Elle permet au patient de reprendre une vie normale dès le lendemain de l'intervention.

Sinus membrane elevation by Summers' osteotomy is a reliable technique, when the residual bone height is superior to 4 mm. The survival and implant success rates associated to this technique are then excellent. This technique less invasive than sinus elevation surgery through a lateral approach involves a less soft tissue detachment and engenders highly reduced post-operative consequences. It allows the patient to resume his/her normal life from the next day of the intervention.

Traduction : Ngampis SIX

Demande de tirés-à-part : Docteur Philippe KHAYAT - 1, avenue Paul Doumer - 75016 Paris - FRANCE.

bibliographie

- BAHAT O.
Treatment planning and placement of implants in the posterior maxillae: Report of 732 consecutive Nobelpharma implants.
Int J Oral Maxillofac Impl 1993;**8**:151-161.
- BERENGO M., SIVOLELLA S., MAJZOUN Z., CORDIOLI G.
Endoscopic evaluation of the bone-added osteotome sinus floor elevation procedure.
Int J Oral Maxillofac Surg 2004;**33**:189-194.
- BOYNE P.J., JAMES R.A.
Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone.
J Oral Surg 1980;**38**:613-616.
- BRUSCHI G.B., SCIPIONI A., CALESINI G., BRUSCHI E.
Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement: a clinical report.
Int J Oral Maxillofac Impl 1998;**13**:196-219.
- CAVICCHIA F., BRAVI F., PETRELLI G.
Élévation localisée du plancher du sinus maxillaire par abord crestal avant la mise en place d'implants.
Parodont Dent Rest 2001;**21**:475-485.
- COATOAM G.W., KRIEGER J.T.
A four-year study examining the results of indirect sinus augmentation procedures.
J Oral Implant 1997;**23**:117-127.
- DEPORTER D., TODESCAN R., CAUDRY S.
Aménagement simplifié des secteurs postérieurs maxillaires avec des implants courts à la surface poreuse et une élévation indirecte simultanée du plancher du sinus.
Parodont Dent Rest 2000;**20**:477-485.
- DI GIROLAMO M., NAPOLITANO B., ARULLANI C., BRUNO E., DI GIROLAMO S.
Paroxysmal positional vertigo as a complication of osteotome sinus floor elevation.
Europ Arch Oto-Rhino-Laryngol 2005;**8**:631-633.
- EMMERICH D., ATT W., STAPPERT C.
Sinus floor elevation using osteotome : a systematic review and meta-analysis.
J Periodont 2005;**76**:1207-1251.
- FERRIGNO N., LAURETI M., FANALI S.
Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITI implants.
Clin Oral Impl Res 2006;**17**:194-205.
- FUGAZZOTTO P.A.
Immediate implant placement following a modified trephine/osteotome approach: success rates of 116 implants to 4 years in function.
Int J Oral Maxillofac Impl 2002;**17**:113-120.
- FUGAZZOTTO P.A., DE PAOLI S.
Sinus floor augmentation at the time of maxillary molar extraction: success and failure rates of 137 implants in function for up to 3 years.
J Periodont 2002;**73**:39-44.
- GOODACRE C.J., BERNAL G., RUNGCHARASSAENG K., KAN J.Y.
Clinical complications with implants and implant prostheses.
J Prosth Dent 2003;**90**:121-132.
- KOMARNYCKYJ O.G., LONDON R.
Osteotome single-staged dental implant placement with and without sinus elevation : a clinical report.
Int J Oral Maxillofac Impl 1998;**13**:799-804.



bibliographie

LEBLEBICIOGLU B., ERSANLI S., KARABUDA C., TOSUN T., GOKDENIZ H.
Radiographic evaluation of dental implants placed using an osteotome technique. *J Periodont* 2005;**76**:385-390.

LI T.F.
Sinus floor elevation: a revised osteotome technique and its biological concept. *Compendium* 2005;**26**:619-629.

NAN-CHANG SU G., PEI-WEI T., PO-TSANG S., HUA-HONG C.
Protracted benign paroxysmal positional vertigo following osteotome sinus floor elevation : a case report.
Int J Oral Maxillofac Impl 2008;**23**:955-959.

NEDIR R., BISCHOF M., VAZQUEZ L., SZMUKLER-MONCLER S., BERNARD J-P.
Osteotome sinus floor elevation without grafting material : a I-year prospective pilot study with ITI implants.
Clin Oral Impl Res 2006;**17**:679-686.

NEVINS M., LANGER B.
The successful application of osseointegrated implants to the posterior jaw: A long term retrospective study.
Int J Oral Maxillofac Impl 1998;**8**:428-432.

NKENKE E., SCHLEGEL A., SCHULTZE-MOSGAU S., NEUKAM F.M., WILTFANG J.
The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation : a preliminary prospective study.
Int J Oral Maxillofac Impl 2002;**17**:557-566.

REISER G., RABINOVITZ Z., BRUNO J., DAMOULIS P.D., GRIFFIN T.J.
Evaluation of maxillary sinus membrane response following elevation with the crestal osteotome technique in human cadavers.
Int J Oral Maxillofac Impl 2001;**16**:833-840.

RODONI L.R., GLAUSER R., FELOUTZIS A., HÄMMERLE C.H.F.
Implants in the posterior maxilla: a comparative clinical and radiologic study.
Int J Oral Maxillofac Impl 2005;**20**:201-207.

ROSEN P.S., SUMMERS R., MELLADO J.R., SALKIN L.M., SHANAMAN R.H., MARKS M.H., FUGAZZOTTO P.A.
The bone-added osteotome sinus floor elevation technique : Multicenter retrospective report of consecutively treated patients.
Int J Oral Maxillofac Impl 1999;**14**:853-858.

SHALABI M.M., MANDERS P., MULDER J., JANSEN J.A., CREUGERS N.H.J.
A meta-analysis of clinical studies to estimate the 4.5-year survival rate of implants placed with the osteotome technique.
Int J Oral Maxillofac Impl 2007;**19**:110-116.

STRIETZEL F.P., NOWAK M., KÜCHLER I., FRIEDMANN A.
Peri-Implant alveolar bone loss with respect to bone quality after use of the osteotome technique.
Clin Oral Impl Res 2002;**13**:508-513.

SUMMERS R.
A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent* 1994;**15**:152-162.

SUMMERS R.
Part 3- Less invasive methods of elevating the sinus floor.
Compend Contin Educ Dent 1994;**15**:698-709.

TATUM O.H.
Maxillary and sinus implant reconstructions.
Dent Clin N Amer 1986;**30**:199-207.

TOFFLER M.
Osteotome-mediated sinus floor elevation : a clinical report.
Int J Oral Maxillofac Impl 2004;**19**:266-273.

WINTER A.A., POLLACK A.S., ODRICH R.B.
Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor : a preliminary study.
Int J Oral Maxillofac Impl 2002;**17**:687-695.

ZARB G.A., SCHMITT A.
The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants in posterior partially edentulous patients.
Int J Prosthodont 1993;**6**:189-196.

ZITZMANN N., SCHÄRER P.
Sinus elevation procedure in the resorbed posterior maxilla.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998;**85**:8-17.