

ATLAS D'ACCES LIBRE EN CHIRURGIE ORL ET CERVICO-FACIALE



ABORD DU NASOPHARYNX PAR “SWING” MAXILLAIRE

Lex AC Vlantis

Les pathologies du nasopharynx peuvent être abordées par voie endoscopique, mais aussi par voie ouverte. L'avantage de la voie ouverte est qu'elle permet un meilleur accès. Il en existe plusieurs types : transnasale, transmaxillaire, transpalatine et par la fosse infra-temporale.

La **technique du “swing” maxillaire** est une variante de l'approche transmaxillaire. Elle permet un large accès au nasopharynx aussi bien qu'à la fosse ptérygo-palatine et à la fissure ptérygo-maxillaire. Elle préserve également la fonction vélaire essentielle à la phonation et à la déglutition.

Les indications du “swing” maxillaire incluent :

- Exérèse d'une tumeur maligne résiduelle ou récidivante du nasopharynx, généralement un carcinome
- Exérèse d'un fibrome nasopharyngien récidivant
- Couverture par des lambeaux pédiculés ou microanastomosés d'une carotide interne dénudée à la suite d'une radionécrose du nasopharynx

Information du patient

L'information du patient porte de façon non exhaustive sur les cicatrices du visage, la perte de sensibilité du territoire du nerf sous-orbitaire, le risque de perte de l'os maxillaire, de fistules oronasale et oronasopharyngée et d'ectropion.

Préparation générale

Une trachéotomie est réalisée sous anesthésie locale ou après anesthésie générale. Une antibiothérapie périopératoire est administrée dès l'induction anesthésique.

Le patient est installé en decubitus dorsal, sa tête dans un rond de tête. Les yeux sont protégés selon le protocole habituel. Un lubrifiant oculaire est instillé dans les deux yeux, de la Chloromycétin par exemple si le patient n'y est pas allergique. Les yeux peuvent être protégés en controlatéral en le recouvrant d'un film adhésif transparent et en ipsilatéral par une tarsorrhaphie en prenant soin de ne pas inverser l'orientation des cils et causer une ulcération cornéenne.

Le visage et le cou du patient sont badigeonnés. Les solutions alcooliques ou potentiellement irritantes pour les yeux ou auxquelles le patient est allergique ne doivent pas être utilisées. La cavité buccale est elle aussi badigeonnée. Les fosses nasales sont mèches à l'aide de cotons imbibés d'un produit vasoconstricteur.

Le cuir chevelu, le bas du cou et le torse sont recouverts par des champs laissant le front, le visage, le haut du cou et les deux oreilles exposés.

Temps chirurgicaux

L'intervention se découpe en trois temps:

- **Préparation des tissus mous** – incisions et dissection limitée des tissus mous afin d'exposer l'os en vue des ostéotomies
- **Temps osseux** – préparation de l'ostéosynthèse par miniplaques, ostéotomies et “swing” maxillaire
- **Fermeture** (après exérèse tumorale)

Il est capital de mener à son terme la dissection des tissus mous et l'exposition osseuse avant de débiter le temps osseux afin de minimiser les pertes sanguines.

Tracé des incisions cutanée et muqueuse

À l'aide d'un crayon dermographique, tracer une incision 5 mm sous le rebord de la paupière inférieure et parallèle à lui (*Figure 1*). Cette incision est proche de la fente palpébrale pour éviter l'œdème de sa berge supérieure après l'intervention.



Figure 1: Tracé des incisions en vue d'un "swing" maxillaire. Les structures du canthus interne sont évitées. Une incision de repère est faite au niveau du vestibule narinaire et du vermillon

À la verticale du bord externe de l'orbite, l'incision oblique en bas et en arrière selon l'angle de 135 degrés que forme le bord inférieur du processus maxillaire du zygomatique avec le processus zygomatique du maxillaire. A la verticale du plan sagittal du rebord orbitaire lateral, l'incision se dirige en postéro-inférieur vers l'angle de 135 degrés réalisé par le bord inférieur du processus maxillaire du zygoma avec le processus zymomatique du maxillaire.

Ce bord inférieur du zygomatique peut être palpé à travers les tissus mous de la joue. L'incision est tracée au milieu de cette ligne angulée entre le bord latéral de l'orbite et le bord inférieur du zygomatique. Elle est globalement parallèle et postérieure à la suture maxillo-zygomatique (*Figure 1*).

L'incision est marquée au niveau du point median de la ligne entre le rebord orbitaire lateral et le bord inférieur du zygoma.

Contrairement à l'incision de Weber Ferguson qui suit le concept de sous-unités faciales, l'incision sous-ciliaire n'est pas poursuivie en dedans jusqu'à l'os nasal. Elle s'interrompt avant le pli épicanthal et oblique vers le bas juste avant la verticale du canthus interne. Elle descend alors verticalement jusqu'au sillon narinaire qu'elle suit jusqu'à l'orifice narinaire. Après une angulation de 90 degrés au seuil du vestibule narinaire, l'incision se poursuit vers la ligne médiane jusqu'à la jonction entre la columelle et la lèvre supérieure. Elle descend ensuite sur la ligne médiane en traversant le philtrum en son milieu jusqu'au vermillon. Une incision de repère est faite sur le vermillon et l'incision se poursuit jusqu'au frein de la lèvre supérieure puis sur la gencive jusqu'entre les incisives centrales (*Figure 1*).

Exposer la cavité buccale et repousser la langue à l'aide d'un écarteur de Boyle-Davis pour visualiser les palais dur et mou. Tracer une incision paramédiane sur le palais dur depuis la jonction avec le palais mou en arrière jusqu'à la muqueuse prémaxillaire en avant à 7 mm de la ligne médiane du côté du "swing" maxillaire. A ce niveau l'incision oblique vers la ligne médiane entre les incisives centrales (*Figure 2*).

Identifier en palpant la tubérosité maxillaire, les lames ptérygoïdiennes. Et les crochets ptérygoïdes immédiatement en arrière de la tubérosité. L'extrémité postérieure de l'incision du palais dur est poursuivie latéralement à travers la muqueuse du palais mou jusqu'en arrière de la tubérosité maxillaire (*Figure 2*).

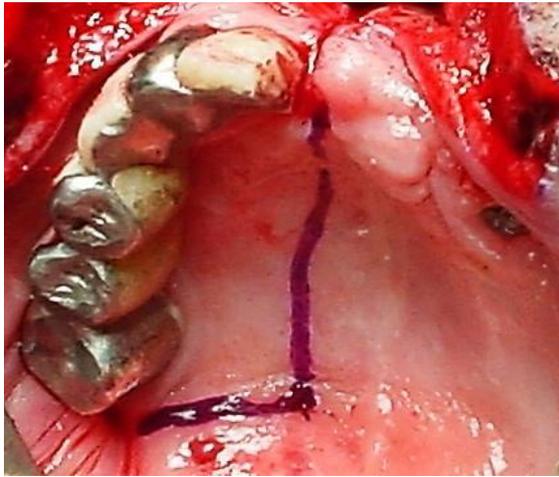


Figure 2: Incisions du palais dur en paramédian et du palais mou

Dissection des tissus mous exposant les ostéotomies

Tout le tracé est infiltré par un vasoconstricteur (1:80,000 adrénaline). Les incisions cutanées du visage sont faites au bistouri. Les incisions du visage et du palais sont approfondies jusqu'au périoste et l'os à l'exception de la partie infra-ciliaire et du palais mou. En appliquant une pression douce sur le globe oculaire et en tractant la peau de la joue, la paupière est mise sous tension et la peau est incisée à l'aide d'un bistouri lame 15 (Figure 3).



Figure 3: La paupière inférieure est légèrement mise sous tension pour réaliser l'incision

L'incision est poursuivie en profondeur jusqu'à visualisation du muscle orbiculaire. Ce muscle est caressé par la lame jusqu'à ce que toutes les fibres soient divisées en prenant soin de ne pas affecter le septum inférieur de l'orbite ni la capsule antérieure de la graisse orbitaire. À l'aide d'un crochet, la peau et le muscle orbiculaire sont levés ensemble par une dissection dans un plan préseptal. Une dissection fine du septum préserve les rameaux nerveux innervant le muscle orbiculaire par sa face profonde (Figure 4).

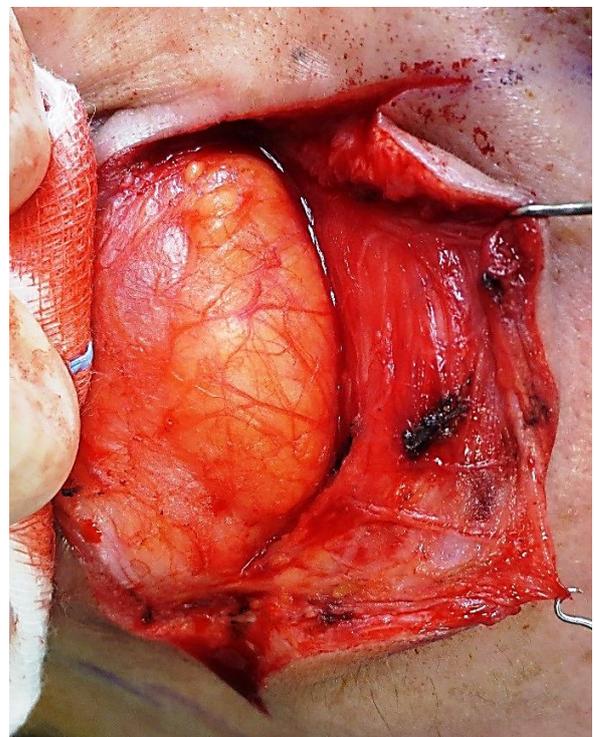


Figure 4: Le lambeau musculocutané de la paupière inférieure est séparé de la graisse orbitaire dans un plan préseptal

À l'extrémité interne de l'incision sous-ciliaire, l'artère et la veine angulaires sont repérées, elles sont individualisées et liées pour éviter qu'elles ne se rétractent et causent un saignement (Figures 5, 6).

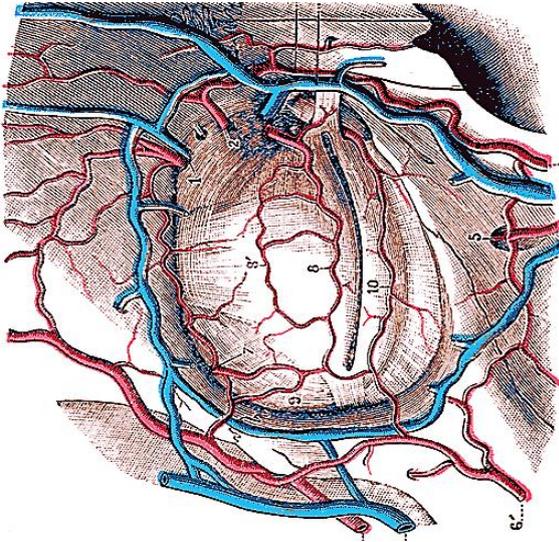


Figure 5: Les vaisseaux angulaires et autres

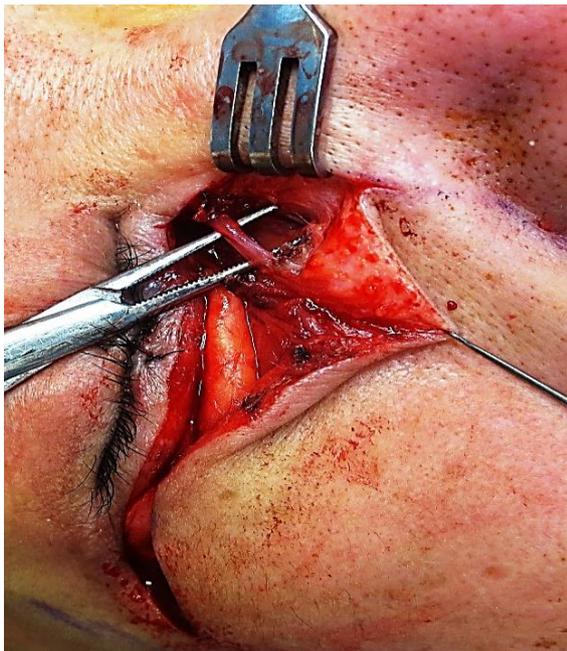


Figure 6: Les vaisseaux angulaires sont individualisés et liés

Le septum orbitaire inférieur rejoint le périoste au niveau de la margelle du rebord orbitaire. Le périoste de la margelle est incisé en avant de la ligne de fusion afin de préserver l'intégrité de la graisse orbitaire (Figure 7).

À l'aide d'une rugine, les tissus mous de la joue sont séparés du maxillaire supérieur

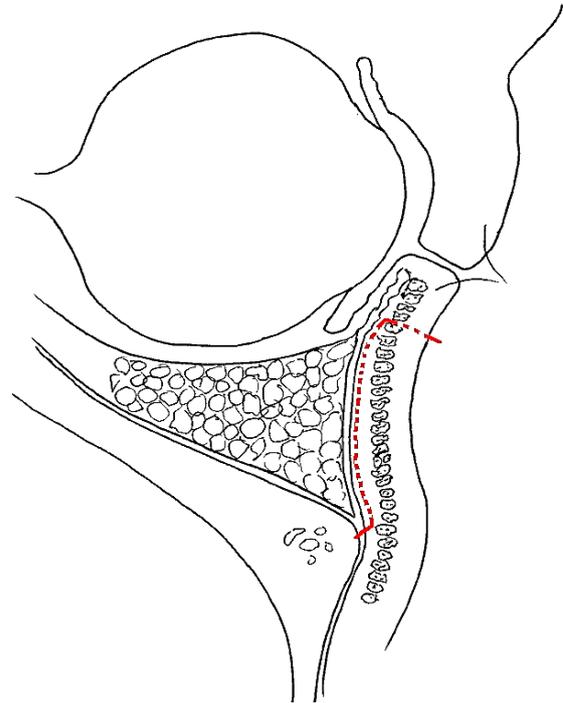


Figure 7: L'incision infra-ciliaire est poursuivie à travers la peau et le muscle orbiculaire ; le lambeau musculocutané est séparé de la graisse orbitaire dans le plan préseptal et le périoste est incisé en avant de la margelle

dans un plan sous-périosté jusqu'au niveau du foramen sous-orbitaire (Figure 8). Le nerf sous-orbitaire et ses vaisseaux sont identifiés et liés (Figure 9).

Ne pas poursuivre le décollement des tissus mous vers le bas au-delà du niveau du foramen sous-orbitaire car cela compromettrait la vascularisation du maxillaire provenant des tissus mous de la joue.

Rester dans un plan sous-périosté à l'extrémité externe de l'incision sous-ciliaire jusqu'au rebord inférieur du zygomatique que l'on peut palper avec une rugine courbe. Il n'est pas nécessaire d'inciser la peau sur tout le zygomatique mais suffisamment pour permettre la réalisation de l'ostéotomie. Habituellement l'incision est poursuivie jusqu'au milieu du zygomatique.

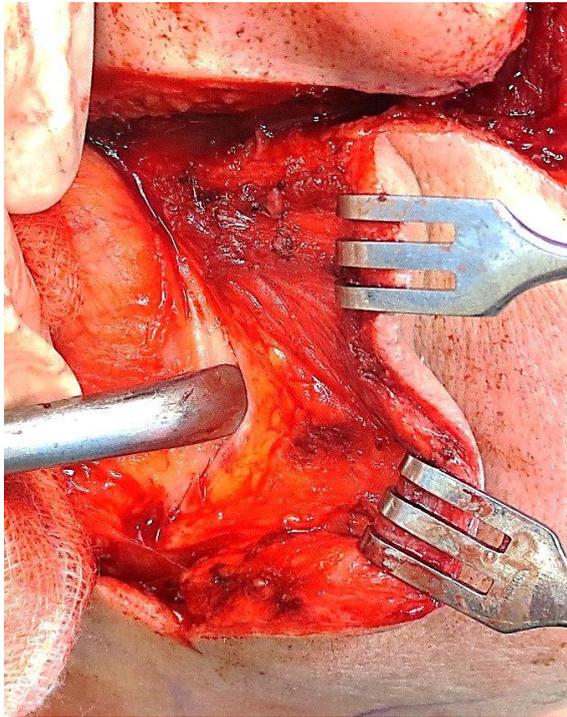


Figure 8: Les tissus mous de la joue sont décollés du maxillaire dans un plan sous-périosté jusqu'au niveau du foramen sous-orbitaire

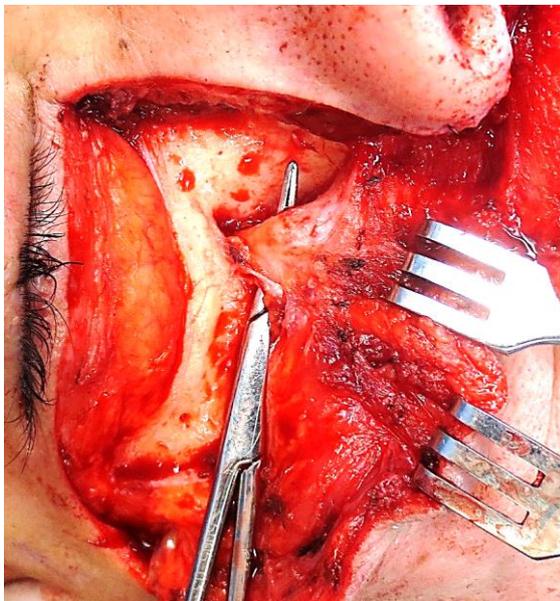


Figure 9: Le nerf et les vaisseaux sous-orbitaires sont individualisés et liés

Les muscles divisés par les incisions du visage sont le nasalis, l'élévateur de la lèvre supérieure et les muscles orbiculaires de l'œil et de la bouche (Figure 10).



Figure 10: Les muscles divisés par les incisions du visage

On pénètre ensuite dans la fosse nasale par l'incision du visage. Une fois le rebord de l'orifice piriforme repéré, libérer de celui-ci les tissus mous de la fosse nasale. Tracter l'aile narinaire vers le dedans et inciser le mur latéral du vestibule narinaire pour exposer la fosse nasale en évitant de blesser le cornet inférieur et le septum, sources potentielles de saignements.

Au rebord inférieur de l'ouverture, utiliser une rugine pour décoller la muqueuse du plancher de la fosse nasale. La décoller dans sa totalité du septum en dedans à la cloison intersinus nasale en dehors et du rebord inférieur de l'orifice piriforme en avant au bord postérieur du palais dur en arrière. Inciser ensuite la muqueuse d'arrière en avant aussi latéralement que possible pour réaliser un lambeau muco-périosté à charnière médiale qui servira à couvrir l'ostéotomie maxillaire en fin d'intervention (Figures 11, 12).

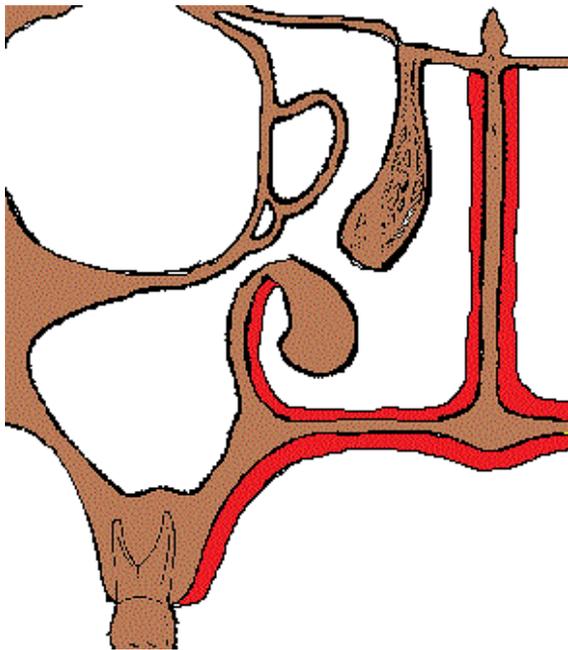


Figure 11: Vue coronale du palais dur et du plancher de la fosse nasale montrant la muqueuse en rouge

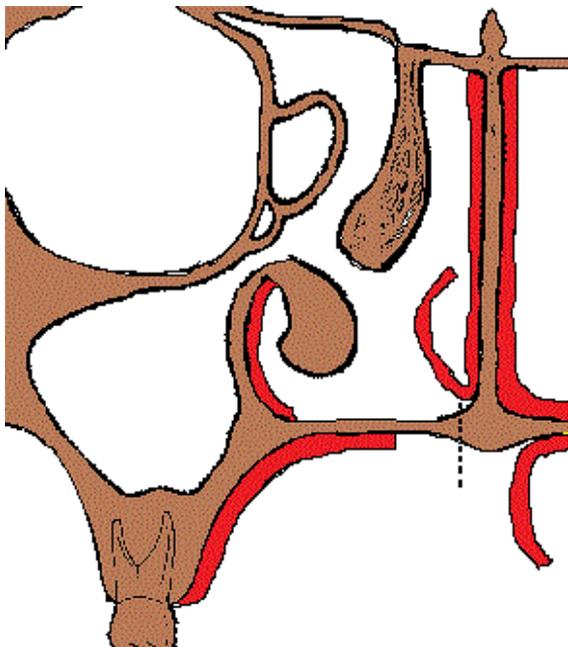


Figure 12: Vue coronale du palais dur et du plancher de la fosse nasale montrant les incisions muqueuses et les décollements muqueux réalisant des lambeaux mucopérisotés. La position de l'ostéotomie est indiquée par le trait en pointillés

Inciser la muqueuse du palais dur en position paramédiane jusqu'au contact osseux.

Prolonger l'incision latéralement sur le palais mou jusqu'au creux entre la tubérosité maxillaire et les lames ptérygoïdiennes (Figure 2). Décoller la fibromuqueuse du palais dur dans un plan sous-périsosté jusqu'à la ligne médiane (Figure 12).

Temps osseux – préparation des mini-plaques, ostéotomies et swing

S'assurer par l'imagerie en coupes sagittales que le plancher orbitaire n'est pas procident sous le niveau du foramen infra-orbitaire (Figure 13). Si c'est le cas, l'ostéotomie devra alors être réalisée sous le niveau du plancher orbitaire.



Figure 13: Vue sagittale d'un plancher orbitaire procident au milieu de l'orbite

Si le plancher orbitaire n'est pas procident (Figure 14), alors une ostéotomie horizontale est marquée à hauteur du bord inférieur du foramen sous-orbitaire de l'orifice piriforme en dedans au processus zygomatique en dehors (Figures 15, 16, 17). Cette ostéotomie sépare l'orbite en haut du maxillaire/zygomatique en bas.

À l'extrémité latérale de cette ostéotomie, une deuxième ostéotomie est tracée selon un angle de 90 degrés vers le bas et l'arrière jusqu'au bord inférieur du zygomatique. Cette ostéotomie achèvera la division du zygomatique (Figures 15, 16).

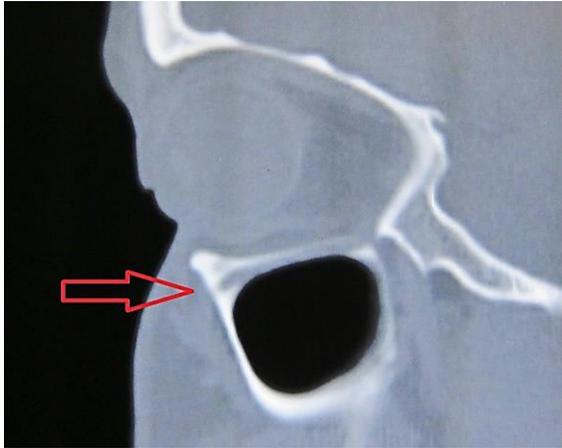


Figure 14: Coupe sagittale du plancher orbitaire au niveau du foramen sous-orbitaire (flèche)

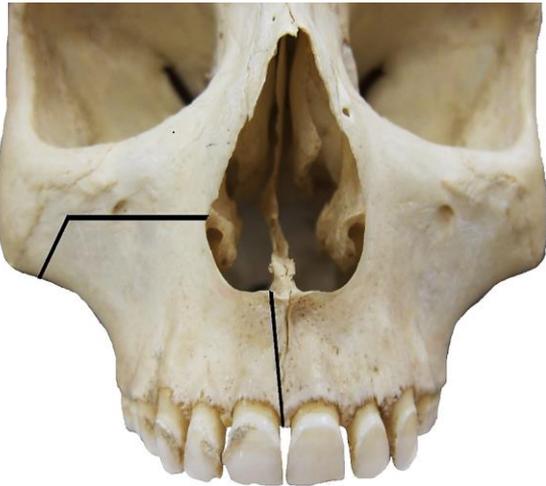


Figure 15: Vue antérieure d'un crâne montrant le tracé des ostéotomies

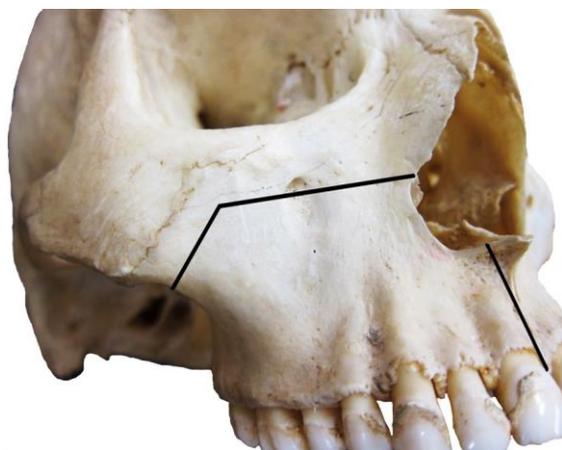


Figure 16: Vue oblique d'un crâne montrant le tracé des ostéotomies

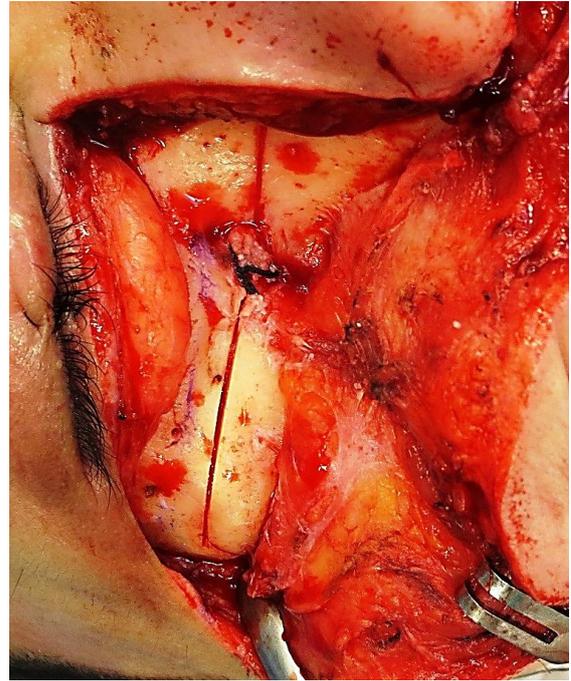


Figure 17: Les ostéotomies sous-orbitaire et zygomatique ; noter le paquet neuro-vasculaire sous-orbitaire

Une troisième ostéotomie est tracée verticalement sur la ligne médiane du maxillaire antérieur s'étendant en bas entre les incisives centrales. (Figures 15, 16).

Sur l'os exposé du palais dur, l'ostéotomie est tracée juste à côté de la ligne médiane en ipsilatéral de façon à ce qu'elle sépare le plancher de la fosse nasale du septum nasal sans impliquer ce dernier. Cette ostéotomie divise le maxillaire à proximité de la ligne médiane de façon à ce que le septum reste intact et en place sur le maxillaire contro-latéral (Figures 12, 15, 24).

Utiliser une scie fine sagittale de 1x1 cm pour marquer les ostéotomies avant de conformer deux mini-plaques à 4 trous et de percer les trous (Figures 18, 19). Les mini-plaques sont conformées aux reliefs osseux. Sur le site de l'ostéotomie médiane du maxillaire antérieur, il peut être nécessaire d'abaisser une crête osseuse pour

mieux appliquer la mini-plaque (*Figures 15, 16, 18*). Il est important que les trous des vis évitent les racines dentaires en positionnant la plaque suffisamment haut. (*Figure 18*). Une deuxième mini-plaque est synthésée sur l'ostéotomie faite à travers la partie inféro-latérale du zygomatique (*Figure 19*).

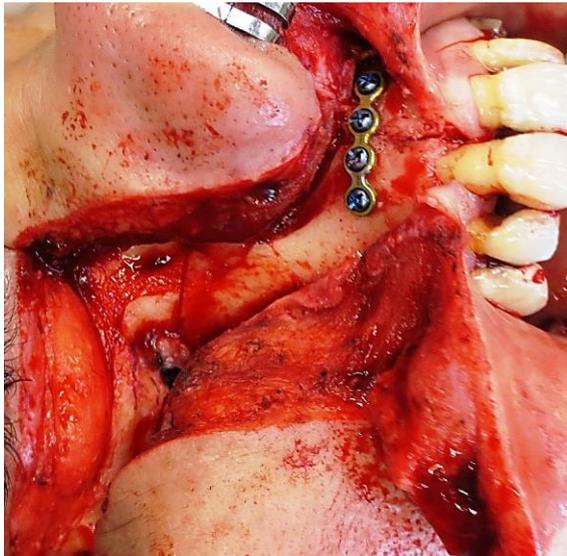


Figure 18: Ostéosynthèse de l'ostéotomie du maxillaire antérieur

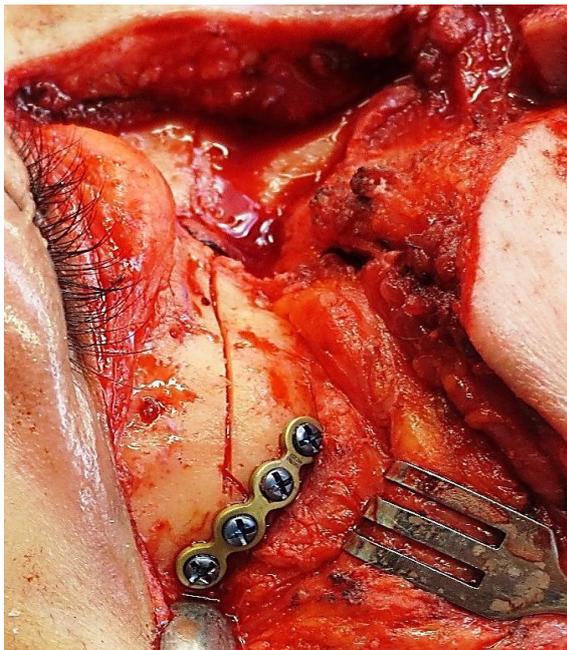


Figure 19: Ostéosynthèse de l'ostéotomie zygomatique

Les mini-plaques doivent être positionnées à 90 degrés par rapport aux ostéotomies (*Figures 18, 19*). À mesure que chaque trou est percé, une vis est insérée sans être vissée fortement. Percer tous les trous avant d'insérer les vis risquent d'occasionner un problème d'alignement. Retirer toutes les vis et les réserver avec la plaque en notant bien son orientation ; l'auteur a pour habitude de faire un schéma et d'y fixer vis et plaques à l'aide d'un adhésif.

La première ostéotomie pratiquée est celle séparant le maxillaire des lames ptérygoïdiennes. Il n'y a pas de mouvement du maxillaire à ce stade car les autres ostéotomies n'ont pas encore été pratiquées ; la faire après ces autres ostéotomies causerait des traits de fractures ptérygoïdiennes au trajet imprédictible. Cette ostéotomie est pratiquée derrière la tubérosité maxillaire et libère cette dernière des lames ptérygoïdiennes. Un large ostéotome courbe est passé dans la cavité buccale avec sa lame dans l'incision muqueuse (*Figures 20, 21*). Le chirurgien guide l'ostéotome avec un doigt pendant que son aide frappe l'ostéotome. L'ostéotome traverse la fissure ptérygo-maxillaire et s'arrête dans la fosse ptérygo-palatine.

Vérifier les coupes axiales du scanner et mesurer la dimension antéro-postérieure du sinus maxillaire pour déterminer la distance entre les parois antérieure et postérieure du sinus (*Figure 22*). Approfondir les ostéotomies maxillaire et zygomatique jusqu'à la garde de la lame de 1 cm de la scie en restant perpendiculaire à l'os. Remplacer ensuite la lame par une autre de 4 cm.

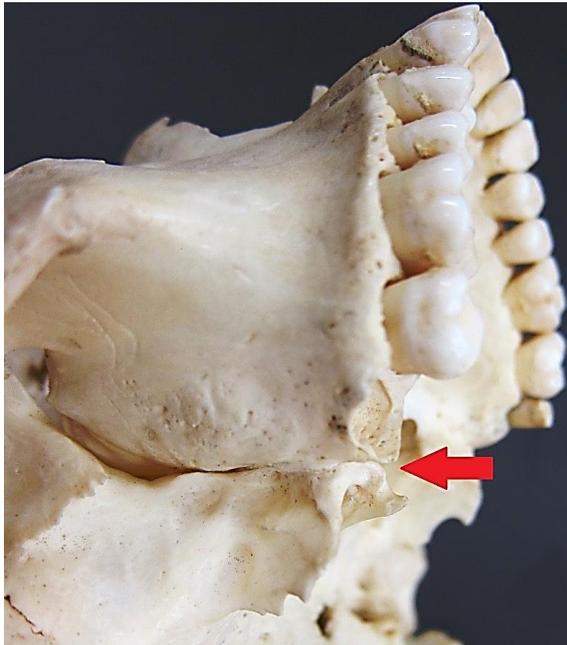


Figure 20: La flèche indique la position de la lame de l'ostéotome courbe pour séparer le maxillaire des lames ptérygoïdiennes



Figure 21: Utiliser un ostéotome courbe pour séparer le maxillaire des lames ptérygoïdiennes, repérer à la palpation l'espace en arrière de la tubérosité maxillaire

Il n'est pas nécessaire de scier la paroi postérieure du sinus maxillaire car elle est mince et se fracture facilement quand le maxillaire est mobilisé. En fait, **scier cette paroi doit être évité** en raison du risque d'atteinte de l'artère maxillaire interne. Cette atteinte pourrait induire un saigne-

ment difficilement contrôlable temps que les autres ostéotomies n'ont pas été réalisées et que le maxillaire ne peut être mobilisé.

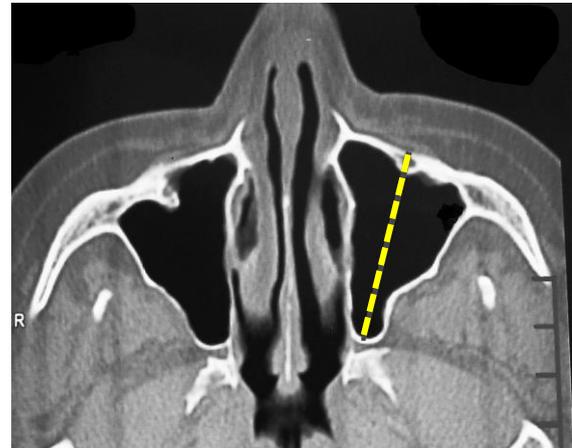


Figure 22: La distance entre le foramen sous-orbitaire et la paroi postérieure du sinus (ligne jaune) est estimée avant l'ostéotomie afin de choisir la longueur de lame la plus appropriée et éviter de toucher l'artère maxillaire interne.

Il est important de garder la lame horizontale pendant l'ostéotomie sous-orbitaire. Il est capital (grâce à l'imagerie préopératoire) de connaître le niveau du plancher pour éviter toute lésion du contenu orbitaire durant ce geste. Couper à travers le mur latéral du nez en dedans et la paroi latérale du sinus en dehors.

Pendant que l'ostéotomie paramédiane du maxillaire est réalisée sous contrôle visuel, l'assistant s'assure que les lambeaux muqueux du palais et de la fosse nasale ne sont pas lésés par l'ostéotome (Figure 12). Cette ostéotomie est poursuivie en arrière jusqu'au bord postérieur du palais dur (Figure 23).



Figure 23: Position de l'ostéotomie verticale du maxillaire légèrement décalée en ipsilatéral pour éviter le septum nasal

Insérer ensuite un ostéotome droit dans l'ostéotomie verticale antérieure et le tourner doucement jusqu'à fracturer les attaches osseuses restantes, généralement la mince paroi postérieure du sinus maxillaire (Figures 24, 25).



Figure 24: Un ostéotome fin est introduit dans l'ostéotomie et tourné doucement pour achever la fracture de la paroi postérieure du sinus



Figure 25: Tourner l'ostéotome achève le temps osseux; seuls les tissus mous restent à séparer avant de pouvoir basculer le maxillaire

Si le maxillaire reste stable, utiliser un ostéotome droit et fin en plusieurs endroits en le tournant. Prendre soin de ne pas endommager les trous des vis.

Une fois le maxillaire mobilisé, il est doucement basculé latéralement. Les tissus mous limitant ce mouvement sont coupés aux ciseaux de Mayo (Figure 27). Le maxillaire est enveloppé dans un champ humide servant à le maintenir latéralisé à l'aide d'une pince.

En cas de saignement abondant, il s'agit le plus souvent d'une plaie de l'artère maxillaire interne qui doit rapidement être contrôlée. À l'aide de l'aspiration et d'une pince, l'artère est clampée et ligaturée.

Le cornet inférieur et la partie postérieure de la cloison nasale peuvent être réséqués pour une meilleure visualisation du nasopharynx.



Figure 26: Le maxillaire a été totalement basculé en dehors exposant le nasopharynx; il demeure attaché aux tissus mous de la joue

Fermeture

Après exérèse de la tumeur du nasopharynx la fermeture peut débuter.

Un **saignement** peut survenir à partir du plexus veineux ptérygoïdien. Il est initialement contrôlé par tamponnement. Une hémostase minutieuse peut être réalisée associant cautérisation bipolaire, ligatures, clips, cire d'os et hémostatiques topiques.

Une **sonde nasogastrique** est introduite par la fosse nasale contro-latérale en vue de l'alimentation entérale postopératoire.

En fonction du type de chirurgie, la **perte de substance muqueuse nasopharyngée** peut être soit laissée en vue d'une épithélialisation soit recouverte par une greffe muqueuse prélevée sur le cornet inférieur soit par un lambeau muqueux septal pédiculé sur l'artère nasale postérieure.

Le **nasopharynx est tamponné** par la fosse nasale ipsilatérale à l'aide d'une

mèche grasse pour maintenir en place une éventuelle greffe en place ou favoriser l'épithélialisation.

Une **sonde de Foley** est introduite dans le nasopharynx par la fosse nasale contro-latérale et le ballonnet est gonflé à l'eau stérile de manière à éviter le glissement du tamponnement dans l'oropharynx.

Une **méatotomie inférieure** est réalisée dans le maxillaire basculé. La crête osseuse entre cavité du sinus et la fosse nasale est abaissée de manière à permettre un drainage aisé des mucosités du sinus.

La **suture des palais dur et mou** est réalisée au fil tressé résorbable 3/0. Les fils sont passés mais ne seront noués que secondairement permettant ainsi un meilleur accès. En arrière il est préférable de passer l'aiguille de la muqueuse du palais mou vers celle du maxillaire basculé. En dedans il est préférable de passer de la muqueuse du maxillaire basculé vers celle du maxillaire controlatéral. Les fils sont maintenus en place dans l'ordre à l'aide de pinces

Le **maxillaire est répositionné** et maintenu fermement en position (*Figure 27*). S'assurer qu'aucun lambeau muqueux ni le tamponnement postérieur n'est incarcerated dans les ostéotomies.

Les deux **miniplaques à 4 trous sont solidement vissées** tout en maintenant la réduction ; chaque vis est serrée progressivement (*Figure 18, 19*).

Les fils de **suture de la muqueuse palatine** sont noués en partant de l'arrière. Ce geste est fait avec précaution tant il est impossible de refaire une suture qui déchirerait.



Figure 27: Réduction maxillaire en fin d'intervention avant l'ostéosynthèse

Les **incisions du visage et de la lèvre** sont fermées en deux plans. Pour le plan sous-cutané et la muqueuse labiale, l'auteur utilise un fil tressé résorbable 3/0, et pour la peau un fil monofilament non résorbable 4/0, sauf pour l'incision sous-ciliaire au 5/0.

Il est **capital de solidement fixer l'angle supéro-interne du lambeau jugal** pour éviter une tension sur ce lambeau qui se répercuterait sur la paupière inférieure. Pour cela il est nécessaire de passer quatre large points de fil tressé résorbable en profondeur avant de les nouer et de fermer le reste de la cicatrice de la joue et de la paupière.

Une **prothèse palatine préfabriquée** est mise en place afin de permettre une bonne adhésion des lambeaux muqueux sur l'os sous-jacent.

La *figure 28* montre un patient en fin d'intervention. Noter la trachéotomie, la sonde naso-gastrique d'alimentation et la sonde de Foley gonflée afin d'éviter la chute du tamponnement dans l'oropharynx.



Figure 28: Fin d'intervention

Gestion postopératoire

J0: L'antibiothérapie périopératoire est poursuivie 5 jours ; une radiographie thoracique est réalisée pour s'assurer du bon positionnement de la sonde d'alimentation ; kinésithérapie respiratoire ; soins de canule ; nettoyage de la cavité buccale ; bilans sanguins postopératoires de routine

J1: La sonde de Foley dans le nasopharynx est dégonflée après 24 heures

J5: Ablation des sutures de la paupière

J6: Le tamponnement est légèrement tiré et raccourci

J7: Le tamponnement est retiré ; début des irrigations des fosses nasales et du nasopharynx 3 fois par jour au sérum physiologique ; ablation du reste des sutures

J8: Décanulation en l'absence d'un important saignement

J14: Ablation de la sonde naso-gastrique et reprise d'une alimentation orale liquide

J21: Alimentation molle en cas de bonne cicatrisation de la muqueuse palatine



Figure 29: Cicatrice d'un patient ayant bénéficié d'un "swing"

Auteur

Lex AC Vlantis MBBCh, FCORL
Associate Professor
Department of Otorhinolaryngology, Head
and Neck Surgery
The Chinese University of Hong Kong
Prince of Wales Hospital
Hong Kong SAR, China
lexvlantis@cuhk.edu.hk

Traduction

Fiche traduite sous la direction et la validation du Collège Français d'ORL et chirurgie de la face et du cou et de la Société Française d'ORL

Bertrand Baujat
Professeur
Service ORL Hôpital Tenon
rue de la Chine
75020 Paris, France

Editeur

Johan Fagan MBChB, FCORL, MMed
Professor and Chairman
Division of Otolaryngology
University of Cape Town
Cape Town, South Africa
johannes.fagan@uct.ac.za

**THE OPEN ACCESS ATLAS OF
OTOLARYNGOLOGY, HEAD &
NECK OPERATIVE SURGERY**
www.entdev.uct.ac.za



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\) johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

