

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



## CHIRURGIE DU FIBROME NASOPHARYNGIEN

Derek Rogers, Christopher Hartnick, Johan Fagan

Le fibrome nasopharyngien (FNP) est une tumeur rare qui représente 0.05% des tumeurs de la tête et du cou. Le tableau clinique le plus fréquent est celui d'une obstruction nasale associée à des épistaxis sévères survenant chez un jeune garçon. Les symptômes sont d'abord unilatéraux puis peuvent devenir bilatéraux. Dans les formes sévères il peut y avoir des douleurs, une tuméfaction faciale ou une atteinte orbitaire. Dans la mesure où le FNP ne touche que les hommes, une composante hormonale a été suspectée.

Les FNP prennent naissance dans la région du foramen sphéno-palatine. Ils sont dans la plupart des cas accessibles à une exérèse par voie endoscopique, sous réserve que l'intervention soit réalisée dans un centre correctement équipé, et par une équipe entraînée. Les avantages par rapport aux voies externes sont une diminution des pertes sanguines peropératoires, du taux de complications, du risque de récurrence, et de la durée d'hospitalisation. Une embolisation préopératoire est recommandée pour ces tumeurs très vascularisées.

Les indications de voie externe (rhinotomie latérale, « midface degloving », voie de Caldwell-Luc, voie transpalatine, voie de Le Fort 1 et voies d'abord latérales de la fosse infratemporelle) sont devenues plus rares. La radiothérapie trouve sa place dans le traitement des localisations inextirpables.

### Rappels anatomiques

Une bonne connaissance de l'anatomie osseuse et vasculaire de la région est impérative.

### Anatomie vasculaire (Figures 1, 2)

Les FNP prennent naissance dans la région de l'artère sphéno-palatine, branche terminale de l'artère maxillaire interne, elle-même issue de l'artère carotide externe. Certaines tumeurs reçoivent des afférences de l'artère pharyngienne ascendante, de l'artère maxillaire interne controlatérale, voire de branches de l'artère carotide interne.

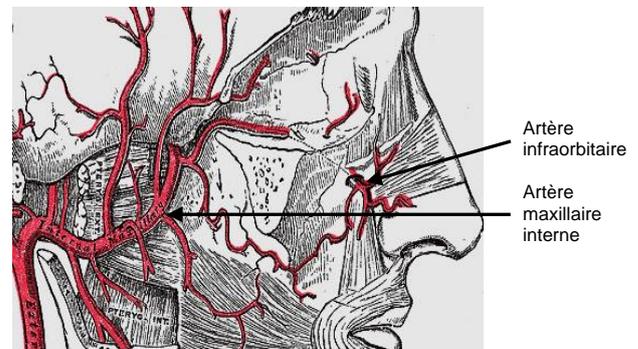


Figure 1: l'artère maxillaire interne pénètre dans la fosse pterygopalatine par la fissure ptérygomaxillaire

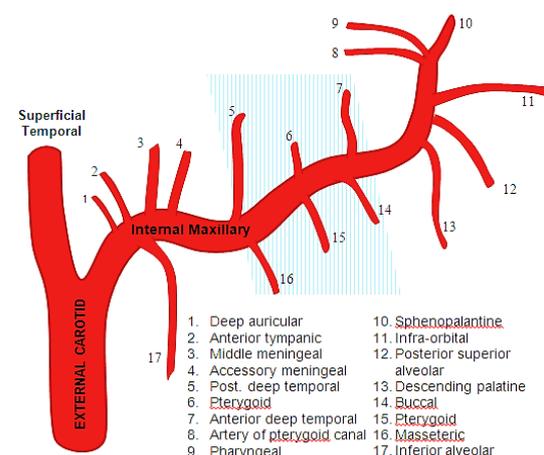


Figure 2: branches de l'artère maxillaire interne. En bleu : les branches du 2<sup>ème</sup> segment de l'artère, avant son entrée dans la FPP

**Anatomie osseuse (Figures 3, 4)**

Les FNP apparaissent en règle générale dans la région du foramen sphéno-palatine et envahissent la fosse ptérygo-palatine (FPP). Le foramen sphéno-palatine se trouve sur la paroi latérale de la fosse nasale, juste en arrière de la *crista ethmoidalis*. La FPP est une région limitée en avant par la paroi postérieure du sinus maxillaire et en arrière par les apophyses ptérygoïdes. Elle communique latéralement avec la fosse infratemporale par la fissure ptérygo maxillaire et médialement avec la fosse nasale par le foramen sphéno-palatine. La FPP communique également avec la fosse crânienne moyenne (par le foramen rond), l'orbite (par la fissure orbitaire inférieure), le pharynx et la cavité orale (Figures 3-6).

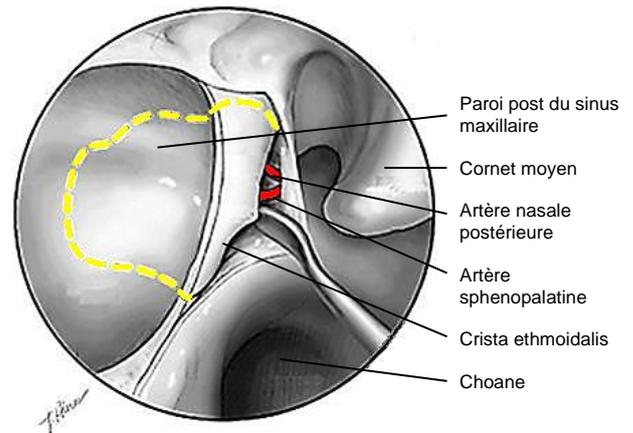


Figure 5: vue endoscopique (après méatotomie moyenne élargie) de la paroi postérieure du sinus maxillaire et de l'artère sphéno-palatine en arrière de la crista ethmoidalis (d'après Statham MM, Tami TA. Endoscopic anatomy of the pterygopalatine fossa. Oper Tech Otolaryngol.2006;17(3):197-200)

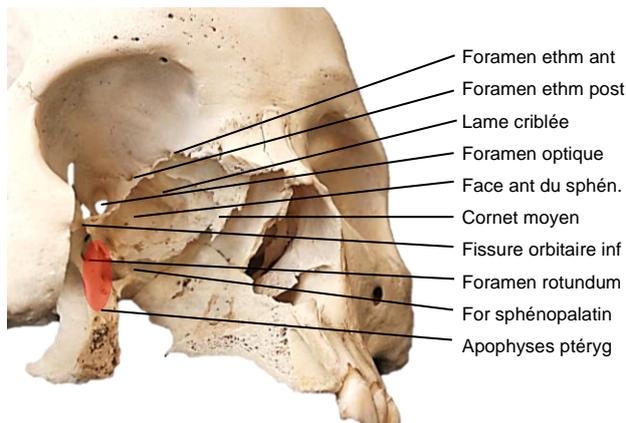


Figure 3: les rapports de la FPP (en rouge), après ablation du maxillaire droit

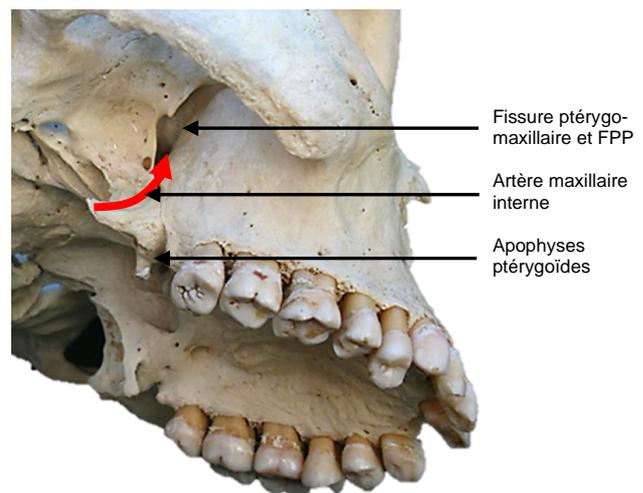


Figure 6: L'artère maxillaire interne (flèche rouge) traverse la fissure ptérygo-maxillaire pour entrer dans la FPP



Figure 4: gros-plan de la Figure 3

**Nerfs (Figures 7-10)**

Le nerf maxillaire (V2) entre dans la FPP par le foramen rond, et émet une branche infraorbitaire qui chemine dans le plancher d'orbite/le toit du sinus maxillaire avant d'atteindre le foramen infraorbitaire.

Le nerf vidien (ou nerf ptérygoïdien), à partir de la FPP, emprunte le canal ptérygoïdien, creusé dans la racine de l'aile

médiale des ptérygoïdes pour rejoindre la région du foramen lacerum, sous la jonction des portions horizontale intrapétreuse et verticale paraclivale de l'artère carotide interne.

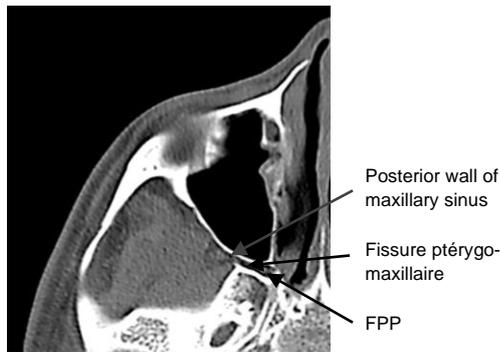


Figure 7: Coupe axiale au niveau du nerf infraorbitaire et du plancher d'orbite

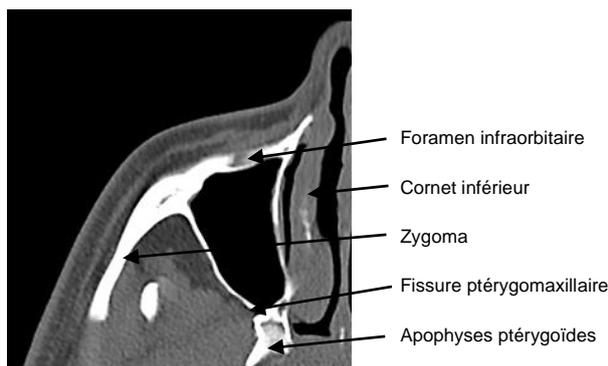


Figure 8: Coupe axiale au niveau du nerf infraorbitaire et des apophyses ptérygoïdes

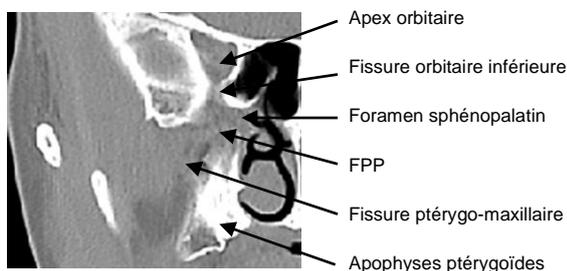


Figure 9: Coupe coronale en arrière du sinus maxillaire, passant par l'apex orbitaire, les apophyses ptérygoïdes et la FPP

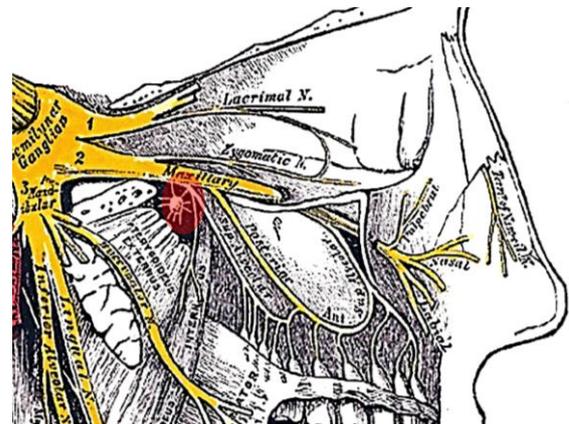


Figure 10: V2, ganglion pterygo-palatin et nerf sous-orbitaire (fosse pterygo-palatine en rouge)

## Bilan préopératoire

### Examen clinique

On notera l'existence de symptômes orbitaires et visuels, d'une tuméfaction faciale, d'une otite séromuqueuse. La nasofibroskopie montre classiquement une masse d'allure vasculaire centrée sur la région du foramen sphéno-palatin (Figure 11). La biopsie est contre-indiquée, du fait d'un risque de saignement important mais également de biopsie intempestive d'une lésion d'autre nature (méningo-encéphalocèle).



Figure 11: Vue endoscopique d'une masse de la fosse nasale droite

### *Evaluation radiologique*

- Afin d'organiser la stratégie opératoire, il est impératif de disposer d'une cartographie précise des digitations tumorales. Le bilan d'imagerie comporte un scanner et une imagerie par résonance magnétique (IRM) du massif facial avec injection de produit de contraste
- D'un point de vue diagnostique, le scanner sans et avec injection de produit de contraste est l'outil le plus performant : l'association d'une masse localisée à la fosse ptérygopalatine (FPP) s'étendant à la fosse nasale et d'une lyse de la berge postérieure du foramen sphéno-palatine est quasi-constante dans le FNP. Il est également fréquent d'observer un refoulement vers l'avant de la paroi postérieure du sinus maxillaire (Figures 11-12). Le scanner renseigne sur la nature et l'importance des atteintes osseuses : il peut s'agir d'une lyse globale, ou encore d'extensions limitées en bouchon de champagne dans le corps du sphénoïde et le clivus. La méconnaissance de ces bourgeons intraosseux se solde en per-opératoire par une rupture de la tumeur et la persistance de reliquats significatifs

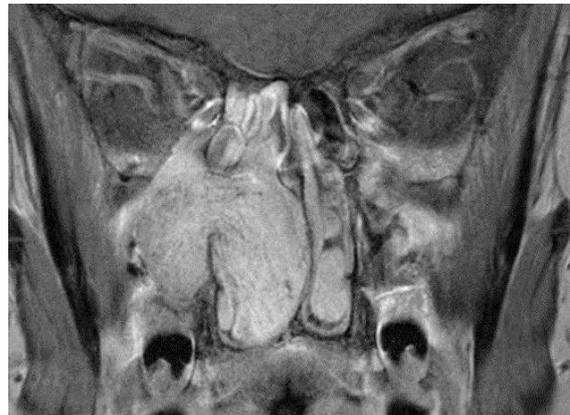


*Figure 12a : scanner : élargissement du foramen sphéno-palatine et de la fosse nasale droite*



*Figure 12b : scanner : refoulement de la paroi postérieure du sinus maxillaire vers l'avant et élargissement de la fosse nasale droite*

- L'IRM sans et avec injection de gadolinium confirme le caractère hypervasculaire de la lésion, et précise l'extension aux tissus mous : fosse infratemporelle, orbite, fosse cérébrale moyenne (Figure 13). L'angioIRM met en évidence les vaisseaux nourriciers de la tumeur



*Figure 13a : IRM : pas d'envahissement orbitaire / intracrânien*



Figure 13b : IRM : extension à la partie médiale de la fosse infratemporale

### Stadification

Parmi les diverses échelles de stadification des FNP, on peut retenir celles de Fisch (Tableau 1) de Radkowski (Tableau 2) ou celle proposée par l'University of Pittsburgh Medical Center, plus axée sur la prise en charge endoscopique (Tableau 3).

Tableau 1 : Classification de Fisch

Stade	Description des extensions tumorales
I	Atteinte limitée au nasopharynx, lyse osseuses minime ou limitée au foramen sphéno-palatine
II	Envahissement de la FPP, des sinus maxillaire, ethmoïde ou sphénoïde avec lyses osseuses
III	Envahissement de la FIT ou de l'orbite IIIA: Pas d'envahissement intracrânien IIIB: Extension extradurale ou sellaire
IV	Envahissement dural IVA: Pas d'envahissement du sinus caverneux, de l'hypophyse ou du chiasma optique IVB: Envahissement de l'une des structures précédentes

Tableau 2 : Classification de Radkowski

Stade	Description des extensions tumorales
I	IA: Atteinte limitée à la cavité nasale et au nasopharynx IB: idem + envahissement de 1 ou plusieurs sinus
II	IIA: Envahissement minime à travers le foramen sphéno-palatine et dans la partie médiane de la FPP IIB: Comblement de la FPP refoulant la paroi postérieure du sinus maxillaire vers l'avant, érosion orbitaire, refoulement des branches de l'artère maxillaire interne IIC: Envahissement de la fosse infratemporale, de la joue, ou en arrière des apophyses ptérygoïdes
III	Erosion de la base du crâne IIIA: Envahissement intracrânien minime IIIB: Envahissement intracrânien massif ou du sinus caverneux

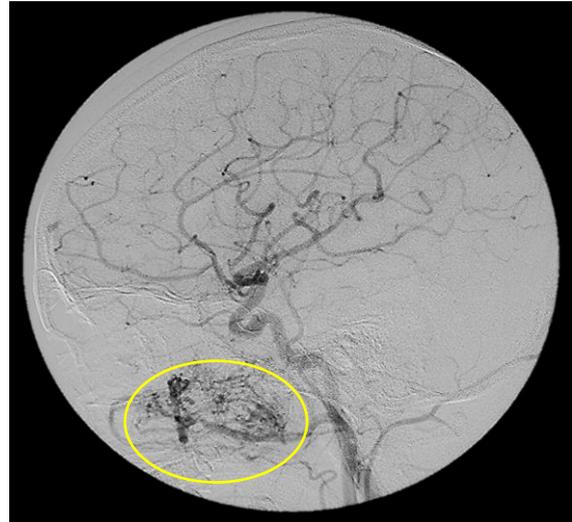
Tableau 3 : Classification de l'UPMC (University of Pittsburgh Medical Center)

Stade	Description des extensions tumorales
I	Fosses nasales, partie médiale de la FPP
II	Sinus paranasaux, partie latérale de la FPP, dévascularisation complète
III	Erosion de la base du crâne, atteinte de l'orbite, de la fosse infratemporale, dévascularisation complète
IV	Erosion de la base du crâne, atteinte de l'orbite, de la fosse infratemporale, vascularisation résiduelle
V	Extension intracrânienne, vascularisation résiduelle Médial (M): atteinte médiale du sinus caverneux Latéral (L): atteinte de l'étage moyen

### Embolisation et tests d'occlusion

- En fonction du type de matériel d'embolisation, l'embolisation doit être réalisée 24 à 48 heures avant la chirurgie, afin de limiter le risque de revascularisation ou de développement d'un réseau vasculaire collatéral. Par ailleurs, passé ce délai apparaît une inflammation locale liée à l'ischémie tumorale, qui perturbe la dissection et l'exérèse chirurgicale

- Le geste débute par une artériographie avec opacification des axes nourriciers de la tumeur (*Figure 14a*). Ce sont habituellement des branches de l'artère carotide externe (artère maxillaire interne, artère pharyngienne ascendante), mais il existe des afférences du système carotidien interne en particulier l'artère vidienne
- Les afférences bilatérales ne sont pas rares. L'embolisation endovasculaire des axes nourriciers provenant du système carotidien externe est alors pratiquée (*Figure 14b*)
- Un test d'occlusion temporaire (« test de clampage ») de l'artère carotide interne (ACI) peut être réalisé sous anesthésie locale et anticoagulation efficace si la proximité du FNP avec l'ACI fait craindre un risque de lésion vasculaire per-opératoire. Le temps de perfusion veineuse et l'examen neurologique permettent alors d'apprécier la qualité des suppléances apportées par le polygone de Willis : le critère le plus fin semble être la symétrie ou du moins l'absence de décalage du retour veineux
- Dans le cas des tumeurs à extension basi-crânienne, il existe souvent une néo-vascularisation à partir de l'artère carotide interne, en particulier au voisinage du sinus caverneux. Ces vaisseaux peuvent également être embolisés mais le risque de complications est plus important. Là encore l'injection directe peut être proposée, mais elle expose à un risque de reflux du produit d'embolisation. Avant l'Onyx, le recours à un mélange de cyanoacrylate, lipiodole et tungstène avait été proposé. Face à l'engouement pour l'embolisation par ponction directe, il faut rappeler qu'elle comporte des risques de migration de l'agent d'embolisation (en particulier la colle de cyanoacrylate) vers le système carotidien interne, et par ailleurs dans le cas des dérivés acryliques l'extravasation locale de colle rend la tumeur dure



*Figure 14a: FNP (cercle jaune) vascularisé par l'artère maxillaire interne et l'artère pharyngienne ascendante*



*Figure 14b: FNP après embolisation, avec une afférence persistante par l'artère pharyngienne ascendante*

et adhérente. Par ailleurs les agents radio-opaques, en diffusant dans les tissus adjacents, gênent l'interprétation des clichés de surveillance postopératoire. L'embolisation directe est donc réservée à certaines situations : impossibilité d'une embolisation conventionnelle, récurrences multiples et évolutives, ligatures artérielles préalables, participation massive du système carotidien interne. Le cas échéant, une ponction

directe peut être pratiquée sous contrôle endoscopique, si nécessaire avec une occlusion temporaire des ACI par des ballonnets pour éviter les reflux de produit sclérosant.

### Principes généraux

- Le FNP est une tumeur fortement vascularisée, dont le morcellement s'accompagne de saignements importants. La meilleure façon de limiter ces saignements est d'effectuer une exérèse en monobloc. On s'attachera alors à exposer les différentes digitations tumorales, puis à les mobiliser une à une pour les ramener sur l'insertion sphénoïdale de la tumeur. L'insertion sur le corps du sphénoïde est abordée en dernier : c'est là que la tumeur contracte ses afférences artérielles issues de l'ACI, difficilement ou non contrôlées par l'embolisation
- La réduction du volume tumoral par fragmentation reste néanmoins parfois utile, car elle autorise un accès plus aisé aux prolongements tumoraux latéraux et postérieurs. La partie située dans la fosse nasale, le cavum et/ou le sinus sphénoïdal est enlevée en premier, puis la partie envahissant la fosse infratemporale, et enfin les éventuelles extensions à la région des muscles ptérygoïdiens

### Anesthésie

- Les patients sont placés en décubitus dorsal
- Hypotension contrôlée
- Il faut anticiper le risque de saignement pouvant nécessiter une transfusion ; des systèmes de « cell saver » ont également été proposés

### Indications et limites

- Il n'existe pas de recommandations consensuelles sur la prise en charge chirurgicale du FNP. Si les voies externes ont longtemps été la seule option, les bons résultats des voies endoscopiques en terme de qualité d'exérèse, combinés à la faible morbidité de ces approches ont permis d'élargir progressivement les indications à des tumeurs plus importantes (jusqu'au stade IIB de Radkowski). Cependant, l'extension à la région rétromaxillozygomatique, à la région des muscles ptérygoïdiens, à l'étage moyen, ou la proximité avec le sinus caverneux restaient des contre-indications à la voie endoscopique. Les progrès effectués dans le domaine de l'exposition (maxillectomie médiale, résection de cloison, voies transmaxillaire et transptérygoïdienne), de la chirurgie à 4 mains, mais aussi les progrès techniques (matrices hémostatiques, instrumentation dédiée, systèmes de navigation) ont fait reconsidérer ces limites. L'exérèse endoscopique paraît aujourd'hui possible jusqu'au stade IIIA de Radkowski.
- Les abords externes doivent être envisagés dans 3 situations : en cas d'engainement de l'ACI : il peut être nécessaire de contrôler l'ACI par un abord externe en sachant qu'une extension au sinus caverneux n'est pas résécable, et tout en sachant que l'exérèse totale peut s'avérer impossible ; en cas d'envahissement intracrânien majeur (stade IIIB de Radkowski), essentiellement en cas d'extensio latéro-caverneuse : une voie d'abord ptérionale sera combinée à une voie endoscopique ou transfaciale ; en cas d'extension tumorale en arrière ou en dehors du nerf optique : une voie d'abord sous-frontale est alors nécessaire. De manière générale, il est prudent d'informer les patients du ris-

que de convertir un abord endoscopique en abord externe si le geste endoscopique ne permet pas une exérèse satisfaisante.

- Dans certains cas, l'envahissement tumoral rend la résection complète impossible : l'invasion de l'ACI, ou l'envahissement complet du sinus caverneux justifient ainsi de laisser de la tumeur résiduelle en place. Selon les cas, ces fragments tumoraux peuvent être irradiés, ou simplement surveillés : une involution spontanée reste en effet possible. Le recours à l'irradiation sera évité autant que possible. Certes le contrôle de récurrences est observé après soit une irradiation fractionnée avec des doses de 35 à 45 Gy, soit après gamma-knife. Cependant les effets secondaires peuvent être importants chez de jeunes adolescents: retard de croissance, radionécrose cérébrale, voire transformation maligne.

## **Résection par voie endoscopique**

### ***Matériel***

- Les caméras haute définition, couplées aux optiques à 0, 30, 45 et 70°, offrent une image plus précise, et facilitent la dissection du FNP. L'utilisation ou non d'une gaine lavante est fonction des habitudes du chirurgien : certains préfèrent ainsi travailler avec une optique non gainée, et donc plus maniable et plus fine ; le nettoyage de la lentille est alors assuré par l'aide, par un jet de sérum à la seringue sur la tige de l'optique
- L'instrumentation fait bien sûr toujours appel au matériel standard de chirurgie sinusienne endonasale : jeu de pinces de Blakesley, pinces emporte-pièce (through-cutting forceps), ciseaux d'endoscopie, curettes droite et courbe, pince de Kerisson. Des instruments

longs et fins, utilisés dans la chirurgie endoscopique de la base du crâne, sont actuellement disponibles pour faciliter l'accès aux prolongements profonds du FNP, et disséquer la tumeur des tissus mous adjacents. L'usage du microdébrideur s'est également répandu ; dans la chirurgie du FNP, il est de fait plus utile dans le temps d'exposition (ethmoïdectomie) que dans l'exérèse à proprement parler : les lames du microdébrideur n'ont que peu de prise sur cette tumeur extrêmement fibreuse.

- La pince bipolaire de Dessi permet d'effectuer une hémostase précise, y compris à proximité de structures nobles. Pour l'hémostase préventive de la muqueuse dans la résection de cloison, la maxillectomie médiale ou la réalisation d'un lambeau nasoseptal, la pointe monopolaire gainée peut être utilisée sans risque. Dans les mêmes indications, les fibres laser diode autorisent une section exsangue tout en limitant le traumatisme muqueux. Toujours dans le domaine de l'hémostase, des progrès notables ont été apportés par les matrices hémostatiques telles que Floseal®, Tissucol®, ou Surgicoll®
- Les moteurs utilisés dans la chirurgie endonasale ont également évolué : les pièces à mains longues, les fraises angulées ont permis d'optimiser le fraisage des insertions osseuses ptérygoïdiennes du FNP, et donc de limiter le risque de tumeur résiduelle
- L'utilisation d'un système de navigation permet d'aider le chirurgien dans le repérage de certaines structures anatomiques, et surtout d'identifier précisément les prolongements tumoraux (en particulier intrasphénoïdaux)

### ***Techniques d'exposition***

- Le temps d'exposition a pour but de créer un « corridor chirurgical » menant

de l'entrée de la fosse nasale à la FPP, un espace de travail où le chirurgien et l'aide pourront si besoin travailler à 4 mains sans se gêner. Par ailleurs, ce temps chirurgical permet d'exposer les repères anatomiques qui aideront le chirurgien à s'orienter

- Sont ainsi pratiqués successivement et si nécessaire de manière bilatérale une méatotomie moyenne puis une ethmoïdectomie totale, et enfin une sphénoïdotomie large, si besoin en contournant la tumeur. La partie postérieure de la cloison est volontiers réséquée, en particulier s'il existe un envahissement du corps du sphénoïde ou du vomer : il devient ainsi possible d'apporter aux instruments une angulation suffisante pour accéder à la FPP depuis la narine controlatérale. En pratique, la partie postérieure de la cloison est désinsérée du rostre sphénoïdal, puis le rostre est fraisé ou retiré. Les berges de cette sphénoïdotomie élargie sont régularisées. La partie postérieure du septum est réséquée à la demande après coagulation préventive de la muqueuse, en respectant sa partie haute, qui appartient à la fente olfactive, et une bande de cartilage antérieure, pour préserver la forme du nez. Les fragments osseux et cartilagineux retirés sont conservés dans du sérum, pour le cas où une reconstruction serait nécessaire en fin d'intervention.
- Le FNP prend naissance au voisinage de la FPP, et les extensions latérales vers la région rétro-maxillo-zygomatique ne sont pas rares : il est donc indispensable d'avoir une bonne visualisation de cette région. Véritable alternative endoscopique au « Denker » des voies externes, la maxillectomie médiale est ici d'une grande utilité : en offrant un accès direct aux parois postérieure et latérale du sinus maxillaire, et derrière elles à l'ensemble de la fosse

infratemporale, elle permet le contrôle des prolongements les plus latéraux du FNP. Elle facilite par ailleurs la surveillance post-opératoire. Elle débute par la coagulation préventive du trait de section, qui suit le plancher de la fosse nasale depuis la queue jusqu'à la tête du cornet inférieur, qu'il contourne en se verticalisant, pour rejoindre l'apophyse unciforme. La voie lacrymale chemine dans le conduit lacrymo-nasal (dont les parois antérieure et médiale appartiennent à l'os maxillaire supérieur, et les parois postérieure et latérale à l'os lacrymal puis au cornet inférieur), depuis le sac lacrymal jusqu'au méat inférieur. Elle est sectionnée de manière franche pour limiter les risques de sténose secondaire. L'os est ruginé à minima, et la section osseuse est menée à la fraise jusqu'à visualiser la muqueuse du sinus maxillaire. La cloison intersinus nasale est effondrée en dedans, puis retirée.

- A ce stade, les repères anatomiques suivants sont visibles : les reliefs de l'ACI, du nerf optique, de la selle turcique et du planum sphénoïdale dans le sinus sphénoïdal ; la paroi interne d'orbite, le toit de l'ethmoïde ; les parois postérieure et latérale du sinus maxillaire et le nerf infraorbitaire V2 dans le toit du sinus maxillaire.

#### *Abord de la fosse pterygopalatine*

- La FPP est abordée directement en réséquant la paroi postérieure du sinus maxillaire, par fraisage ou en s'aidant d'une pince de Kerisson. La résection est poursuivie médialement par fraisage de la lame verticale du palatin, afin d'exposer la tumeur depuis la FPP jusqu'au foramen sphéno-palatine et à la fosse nasale (*Figures 16-19*). Cette résection osseuse médiale amène à exposer et sectionner l'artère et le nerf

grands palatins. L'exérèse osseuse à ce niveau doit impérativement être complète sans quoi la tumeur ne pourra ensuite pas être basculée de dehors en dedans. Le fascia engainant le contenu de la FPP est incisé, afin d'exposer la partie antérieure de la FPP. Rappelons que la FPP contient de la graisse, l'artère maxillaire interne et ses branches, le V2 et le ganglion sphéno-palatine. L'artère maxillaire interne est repérée, puis clippée et sectionnée (Figure 20).

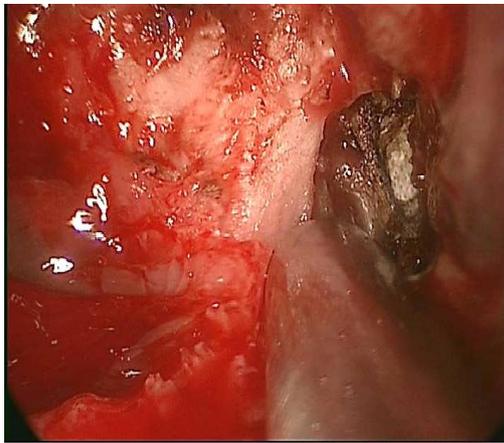


Figure 16: Vue endoscopique (côté droit) après méatotomie moyenne, exposant la paroi postérieure du sinus maxillaire et la crista ethmoidalis

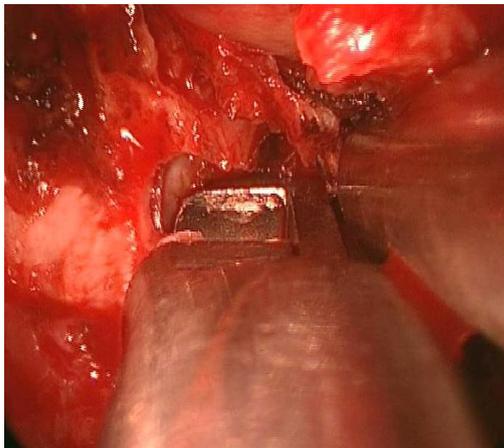


Figure 17: Vue endoscopique montrant la résection de la paroi postérieure du sinus maxillaire à la pince de Kerrison

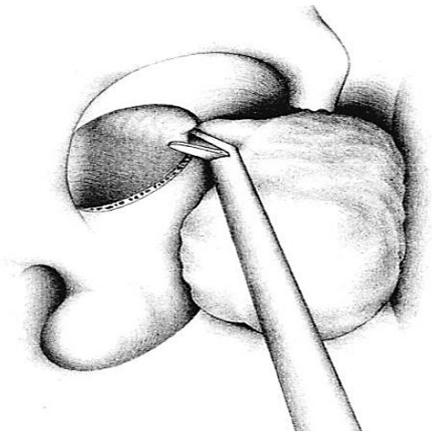


Figure 18: La paroi postérieure du sinus maxillaire est résecquée le long de l'artère sphéno-palatine (Reprinted with permission from Wormald PJ, Van Hasselt A. Endoscopic removal of juvenile angiofibromas. Otolaryngol Head Neck Surg. 2003;129(6):684-91. SAGE Publications)

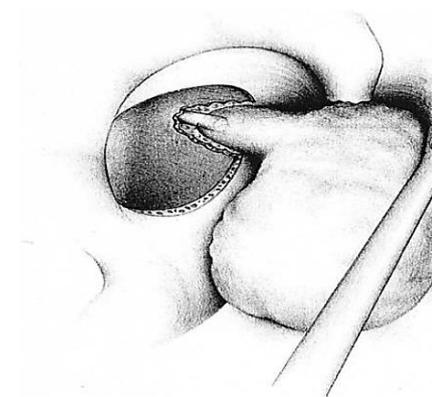


Figure 19: La tumeur est disséquée jusqu'à son pédicule (Reprinted with permission, from Wormald PJ, Van Hasselt A. Endoscopic removal of juvenile angiofibromas. Otolaryngol Head Neck Surg. 2003;129(6):684-91. SAGE Publications)

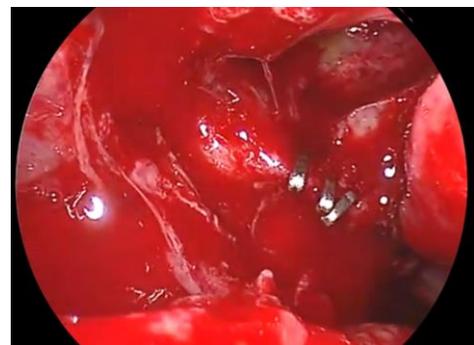


Figure 20: L'artère sphéno-palatine est clippée en proximal par rapport à la tumeur

- Sans effectuer de résection osseuse supplémentaire, et si la taille de la tumeur le permet, il est alors possible de disséquer le contenu de la FPP et d'identifier :
  - en dedans : le nerf vidien à sa sortie du canal ptérygoïdien
  - en arrière : la paroi postérieure de la FPP, formée par les processus ptérygoïdes
  - en haut : en suivant le V2 depuis le toit du sinus maxillaire, et en remontant vers l'apex orbitaire on trouvera la fissure orbitaire inférieure, puis le foramen rond
  - en dehors : la limite latérale de la FPP est la fissure ptérygomaxillaire. Elle communique en dehors avec la région rétromaxillozygomatique

### ***Abord des autres régions de la fosse infratemporale***

- La résection de la paroi postérieure du sinus maxillaire peut être étendue à la paroi latérale jusqu'au récessus zygomato-malaire, afin d'accéder à l'ensemble de la région rétromaxillozygomatique et aux prolongements les plus latéraux du FNP
- En effectuant un fraisage de la racine des processus ptérygoïdes, on expose :
  - le mur latéral du sinus sphénoïdal, qui peut être fraisé d'avant en arrière jusqu'au sinus caverneux et à l'artère carotide interne
  - la troisième et dernière région de la fosse infratemporale : la région des muscles ptérygoïdiens. Cette région contient les muscles ptérygoïdiens médial et latéral, et les plexus veineux ptérygoïdiens, dont l'hémostase (essentiellement assurée par une compression prolongée) peut s'avérer difficile. En disséquant cette région latéralement, on pourra identifier le nerf mandibulaire V3,

et le suivre en amont jusqu'au foramen ovale

- La voie transptérygoïdienne permet enfin d'accéder à d'éventuels prolongements du FNP dans la région du foramen lacerum : le fraisage est poursuivi le long du trajet du nerf vidien depuis la racine du processus ptérygoïdien médial jusqu'au plancher du sinus sphénoïdal, afin d'identifier le deuxième genou carotidien, à la jonction du segment horizontal intrapétreux et du segment vertical paraclival. L'apex pétreux et l'orifice fibrocartilagineux du foramen lacerum sont enfin abordés par leur face inférieure, sous le plan du segment horizontal de l'ACI intrapétreuse
- L'envahissement tumoral peut se faire vers d'autres régions de la base du crâne:
  - dans les atteintes du planum sphénoïdale et de la fente olfactive, les repères anatomiques intra sphénoïdaux (selle turcique, reliefs de l'ACI et des canaux optiques), et les parois internes d'orbite doivent être clairement identifiés avant d'entreprendre l'exérèse tumorale. Le fraisage est limité latéralement par les parois internes d'orbite, et par les canaux optiques en arrière. Le repérage et la coagulation préventive des artères ethmoïdales antérieures et postérieures permettent d'éviter les plaies artérielles accidentelles : la rétraction du fragment proximal peut être à l'origine de dramatiques hémotomes rétrobulbaires.
  - en cas d'envahissement du clivus, la sphénotomie élargie sera poursuivie vers le bas par fraisage du plancher du sinus sphénoïdal, les limites latérales étant les ACI dans leur portion verticale paraclivale. Le nerf vidien peut là-encore être suivi pour repérer l'ACI à la jonction du segment horizontal intrapétreux et du segment vertical paraclival.

### Techniques de fermeture

- Il n'y a en règle générale pas d'ouverture de la dure-mère dans la chirurgie du FNP. Aucune reconstruction particulière n'est alors nécessaire, et la qualité de l'étendue de la résection est attestée par l'arrêt du saignement dans la cavité opératoire. Un méchage minimal est réalisé avec des pansements résorbables.
- Lorsque l'ACI se trouve exposée (par exemple dans ses portions horizontales intrapétreux et verticale paraclivale), il est nécessaire d'effectuer une couverture par un plan de protection : fragment de graisse autologue, lambeau nasoseptal en fait rarement disponible en cas de volumineuse lésion. Des artérites réactionnelles sont en effet possibles, avec un risque d'accident ischémique du territoire carotidien.

### Complications

- On peut citer les risques de saignement, de brèche orbitaire, de cécité, d'hyposmie, de synéchies, de brèche méningée
- Une transfusion peut être nécessaire en cas de saignement important
- Une exérèse incomplète expose au risque de repousse tumorale

### Points clés

- L'embolisation préopératoire est quasi-systématique
- Il faut disposer de matériel d'endoscopie dédié, et éventuellement d'un système de navigation
- Il faut autant que possible exposer toutes les digitations tumorales avant de débiter l'exérèse à proprement parler
- Les voies d'abord externes sont encore nécessaires dans certaines situations

### Voies d'abord externes

- Ces voies d'abord sont citées par esprit de système mais leur indication recule sans cesse par rapport aux possibilités de l'abord endoscopique. Ce sont :
  - La maxillectomie médiale par voie transfaciale (rhinotomie latérale ou « midface degloving »)
  - L'ostéotomie de Le Fort 1, la voie transpalatine, la voie de « maxillary swing », les voies d'abord latéral de la fosse infratemporale, la translocation faciale, **Total Maxillectomy**, **Inferior Maxillectomy**, **Medial Maxillectomy**, and **Maxillary Swing approaches**

	Endosc	Transpal	Le Fort 1	Maxillect médiale	FIT	Transloc faciale
Nasopharynx						
Fosse nasale						
Ethmoïde						
Sphénoïde						
FPP						
FIT médiale						
FIT latérale						
Sinus cav médial						
Sinus cav latéral						
Fosse cranienne moy						

Tableau 4: Régions exposées lors des différentes voies d'abord

### Voie transfaciale par « degloving » et voie paralatéronasale

- Ces voies d'abord permettent d'exposer les principales régions anatomiques concernées par l'extension du FNP : la fosse infratemporale, le sinus maxillaire, la fosse nasale, le sphénoïde, le foramen rond et le foramen ovale sont ainsi visualisés. Le degloving présente de plus l'avantage d'éviter toute incision cutanée. Nous décrivons donc ici cette voie d'abord, qui est de fait préférée à la voie « paralatéronasale »

ou de rhinotomie latérale (Figures 21-22).



Figure 21: Voie de "degloving" droite avec maxillectomie médiale

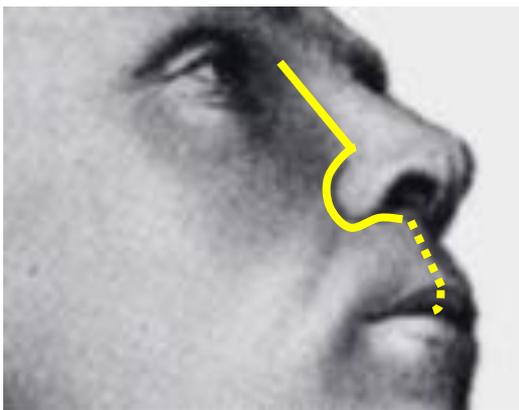


Figure 22: Incision de rhinotomie latérale. Le refend sur la lèvre supérieure est rarement nécessaire

- L'intervention débute par l'infiltration endobuccale des sillons vestibulaires, des tissus sous-cutanés de la pyramide nasale, et des vestibules narinaux. Ces derniers sont incisés en suivant un trajet en virole pour éviter toute sténose secondaire. Après incision endobuccale bivestibulaire, le décollement effectué à la rugine en sous-périosté permet de dégager la face antérieure du sinus maxillaire jusqu'au cintre malaire en dehors, jusqu'à l'orifice piriforme, aux os propres du nez et à l'épine nasale en dedans, et en haut jusqu'au rebord orbitaire inférieur (en prenant garde de
- respecter le nerf sous-orbitaire et la gouttière lacrymale). Dans la fosse nasale, la lame mucopériostée intersinusnasale est réclinée en dedans avec l'attache du cornet inférieur.
- Le volet osseux transfacial est ensuite découpé à la fraise de Lindemann (Figures 23-24) : la section osseuse débute sur l'OPN, passe en avant du canal lacrymal sous le canthus interne puis le rebord orbitaire (et l'émergence du nerf sous-orbitaire), est poursuivie horizontalement jusqu'au corps du malaire, devient oblique vers le bas, et redevient horizontale sur la face antérieure du sinus maxillaire (au-dessus des germes dentaires) pour revenir vers la portion inféroexterne de l'orifice piriforme. Les trous pairs et transfixants qui permettront la contention finale par microplaques sont réalisés avant de fracturer la cloison intersinusnasale à l'ostéotome de part et d'autre de la racine d'insertion du cornet inférieur, en sectionnant la voie lacrymale de façon franche, et de déposer le volet. La lame mucopériostée intersinusnasale est réséquée avec le cornet inférieur d'avant en arrière jusqu'au niveau de la FPP ; seule une bande antérieure est préservée et réclinée avec le lambeau cutané facial, pour couvrir le volet osseux en fin d'intervention.
- La paroi postérieure du sinus maxillaire est réséquée afin d'exposer la FPP, et d'identifier l'artère maxillaire interne, le V2 et le ganglion sphéno-palatine. En cas d'envahissement rétro-maxillozygomatique, la paroi latérale du sinus maxillaire est également réséquée. La tumeur est mobilisée de dehors en dedans, et l'artère maxillaire interne ainsi mise en tension est clippée et sectionnée. Les éventuels prolongements dans la fissure orbitaire inférieure sont abaissés précautionneusement. Le fraisage de la racine des ptérygoïdes



Figure 23: Maxillectomie médiale droite : tracé typique du volet osseux



Figure 24a: Scanner en coupe coronale antérieure montrant la résection de la cloison intersinus-ethmoïdale



Figure 24b: Scanner en coupe coronale au niveau du sinus maxillaire montrant la résection de la cloison intersinus-ethmoïdale avec le cornet inférieur, de l'apophyse unciforme et la section du cornet moyen

permet le cas échéant d'exposer les prolongements postérieurs dans la région des muscles ptérygoidiens, l'apex pétreux, le sphénoïde, ou le foramen ovale. Le muscle ptérygoïdien latéral peut si nécessaire être récliné, voire réséqué. La tumeur est enfin mobilisée et basculée dans la fosse nasale. Les insertions sphénoïdales ou vomériennes sont détachées, et la tumeur est extraite par la fosse nasale ou accouchée par l'oropharynx.

- La cavité opératoire est examinée à l'optique à la recherche d'éventuels fragments de tumeur résiduelle, souvent révélés par la présence d'un saignement persistant. Il faut également vérifier que la pièce opératoire ne présente pas de zones cruentées, témoins de l'arrachement d'une digitation tumorale. Un méchage minimal est réalisé, et le volet est remis en place. L'ostéosynthèse est effectuée à l'aide de microplaques. Les incisions muqueuses sont suturées au fil résorbable.

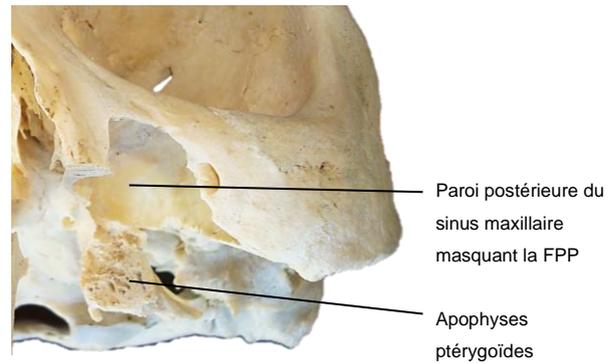
- Les principales limites de cette technique sont la faible hauteur du corridor latéral entre plancher d'orbite et apex dentaires, et l'accès restreint à l'ethmoïde antérieur (de fait rarement problématique dans le FNP, car les extensions ethmoïdales antérieures sont peu fréquentes). Cette voie d'abord laisse peu de séquelles. Malgré le repositionnement du volet osseux en fin d'intervention, il peut cependant exister un défaut de croissance verticale du maxillaire, le plus souvent sans retentissement majeur sur l'articulé dentaire.

#### *Autres voies d'abord*

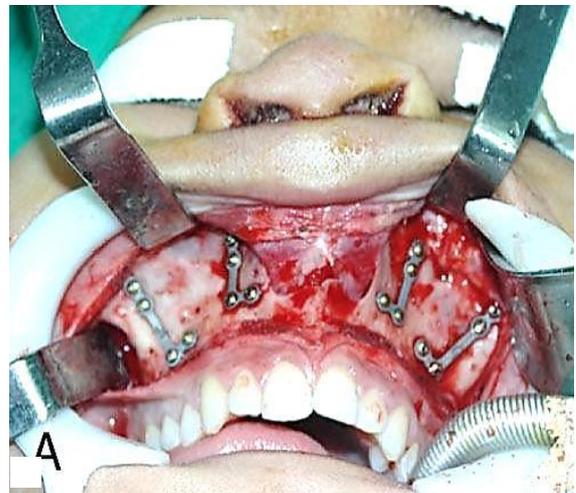
- La voie transmaxillonasale bilatérale par ostéotomie de Lefort I (Figures 25-27), ou la voie de Rouge-Denker offrent un jour limité par rapport à la voie de degloving, avec potentiellement un effet délétère sur la croissance du massif facial qui incite à une utilisation prudente chez les patients jeunes.



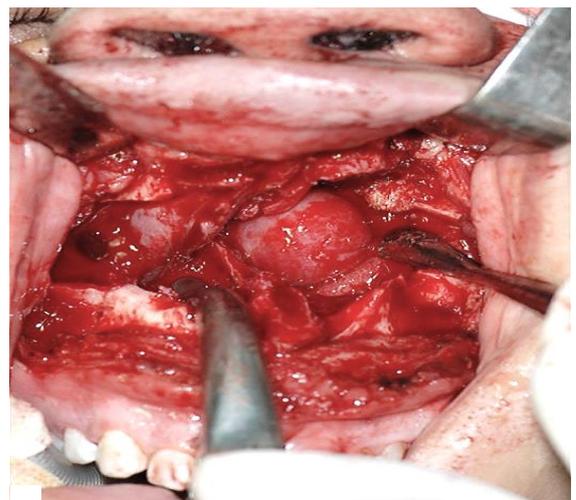
*Figure 25: Ostéotomie de Le Fort I passant en arrière par la fissure ptérygomaxillaire*



*Figure 26: Exposition après abaissement du palais dur*



*Figure 27a: Préparation des microplaques*



*Figure 27b: Abaissement du maxillaire*

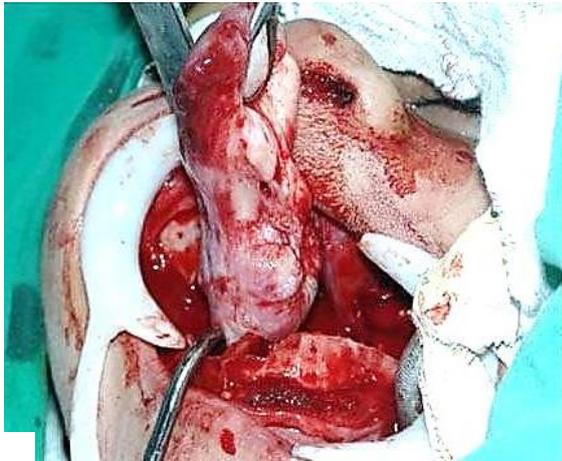


Figure 27c: Exérèse du FNP

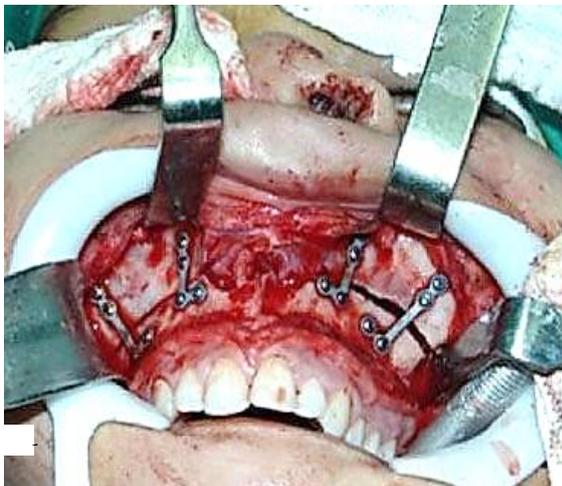


Figure 27d: Ostéosynthèse par microplaques

- Les voies transmandibulaires (voie de Biller, voie décrite par Legent et al, voie de Dingman et Conley) et transpalatines (Figures 28-29) peuvent laisser des séquelles fonctionnelles et ont l'inconvénient de ne pas permettre l'accès à toutes les régions anatomiques concernées par le FNP.
- L'abord par « maxillary swing » (Figure 30) apporte une bonne exposition du cavum et de l'espace parapharyngé au prix du sacrifice du V2 ; là-encore les voies endoscopiques semblent à même de les remplacer avec une morbidité moindre.



Figure 28 Repères anatomiques dans les voies transpalatines

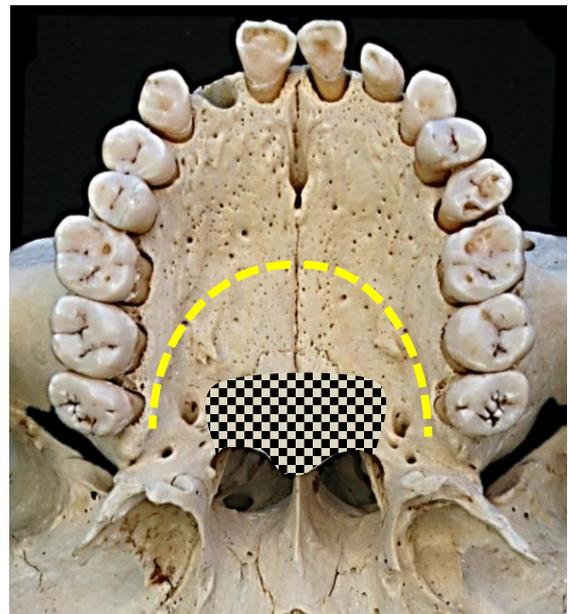


Figure 29: Incision muqueuse du palais dur (ligne jaune) pour lever un lambeau palatin; resection osseuse pour exposer la tumeur (surface quadrillée)

Maxillary Swing approaches.  
Inferior Maxillectomy



*Figure 30: Le maxillaire, solidaire des tissus mous de la joue, est bascule latéralement pour exposer le nasopharynx*

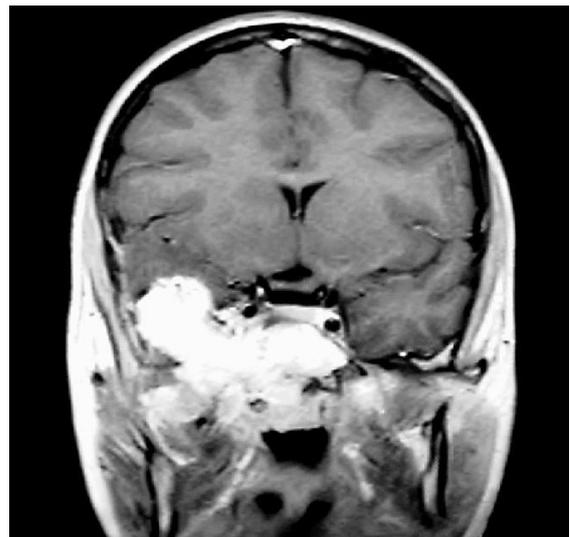
- Les voies latérales tranzygomatiques (voie préauriculaire sous-temporale, voie infratemporale de type C de Fisch) étaient utilisées pour exposer la fosse temporale, la fosse infratemporale et le plancher de la fosse cérébrale moyenne, dans le cas de tumeurs extensives (Figures 31-33)



*Figure 31: FNP étendu à la FPP*



*Figure 32: FNP envahissant la fosse infratemporale et progressant vers l'avant*



*Figure 33: FPP étendu au sinus caverneux et à la fosse crânienne moyenne*

Il est possible sous certaines conditions d'accéder également à la paroi latérale du cavum et au sinus sphénoïdal. Cet abord large était obtenu au prix d'une section de l'arcade zygomatique, de la désinsertion des muscles masseter et temporal, d'une ouverture de l'articulation temporo-mandibulaire, et dans le cas de la voie de Fisch de l'exclusion de l'oreille moyenne. Le rameau frontal du nerf facial devait être dérivé, ou au minimum écarté pendant toute la durée de l'intervention (Figures 34-40).

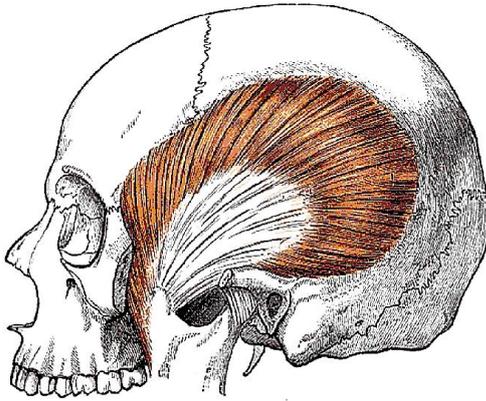


Figure 34: La fosse infratemporale se trouve en profondeur de l'arcade zygomatic (réséquée ici) et du muscle temporal



Figure 37: Exposition du fascia temporalis et du dédoublement graisseux

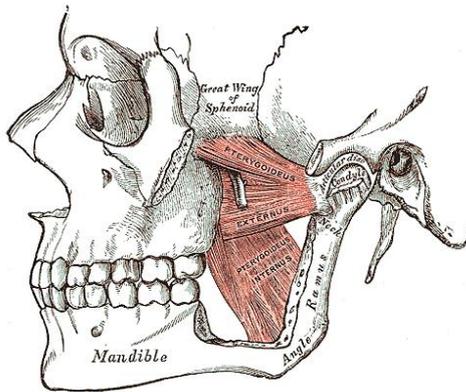


Figure 35: L'artère maxillaire interne passe entre les chefs du muscle ptérygoïdien latéral pour atteindre la fissure ptérygomaxillaire

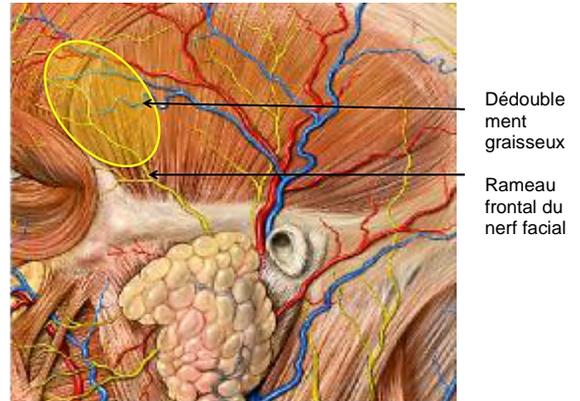


Figure 38: Nerf facial et dédoublement graisseux

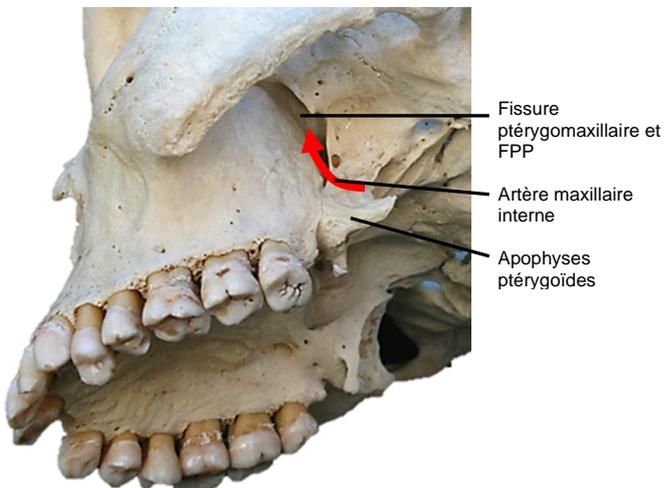


Figure 36: Vue de la fissure ptérygomaxillaire, de la FPP, et de l'artère maxillaire interne

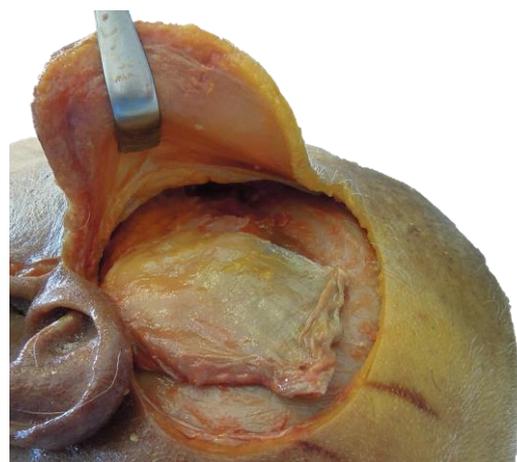


Figure 39: Mobilisation du muscle temporal et exposition de l'arcade zygomatic

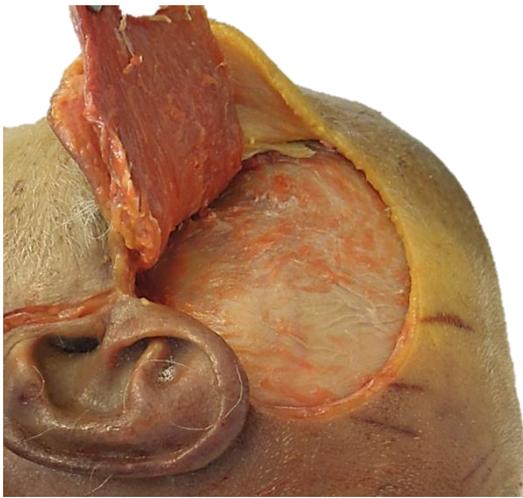


Figure 40: *Elévation du lambeau et exposition de la fosse temporale*

- L'avènement des voies d'abord trans-faciales et surtout des techniques endoscopiques a très largement diminué les indications des voies transzygomatiques. Même dans le cas d'une extension latérale étendue vers le haut à la fosse temporale, l'abord endoscopique permet le plus souvent par dissection et traction douce d'accoucher ces extensions sans recours à cet abord complémentaire.
- Voie sous-frontale : cette voie d'abord est indiquée dans les tumeurs envahissant massivement l'étage antérieur, ou surtout lorsqu'il existe un encoorbellement du nerf optique par la tumeur. Elle permet le contrôle de la partie supérieure de la tumeur. En revanche l'extension latérale doit être abordée par une voie endoscopique associée, ou éventuellement par une voie trans-faciale. La voie sous-frontale entraîne une anosmie définitive : le patient doit en être informé avant l'intervention.
- Voie ptérimo-sous-temporale : cette voie d'abord neurochirurgicale permet de contrôler une extension latéro-caverneuse, résultant habituellement d'une destruction massive de la grande aile du sphénoïde au pourtour et au travers du foramen ovale. Sa place n'est en fait réservée qu'à d'exceptionnelles

extensions en bouchon de champagne que l'abord endoscopique ne permet pas de contrôler.

## Soins post-opératoires

### *Antibiothérapie*

En l'absence de consensus sur la conduite à tenir en termes d'antibioprophylaxie et d'antibiothérapie postopératoire dans la chirurgie du FNP, nous proposons d'administrer uniquement une antibiothérapie péri-opératoire IV pendant 24 heures active sur les CG+. Cette attitude a été validée dans la chirurgie endoscopique de la base du crâne avec ouverture de la dure-mère : elle nous paraît également adaptée à la chirurgie du FNP.

### *Méchage et soins endonasaux*

Si elles ont été mises en place en fin d'intervention, on enlèvera les mèches à J1 et les attelles de silastic à J10. Chez l'enfant, le déméchage sera si besoin effectué sous protoxyde d'azote, voire sous anesthésie générale.

La cavité nasale sera examinée en consultation dès J10 : la formation de sécrétions adhérentes lors de la cicatrisation peut être source de surinfection locale, à l'origine de douleurs, de gêne respiratoire nasale, et parfois de signes généraux (fièvre, asthénie). De tels symptômes ont un impact non négligeable en termes de qualité de vie. Le débridement répété de la cavité nasale sous anesthésie locale permet de limiter ces complications. Des lavages de nez au sérum physiologique pluri-quotidiens et abondants (1 l/j) sont prescrits plusieurs semaines afin de faciliter la détersion des sécrétions.

### *Imagerie*

Les extensions du FNP à la base du crâne exposent à un risque élevé de tumeur

résiduelle, et donc de récurrence. Les sites de prédilections de ces résidus tumoraux sont la racine des ptérygoïdes, le clivus, le sinus sphénoïdal, le sinus caverneux, le foramen lacerum et la fosse crânienne antérieure. Malgré l'établissement d'une cartographie précise des digitations tumorales sur l'imagerie préopératoire, l'utilisation d'un système de navigation, et un fraisage extensif de la racine des ptérygoïdes, des taux de récurrences de l'ordre de 30% ont été rapportés. Le dépistage de la tumeur résiduelle peut être réalisé par une imagerie précoce dans les 48H suivant l'intervention. Avec une sensibilité de 75% et une spécificité de 83%, la TDM injectée apparaît comme un bon outil pour dépister les reliquats tumoraux. Il semble que l'IRM puisse fournir des résultats équivalents sous réserve que là encore l'examen soit réalisé dans les trois jours suivant l'intervention, avant que le catabolisme de l'hémoglobine ne vienne perturber le signal des tissus. Le cas échéant, une reprise chirurgicale précoce peut être pratiquée rapidement par voie endoscopique, évitant ainsi les risques d'une nouvelle embolisation, voire les aléas possibles d'une récurrence ou d'une irradiation.

Cette imagerie précoce ne dispense cependant pas d'une surveillance à long terme, sur la base d'une première IRM de contrôle à 6 mois (à 3 mois s'il existait un doute sur un reliquat tumoral sur l'imagerie de contrôle post-opératoire immédiate), puis un suivi annuel. La constatation d'un reliquat amène à une surveillance plus rapprochée, tous les 6 mois ; en l'absence d'évolution ou en cas d'involution, l'abstention thérapeutique est la règle, et le reliquat est simplement surveillé. Une reprise évolutive amène en revanche à reconsidérer l'option chirurgicale, et lorsque cette dernière n'est pas envisageable, à discuter une irradiation externe. L'imagerie est à chaque fois complétée par un examen endoscopique en consultation.

## Références

1. Andrews JC, Fisch U, Valavanis A, Aeppli U, Makek MS. The surgical management of extensive nasopharyngeal angiofibromas with the infra-temporal fossa approach. *Laryngoscope* 1989; 99:429-37
2. Avelar RL, de Santana Santos T, Antunes AA, Dourado E Filho JRL. Horizontal Maxillary Osteotomy Approach for Resection of Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma. *J Craniofac Surg* 2011;22: 1027-30
3. Fagan JJ, Snyderman CH, Carrau RL, Janecka IP. Nasopharyngeal angiofibromas: selecting a surgical approach. *Head Neck*. 1997 Aug;19(5):391-9
4. Herman P, Lot G, Chapot R, Salvan D, Huy PT. Long-term follow-up of juvenile naso-pharyngeal angiofibromas: analysis of re-currences. *Laryngoscope* 1999; 109:140-7
5. Lee JT, Chen P, Safa A, Juillard G, Calcaterra TC. The role of radiation in the treatment of advanced juvenile angiofibroma. *Laryngoscope* 2002; 112:1213-20
6. Lowlicht RA, Jassin B, Kim M, Sasaki CT. Long-term Effects of Le Fort I Osteotomy for Resection of Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma on Maxillary Growth and Dental Sensation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128 (8):923-7
7. Osborn AG. Radiology of the pterygoid plates and pterygopalatine fossa. *AJR Am J Roentgenol* 1979; 132:389-94
8. Pryor SG, Moore EJ, Kasperbauer JL. Endoscopic versus traditional approaches for excision of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope* 2005; 115: 1201-7
9. Radkowski D, McGill T, Healy GB, Ohlms L, Jones DT. Angiofibroma. Changes in staging and treatment. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122:122-9

10. Schroth G, Haldemann AR, Mariani L, Remonda L, Raveh J. Preoperative embolization of paragangliomas and angiofibromas. Measurement of intratumoral arteriovenous shunts. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122:1320-5
11. Snyderman CH, Pant H, Carrau RL, Gardner P. A new endoscopic staging system for angiofibromas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2010; 136:588-94

### Vidéo suggérée

Goncalves N, Lubbe DE. Juvenile Nasal Angiofibroma (JNA): Case presentation and review of endoscopic surgical technique. *UCT-Africa ENT Virtual video channel*

<https://www.youtube.com/watch?v=iZETRW Ej3wM>

### Auteur

Derek J. Rogers, MD  
 Pediatric Otolaryngology  
 Harvard Medical School  
 Massachusetts Eye and Ear Infirmary,  
 Boston, MA, USA

[Derek\\_Rogers@meei.harvard.edu](mailto:Derek_Rogers@meei.harvard.edu)

[Disclaimer: The views expressed in this chapter are those of the authors and do not necessarily reflect the official policy or position of the Department of the Army, the Department of Defence, or the US government. MAJ Rogers is a military service member. This work was prepared as part of his official duties. Title 17 U.S.C. 105 provides that 'Copyright protection under this title is not available for any work of the United States Government.' Title 17 U.S.C. defines a "United States Government work" as a work prepared by a military service member or employee of the United States Government as part of that person's official duties]

### Auteur

Christopher J. Hartnick, MD, MS Epi,  
 Professor  
 Department of Otolaryngology  
 Division Director, Pediatric Otolaryngol  
 Harvard Medical School  
 Massachusetts Eye and Ear Infirmary  
 Boston, MA, USA

[Christopher\\_Hartnick@meei.harvard.edu](mailto:Christopher_Hartnick@meei.harvard.edu)

### Auteur et éditeur

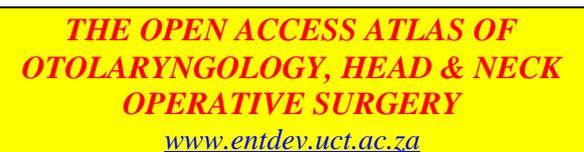
Johan Fagan MBChB, FCORL, MMed  
 Professor and Chairman  
 Division of Otolaryngology  
 University of Cape Town  
 Cape Town, South Africa  
[johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za)

### Traduction et adaptation

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

Benjamin VERILLAUD  
 Specialist  
 Service ORL Hôpital LARIBOISIERE 2,  
 rue Ambroise Paré 75475 Paris Cedex 10  
[benjamin.verillaud@gmail.com](mailto:benjamin.verillaud@gmail.com)

Philippe HERMAN  
 Professor  
 Service ORL Hôpital LARIBOISIERE 2,  
 rue Ambroise Paré 75475 Paris Cedex 10  
[philippe.herman@lrb.aphp.fr](mailto:philippe.herman@lrb.aphp.fr)



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 - Non-Commercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

