



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2022

Thèse N° 59

**Chirurgie endoscopique des tumeurs  
nasosinusiennes : Expérience du service ORL  
CHU Mohammed VI de Marrakech**

---

**THESE**

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 14/02/2022

PAR

**Mr. RADOUANE AMEZAOUROU**

Né le 16/05/1994 à Marrakech

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE**

---

**MOTS-CLÉS :**

Chirurgie endoscopique - fosses nasales - sinus - tumeurs bénignes - tumeurs  
malignes

---

**JURY**

<b>M.</b>	<b>A. RAJI</b> Professeur d'oto-rhino-laryngologie	<b>PRESIDENT</b>
<b>M.</b>	<b>Y. ROCHDI</b> Professeur d'oto-rhino-laryngologie	<b>RAPPORTEUR</b>
<b>M.</b>	<b>K. ANIBA</b> Professeur de Neurochirurgie	<b>JUGES</b>
<b>M.</b>	<b>H. JALAL</b> Professeur de Radiologie	

وَبَدَأَ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ  
حَلِيمٍ



# *Serment d'Hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**



*LISTE DES PROFESSEURS*



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine ELHOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUSSAÏR Nisrine	Génétique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ADALI Imane	Psychiatrie	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AGHOUTANE EI Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROUK Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENKADDOURY Assir	Gynécologie- obstétrique	KAMILI EI Ouafi EI Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT-SABI Imane	Pédiatrie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
ALJ Soumaya	Radiologie	KHATOURI Ali	Cardiologie

AMALSaid	Dermatologie	KHOUCHANIMouna	Radiothérapie
AMINEMohamed	Epidémiologie- clinique	KISSANINajib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	KRATIKhadija	Gastro- entérologie
AMROLamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIETMohamed	Ophtalmologie
ANIBAKhalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANELamiaie	Microbiologie - Virologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
ASMOUKIHamid	Gynécologie- obstétrique	LAOUADInass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHABNisrine	Neurologie
BAIZRIHicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZIAbdelouahed	Chirurgie - générale
BASRAOUIDounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BASSIRAhlam	Gynécologie- obstétrique	MANOUDIFatiha	Psychiatrie
BELBARAKARhizlane	Oncologiemédicale	MANSOURINadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BELKHOUAhlam	Rhumatologie	MAOULAININEFadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BEN DRISSLaila	Cardiologie	MATRANEAboubakr	Médecinenucléaire
BENALIAbdeslam	Psychiatrie	MOUAFFAKYoussef	Anesthésie - réanimation
BENCHAMKHAYassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNISaid Mohammed	Urologie
BENELKHAIAT BENOMARRidouan	Chirurgie - générale	MOUFIDKamal	Urologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BENJILALILaila	Médecineinterne	MOUTAOUKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BENZAROUELDounia	Cardiologie	MSOUGGARYassine	Chirurgiethoracique
BOUCHENTOUFRachid	Pneumo- phtisiologie	NAJEBYoussef	Traumato- orthopédie
BOUKHANNILahcen	Gynécologie- obstétrique	NARJISSYoussef	Chirurgiegénérale

BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie– réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio– Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURRAHOUATA Aicha	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	OUBAHASOFIA	Physiologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAFIK Rachid	Traumato– orthopédie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QAMOUSSE Youssef	Anesthésie– réanimation
CHELLAKS Aliha	Biochimie– chimie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RADANOUREDDINE	Pédiatrie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAISHANANE	Anatomie pathologique
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto–rhino–laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto–rhino– laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie– réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie– réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro– entérologie
EL ANSARINawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARFI smail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie– générale	SORAA Nabila	Microbiologie – Virologie
EL BOUCHTI Ilmane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie– obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TASSINOURA	Maladies infectieuses
ELFEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Ilias	Hématologie– clinique
EL HAOURY Hanane	Traumato– orthopédie	YOUNOUS SAID	Anesthésie– réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE MOUNA	Médecine interne

EL IDRISSI SLITINENadia	Pédiatrie	ZAOUISanaa	Pharmacologie
EL KARIMISaloua	Cardiologie	ZIADIAmra	Anesthésie – réanimation
EL KHAYARIMina	Réanimationmédicale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL MGHARI TABIBGhizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZYANI Mohammed	Médecineinterne
ELFIKRIAbdelghani	Radiologie		

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie–embyologie cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo– phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecineinterne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgiegénérale
BELBACHIR Anass	Anatomie– pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie –Réanimation	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo– phtisiologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto–Rhino – Laryngologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMATarik	Chirurgiepédiatrique
DAROUASSIYoussef	Oto–Rhino – Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation

EL HAOUATIRachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique		

#### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Pédopsychiatrie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	FASSI FIIHRI Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	HAJJIFouad	Urologie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	Hammoune Nabil	Radiologie
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	HAZIME Raja	Immunologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	JALLAL Hamid	Cardiologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ASSERRAJI	Néphrologie	LAFFINTI Mahmoud	Psychiatrie

Mohammed		Amine	
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
AZIZZakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie-virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophthalmologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BELLASRI Salah	Radiologie	MESSAOUDI Redouane	Ophthalmologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
BENCHAFAI Ilias	Oto-rhino-laryngologie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	OUEIRAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RAGGABI Amine	Neurologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHETTATIM Mariam	Néphrologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie- réanimation	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAI Asma	Informatique

EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques	SIRBOUR Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	SLIOUI Badr	Radiologie
EL ATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	WARDA Karima	Microbiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL-QADIRY Rabiya	Pédiatrie	ZOUZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire

**LISTE ARRÊTÉE LE 23/06/2021**



*DEDICACES*





*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que..*

*✿ Je dédie cette thèse ... ✍*

### ***Mes très chers parents : Lalla Mariem et Lahoussaine***

*Aucun mot, aucune expression aucun remerciement ne saurait exprimer ma gratitude et ma reconnaissance pour tout ce que vous m'avez offert, pour tout ce que vous avez enduré pour que je puisse être là où je suis maintenant.*

*Grâce à vos prières j'ai pu surmonter tous les obstacles. Votre présence à mes côtés était pour moi source de courage et de confiance.*

*Veillez, cher père, chère mère, accepter cet humble travail qui n'égale en rien vos sacrifices mais qui témoignera de mon grand amour et reconnaissance. J'espère pouvoir vous honorer de plus en plus et être à l'image de vos souhaits.*

*Que Dieu vous offre santé, prospérité, longévité et nous unisse dans son paradis.*

### ***À mes grands-parents maternels***

*Je vous remercie pour votre accompagnement moral et vos prières, puisse Dieu vous accorder une longue vie avec une bonne santé et beaucoup de bonheur*

### ***À la mémoire de mes grands-parents paternels***

*J'aurais souhaité votre présence en ce moment pour partager ma joie.*

*Vous m'avez toujours fait preuve d'amour et d'affection, vous êtes toujours présents dans mon esprit et dans mon cœur.*

### ***À Mes très chers frères Aïssam et Abdessamad***

*Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection et mon attachement. Vous êtes ce que la vie offre de meilleur : des complices, des amis, des irremplaçables frères ! Je vous souhaite beaucoup de bonheur, de santé et de réussite. Que Dieu nous unissent pour toujours.*

### ***À toute ma famille***

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance sincères que j'ai pour vous. Que ce travail soit un témoignage de mon affection, je vous le dédie pour tous les moments que nous avons passés ensemble. Je prie Dieu le tout puissant de vous accorder santé, bonheur et succès.*

*À Sara hasnaoui*

*Ton soutien et ta gentillesse me donnent la force de continuer et d'avancer, tu m'as toujours encouragé à donner le meilleur de moi-même, je te dédie donc ce travail et je prie Dieu de te protéger et t'accorder santé et réussite*

*À Brahim Demnati et sa petite famille*

*Nous avons partagés tellement de moments ensemble, Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je vous porte. Je vous dédie ce travail en témoignage de notre amitié que j'espère durera toute la vie. Puisse dieu te protéger toi et ta petite famille et vous procure bonheur et santé*

*À mes très chers Amis : Hassan Elkhou , Amine Farissi, Anas Laarabi , Amira Alasaad , Ayoub Alaoui , Hicham Alami , Marouane Ait Rahou , Oumaila Ait Ouhssain , Meryem Amandaou , Ilyas Ritouí .... En souvenir d'agréables moments passés ensemble et en témoignage de notre amitié.*

*A tous ceux qui me sont chers. Et dont je n'ai pas pu citer les noms ... Qu'ils me pardonnent.*



*REMERCIEMENTS*



*A notre maître et président de jury Monsieur RAJI Abdelaziz  
Professeur et chef du service d'oto-Rhino-Laryngologie du CHU  
Mohammed VI de Marrakech*

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant la présidence de  
notre jury de thèse.*

*Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités  
humaines vous valent l'admiration et le respect de tous.*

*Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans  
l'exercice  
de la profession.*

*Veillez, cher Maître, trouvé dans ce modeste travail l'expression de  
notre haute  
considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond  
respect.*

*A Notre maître et Rapporteur de thèse Monsieur ROCHDI Youssef  
Professeur agrégé d'Oto-Rhino-Laryngologie*

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de nous confier ce  
travail. Nous vous remercions pour votre patience, votre disponibilité, et  
vos précieux conseils dans la réalisation de ce travail. Votre compétence,  
votre dynamisme, votre rigueur et vos qualités humaines et  
professionnelles ont suscité en nous un profond respect. Veillez croire,  
professeur, à l'expression de notre profonde reconnaissance et notre  
grand respect.*

*A notre maître et juge de thèse Monsieur Aniba Khalid  
Professeur et chef de service de neurochirurgie de l'hôpital Ibn  
Tofail du CHU MED VI de Marrakech*

*Nous sommes très heureux que vous ayez accepté de nous honorer de votre présence au sein du jury de cette thèse. Veuillez accepter dans ce travail, Cher Maître, le témoignage de notre sincère respect et de notre profonde connaissance.*

*A notre maître et juge de thèse Monsieur Jalal Hicham  
Professeur agrégé et chef de service de radiologie de l'hôpital mère  
enfant du CHU MED VI de Marrakech*

*Je vous remercie du grand honneur que vous m'avez fait en acceptant aimablement de faire part de ce jury. Veuillez trouver dans ce travail, Cher Maître, l'expression de mon estime et ma considération.*



*ABBREVIATIONS*



## Liste des abréviations

- AP : adénome pléomorphe
- CAK : carcinome adénoïde kystique
- CE : carcinome épidermoïde
- CIN : carcinome indifférencié nasosinusien
- ENB : esthésioneuroblastome
- FIT : fosse infratemporale
- FND : fosse nasale droite
- FNG : fosse nasale gauche
- FNP : fibrome nasopharyngien
- FPP : fosse ptérygopalatine
- IRM : Imagerie par Résonance magnétique
- PDC : produit de contraste
- PI : Papillome Inversé
- TDM : Tomodensitométrie
- UICC : Union Internationale contre le cancer



*PLAN*



<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	<b>4</b>
<b>RESULTATS</b>	<b>7</b>
<b>I. Fréquence :</b>	<b>8</b>
<b>II. Profil paraclinique des patients</b>	<b>9</b>
<b>A. Tumeurs bénignes</b>	<b>9</b>
<b>B. TUMEURS MALIGNES</b>	<b>23</b>
<b>III. Données thérapeutiques</b>	<b>33</b>
1. Indications chirurgicales	33
2. Bilan pré opératoire	33
3. Type d'anesthésie	33
4. Voie d'abord chirurgicale	34
5. Qualité d'exérèse :	47
6. Le temps opératoire	48
7. Radiothérapie et chimiothérapie	48
<b>IV. Données évolutives</b>	<b>49</b>
1. Les suites immédiates et à court terme	49
2. A moyen et à long terme	50
<b>DISCUSSION</b>	<b>51</b>
<b>I. Fréquence</b>	<b>52</b>
<b>II. Rappel Clinique</b>	<b>53</b>
<b>III. Anatomopathologie</b>	<b>55</b>
1. Diagnostic histologique	55
2. Extensions tumorales	60
3. Stadification tumorale	64
<b>IV. Imagerie</b>	<b>70</b>
<b>A. Moyens:</b>	<b>70</b>
<b>B. Profil radiologique en fonction du type histologique</b>	<b>73</b>
<b>V. Données thérapeutiques</b>	<b>97</b>
<b>A. La chirurgie</b>	<b>97</b>
1. Chirurgie endoscopique	97
2. chirurgie conventionnelle	133
3. Complications de la chirurgie	138
<b>B. Radiothérapie</b>	<b>145</b>
<b>C. Chimiothérapie</b>	<b>146</b>
<b>VI. Données évolutives</b>	<b>147</b>
1. Complications	147
2. La durée d'hospitalisation	149
3. Récidive :	150
<b>CONCLUSION</b>	<b>156</b>

<b>ANNEXES</b>	<b>158</b>
<b>RESUMES</b>	<b>188</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>194</b>



*INTRODUCTION*



Comparées aux autres néoplasmes de la tête et du cou, les tumeurs développées dans les fosses nasales et les sinus paranasaux ont une incidence relativement faible dans la population générale. Elles ne représentent que 3 % des tumeurs des voies respiratoires supérieures et 5 % de tous les cancers de la tête et du cou [1][2].

Il s'agit de tumeurs dont l'expression clinique est non spécifique (obstruction nasale, épistaxis, rhinorrhée...), ce qui retarde le diagnostic et la prise en charge thérapeutique de ces tumeurs.

Le bilan paraclinique est une étape indispensable dans leur prise en charge car il permet, d'une part, d'évoquer le diagnostic et d'établir une cartographie précise de la tumeur en se basant sur les données de la TDM, IRM et artériographie (pour les tumeurs hypervasculaires), et d'autre part, d'avoir un diagnostic histologique de certitude.

L'exérèse chirurgicale complète de la tumeur par voie externe était le « gold standard » dans le traitement de la majorité de ces pathologies, mais actuellement elle tend à être remplacée par la chirurgie endoscopique endonasale.

Cette chirurgie endoscopique est une chirurgie compliquée, confinée, qui ne cesse d'évoluer et d'imposer sa suprématie sur la voie externe ces dernières décennies[3].

Le développement majeur qu'a connu la chirurgie endoscopique nasosinusienne ces dernières années, portant sur l'amélioration constante du matériel de chirurgie endonasale (optiques, caméras, sinusonavigation...), a permis d'élargir ses indications.

Initialement indiquées pour les maladies inflammatoires obstructives, les approches endoscopiques sont maintenant de plus en plus utilisées pour le traitement définitif des tumeurs du nez et des sinus paranasaux, elles sont même considérées par plusieurs équipes comme traitement de choix pour les tumeurs nasosinusienne[4].

Malgré les applications croissantes de la chirurgie endonasale endoscopique, les procédures ouvertes ont toujours leur place dans le traitement des troubles des sinus paranasaux, bien que leurs indications soient de plus en plus restreintes[5].

L'objectif de notre étude est d'étudier les aspects paracliniques et d'évaluer notre expérience dans la chirurgie endoscopique des tumeurs nasosinusiennes au service ORL du CHU Mohammed VI de Marrakech.



*PATIENTS ET METHODES*



## **I. Description de l'étude et la population cible :**

Il s'agit d'une étude rétrospective d'une série de 36 patients admis et pris en charge pour des tumeurs nasosinusiennes au sein du service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale de l'hôpital Arrazi du CHU Mohammed VI de Marrakech sur une période de 6 ans allant du janvier 2015 à décembre 2020.

Objectifs :

- Étudier les aspects paracliniques des tumeurs nasosinusiennes, ainsi que suivre l'évolution des patients traités.
- Montrer la place de la chirurgie endoscopique dans le traitement des tumeurs nasosinusiennes en évaluant ses résultats.
- Comparer ces résultats avec les résultats de la chirurgie externe.

## **II. Les critères d'inclusion :**

Nous avons inclus dans notre étude:

- Les patients atteints de tumeurs des fosses nasales et des sinus quelles soit bénignes ou malignes
- Les patients opérés pour tumeurs nasosinusiennes quelle que soit la voie d'abord (endoscopique, externe ou combinée)
- Les patients ayant une confirmation anatomopathologique.

## **III. Les critères d'exclusion :**

Ont été exclus de cette série tous les patients:

- Atteints de pseudo-tumeurs nasosinusiennes
- Dont l'étude anatomopathologique était non concluante
- Dont les dossiers étaient inexploitable.
- Patients non opérés

#### **IV. Collecte des données :**

Une fiche d'exploitation préalablement établie nous a permis de recueillir les données anamnestiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives à partir des archives du service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale et du bloc opératoire de l'hôpital ARRAZI CHU MED VI MARRAKECH.

#### **V. L'analyse des données :**

L'analyse statistique des données a été faite à l'aide du logiciel Excel XP. La saisie des textes et des données a été faite sur le logiciel Word XP et celles des graphiques sur le logiciel Excel XP.

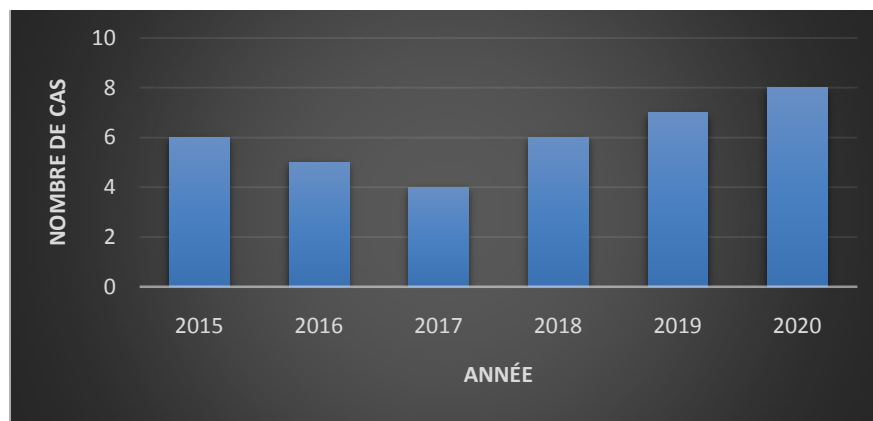


*RESULTATS*



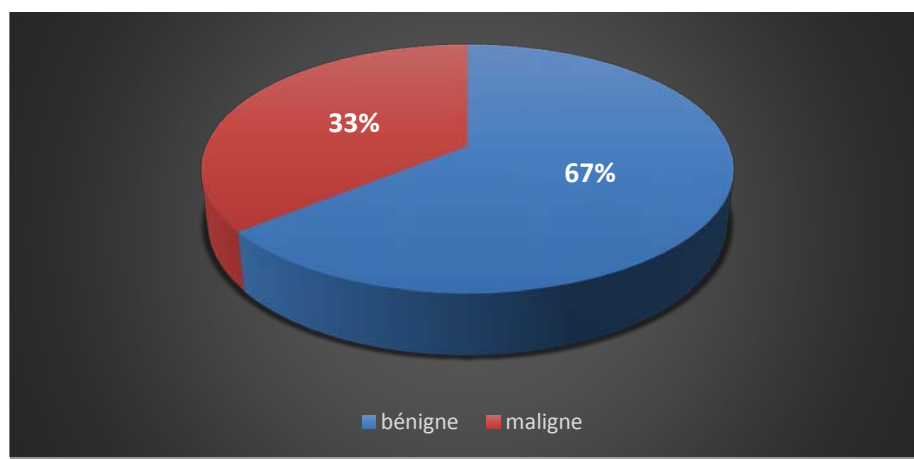
## I. Fréquence :

La fréquence des tumeurs naso-sinusiennes au service d'ORL au CHU Mohammed VI de Marrakech est estimée à environ 6 cas/an avec des extrêmes allant de 4 à 8 malades par an.



**Figure 1 : répartition des cas selon l'année d'hospitalisation**

Parmi les 36 cas de tumeurs nasosinusiennes recensés dans notre série, 24 patients (67%) étaient porteurs de tumeurs bénignes, alors que 12 patients (33%) étaient porteurs de tumeurs malignes.



**Figure 2 : répartition des cas en fonction de la nature tumorale**

## II. Profil paraclinique des patients :

### A. Tumeurs bénignes :

#### 1. Fibrome nasopharyngien (FNP) :

Nous avons recensé dans notre étude 9 cas de FNP ayant reçu un traitement chirurgical, dont l'âge moyen est de 17 ans avec des extrêmes allant de 12 à 26 ans.

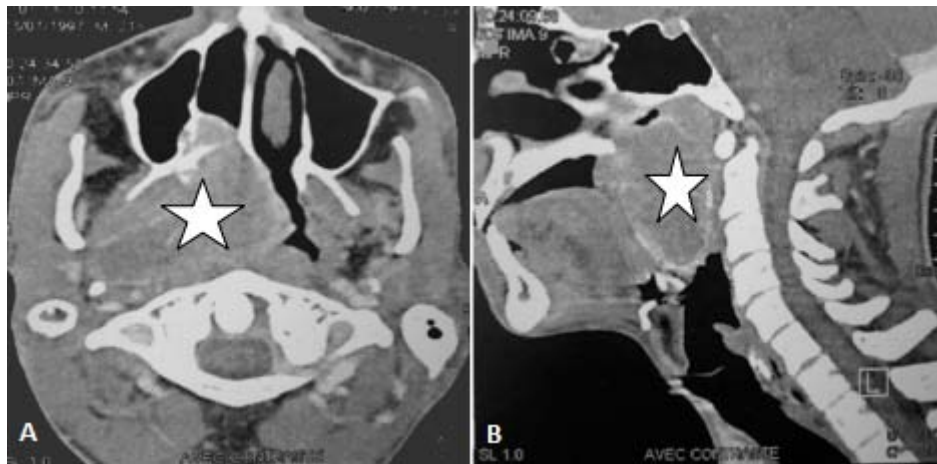
L'examen tomodensitométrique, la résonance magnétique nucléaire et l'artériographie ont été effectués chez les 9 patients. La tumeur siégeait à droite dans 5 cas (55.6%) et à gauche dans 4 cas (44.4%).



**Figure3 : Image endoscopique d'un FNP de la fosse nasale gauche**

#### a. TDM :

Au scanner, avant l'injection du produit de contraste (PDC) la tumeur apparait souvent comme une formation tissulaire homogène isodense. Le rehaussement après injection du produit de contraste était présent dans tous les cas, il était intense et homogène dans 6 cas (66.6%), intense et hétérogène dans 3 cas (33.4%). La TDM a révélé une ostéolyse dans 4 cas (44.4%).



**Figure4: TDM du massif facial avec injection de produit de contraste en coupe axiale (a) et en coupe sagittale (b) d'un patient avec FNP : Volumineuse masse de densité tissulaire de contours nets, bien circonscrite mesurant de 46 × 68 mm, se rehausse modérément après injection de produit de contraste , cette masse siégeant au niveau du rhinopharynx, étendue à l'espace parharyngé droit à la fosse nasale, avec lyse de la lame interne du processus ptérygoïde et du vomer**

**b. IRM :**

L'aspect de l'IRM chez tous les malades correspondait à un processus lésionnel tissulaire en signal intermédiaire en T1 et en hyper signal en T2 parfois il est ponctué des zones d'hypo signal de nécrose, avec rehaussement intense et hétérogène après injection de Gadolinium qui traduit le caractère hypervasculaire.



**Figure 5 : IRM d'un patient atteint du FNP Stade IIc selon la classification de Radkowski : Montrant une volumineuse masse rhino et oropharyngée latéralisée à droite et étendue à la fosse nasale droite en hypo signal en T1 avec rehaussement intense et hétérogène après injection de Gadolinium et hyposignal en T2.**

- A : IRM en coupe sagittale avant injection de Gadolinium T1
- B : IRM en coupe sagittale après injection de Gadolinium T1
- C : IRM en coupe coronale en séquence T2
- D : IRM en coupe coronale après injection de Gadolinium T1

**c. Extensions :**

L'étude de l'extension tumoral après le bilan radiologique a montré une invasion des fosses nasales chez tous nos patients (100%), 5 extensions au sinus éthmoïdal (55.5%), 4 au sinus sphénoïdal (44.4%), 3 au sinus maxillaire (33.3%), 2 extensions orbitaire (22.2%), 6 à la fosse infratemporale(66.5%), 5 à la fosse ptérygopalatine (55.5%), une extension à l'étage moyen de la base du crâne(11.1%) et une extension endocrânienne (11.1%).

**Tableau 1: fréquences des différentes extensions par région pour FNP**

Région	Nombre de cas	Pourcentage %
Fosses nasales	9	100%
Sinus ethmoïdal	5	55.55%
Sinus sphénoïdal	4	44.44%
Sinus maxillaire	3	33.33%
Orbite	2	22.22%
Fosse infratemporale (FIT)	6	66.66%
Fosse ptérygopalatine (FPP)	5	55.55%
Etage moyen de la base du crane	1	11.11%
Endocrânienne	1	11.11%

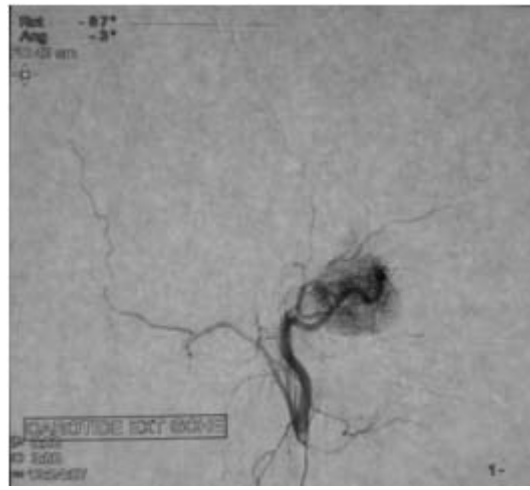
**d. Artériographie :**

L'artériographie est utilisée en préopératoire en seconde intention après la TDM ou l'IRM, dans le but de confirmer le caractère hypervasculaire de la tumeur, de connaître la cartographie artérielle des pédicules nourriciers du fibrome et d'effectuer une embolisation préopératoire.

Cet examen est réalisé de façon systématique chez tous les patients porteurs de fibrome nasopharyngé (9 cas).

L'angiographie a montré :

- Un blush vasculaire tumoral se projetant au niveau : du nasopharynx (7 cas), de la région jugale (un cas) et de la fosse infra temporale (un cas)
- Le pédicule nourricier principal développé aux dépens de l'artère maxillaire interne dans les 9 cas.



**Figure6 : Artériographie sélective avant embolisation d'un autre patient âgé de 19 ans atteint de FNP: blush vasculaire projetant au niveau de la région jugale gauche, alimenté principalement par de multiples fines branches issues de l'artère maxillaire interne gauche**

**e. Classification :**

Après le bilan radiologique, nous avons pu classer le FNP selon la classification de Radkowski :

- 1 cas IIB
- 6 cas IIC
- 1 cas IIIA
- 1 cas IIIb

**f. Anatomopathologie :**

L'étude anatomopathologique réalisée chez tous nos patients en postopératoire était en faveur d'un FNP avec un aspect du stroma collagénique de densité variable, composé essentiellement de fibroblastes, renfermant des structures vasculaires d'aspect variable selon leur maturation et leur position (Les vaisseaux les plus volumineux occupent le centre), les éléments inflammatoires étaient généralement absents ; Sans signes de malignité.

## 2. Papillomes inversés (PI) :

Huit patients atteints de PI ont été traités chirurgicalement dans notre formation durant la durée de notre étude. L'âge de ces patients allait de 32 à 76 ans avec une moyenne d'âge de 55 ans.

Tous les PI faisant partie de l'étude ont subi une évaluation radiologique préopératoire faite d'une TDM qui, dans 3 cas, a été associée à une imagerie par résonance magnétique (IRM).

Le site d'origine primaire du PI était :

- les fosses nasales dans 4 cas (50%), il prenait naissance au niveau de la paroi nasale latérale dans 3 cas et au niveau du septum nasal dans 1 cas.
- le sinus maxillaire dans 3 cas (37.5%)
- le sinus ethmoïdal dans 1 cas (12.5%).
- La moitié des lésions siégeaient à droite et l'autre moitié à gauche.

### a. TDM :

A l'examen tomодensitométrique (TDM) l'aspect radiologique retrouvé avant l'injection PDC était une image tissulaire isodense dans la majorité des cas. Après injection du PDC, ce produit se rehaussait de façon hétérogène. Une lyse osseuse était présente dans la moitié des cas (4).



**Figure7 : TDM de la face en coupe axiale (A) et coronale (B) montrant un processus lésionnel isodense occupant le sinus maxillaire droit et s'étendant à la fosse nasale avec déviation de la cloison nasale à gauche et comblement des cellules éthmoïdales homolatérales.**

**b. IRM :**

A l'IRM, la tumeur était hétérogène et apparait en hyposignal T1 et hypersignal T2 avec rehaussement hétérogène après injection du gadolinium dans tous les cas.

L'aspect cérébriforme était présent dans tous les cas.



**Figure 8 : IRM en coupe axiale d'un papillome inversé de la fosse nasale et sinus maxillaire droit d'aspect cérébriforme, en hyposignal T1 (A), hypersignal T2 (B) et rehaussement hétérogène par le gadolinium en T1 injectée (C)**

**c. Extension :**

Les examens radiologiques ont permis de faire le bilan d'extension, ainsi 6 patients ont présentait une invasion du sinus éthmoïdal (75%), 4 des fosses nasales (50%), 3 du sinus maxillaire (37.5%) ,2 du sinus frontal (25%) et sphénoïdal (25%) et un cas d'extension à l'orbite (12.5%), à la fosse infratemporale (12.5%) et la fosse ptérygopalatine (12.5%)

**Tableau 2: fréquences des extensions du PI par région**

Région	Nombre de cas	Pourcentage %
Sinus ethmoïdal	6	75%
Fosses nasales	4	50%
Sinus maxillaire	3	37.5%
Sinus frontal	2	25%
Sinus sphénoïdal	2	25%
Orbite	1	12.5%
FIT	1	12.5%

FPP	1	12.5%
-----	---	-------

**d. Classification :**

Nous avons classé les papillomes inversés de notre série en se basant sur la classification de Krouse :

- 5 cas sont classés stade II
- 2 cas sont classés stade III
- 1 cas classé stade IV

**e. Anatomopathologie :**

L'analyse histologique de la biopsie ou de la pièce opératoire a mis en évidence :

- Une muqueuse de type respiratoire d'architecture papillomateuse bordée d'un épithélium pseudostratifié cilié avec métaplasie malpighienne chez 4 patients (50%)
- Une muqueuse de type malpighienne bordée d'un épithélium pavimenteux stratifié dans 3 cas (37.5%)
- Un seul cas d'épithélium de type transitionnel et malpighien (12.5%)
- L'épithélium s'invagine dans le chorion sous-jacent qui lui-même est siège de réactions inflammatoires plus ou moins intenses, avec infiltrat cellulaire de polynucléaires neutrophiles, comportant parfois des microkystes remplis de mucus dans 7 cas (87.5%)
- Une dysplasie malpighienne focale de bas grade a été retrouvée chez une patiente (12.5%)
- Aucune dégénérescence maligne n'a été notée sur les différents prélèvements postopératoires.

**3. Adénome pléomorphe :**

Deux patients traités pour adénome pléomorphe au sein de notre service ont été inclus dans notre étude. Un patient âgé de 62 ans et l'autre de 55 ans. Les deux ont bénéficié du couple radiologique TDM-IRM.

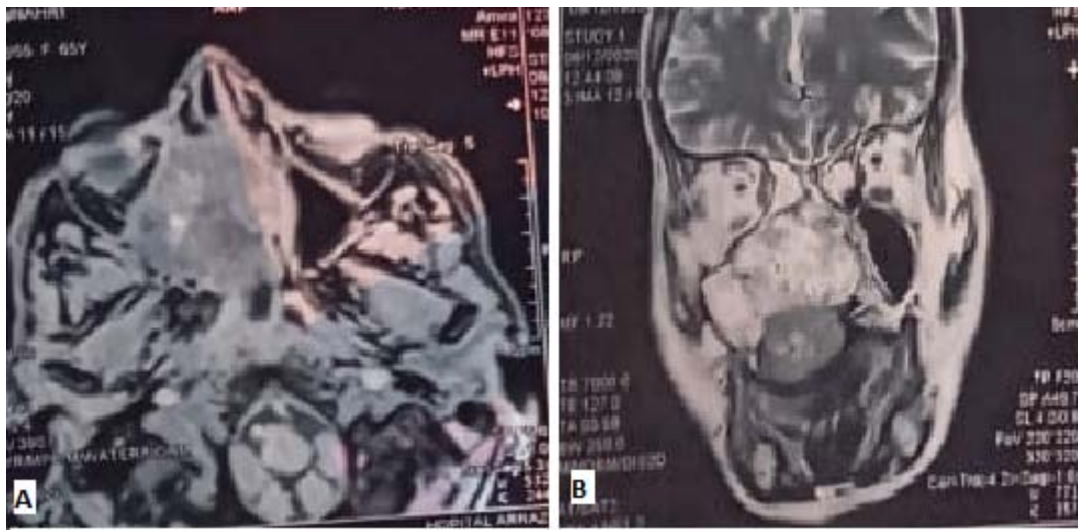
La paroi nasale latérale représentait le point de départ de la tumeur dans les deux cas, une à droite et l'autre à gauche.

a. **TDM :**

Au scanner l'aspect radiologique retrouvé avant l'injection PDC était une masse tissulaire isodense homogène et ostéolytique. Après injection PDC, un rehaussement tumoral hétérogène a été noté chez 1 cas

b. **IRM :**

L'IRM a montré un aspect similaire dans les deux cas : une formation tissulaire en hyposignal T1 et hypersignal T2 de structure hétérogène, l'injection du produit de contraste a objectivé une prise hétérogène de celui-ci



**Figure9 : IRM faciale d'un adénome pléomorphe qui montre une formation tissulaire de la fosse nasale et du sinus maxillaire droits en hyposignal T1(A) et hypersignal T2 (B)**

c. **Extensions :**

L'extension s'est faite vers :

- Le sinus maxillaire et éthmoïdal homolatéraux chez les 2 patients
- La fosse nasale controlatérale chez 1 patient

- La FIT homolatérale avec extension endobuccale par lyse du palais osseux chez 1 patients

**d. Anatomopathologie :**

L'étude histologique de la biopsie tumorale a montré une muqueuse pluristratifiée avec un chorion occupé par une prolifération tumorale non encapsulée faite de cellules à noyau rond sans atypie ni mitose et un cytoplasme peu abondant évoluant sur un stroma fibreux hyalins.

**4. Hémangiome :**

Nous avons recensé 2 cas d'hémangiomes nasosinusiens, un cas âgé de 36 ans et l'autre de 31 ans.

L'origine tumorale était la fosse nasale dans les 2 cas, une à droite au dépend de la cloison nasale et l'autre à gauche adhérente à la paroi nasale latérale.

**a. TDM :**

L'aspect tomodensitométrique des 2 hémangiomes de notre série avant l'injection PDC variait entre une masse isodense hétérogène par la présence de zone spontanément hyperdense en son sein et une autre isodense homogène. Aucune lyse osseuse n'a été objectivée.

L'injection PDC a été marquée par une prise de contraste intense et hétérogène dans les 2 cas.

La tumeur restait limitée à la fosse nasale dans 1 cas, alors qu'elle s'étendait au sinus maxillaire, le sinus ethmoïdal, le sinus sphénoïdal et le canal lacrymo-nasal homolatéraux dans l'autre cas.

**b. IRM :**

L'examen par IRM a été réalisé chez un seul patient, l'aspect radiologique retrouvé est celui d'un processus tissulaire en isosignal T1 et hypersignal hétérogène T2, le rehaussement après injection du gadolinium était intense et hétérogène.

Ce processus s'étendait au sinus maxillaire et sinus éthmoïdal homolatéraux, sans extension au sinus sphénoïdale.

c. **Anatomopathologie :**

L'étude anatomopathologique postopératoire a confirmé l'hémangiome de type caveux dans les 2 cas avec à l'examen histologique un tissu fibroadipeux siège de nombreuses structures vasculaires de taille variable le plus souvent dilatées et tortueuse avec une paroi fine et présence de larges foyers de remaniements fibreux et hémorragiques.

5. **Schwannome :**

Il s'agit d'un seul patient âgé de 33 ans.

a. **TDM :**

La tomodensitométrie des fosses nasales et des sinus a montré un processus tissulaire occupant la totalité de la fosse nasale gauche hypodense homogène avec présence de lyse osseuse, se rehaussant de façon intense et hétérogène après l'injection PDC.

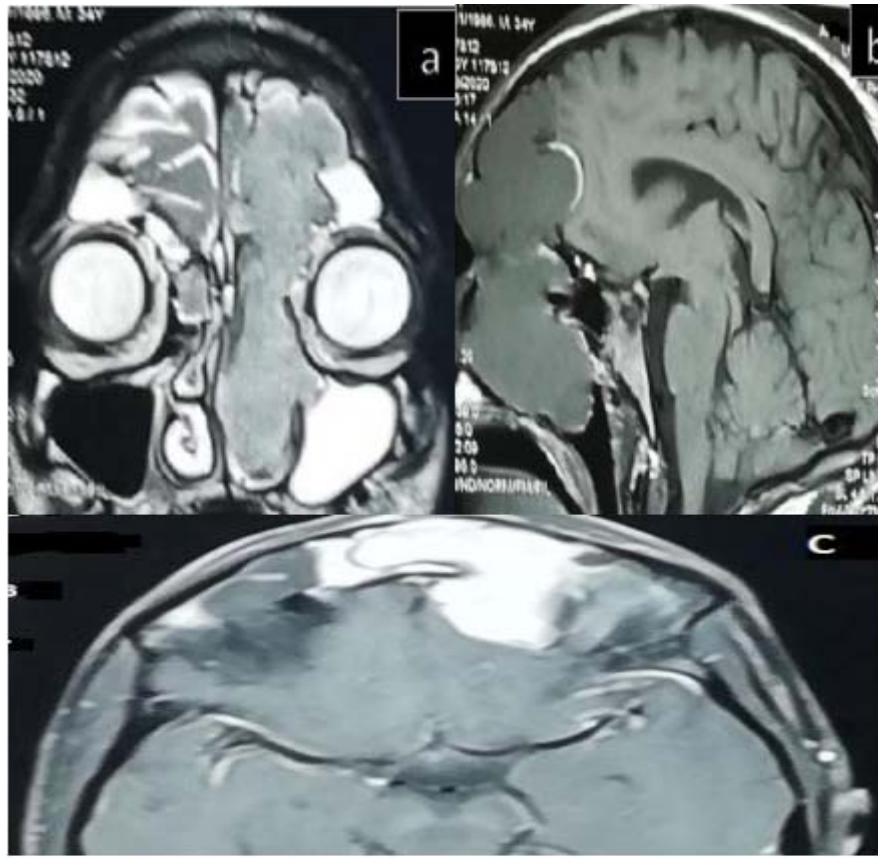
Ce processus s'étendait au sinus maxillaire, éthmoïdal et frontal gauches avec lyse osseuse de la paroi du sinus frontal et extension aux parties molles en avant et au parenchyme frontal en arrière.

b. **IRM :**

L'imagerie par résonance magnétique mettait en évidence une tumeur solide intéressant la totalité de la fosse nasale gauche de signal tissulaire hypointense en T1, isointense en T2 et se rehausse de manière intense et hétérogène après injection PDC.

L'IRM n'a pas objectivé d'extension au sinus maxillaire qui était le siège d'une rétention liquidienne avec une lyse de sa paroi interne. L'éthmoïde était comblé avec une lyse de la paroi interne de l'orbite mais sans extension intra orbitaire. Le processus s'étendait au sinus frontal

gauche avec lyse de ses parois et extension en avant aux parties molles et en arrière et en haut vers l'étage antérieur de la base du crâne en refoulant le parenchyme cérébral.



**Figure10: IRM cranio-faciale du patient atteint de schwannome montrant un processus lésionnel en hyposignal T1 et isosignal T2 rehaussé de façon intense et hétérogène après injection du PDC, occupant la fosse nasale gauche et s'étendant, à travers le sinus frontal, en intracrânien.**

a : IRM en séquence pondérée T2 coupe coronale.

b : IRM en séquence pondérée T1 coupe sagittale.

c : IRM en coupe axiale après injection du PDC.

d. **Anatomopathologie :**

L'examen histologique après biopsie de la tumeur a montré une muqueuse respiratoire avec métaplasie malpighienne, siège de prolifération cellulaire hétérogène. Ces cellules présentent un aspect fusiforme munies de noyaux allongés à chromatine fine sans atypie cyto-nucléaire. Le tissu interstitiel était fibreux siège de suffusions hémorragiques et de vaisseaux de type pseudo-hémangio-péricytaire.

**6. Neurofibrome :**

Il s'agit d'une patiente âgée de 54 ans.

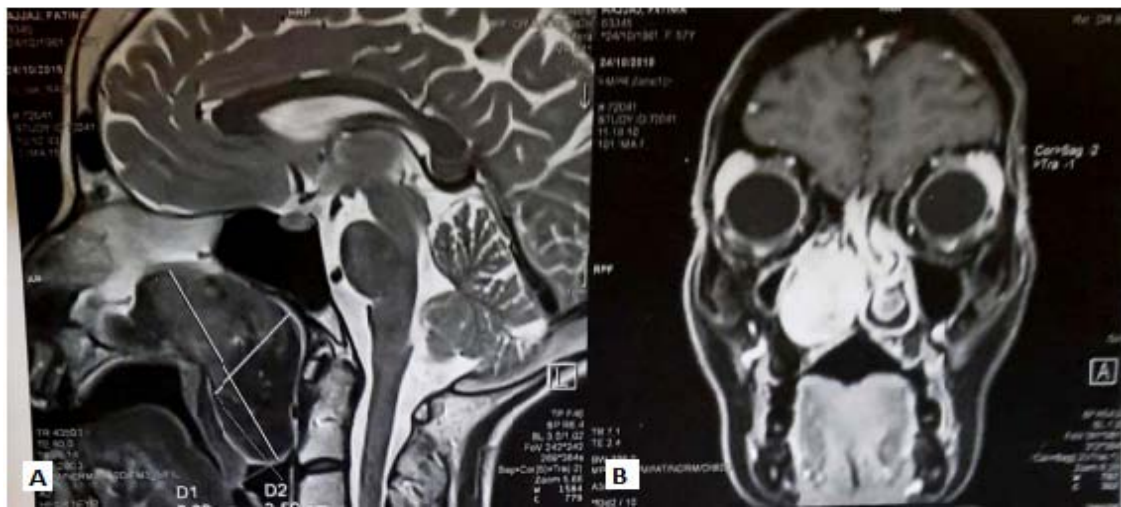
a. **TDM :**

L'examen tomodensitométrique a révélé une masse tissulaire bien limité occupant la fosse nasale droite hypodense et homogène sans lyse osseuse et qui se rehaussait faiblement par le PDC. Cette lésion présente une extension vers le sinus ethmoïdale.

b. **IRM :**

L'IRM a montré un processus lésionnel bien limité de la fosse nasale droite en hyposignal T1 et isosignal T2 se rehaussant de façon intense et discrètement hétérogène après injection du gadolinium.

Ce processus s'entendait en bas à l'étage inférieur de la fosse nasale jusqu'au plancher et en arrière vers l'oropharynx qu'il comble entièrement.



**Figure 11 : IRM de la face montrant un processus lésionnel bien limité de la fosse nasale droite isosignal T2 se rehaussant de façon intense et discrètement hétérogène après injection du gadolinium.**

A : IRM en séquence pondérée T2 coupe sagittale

B : IRM en coupe coronale après injection du gadolinium

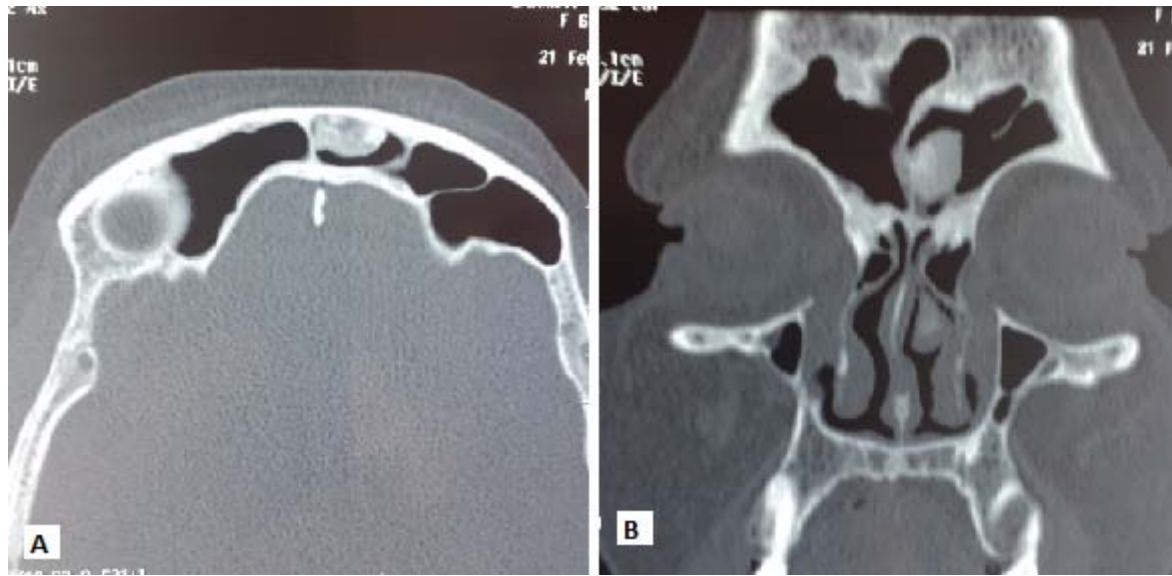
**c. Anatomopathologie :**

L'examen microscopique après biopsie a montré une lésion fusocellulaire non encapsulée tapissée par un revêtement épithélial cylindrique cilié, la lésion est peu cellulaire avec des cytoplasmes effilés acidophile et des noyaux ovalaires allongés, contenus dans un stroma myxoïde. Elle est enfin ponctuée par des éléments inflammatoires comprenant principalement des mastocytes et des lymphocytes.

**7. Ostéome :**

- Il s'agit d'une patiente âgée de 50 ans.
- La TDM a révélé une formation ovale polylobée régulière limitée au sinus frontal gauche, de densité osseuse ne se rehaussant pas après injection PDC avec la présence de multiples calcifications et qui ne s'accompagne pas d'ostéolyse.
- La patiente n'a pas bénéficié d'une IRM.
- L'étude histopathologique de la pièce opératoire a confirmé le diagnostic d'ostéome en montrant une lésion constituée d'épaisses travées osseuses de type haversien, sans

activité ostéoblastique ni ostéoclastique, présentant une calcification dystrophique avec un espace médullaire essentiellement fibreux.



**Figure 12: TDM faciale montrant un processus ovalaire du sinus frontal gauche de densité osseuse avec présence de calcification.**

A : coupe axiale / B : coupe coronale

## **B. TUMEURS MALIGNES :**

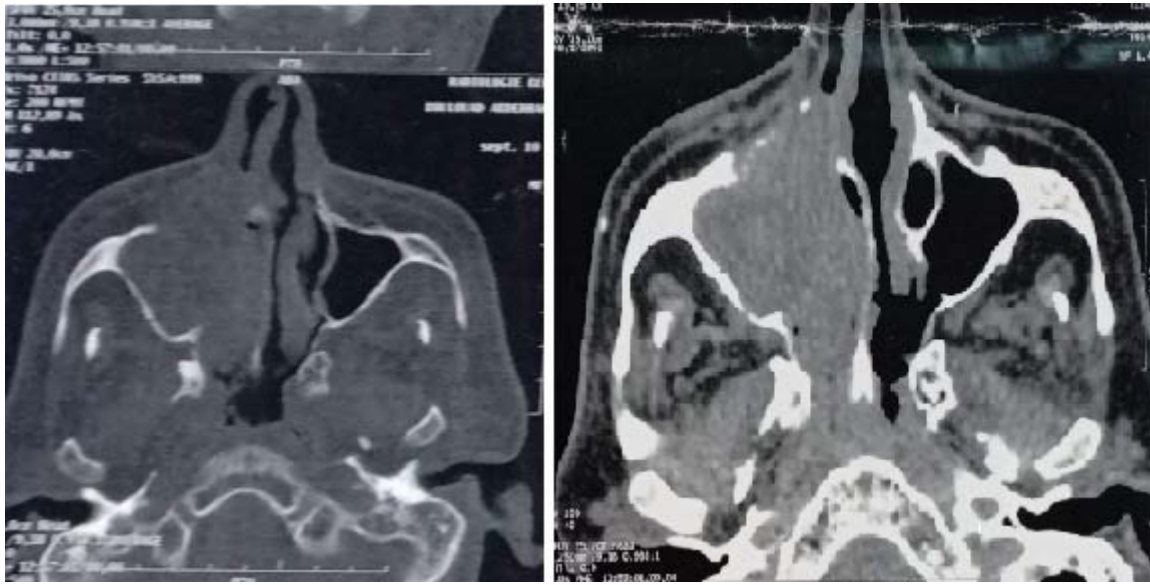
### **1. Carcinomes épidermoïdes (CE) :**

- Notre série comporte 5 carcinomes épidermoïdes dont la moyenne d'âge est de 60 ans avec des extrêmes allant de 46 à 70 ans.
- Tous les CE faisant partie de l'étude ont subi une évaluation radiologique préopératoire faite d'une TDM qui, dans 3 cas, a été associée à une imagerie par résonance magnétique (IRM), afin de mieux préciser l'extension orbitaire dans 2 cas et une suspicion d'extension à la fosse infra temporale dans 1 cas.
- Le siège de la lésion :
  - les fosses nasales dans 3 cas (60%), une au dépend du cornet moyen et deux au niveau du septum nasal.
  - le sinus maxillaire dans 2 cas (40%).

- La tumeur siégeait à droite dans 4 cas (80%) et à gauche dans 1 cas (20%).

a. **TDM :**

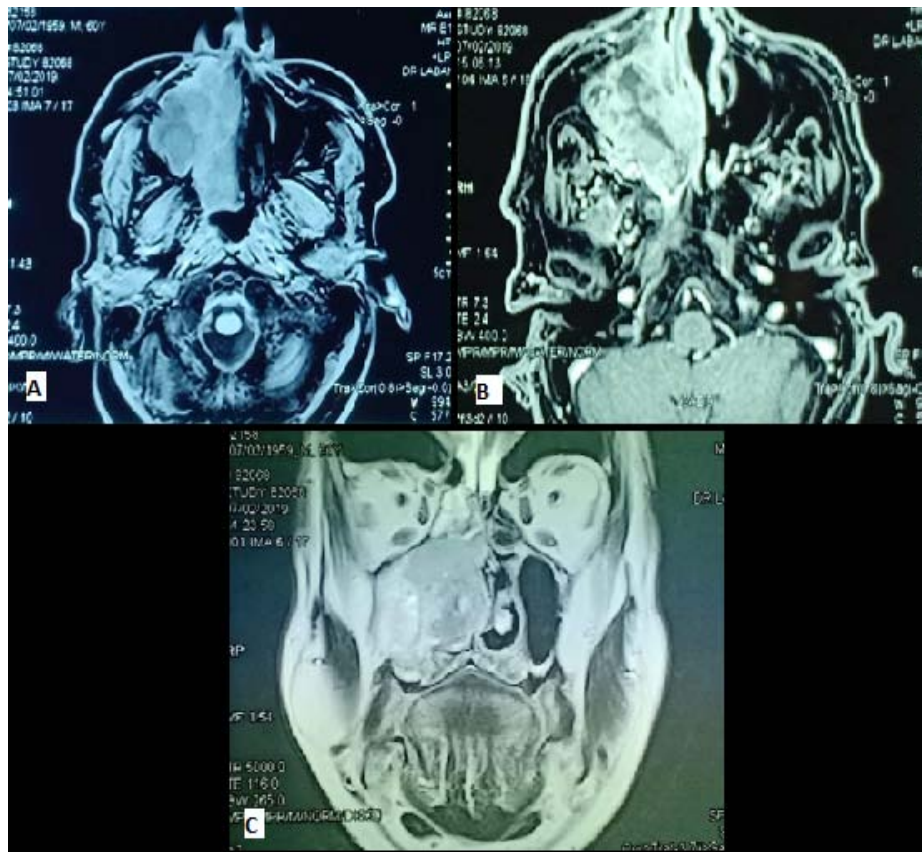
L'examen tomodensitométrique montrait une lésion tissulaire hétérogène dans tous les cas avec un aspect hypodense dans 2 cas et isodense dans 3 cas. Après l'injection PDC, la tumeur se rehaussait faiblement et de façon hétérogène. La lyse osseuse était présente dans tous les cas.



**Figure 13 : TDM en coupe axiale d'un patient atteint d' un carcinome épidermoïde du sinus maxillaire droit montrant une lésion tissulaire isodense, avec destruction des parois antérieure et interne du sinus maxillaire, et s'étendant à la fosse nasale homolatérale et lyse de la cloison nasale.**

b. **IRM :**

A l'IRM l'aspect radiologique retrouvé est celui d'un processus tissulaire de structure hétérogène, en isosignal T1 et hypersignal T2. L'injection du gadolinium a été marquée par un rehaussement hétérogène par le produit de contraste.



**Figure 14 : IRM du même patient de la figure 13 qui montre une lésion tissulaire iso-intense sur une coupe axiale en séquence T1(A) qui se rehausse de façon hétérogène après injection du gadolinium (B) et qui s'étend à la fosse nasale. En coupe coronale T2 (C) la tumeur est en hypersignal avec extension aux cellules éthmoïdales homolatérales.**

**c. Extensions :**

L'étude des extensions tumorales a permis d'objectiver :

- Un envahissement du sinus ethmoïdal et les fosses nasales dans 3 cas
- Un envahissement du sinus frontal dans 2 cas
- Un envahissement du sinus maxillaire et du sinus sphénoïdal dans 1 cas
- Une extension orbitaire limitée à la graisse extra conique dans 2 cas
- Une extension à la fosse infratemporelle dans 1 cas
- L'étage antérieur de la base du crane (envahissement méningé) dans 1 cas
- Nous n'avons pas noté d'adénopathies cervicales suspectes

**Tableau 3: différentes extensions par région des carcinomes épidermoïdes**

Région	Nombre de cas	Pourcentage%
Sinus ethmoïdal	3	60%
Fosse nasale	3	60%
Sinus maxillaire	1	20%
Sinus frontal	2	40%
Sinus sphénoïdal	1	20%
Orbite	2	40%
Fosse infratemporale	1	20%
L'étage antérieur de la base du crane	1	20%

Le bilan d'extension à distance comprenant une radiographie pulmonaire et une échographie abdominale était normal chez tous les patients.

**d. Classification :**

Au terme de l'examen radiologique et du bilan d'extension nous avons pu classer les patients selon la classification TNM en :

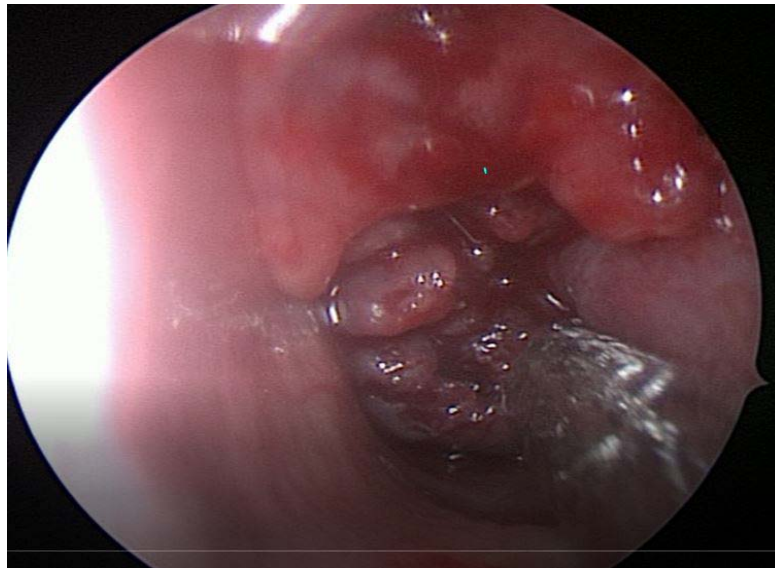
- Pour T :
  - T3 : 2 cas
  - T4a : 2 cas
  - T4b : 1 cas
- Pour N : pas d'adénopathies cervicales
- Pour M : pas de métastase à distance

**e. Anatomopathologie :**

Tous nos patients ont bénéficié d'une biopsie tumorale dont l'étude anatomopathologique a confirmé le diagnostic de carcinome épidermoïde, bien différencié dans 1 cas et peu différencié dans 4 cas.

## 2. Carcinomes adénoïdes kystiques (CAK) :

- Nous avons inclus dans notre série 2 cas de CAK, un âgé de 45 ans et l'autre de 42 ans. Les deux patients ont bénéficié en préopératoire d'une TDM et d'une IRM des fosses nasales et des cavités nasosinusiennes
- La tumeur avait comme point de départ la fosse nasale gauche dans les deux cas, une prenait naissance au niveau du septum nasal et l'autre au niveau de la paroi nasale latérale.



**Figure 15 : image endoscopique d'un CAK de la fosse nasale gauche**

### a. TDM :

L'examen tomodensitométrique a révélé un processus tissulaire isodense hétérogène se rehaussant faiblement par le contraste, et qui s'accompagne de lyse osseuse dans les deux cas.

Chez le premier patient la tumeur s'étendait au sinus maxillaire homolatéral avec destruction de son plancher du palais osseux en regard, elle lyse le plancher de l'orbite mais sans extension intraorbitaire et infiltre la fosse ptérygopalatine.

Chez le deuxième patient la tumeur envahit tous les sinus homolatéraux sauf le sinus sphénoïdal sans autres extensions, avec lyse osseuse des parois du sinus éthmoïdal.



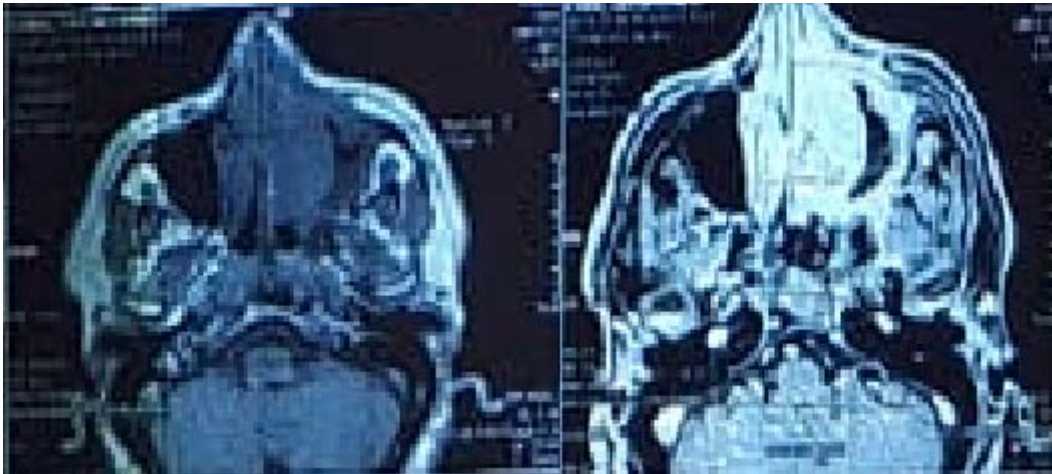
**Figure 16 : TDM de la face du 1er patient atteint de CAK en coupe axiale à gauche et coronale à droite qui montre un comblement tissulaire isodense de la fosse nasale et du sinus maxillaire gauche avec destruction de ses parois.**

**b. IRM :**

L'IRM a objectivé un processus lésionnel tissulaire occupant la fosse nasale gauche dans les deux cas, il est en isosignal T1 et hypersignal T2 se rehaussant de façon hétérogène après injection du PDC.

Chez le premier patient l'aspect tumoral était en faveur d'une tumeur nasale d'allure non agressive.

Chez le deuxième patient l'extension s'est faite vers le sinus ethmoïdal, le sinus frontal et le sinus sphénoïdal homolatéraux. La tumeur bombe dans le sinus maxillaire gauche mais sans infiltration notable.



**Figure 17 : IRM de la face du 1er patient en coupe axiale qui montre une formation de la fosse nasale gauche et qui bombe dans le sinus maxillaire en isosignal T1 à gauche qui se rehausse de façon intense et hétérogène après injection du PDC.**

c. **Extension :**

Le bilan d'extension à distance (radiographie pulmonaire et une échographie abdominale) chez les 2 patients n'a pas montré d'anomalie.

d. **Classification :**

La classification TNM des deux patients après l'évaluation préopératoire était la suivante :

- Le premier cas était classé T3N0M0
- Le deuxième cas était classé T4aN0M0

e. **Anatomopathologie :**

L'étude anatomopathologique a confirmé le diagnostic de carcinomes adénoïde kystique en montrant une prolifération tumorale non encapsulée mal limitée faite d'amas de cellules épithéliales à noyaux à chromatine dense et de contours irréguliers de cytoplasme peu abondant basophile. Le centre des amas est creusé de rare lumières donnant un aspect cribiforme.

### **3. Mélanomes muqueux :**

- Notre série comporte 3 mélanomes muqueux âgés de 70, 60 et 46 ans.
- L'examen tomodensitométrique a été réalisé chez les 3 patients alors que l'imagerie par résonance magnétique a été pratiquée chez un seul patient.

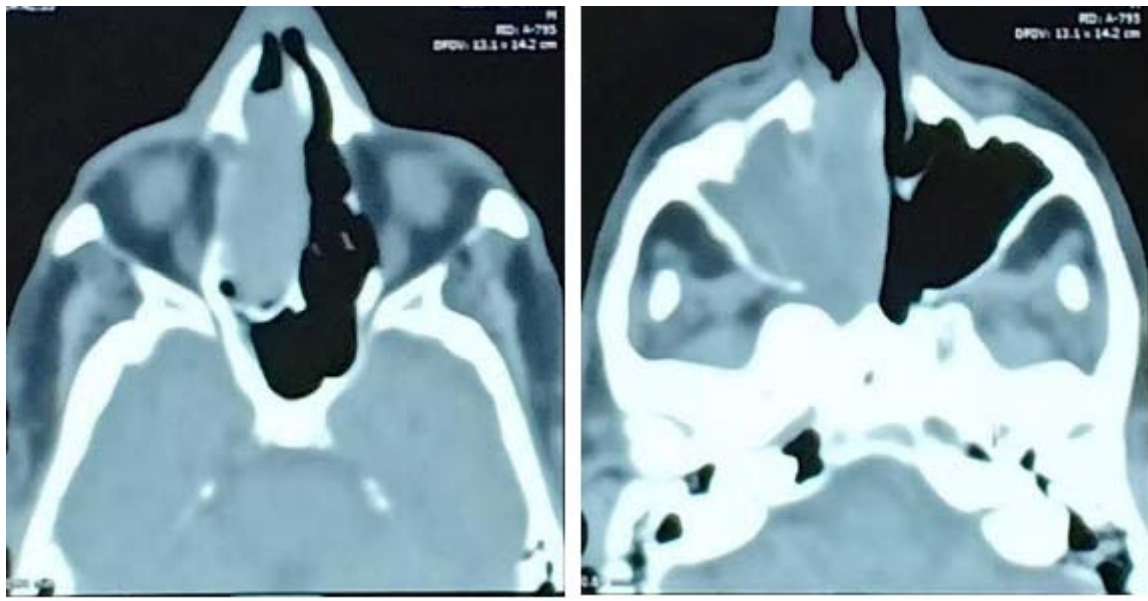
- La tumeur siégeait au côté gauche dans 2 cas et prenait naissance au niveau de la fosse nasale, une au dépend de la cloison nasale et l'autre au dépend de la paroi nasale latérale.

Dans l'autre cas elle avait comme origine le sinus maxillaire droit.

a. **TDM :**

L'image tomодensitométrique montrait un processus tissulaire homogène isodense dans 2 cas et spontanément hyperdense dans 1 cas. Après l'injection du PDC, le rehaussement était hétérogène.

Une ostéolyse a été notée dans 2 cas au niveau des parois des sinus maxillaire.



**Figure 18 : TDM en coupe axiale d'un patient atteint de mélanome muqueux du sinus maxillaire droit qui montre un processus tissulaire isodense homogène s'étendant à la fosse nasale et au sinus ethmoïdale homolatéraux**

b. **IRM :**

Un seul patient a bénéficié d'une IRM de la face qui a révélé une formation du sinus maxillaire droit en hypersignal hétérogène T1 et en isosignal T2, prenant le gadolinium de façon hétérogène, infiltrant la fosse nasale et les cellules ethmoïdales antérieures homolatéraux.

c. Extensions :

Les extensions tumorales :

- Premier patient : la tumeur était limitée à la fosse nasale gauche sans extension.
- Deuxième patient : la tumeur occupait la fosse nasale gauche et présentait une extension vers les sinus ethmoïdale et maxillaire homolatéraux. Elle était responsable d'une lyse du maxillaire supérieur avec mise à nu des racines dentaires.
- Troisièmes patients : tumeur s'étendant depuis le sinus maxillaire droit en lisant sa paroi interne vers la fosse nasale, le sinus ethmoïdal et frontal homolatéraux.

Le bilan d'extension à distance, fait d'une TDM thoracoabdominale chez un patient et d'une radiographie pulmonaire avec une échographie abdominale chez les 2 autres, était sans particularités.

d. Classification :

La classification TNM basée sur la classification de l'union internationale contre le cancer pour le mélanome muqueux de la tête et du cou nous a permis de classer les patients en :

- T4a dans 2 cas
- T3 dans 1 cas

e. Anatomopathologie :

L'analyse histologique après biopsie tumorale a mis en évidence une prolifération tumorale maligne de grandes cellules munies de noyau ovoïde hyperchromatique aux contours irréguliers avec des mitoses assez nombreuses et atypiques, le cytoplasme était peu abondant éosinophile renfermant des mottes de pigments mélanique.

Chez une patiente le diagnostic histologique était difficile ce qui a nécessité le recours à l'immunohistochimie pour confirmer le diagnostic de mélanome.

#### 4. Esthésioneuroblastome (ENB) :

- Deux patients de notre série étaient atteints d'un ENB, le premier âgé de 53 ans et le deuxième de 21 ans.
- Les deux patients ont bénéficié d'une exploration tomodensitométrique, qui chez le deuxième patient était associée à une imagerie par résonance magnétique pour mieux évaluer la présence d'une atteinte du sinus frontal.
- Les deux tumeurs avaient comme point de départ le toit de la fosse nasale gauche.

##### a. TDM :

L'aspect en TDM correspondait à une masse homogène isodense, se rehaussant de façon homogène après injection PDC, s'accompagnant de lyse osseuse dans 1 cas.

Chez le premier patient la tumeur s'étendait aux sinus ethmoïdaux droit et gauche sans lyse osseuse de la lame criblée avec un comblement partiel du sinus sphénoïdal droit.

Chez le deuxième patient la tumeur présentait une extension à la fosse nasale controlatérale, aux cellules ethmoïdales et le sinus frontal avec une lyse de ses parois.

##### b. IRM :

L'IRM a objectivé un processus tissulaire en hyposignal T1 et isosignal T2, de structure hétérogène avec un rehaussement hétérogène après injection du gadolinium. Il comble la fosse nasale gauche et les cellules ethmoïdales, il infiltre les lames de l'ethmoïde et l'apophyse crista Galli avec contact intime avec les lobes frontaux et prise de contraste méningée gauche.

- Les deux patients ont bénéficié d'un scanner thoraco-abdomino-pelvien et qui n'a pas objectivé de métastase à distance.

##### c. Classification :

La classification tumorale basée sur la classification de Kadish modifiée pour ENB a permis de classer :

- Le premier patient en type B
- Le deuxième patient en type C

**d. Anatomopathologie :**

L'étude histologique a montré une muqueuse malpighienne qui abrite au niveau du chorion une prolifération tumorale maligne présentant une architecture en rosettes et pseudorosettes, les cellules tumorales sont de petite taille munie de noyaux ronds et d'un cytoplasme réduit éosinophile.

### **III. Données thérapeutiques :**

#### **1. Indications chirurgicales :**

Le traitement des tumeurs des cavités nasales et des sinus repose dans la majorité des cas sur une chirurgie première, qui peut être suivi ou non de traitements adjuvants.

Les indications thérapeutiques varient en fonction du type histologique de la tumeur, de sa localisation, de son stade, de son extension locorégionale ainsi que de nombreux autres facteurs propres à chaque patient (opérabilité, comorbidités...).

La décision thérapeutique pour ces tumeurs rares doit être prise dans le cadre d'une réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP) qui doit comporter au moins un Oto-rhino-laryngologue, un oncologue, radiologue et anatomopathologiste.

#### **2. Bilan pré opératoire :**

Tous les patients ont bénéficié d'une consultation pré anesthésique et leur consentement a été obtenu après leurs avoir expliqué la technique opératoire, ses risques et ses complications.

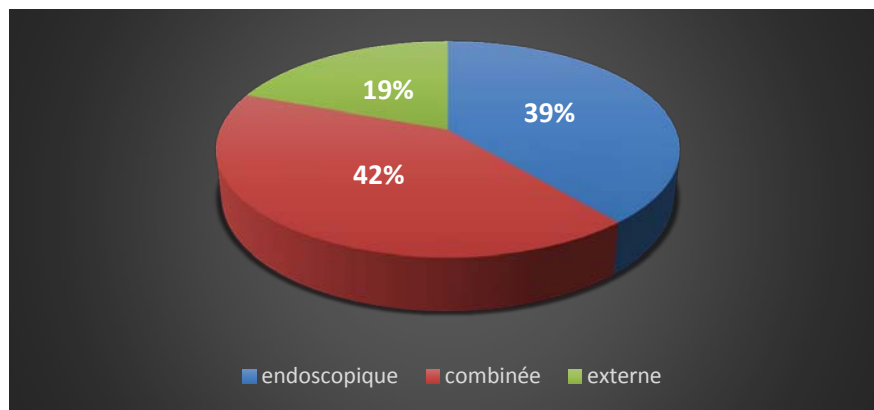
#### **3. Type d'anesthésie :**

La chirurgie est réalisée sous anesthésie générale dans tous les cas à l'aide d'une intubation orotrachéale avec une sonde armée. La mise en place d'un tamponnement pharyngé postérieur est nécessaire afin d'éviter toute inondation broncho-pulmonaire. En l'absence de contre-indication une « hypotension contrôlée » est réalisée.

#### 4. Voie d'abord chirurgicale

Sur les 36 cas opérés :

- 14 patients (39%) ont été opérés par voie endoscopique seule
- 15 patients (42%) ont été opérés par la voie combinée (externe + endoscopique)
- 07 patients (19%) ont subi un traitement par voie externe seule.
- Tous nos FNP ont bénéficiés d'une embolisation préopératoire



**Figure 19 : répartition des patients opérés selon la voie d'abord chirurgicale**

##### **4.1 particularités dans le déroulement de la chirurgie par voie endoscopique**

###### **4.1-1 installation du patient:**

Le sujet est en décubitus dorsal, les bras le long du corps en léger proclive. L'opérateur est placé à la droite du patient à hauteur du cou quel que soit le côté opéré. L'aide est en face, décalé vers le bas, le moniteur placé à la tête face au chirurgien. La tête du patient en légère extension, est tournée de 30 degrés vers l'opérateur.

Le champ opératoire laisse dégager la pyramide nasale et les yeux afin de pouvoir démasquer à tout moment des signes d'effraction orbitaire. Cette position permet un passage facile à la voie externe quand cela s'avère nécessaire.



**Figure20 : positionnement du patient**

**4.1-2 méchage et infiltration:**

Le saignement peropératoire est un frein à la réalisation correcte de la chirurgie endoscopique. Il est habituel d'utiliser des substances anesthésiantes et d'y associer un vasoconstricteur. En l'absence de contre-indication, la rétraction de la muqueuse est effectuée à l'aide de tampons neurochirurgicaux imprégnés d'une solution composée de xylocaïne à 5 % à la naphazoline. Plusieurs tampons sont introduits dans les fosses nasales à l'aide d'une pince à mors cupules et laissés en place 15 minutes.

**4.1-3 déroulement général de l'opération:**

La technique chirurgicale varie d'un patient à l'autre en fonction du site d'origine et de l'étendue de la lésion, mais la dissection comprend une série d'étapes chirurgicales de base :

- 1) L'opération commence généralement par une exérese de la partie intra-nasale de la tumeur à l'aide d'une instrumentation motorisée et/ou d'instruments de coupe, afin de définir plus clairement le site d'origine possible de la lésion. La résection "en bloc" ne peut être réalisée que dans les petites tumeurs.
- 2) La méatotomie moyenne a été réalisée dans la majorité des cas, et nous a permis de repérer la paroi interne de l'orbite et l'exploration du sinus maxillaire.

- 3) L'éthmoïdectomie et la sphénoïdectomie ont été réalisés chaque fois qu'il y avait extension au niveau de ces deux sinus et lorsqu'on avait besoin de repérer l'étage antérieur de la base du crane.
- 4) Lorsque l'on suspecte une infiltration focale de la dure-mère ou de la périorbite sur la base des résultats radiologiques et/ou peropératoires, une résection de ces structures est effectuée.



Figure 21 : vue endoscopique de la tumeur.



Figure 22 : vue endoscopique de la dissection tumorale utilisant un microdébrideur

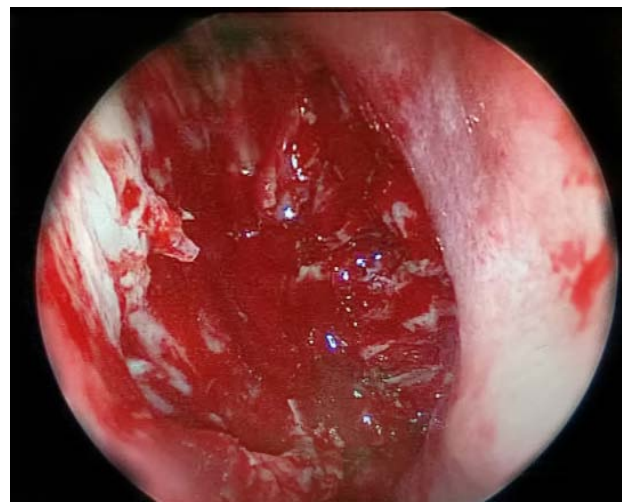


Figure 23: vue endoscopique après sphénoéthmoïdectomie

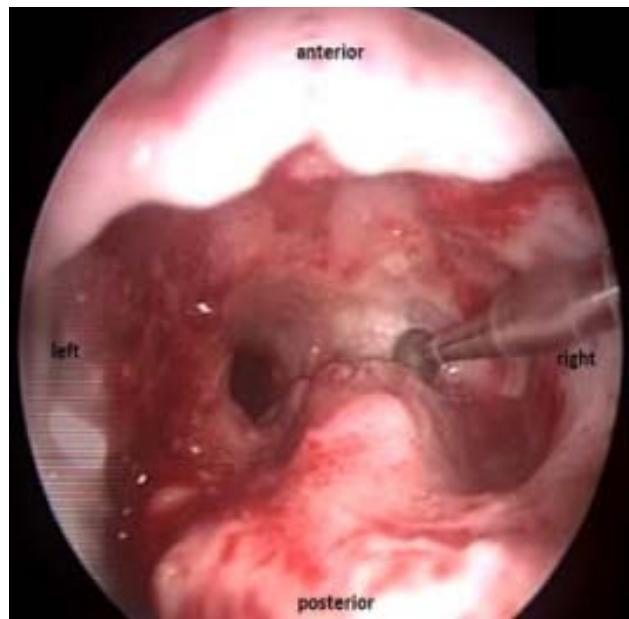


Figure 24 : vue endoscopique de la procédure de Draf III lors de la chirurgie du schwannome



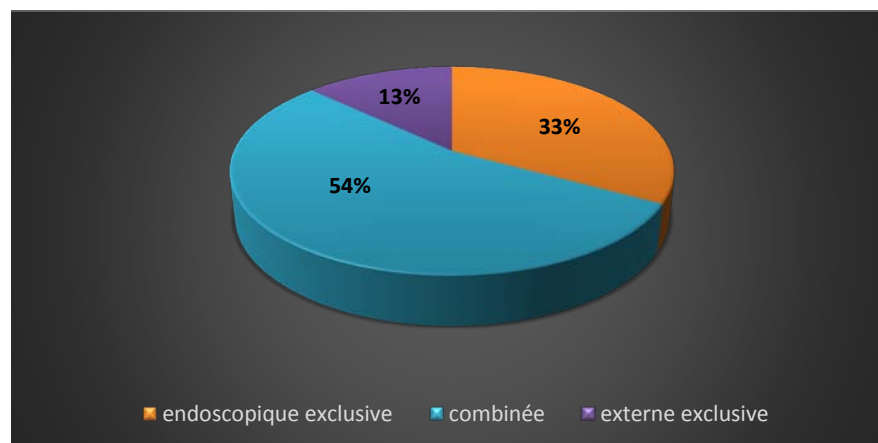
Figure 25: vue endoscopique de la reconstruction de la base du crâne

#### 4.2 Choix de la voie d'abord chirurgicale selon le type histologique :

Le choix de la voie d'abord chirurgicale a été dicté par le bilan d'extension de la tumeur évaluée par l'examen endoscopique et le bilan radiologique

##### 4.2-1 Les tumeurs bénignes :

Parmi les 24 cas de tumeurs bénignes, la chirurgie endoscopique exclusive a été réalisée dans 8 cas, 13 patients ont bénéficiés d'une voie combinée, alors que 3 patients ont été traités par voie externe.



**Figure 26: répartition des tumeurs bénignes selon la voie d'abord chirurgicale**

##### a. Papillome inversé :

Les huit patients atteints de PI de notre série ont subi un traitement par voie endoscopique.

- ❖ L'approche endoscopique endonasale était exclusive dans 5 cas (classés stade II selon Krouse), les interventions réalisées ont été comme suit :
  - Une Maxillectomie médiane endoscopique chez 2 PI du sinus maxillaire.
  - Une méatotomie moyenne associé à une turbinectomie moyenne chez 3 patients
  - Une éthmoïdectomie chez 4 patients
  - Une sphénoïdotomie chez 1 patient
- ❖ L'approche endoscopique a été associée à une voie de Caldwell Luc dans 3 cas ( 2 classés stade III et 1 stade IV ). Cette association a eu lieu pour obtenir un meilleur contrôle de l'extension latérale et antéro-inférieure de la tumeur dans le sinus maxillaire.

**b. Fibrome nasopharyngien :**

Dans notre groupe de fibrome nasopharyngien :

- 1 cas classé IIb opérés par voie endoscopique, les gestes réalisés sont: une meatotomie moyenne, une ethmoidéctomie et une sphénoïdectomie.
- L'approche combinée (voie externe guidée par endoscopie) a été utilisée pour 5 patients classés IIc et un patient classé IIIb et en fin la voie externe exclusive a été pratiquée pour la résection d'une tumeur classée IIIa.

Le choix de ces derniers abords était établis devant des extensions latérale massive à la FIT, l'extension intracrânienne et au sinus caverneux.

- Le dernier patient, classé IIc, a bénéficié d'une voie transorale car la tumeur présentait une extension à l'oropharynx.

**c. Adénome pléomorphe :**

La voie d'abord chirurgicale choisie pour les 2 adénomes pléomorphe de notre série était la voie combinée faite d'une voie paralatéronasale guidée par voie endoscopique. Ce choix a été considéré pour les raisons suivante :

- Chez un patient la tumeur présentait une extension à la fosse infratemporale et une extension endobuccale par lyse du palais osseux. L'intervention consistait à une exérèse de la composante endonasale en totalité puis la réalisation d'une maxillectomie large, la portion endobuccale a été enlevée avec curetage et fraisage du palais osseux.
- Chez l'autre patient la tumeur arrive au contact de l'orbite avec soufflure de sa paroi, envahit l'arcade alvéolaire et lyse les parois du sinus maxillaire. L'intervention consistait à une ouverture de la paroi antérieure du sinus maxillaire avec une exérèse en bloc de la tumeur.

**d. Hémangiome :**

Les deux patients ont été traités par voie endoscopique.

- Elle était exclusive chez un patient avec exérèse de la masse endonasale en totalité et cautérisation du pédicule d'insertion.
- Associée chez l'autre à une voie paralatéronasale suite au saignement de la tumeur difficilement contrôlé par endoscopie seule.

**e. Schwannome :**

Le choix de la voie combinée dans ce cas était guidé par l'extension de la tumeur à travers les parois antérieures des sinus frontaux, aux parties molles en avant et à l'étage antérieur de la base du crâne en arrière et en haut. L'exérèse de la portion endonasale était faite par voie endoscopique, la portion frontale et endocrânienne a été extirpée par la réalisation d'un DRAF III endoscopique en association avec une incision en regard du sinus frontal.

**f. Neurofibrome :**

Ablation tumorale par voie endonasale endoscopique car la tumeur ne présentait pas d'extension majeure intra ou extra-sinusienne. L'intervention consistait à une exérèse de la tumeur en monobloc.

**g. Ostéome :**

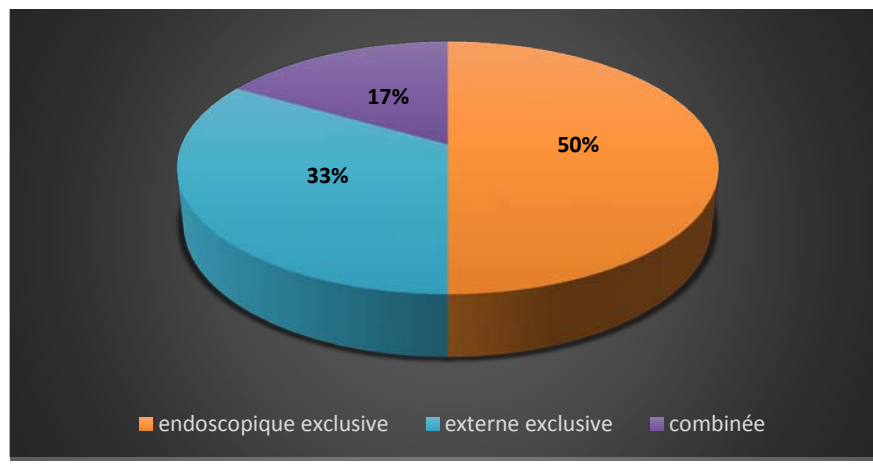
Une exérèse complète de l'ostéome du sinus frontal a été réalisée par voie sus sourcilière de Jacques.

**Tableau 4: voie d'abord choisie pour les tumeurs bénignes**

Type histologique	Nombre de cas	Voied'abord
Papillomeinversé	8	5 cas (stade II) : voie endoscopique exclusive 3 cas (stade III) voie combinée (endoscopique + Caldwell Luc)
FNP	9	1 cas voie endoscopique (IIB) 6 cas voie combinée (endoscopique+ *3 paralateronasale (IIC / IIC/ IIIB) *1 rouge-denker (IIC) *1 degloving (IIC) *1 Caldwell Luc (IIC) 1 cas voie externe exclusive (IIIA) 1 voietransorale (IIC)
Schwanome	1	Voie combinée (endoscopique+ incision frontale)
Neurofibrome	1	Voie endoscopique exclusive
Adénomepléomorphe	2	Voie combinée endoscopique(+2 paralateronasales)
Hémangiomes	2	1 voie endoscopique 1 voie combinée (endoscopique+paralateronasale)
Ostéome	1	Voie externe exclusive

#### 4.2-2 Les tumeurs malignes :

Dans le groupe des tumeurs malignes, 6 patients ont été pris charge par voie endoscopique exclusive, 4 par voie externe et 2 par voie combinée.



**Figure 27: répartition des tumeurs malignes selon la voie d'abord chirurgicale**

**a. Carcinome épidermoïde :**

Notre série comporte 5 carcinomes épidermoïdes :

- deux CE de la fosse nasale ont été opérées par voie endoscopique exclusive :
  - chez un patient la tumeur était classée T3 et présentait des extensions au sinus ethmoïdal et sphénoïdal droits. L'exérèse a été réalisée par le biais d'une méatotomie moyenne associée à une turbiectomie moyenne, une éthmoïdectomie radicale et une sphénoïdotomie.
  - Dans l'autre cas la tumeur était classée T4b et présentait une extension au sinus ethmoidal, le sinus frontal, à la lame papyracée de l'orbite droits et à l'étage antérieur de la base du crâne. L'exérèse a été effectuée par le biais d'une éthmoïdectomie radicale droite, un Draf IIa et une méatotomie moyenne avec persistance d'un reliquat au niveau d l'étage antérieur de la base du crâne.
- La voie combinée associant une voie endoscopique à une incision paralatéronasale a été utilisée dans deux cas de carcinomes épidermoïdes du sinus maxillaire :
  - Un classé T3 et présentait une lyse antérieure du sinus maxillaire droit avec extension aux parties molles en regard de l'arête nasale. L'exérèse de la partie endonasale de la tumeur était faite par voie endoscopique, puis réalisation

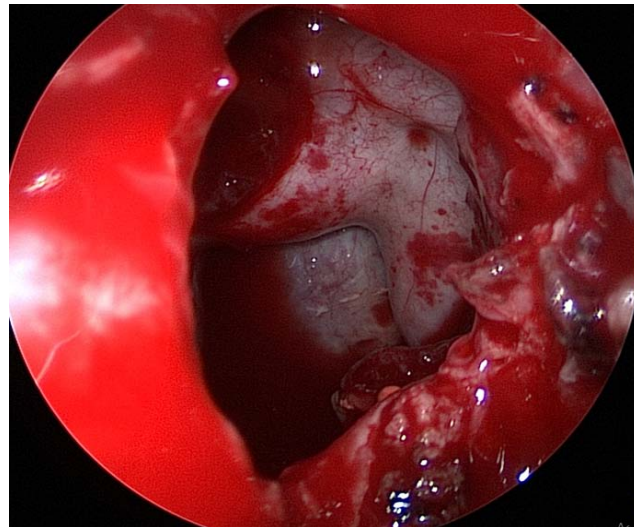
d'une incision paralatéronasale et exérèse de la tumeur maxillaire avec reliquat sur le plancher orbitaire.

- L'autre classé T4a avec lyse osseuse des parois du sinus maxillaire gauche et extension limitée à la fosse sous temporale et au sinus ethmoïdal homolatéraux. L'intervention a commencé par une dissection de la composante endonasale de tumeur et réalisation d'une ethmoïdectomie endoscopique, puis une incision paralatéronasale a été faite avec exérèse de la composante du sinus maxillaire et la fosse infratemporale.
- Enfin la voie externe exclusive (paralatéronasale gauche) a été pratiquée chez un seul patient classé T4a, qui présentait une lyse des parois osseuse de l'ethmoïde et une extension intra orbitaire extraconique, avec reliquat tumoral intraorbitaire.

**b. Carcinome adénoïde kystique :**

Deux carcinomes adénoïdes kystiques ont été pris en charge chirurgicalement dans notre série :

- un classé T4a qui avait des extensions aux sinus ethmoïdal, sphénoïdal(paroi antérieure), a subi une exérèse par voie endoscopique exclusive avec réalisation d'un debulking en premier au microdébrideur, une méatotomie associée à une tubinectomie moyenne, ethmoïdectomie totale, sphénoïdotomie et septectomie postérieure avec exérèse tumorale complète.
- L'autre classé T3, mais avec une lyse osseuse de la paroi antérieure du sinus maxillaire, le plancher de l'orbite et le palais osseux, a été traité par voie externe exclusive.



**Figure 28 : vue endoscopique peropératoire d'un CAK de la FNG avec extension à la paroi antérieure du sinus sphénoïdal.**

**c. Esthésioneuroblastomes :**

Les deux esthésioneuroblastomes de notre étude ont subi un traitement par voie endoscopique exclusive :

- Un classé type B avec une extension au sinus éthmoïdal, a été traité par la réalisation d'une méatotomie et turbinectomie moyenne, une ethmoïdectomie totale avec des recoupes au niveau de la lame criblée.
- Un classé type C avec extension au sinus ethmoïdal, sinus frontal et à l'étage antérieur de la base du crâne. Les gestes réalisés consistaient à une méatotomie, une ethmoïdectomie totale bilatérale avec une exérèse d'une partie de la lame criblée et renforcement par graisse et cartilage.

**d. Mélanomes :**

Parmi les 3 mélanomes muqueux de notre série :

- Un a été limité à la fosse nasale classé T3, il a subi une chirurgie endoscopique exclusive avec exérèse en bloc de la tumeur.

- Les deux autres classés T4a ont été pris en charge par voie externe vu l'extension très antérieure à l'os maxillaire et au sinus frontal.

**Tableau 5: voie d'abord choisie pour les tumeurs malignes**

Type histologique	Classification	Voie d'abord
Carcinome épidermoïde éthmoïdo-nasal droit	T4bN0M0	Voie endoscopique
Carcinome épidermoïde éthmoïdo-nasal droit	T3N0M0	Voie endoscopique
Carcinome épidermoïde du sinus maxillaire droit	T3N0M0	Voie combinée (+ paralatéronasale droite)
Carcinome épidermoïde éthmoïdo-nasal droit	T4aN0M0	Voie externe exclusive
Carcinome épidermoïde du sinus maxillaire gauche	T4aN0M0	Voie combinée (+ paralatéronasale)
Carcinome adénoïde kystique FNG	T3N0M0	Voie externe exclusive
Carcinome adénoïde kystique FNG	T4aN0M0	Voie endoscopique exclusive
Esthésioneuroblastome éthmoïdo-nasal gauche	Type B	Voie endoscopique exclusive
Esthésioneuroblastome FNG	TYPE C	Voie endoscopique exclusive
Mélanome du sinus maxillaire droit	T4aN0M0	Voie externe exclusive
Mélanome de FNG	T4aN0M0	Voie externe exclusive
Mélanome de FNG	T3N0M0	Voie endoscopique exclusive

Au total, la voie endoscopique endonasale exclusive était pratiquée chez 14 de nos patients soit 39% des cas, les gestes réalisés consistaient à :

- Une Exérèse endonasale de la tumeur chez 8 patients
- Une maxillectomie médiale chez 2 cas
- Une ethmoidectomie chez 8 patients
- Une sphénoïdectomie chez 3 patients
- Un draft 1 frontal chez 1 patient
- Exérèse tumorale au niveau de l'ostéome frontal avec un draf IIa chez 1 patient

#### 4.2-3 Les difficultés techniques :

Au cours de la réalisation d'un abord endoscopique exclusive, on a rencontré des difficultés imposant le recours à un abord externe chez 5 patients :

- Extension à la paroi antérieure du sinus maxillaire chez 3 patients atteint de papillome inversé avec impossibilité de contrôle endoscopique du sinus, décision d'abord par voie de Caldwell Luc dans les 3 cas.
- Passage à la voie de Caldwell Luc suite à un saignement important de l'artère maxillaire interne incontrôlable par voie endoscopique lors de l'exérèse d'un angiofibrome
- Hémangiome caverneux saignant au contact difficilement contrôlé par abord endoscopique et réalisation d'une incision paralatéronasale.

#### 5. Qualité d'exérèse :

Sur les 36 cas de pathologies tumorales nasosinusiennes bénignes et malignes opérés dans notre série durant cette période d'étude, l'exérèse était estimée comme totale chez 27 patients (75 %) en se basant sur l'absence de résidu tumoral, alors que chez 9 patients (25 %) l'exérèse n'était pas complète (résidu tumoral).

Parmi ces 9 patients, 3 cas était des tumeurs bénignes, 2 cas de fibrome nasopharyngien et un cas de papillome inversé, tous font partie du groupe opéré par voie externe ou combinée. Les 6 cas restant sont des tumeurs malignes dont 3 opérés par voie endoscopique exclusive.

**Tableau 6: nombre de tumeur résiduelle par nature tumorale**

Nature tumorale	Nombre de tumeur résiduelle (%)
Bénigne	3(12.5%)
Malignes	6(50%)

**Tableau 7: nombre de tumeur résiduelle par technique opératoire**

Techniques opératoire	Nombre de Tumeurrésiduelle (%)
Endoscopique exclusive	3 (21%)
Externe/combinée	6 (27%)

## **6. Le temps opératoire :**

La durée moyenne de l'opération des patients opérés par voie endoscopique exclusive était de 120 minutes avec des extrêmes allant de 25 minutes à 360 minutes. Le tableau suivant compare la moyenne de la durée opératoire entre le groupe opéré par voie endoscopique exclusive et celui opéré par voie externe/combinée dans notre série.

**Tableau 8: durée moyenne de l'opération selon la voie chirurgicale**

La voie chirurgicale	Durée moyenne de l'opération (min)
Voie endoscopique exclusive	120 min
Voie externe/combinée	180 min

## **7. Radiothérapie et chimiothérapie**

La chimiothérapie néoadjuvante était réalisée chez 3 malades (2 esthésioneuroblastomes et 1 carcinome épidermoïde), et adjuvante chez 2 esthésioneuroblastomes.

La radiothérapie adjuvante a été indiquée chez tous les patients opérés pour des tumeurs malignes sauf les 2 ENB, mais seulement 7 patients en ont bénéficié.

A noter qu'un seul patient opéré pour fibrome nasopharyngien a également reçu une radiothérapie étant donné qu'il présentait un résidu tumoral sur une extension endocrânienne.

#### IV. Données évolutives :

##### 1. Les suites immédiates et à court terme :

Les suites postopératoires immédiates étaient simples pour tous les patients opérés par voie endoscopique exclusive.

Nous avons noté parmi les patients opérés par voie combinée/externe :

- Un cas de choc hémorragique ayant nécessité une hospitalisation en réanimation suite à un saignement per-opératoire d'un angiofibrome.
- Un cas d'une fistule bucco-sinusienne.
- Un cas de diplopie

En ce qui concerne la mortalité, celle-ci était nulle aussi bien au cours du geste chirurgical qu'en postopératoire pour les deux groupes.

Le déméchage est réalisé le 2ème ou le 3ème jour du post opératoire. Suivi par des lavages pluriquotidiens des fosses nasales, à l'aide de sérum physiologique.

Tous nos patients ont bénéficié d'une antibiothérapie pendant une durée moyenne de 8 jours.

La durée moyenne d'hospitalisation post-opératoire de nos patients en fonction du type d'intervention est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 9: la durée moyenne d'hospitalisation post-op selon le type d'intervention**

Type d'intervention	Durée moyenned'hospitalisation (j)
Endoscopique	2
Combinée/externe	4.5

## 2. A moyen et à long terme :

Nous avons suivi nos patients cliniquement et radiologiquement avec un recul moyen de 2 ans et demi.

- Une endoscopie nasale a été réalisée à rendez-vous de consultation.
- L'imagerie (TDM et IRM) sont réalisées en fonction de la nature histologique et du résultat de l'examen endoscopique.

### a. Tumeurs bénignes :

Dans le groupe des tumeurs bénignes, nous avons noté :

- Une bonne évolution chez 22 patients.
- Persistance du résidu tumoral endocrânien après radiothérapie : 1 cas
- La survenue d'une récurrence chez un malade (4.1%) opéré pour fibrome nasopharyngien par voie combinée à 18 mois post opératoire.

### b. Tumeurs malignes :

Dans le groupe des tumeurs malignes, nous avons noté :

- Une évolution favorable chez 8 patients
- La survenue de récurrence chez 4 patients (33.33%):
  - 2 cas de carcinomesépidermoïdes: don't un opéré par voie combinée et chez qui l'IRM de controle a objectivée une infiltration intraorbitaire avec atteinte du muscle droit inférieure qui a nécessité la réalisation d'une exanthération. Le 2 émé cas était opéré par voie externe.
  - 1 cas de carcinome adénoïde kystique opéré par voie externe
  - 1 cas de mélanome opéré par voie endoscopique exclusive.



*DISCUSSION*



## I. Fréquence:

Etant donné la faible incidence et la diversité de ces tumeurs ; quant à leurs présentations aussi bien cliniques que radiologiques mais surtout anatomopathologiques ; pouvant toucher tous les tissus présents dans ces cavités, Peu de séries importantes ont été publiées dans la littérature.

L'une des plus importantes séries collige plus de 250 tumeurs observées dans un centre hospitalier new-yorkais entre 1935 et 1969. En 34 années, 256 cas ont été découverts, soit environ 8 cas par an [6].

Une autre étude menée au TOGO sur une durée de 20 ans a recensé 89 cas de tumeurs nasosinusiennes, soit une moyenne de 4.45/an [7].

Durant notre étude étalée sur une période de 6 ans nous avons trouvé 36 cas de tumeurs des fosses nasales et des cavités sinusiennes soit une fréquence de 6 cas/an. Le même résultat est observé lors de la série de Fès qui a colligé 24 cas sur une période de 4 ans [8]. Donc notre résultat rejoint ceux décrits dans la littérature.

Les tumeurs bénignes ont représenté 67% de l'ensemble des tumeurs, alors que les tumeurs malignes représentaient 33% des cas, résultats similaire à celui d'Amana (66.29%/33.71%) [7], Patricia (64.15%/ 35.85%) [9], Gupta (66%/34%) [10] et shuaibu (68%/32%) [11]. Le fibrome nasopharyngien a constitué la tumeur bénigne la plus fréquente dans notre série avec une proportion de 38% (9 cas), suivi du papillome inversé 34% (8cas), résultats également retrouvés par Rawat [12], Khan [13] et Sivalingam [14]. Le carcinome épidermoïde était la tumeur maligne la plus fréquente de notre étude (41%). Ce résultat est similaire à celui de Kharoubi [15] et Sivalingam [14].

## II. Rappel Clinique : [16][17]

### 1. Signes cliniques :

Il s'agit de tumeurs dont l'expression clinique est lente et longtemps silencieuse. En effet, la tumeur se développe longtemps sans obstacle dans les cavités sinusiennes, ce qui explique l'apparition tardive des signes fonctionnels ainsi que la rareté des petites lésions.

#### 1.1 signes fonctionnels rhinologiques :

Les signes fonctionnels ne sont pas spécifiques car des pathologies infectieuses et/ou inflammatoires peuvent avoir la même symptomatologie qu'une tumeur mais certains signes doivent alerter le praticien : unilatéralité, douleur, profession du patient.

Les signes fonctionnels rhinologiques sont dominés par:

- ✓ l'obstruction nasale : elle est le plus souvent unilatérale et ancienne avec une évolution vers une obstruction bilatérale
- ✓ l'épistaxis : unilatérale et répétée
- ✓ la rhinorrhée chronique unilatérale purulente et/ou hémorragique
- ✓ l'anosmie est moins fréquente et associée à l'obstruction nasale à un stade avancé

#### 1.2 Signes fonctionnels non rhinologiques :

Selon l'extension tumorale et la localisation initiale, des signes non rhinologiques peuvent s'observer:

- ✚ Ophtalmologiques: atteinte des voies lacrymales avec tuméfaction de l'angle interne de l'œil et/ou épiphora, dacryocystite si surinfection tumorale. Une exophtalmie irréductible (15-20 %), latéro-inférieure ou antérieure axiale peut s'observer selon l'envahissement intraorbitaire. Les troubles oculomoteurs sont caractérisés par une diplopie ou une ophtalmoplégie par atteinte du sinus caverneux ou de la fente

sphénoïdale. Les signes péjoratifs sont une baisse de l'acuité visuelle par atteinte directe du nerf optique ou par souffrance d'origine vasculaire, des troubles oculomoteurs, une atteinte sensitive du nerf infraorbitaire (V2)

- ✚ Syndrome algique: les patients atteints de tumeurs malignes des cavités nasosinusiennes peuvent développer des douleurs en raison d'une atteinte sinusienne et/ou du nerf trijumeau avec une symptomatologie d'algie vasculaire de la face ou de névralgie du trijumeau. L'irritation méningée par envahissement tumoral endocrânien est exceptionnelle.
- ✚ Cavité buccale: des douleurs de la cavité buccale peuvent s'observer par atteinte du palais et/ou de l'os alvéolaire, avec, à l'examen, une voussure palatine ou vestibulaire, une ulcération, une fistule buccosinusienne persistante après extraction dentaire. Une déstabilisation d'une prothèse dentaire peut être un signe révélateur d'envahissement du maxillaire
- ✚ Atteinte faciale : un élargissement de l'os nasal, l'extension aux tissus mous de la face avec un lacis veineux, voire une ulcération peuvent s'observer après une évolution longue
- ✚ Atteinte cérébrale: la symptomatologie est pauvre même devant un envahissement important et peut se caractériser par une confusion, un syndrome frontal, une hypertension intracrânienne, voire une crise comitiale.

## **2. Examen clinique oto-rhino-laryngologique :**

L'examen doit être rigoureux et méthodique, avec une analyse de la cavité buccale à la recherche d'une ulcération ou d'une voussure sous-muqueuse, d'une atteinte des téguments de la face, de troubles sensitifs éventuels, d'une atteinte ophtalmologique.

L'examen endonasal qui doit être bilatéral et comparatif met en évidence une masse bourgeonnante plus ou moins volumineuse, saignante. Une exploration avec un nasofibroscope complété par un endoscope 0° et 30°, après méchage avec du chlorhydrate de lidocaïne associé

à de la naphazoline nitrate, peut être utile devant des tumeurs de faible volume afin d'analyser le méat moyen, le septum, le plancher et le toit des cavités nasales, et le rhinopharynx.

La recherche d'adénopathie cervicale doit être systématique. L'envahissement ganglionnaire est variable, en fonction du type anatomopathologique de la tumeur.

L'examen clinique recherche une exophtalmie, un trouble de l'acuité visuelle et une limitation des mouvements oculaires. Il est complété de façon systématique par un examen ophtalmologique afin de préciser une éventuelle extension orbitaire et de mesurer l'acuité visuelle.

Un examen complet des voies aérodigestives supérieures est indispensable, d'autant plus si le patient présente les facteurs de risques éthylo-tabagiques à la recherche d'une autre tumeur synchrone. Une otoscopie est aussi réalisée à la recherche d'une otite séromuqueuse.

### **III. Anatomopathologie :**

#### **1. Diagnostic histologique :**

La grande particularité des tumeurs des cavités nasosinusiennes est leur extrême variété, l'observation de la classification histologique des tumeurs nasosinusiennes éditée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 2017 permet de remarquer l'extrême diversité des formes anatomopathologiques, pouvant toucher tous les tissus présents dans ces cavités [18]. Donc l'examen histopathologique est obligatoire pour un diagnostic correct.

Cet examen est fait sur des prélèvements issus soit d'une biopsie (qui est contre indiquée sur des lésions d'origine vasculaire, d'où l'intérêt de l'évaluation radiologique, afin de minimiser le risque de saignement massif et incontrôlé), soit sur des fragments d'exérèse chirurgicale de la tumeur.

**Tableau 10: classification de l'OMS 2017 des tumeurs nasosinusiennes [19].**

Type histologique	Tumeurs malignes	Tumeurs bénignes
Tumeurs épithéliales	<p>Carcinomes épidermoïdes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kératinisant</li> <li>- non kératinisant</li> </ul> <p>Adénocarcinomes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de type intestinal</li> <li>- de type non intestinal</li> </ul> <p>Carcinome neuroendocrine</p> <p>Carcinome NUT</p> <p>Carcinome indifférencié naso-sinusien</p> <p>Carcinome lympho-épithélial</p> <p>Carcinomes de type salivaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- carcinome adénoïde kystique</li> <li>- carcinome muco-épidermoïde</li> <li>- Carcinome épithélial-myoépithélial</li> </ul>	<p>Papillomes naso-sinusiens :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inversé</li> <li>- oncotique</li> <li>- exophytic</li> </ul> <p>Adénomes de type salivaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- adénome pléomorphe</li> <li>- myoépithéliome</li> <li>- oncocytome</li> </ul> <p>Lésions épithéliales respiratoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hamartome adénomatoïde épithélial respiratoire</li> <li>- Hamartome séromuqueux</li> </ul>
Tumeurs des tissus mous	<p>Fibrosarcome</p> <p>Sarcome pléomorphe indifférencié</p> <p>Leiomyosarcome</p> <p>Rhabdomyosarcome</p> <p>Angiosarcome</p> <p>Tumeur maligne de la gaine du nerf périphérique</p>	<p>Myxome</p> <p>Leiomyome</p> <p>Hemangiome</p> <p>Schwannome</p> <p>Neurofibrome</p> <p>meningiome</p>
Tumeur de l'os et du cartilage	<p>Chondrosarcome</p> <p>Chondrosarcome méenchymateux</p> <p>Ostéosarcome</p>	<p>Dysplasie fibreuse</p> <p>Ostéome</p> <p>Ostéome ostéoïde</p> <p>Ostéoblastome</p> <p>Chondrome</p>
Tumeurs neuroectodermiques / mélanocytaires	<p>Sarcome d'Ewing/ tumeur neuroectodermique primitive</p> <p>Esthésioneuroblastome</p> <p>Mélanome muqueux</p>	
Tumeurs hématolymphoïdes	<p>Lymphome extranodal à cellules NK/T</p> <p>Plasmacytome extra-osseux</p>	

\* malgré que le fibrome nasopharyngien prend naissance au niveau du trou sphéno-palatinal, l'OMS le classe parmi les tumeurs du nasopharynx.

a. **Aspect histologique des tumeurs bénignes :**

➤ **Fibrome nasopharyngien : [19][20][21][22]**

Histologiquement, le FNP est une tumeur bénigne faite d'une double composante, vasculaire et fibreuse, d'où le terme angiofibrome proposé par Friedberg. Le stroma conjonctif est en effet une matrice fibreuse de densité variable, composée de fibroblastes fusiformes et de fibres de collagène entrelacées. Les vaisseaux ont un aspect variable suivant la maturation. À un stade précoce, ce sont des capillaires angiomateux aux parois très minces. Après maturation, ils peuvent se présenter soit sous la forme d'angiomes caverneux, soit sous l'aspect de vaisseaux érectiles à parois épaisses.

➤ **Papillome inversé : [19][23][24][25]**

À l'examen microscopique, l'épithélium de surface du PI s'invagine dans le stroma sous-jacent, d'où le qualificatif d'« inversé » donné à ce type de papillome. L'épithélium du papillome peut être de type épidermoïde kératinisé, de type respiratoire ou transitionnel. Différents degrés de dysplasie peuvent être observés, jusqu'à environ 10 % des cas de PI. Ces signes ne sont pas forcément synonymes de carcinome mais doivent alerter l'anatomopathologiste afin d'examiner minutieusement la pièce. La présence d'un carcinome synchrone est estimée à 7 % des cas en moyenne.

➤ **Adénome pléomorphe : [19][26][27][28]**

À l'examen histologique, les tumeurs ne sont pas encapsulées, et tendent à être cellulaires avec une prédominance de cellules myoépithéliales modifiées, souvent de type hyalin plasmacytoïde. Exceptionnellement, une différenciation focale des muscles squelettiques peut se produire.

➤ **Hémangiome : [19][26][28][29]**

À l'examen microscopique, les hémangiomes peuvent être divisés en types capillaire et caverneux en fonction de la taille des vaisseaux sanguins :

- L'hémangiome capillaire lobulaire est une lésion circonscrite comprenant des lobules de capillaires bordés par des cellules endothéliales charnues et soutenus par des péricytes proéminents.
- Les hémangiomes caverneux sont souvent intra-osseux ou touchent les cornets ou la paroi nasale latérale. Ils sont composés de multiples gros vaisseaux sanguins dilatés à paroi mince, séparés par un stroma fibreux peu abondant.
- **Schwannome** : [19][22][26]

Sur le plan histologique, le schwannome est composé de zones Antoni A cellulaires et de zones Antoni B myxoïdes hypocellulaires. Les cellules sont fusiformes avec un cytoplasme allongé, et des noyaux bouclés à spiralés qui montrent peu de pléomorphisme. Il y a fréquemment des vaisseaux de taille petite à moyenne avec une ectasie, une thrombose et une hyalinisation périvasculaire dans les zones Antoni B.

- **Neurofibrome** : [19][22][26]

Histologiquement, les neurofibromes sont généralement des lésions paucicellulaires sous-muqueuses. Ils sont composés de cellules en fuseau avec des noyaux ondulés et sombres et un cytoplasme peu abondant, dans un fond de fibres de collagène sinueuses, de stroma myxoïde et de mastocytes. Le centre de la lésion présente généralement des neurites résiduels.

- **Ostéome** : [19][26]

Microscopiquement, l'ostéome se caractérise par un os cortical compact avec un stroma fibrovasculaire peu abondant. Dans certains cas, il existe un rebord périphérique d'os lamellaire dense et sclérosé entourant des travées d'os lamellaire ou parfois de tissu osseux séparées par un tissu vasculaire fibro-graisseux.

**b. Aspect histologiques des tumeurs malignes :**

- **Carcinome épidermoïdes** : [19][26][28][30]

Sur le plan histologique, le CE est classé comme kératinisant ou non kératinisant. Environ 50 % des tumeurs sont kératinisantes et environ 30 % sont non kératinisantes, le reste étant

constitué d'autres variantes de CE. Le CE kératinisant se caractérise par des signes histologiques de différenciation malpighienne.

Les carcinomes peuvent être bien, moyennement ou faiblement différenciés.

➤ **Adénocarcinome : [19][26][28]**

La majorité des adénocarcinomes sont de type intestinal. Leur architecture est variable, souvent polymorphe : papillaire, colique, solide, mucineux ou mixte et renfermant des cellules mucosécrétantes en nombre variable.

Les adénocarcinomes de type non intestinal sont divisés en sous-types de bas et haut grade en fonction de la différenciation glandulaire.

➤ **Carcinomes adénoïde kystique : [19][26][28]**

En microscopie, Le CAK peut présenter une variété de structures tubulaires et cribriformes avec des composants plus ou moins solides. La forme architecturale la plus fréquente est le modèle cribriforme, caractérisé par des nids de cellules tumorales interrompus par des espaces fortement perforés remplis de matrice basophile.

➤ **Esthesioneuroblastome : [19][26][28]**

En microscopie, les cellules apparaissent petites, rondes et peu différenciées, avec des cytoplasmes peu étendus et des noyaux basophiles arrondis. On peut distinguer quelques cellules allongées dites cellules sustentaculaires. Le diagnostic microscopique est basé sur la détection de grains neurosécrétoires, de neurofilaments, neurotubes et de dispositifs architecturaux en « rosette » et « pseudo-rosettes ».

➤ **Mélanome : [19][26][28]**

L'aspect microscopique retrouve des cellules épithélioïdes et fusiformes peu cohérentes entre elles, avec des dépôts mélaniques intracytoplasmiques, mais les aspects sont très variables avec des variantes à petites cellules, à cellules ballonisantes ou pléomorphes. Le diagnostic histologique est plus difficile dans les formes achromiantes où les marqueurs histologiques prennent toute leur valeur.

➤ **Carcinome indifférencié nasosinusien : [19][28][31]**

Au microscope, le carcinome indifférencié nasosinusien est formé de nids, de lobules, de trabécules et de feuilles de cellules de taille moyenne sans différenciation pavimenteuse. Une dysplasie de haut grade de l'épithélium sus-jacent peut être observée. On observe généralement une ulcération, ce qui exclut l'origine épithéliale de ces tumeurs. La nécrose tumorale et l'apoptose sont fréquemment observées.

**2. Extensions tumorales :**

a. **Extensions locales : [16]**

➤ **Sinus maxillaire :**

Les tumeurs nées dans le sinus maxillaire, au niveau de la suprastructure, s'étendent le plus souvent par l'ostium du sinus ou par l'effraction des orifices accessoires. Le méat moyen puis la cavité nasale sont alors envahis, le toit du sinus est mince et peut être déhiscent sur le trajet du canal sous-orbitaire, ce qui explique les extensions vers l'orbite. Le foramen sous-orbitaire représente un accès vers les tissus mous de la face à travers la paroi antérieure du sinus maxillaire. La paroi externe, l'angle supéroexterne, le plancher du sinus sont épais. Parfois, un amincissement ou une déhiscence du plancher en regard des racines des prémolaires et des molaires explique les extensions vers la cavité orale. La paroi postérieure du sinus est fine et l'extension vers la fosse infratemporale (FIT) est fréquente.

➤ **Sinus éthmoïdal :**

Le sinus éthmoïdal est composé de parois osseuses très fines et est en rapport étroit avec l'orbite et l'étage antérieur. Les tumeurs qui naissent dans le méat moyen peuvent s'étendre dans tout le sinus éthmoïdal, voire infiltrer le sinus controlatéral par envahissement du septum puis envahir les cavités nasales, le sinus maxillaire, les sinus frontaux et sphénoïdaux. Latéralement, la tumeur peut s'étendre vers l'orbite et l'apex orbitaire par l'intermédiaire de la lame papyracée qui est très fragile, voire déhiscente à certains endroits, et même si le périoste orbitaire est difficile à franchir. Les extensions peuvent s'observer :

- vers l'arrière : l'ethmoïde postérieur ou le sphénoïde puis la fosse cérébrale moyenne ;
- vers l'avant : l'extension peut s'effectuer vers les voies lacrymales avec apparition d'une masse paracanthale, vers le canal nasofrontal et le sinus frontal, ce qui est un facteur de mauvais pronostic ;
- vers le haut : la tumeur peut s'étendre au niveau du toit ethmoïdal et de la lame criblée pour atteindre l'étage antérieur d'autant plus que les cellules ethmoïdales représentent une zone de faiblesse naturelle. L'envahissement des lobes frontaux n'est pas exceptionnel.

- **Cavités nasales :**

Une tumeur débutante au niveau des cavités nasales peut envahir l'ensemble des sinus, détruire le septum et l'os nasal. L'extension peut s'effectuer :

- vers le haut : à travers la lame criblée en suivant le trajet des nerfs olfactifs ;
- vers l'arrière : au niveau du rhinopharynx avec un retentissement sur l'oreille moyenne ;
- vers l'avant : au niveau de l'os nasal et des tissus mous glabellaires ;
- vers le bas : au niveau du palais dur, du vestibule et des tissus sous-cutanés ;
- Latéralement: au niveau des sinus maxillaires.

- b. **Les extensions régionales : [32][33][34]**

- **L'orbite :**

La diffusion tumorale se fait directement par plusieurs voies : envahissement du plancher orbitaire (tumeur du sinus maxillaire) ou ostéolyse de la paroi latérale ethmoïdale ou de l'os lacrymal (tumeur ethmoïdonasale). Le périoste orbitaire, qui double latéralement la paroi osseuse orbitaire, constitue une zone de résistance et limite la progression tumorale. Lors de sa croissance, la tumeur bombe dans la cavité orbitaire, refoulant dans un premier temps, de façon harmonieuse et régulière, la graisse péri-orbitaire puis les éléments musculaires. Une diffusion tumorale orbitaire se fait aussi de manière indirecte par voie canalaire, foraminale ou sous-périostée. La propagation tumorale des tumeurs des fosses nasales au sein du canal lacrymo-

nasal est bien exposée en incidence frontale. Un envahissement de l'apex orbitaire peut être secondaire à une diffusion tumorale sous périostée ou résulter d'une extension par l'intermédiaire des fissures orbitaires supérieure et inférieure.

➤ **Les espaces profonds de la face :**

Les extensions à la fosse infratemporale sont généralement en relation avec des tumeurs malignes évoluées et de faible pronostic. La diffusion tumorale est directe par ostéolyse. Une fois la paroi postérolatérale du sinus maxillaire franchie, la tumeur diffuse à l'espace graisseux maxillozygomatique puis envahit la loge masticatrice ou la fosse ptérygopalatine. L'envahissement musculaire masticateur est plus direct pour les tumeurs malignes mandibulaires. Les tumeurs ethmoïdales ou nasales peuvent envahir la fosse infratemporale indirectement par l'intermédiaire du foramen sphénoïdal puis de la fente ptérygopalatine.

➤ **L'étage antérieur de la base du crâne :**

Les tumeurs développées au sein des cavités sinusiennes frontales, ethmoïdales et de la partie haute des fosses nasales font craindre, en raison des rapports étroits avec l'étage antérieur de la base du crâne, une diffusion tumorale endocrânienne. Cette préoccupation conditionne la prise en charge thérapeutique, en particulier chirurgicale, et motive le recours à l'imagerie. Les reconstructions TDM osseuses frontale et sagittale exposent la lame criblée, le toit ethmoïdal et la paroi postérieure du sinus frontal ; les vues transverses complètent l'étude de cette dernière. Ces pièces osseuses, parfois très fines, sont mieux étudiées par la TDM que par l'IRM. Leur intégrité affirme l'absence d'envahissement direct endocrânien mais n'élimine pas une possible diffusion tumorale indirecte par voie périnerveuse au niveau de la lame criblée.

➤ **L'étage moyen de la base du crâne :**

Les tumeurs sphénoïdales sont responsables d'un envahissement direct par ostéolyse. La diffusion tumorale vers l'étage moyen se fait aussi de manière indirecte et peut résulter de l'extension postérieure sphénoïdale d'une tumeur ethmoïdale. Un envahissement latéral orbitaire d'origine ethmoïdale peut diffuser vers l'étage moyen et l'endocrâne par les foramens de l'apex

orbitaire. L'atteinte de la base peut être aussi en relation avec l'extension d'une tumeur nasale ou maxillaire à la fosse ptérygopalatine ; la tumeur se propage alors par les fissures orbitaires et le foramen rond.

➤ **Les extensions périnerveuses :**

Ce type d'extension est un mode de propagation tumoral important vers la base et l'endocrâne et peut être à l'origine de localisations ou de reprise évolutive tumorale à distance du site tumoral initial. C'est un facteur pronostique majeur lors du bilan initial et un mode de récurrence tumorale à rechercher de manière systématique. Ce type d'extension est à rechercher de manière systématique car il est retrouvé dans toutes les tumeurs malignes, mais plus fréquemment avec les carcinomes adénoïdes kystiques et les carcinomes épidermoïdes. Au niveau du massif facial, une étude particulière des branches nerveuses de la Ve paire crânienne est indispensable. Les tumeurs maxillaires et nasales sont à l'origine d'une diffusion périnerveuse vers la fosse ptérygopalatine par l'intermédiaire du nerf infra-orbitaire (plancher d'orbite), des canaux palatins ou du nerf alvéolaire postérieur (paroi postérieure du sinus maxillaire). Quel que soit le site tumoral initial, un envahissement de la fosse ptérygopalatine favorise une diffusion périnerveuse vers l'apex orbitaire et vers le sinus caverneux par les fissures orbitaires et le foramen rond. Une diffusion tumorale endocrânienne, le long des filets nerveux olfactifs, est systématiquement recherchée devant toute tumeur nasale ou ethmoïdale venant au contact de la lame criblée. Enfin, une étude attentive du trajet du nerf mandibulaire et du foramen ovale est nécessaire devant tout processus tumoral mandibulaire ou diffusant aux espaces profonds du massif facial.



**Figure29: vue endoscopique peropératoire d'un CAK de la FNG avec extension à la paroi antérieure du sinus sphénoïdal.**

c. **Extension à distance : [35]**

Les tumeurs malignes nasosinusiennes sont réputées être des tumeurs à extension locale. Elles ne donnent que très rarement des métastases à distance. Ces métastases ont une topographie variée, avec en tête de file le poumon, l'os et le cerveau.

### **3. Stadification tumorale :**

a. **Tumeurs bénignes :**

Du fait de leur comportement proche des tumeurs malignes, le PI et FNP bénéficient de systèmes de classification, mais à l'heure actuelle, aucun système de classification universel n'est accepté pour ces tumeurs :

❖ **Papillome inversé** :[23][36]

Plusieurs classifications du PI ont été proposées dans la littérature. En 2000, Krouse a développé une classification basée sur l'extension de la tumeur, appréciée par le bilan radiologique. Bien que n'ayant pas prouvé sa supériorité par rapport aux autres classifications en termes de pronostic ou d'aide à la décision thérapeutique, cette classification a l'avantage d'être simple à adopter et d'être reproductible. Elle est ainsi la classification la plus utilisée dans la littérature internationale.

**Tableau 11: classification de krouse pour PI**

<b>Stade 1</b>	Tumeur confinée à la cavité nasale, sans extension dans les sinus para-nasaux. Absence de carcinome associé
<b>Stade 2</b>	Tumeur étendue au complexe ostio-méatal, le sinus ethmoïde, et/ou la paroi médiale du sinus maxillaire, avec ou sans envahissement de la cavité nasale. Absence de carcinome associé
<b>Stade 3</b>	Tumeur étendue à la paroi latérale, inférieure, supérieure, antérieure ou postérieure du sinus maxillaire, au sinus sphénoïdal et/ou au sinus frontal, avec ou sans atteinte de la paroi médiale du sinus maxillaire, du sinus ethmoïde ou de la cavité nasale. Absence de carcinome associé
<b>Stade 4</b>	Tumeur avec extension extra-sinusienne, atteignant des structures adjacentes telles que l'orbite, le compartiment intracrânien ou l'espace ptérygo-maxillaire. Toute tumeur si présence d'un carcinome

**Fibrome nasopharyngien** : [20]

Plusieurs classifications ont déjà été proposées pour les FNPs, mais celle de Radkowski semble être la mieux adaptée au bilan préopératoire et à la stratégie chirurgicale de ces tumeurs.

**Tableau 12: classification de Radkowski pour FNP**

Stade	Limitestumorales
I	Ia : tumeur limitée à la cavité nasale ou au nasopharynx. Ib : idem et s'étendant à au moins un des sinus de la face.
II	Ila : envahissement minime de la fente ptérygopalatine. Ilb : envahissement de toute la fente ptérygopalatine avec ou sans érosion de la paroi orbitaire. Ilc : extension à la fosse infra temporale ou extension en arrière, au-delà des lames du processus ptérygoïde (espace paratubaire/fosse interptérygoïdienne/espace parapharyngé).
III	IIla : érosion de la base du crâne (foramen ovale/foramen rotundum/corps du processus ptérygoïde/clivus), extension intracrânienne minime. IIlb: extension intracrânienne massive avec ou sans envahissement du sinus averneux.

**b. Tumeurs malignes : [37]**

Le système le plus fréquemment utilisé pour le cancer des fosses nasales et des sinus paranasaux est la classification TNM de l'Union Internationale contre le cancer (UICC).

Ce système est principalement fondé sur l'étendue de l'invasion tumorale. En raison de cette attention portée à l'implication de structures spécifiques plutôt qu'à la taille totale de la lésion, le système comporte des classifications "T" séparées pour les tumeurs maxillaires et les tumeurs de la cavité nasale/éthmoïde.

Malheureusement, étant donné que la pathologie spécifique du cancer est un déterminant majeur de la survie et que les métastases cervicales sont relativement rares pour les tumeurs malignes du nez et des sinus, ce système de classification TNM peut ne pas être aussi utile cliniquement pour déterminer le pronostic que des systèmes comparables pour d'autres cancers de la tête et du cou. En raison de cette complexité, une variété de systèmes de classification alternatifs ou modifiés ont été développés pour des sous-types de tumeurs spécifiques.

Les catégories T, N et M doivent être précisées par l'examen clinique et l'imagerie. Les ganglions lymphatiques régionaux sont les ganglions cervicaux.

**Tableau 13: Tumeur primitive (T) – Sinus maxillaires**

<b>X</b>	Impossible d'évaluer la tumeur primitive
<b>0</b>	Aucun signe de tumeur primitive
<b>Tis</b>	Carcinome in situ (carcinome non invasif)
<b>1</b>	La tumeur est confinée à la muqueuse du sinus maxillaire. L'os n'est ni érodé, ni détruit.
<b>2</b>	La tumeur érode ou détruit l'os et s'étend jusqu'au palais dur ou aux voies nasales. La catégorie T2 ne comprend pas l'extension jusqu'à la paroi postérieure du sinus ou jusqu'aux lames osseuses situées près du sphénoïde.
<b>3</b>	La tumeur a envahi l'une des structures suivantes : os de la paroi postérieure du sinus maxillaire, os qui entoure l'œil (orbite), tissus sous la peau, sinus ethmoïdal ou bien dépression osseuse située près du sinus sphénoïdal
<b>4</b>	T4a - La tumeur a envahi l'une des structures suivantes : œil, peau de la joue, os du sinus sphénoïdal, os du sinus ethmoïdal ou bien sinus sphénoïdaux ou frontaux. T4b - La tumeur a envahi l'une des structures suivantes : fond de l'orbite, revêtement du cerveau (dure-mère), nerfs crâniens (sauf le nerf maxillaire supérieur [V2]), nasopharynx ou base du crâne.

**Tableau 14: Tumeur primitive (T) – Fosses nasales et sinus ethmoïdaux**

<b>X</b>	Impossible d'évaluer la tumeur primitive
<b>0</b>	Aucun signe de tumeur primitive
<b>Tis</b>	Carcinome in situ
<b>1</b>	La tumeur est confinée à la fosse nasale ou au sinus ethmoïdal, sans nécessairement avoir envahi l'os.
<b>2</b>	La tumeur a envahi au moins 2 des structures suivantes : vestibule nasal, cloison, paroi de la fosse nasale, ou bien le plancher de la fosse nasale, ou encore, elle a traversé la fosse nasale et le sinus ethmoïdal, sans nécessairement avoir envahi l'os.
<b>3</b>	La tumeur s'est propagée à l'orbite, au sinus maxillaire, au palais ou à l'os du sinus ethmoïdal.
	T4a - La tumeur a envahi l'une des structures suivantes : œil, peau du nez ou de la joue, os du crâne, sinus ethmoïdal ou bien sinus sphénoïdaux ou frontaux.

4	T4b – La tumeur a envahi l'une des structures suivantes : fond de l'orbite, duremère, cerveau, nerfs crâniens (sauf la branche maxillaire du nerf trijumeau [V2]), nasopharynx ou base du crâne.
---	--

**Tableau 15: Ganglions lymphatiques régionaux (N)**

X	Impossible d'évaluer les ganglions lymphatiques régionaux
0	Absence de métastases dans les ganglions lymphatiques régionaux
1	Le cancer s'est propagé à 1 ganglion lymphatique du cou, du même côté que la tumeur (homolatéral). Le ganglion mesure 3 cm ou moins.
2	N2a – Le cancer s'est propagé à 1 ganglion lymphatique du cou, du même côté que la tumeur, et ce ganglion mesure plus de 3 cm mais pas plus de 6 cm.  N2b – Le cancer s'est propagé à plusieurs ganglions lymphatiques du cou, du même côté que la tumeur, mais tous ces ganglions mesurent 6 cm ou moins.  N2c – Le cancer s'est propagé aux ganglions lymphatiques des deux côtés du cou ou aux ganglions du cou du côté opposé à la tumeur (controlatéraux). Tous ces ganglions mesurent 6 cm ou moins.
3	Le cancer s'est propagé à un ganglion lymphatique du cou et ce ganglion mesure plus de 6 cm.

**Tableau 16: Métastases à distance (M)**

X	Impossible d'évaluer les métastases à distance
1	Absence de métastases à distance
2	Présence de métastases à distance

– **Les ENB** : ont une tendance à l'extension intracrânienne à travers la lame criblée et l'étage antérieur de la base du crâne. De plus, les ENB sont connus pour produire des récurrences locales et des métastases à distance. En raison de ces schémas uniques de propagation et du risque de métastases, plusieurs systèmes de classification spécifiques ont été développés. Kadish a proposé pour la première fois en 1976 un système de stadification de l'ENB qui classait les tumeurs en trois catégories (A–C) en fonction de leur localisation et de leur extension, mais n'incluait pas les métastases cervicales ou à distance comme variables de stadification.

Reconnaissant que les métastases sont un facteur prédictif important d'une faible survie, Morita a par la suite mis à jour le système original de Kadish afin d'inclure cette information en redéfinissant le stade C et en introduisant un nouveau stade D. Ainsi, il reste aujourd'hui le système de classification clinique le plus largement utilisé et il a été démontré qu'il permettait de prédire avec succès les résultats et le pronostic.

**Tableau 17: classification de Kadish modifiée pour ENB**

Stade	Limites de la tumeur
<b>A</b>	Tumeur limitée aux fosses nasale
<b>B</b>	Tumeur intéressant les cavités nasales et paranasales
<b>C</b>	Extension à la lame criblée, à la base du crâne, à l'orbite ou à intracrânienne.
<b>D</b>	Métastases cervicales ou à distance

- **Le mélanom muqueux** des fosses nasales présente des caractéristiques uniques. Ces néoplasmes sont remarquablement agressifs et peuvent souvent présenter une progression rapide d'une maladie initialement asymptomatique vers des métastases à distance et le décès.

En raison de ces caractéristiques, les systèmes de classification spécifiquement adaptés à ce type de mélanomes sont d'une grande importance et plusieurs ont été proposés.

Actuellement, le système de classification de l'UICC pour les mélanomes muqueux de la tête et du cou est le plus couramment utilisé et se présente sous un format TNM classique. En raison de la nature agressive et du mauvais pronostic de ces tumeurs malignes, les mélanomes des muqueuses sont classés au minimum en T3.

**Tableau 18: classification de l'UICC pour le mélanome muqueux de la tête et du cou**

Tumeur primitive (T)	
<b>T3</b>	Maladiemuqueuse
<b>T4a</b>	Atteinte des tissus mous profonds, du cartilage, de l'os ou de la peau sus-jacente.
<b>T4b</b>	Atteinte du cerveau, de la dure-mère, de la base du crâne, des nerfs crâniens inférieurs, de la carotide, de l'espace masticateur ou de l'espace prévertébral.
Ganglion lymphatique régional (N)	
<b>NX</b>	Les ganglions lymphatiques régionaux ne peuvent pas être évalués
<b>N0</b>	Pas de métastases ganglionnaires régionales

<b>N1</b>	Présence de métastase ganglionnaire régionale
<b>Métastase à distance (M)</b>	
<b>M0</b>	Pas de métastase à distance
<b>M1</b>	Présence de métastase à distance

## **IV. Imagerie :**

### **A. Moyens:**

L'imagerie est fondamentale dans le bilan d'extension locorégionale d'une tumeur nasosinusienne car elle permet l'analyse des cavités nasales, de l'orbite, du toit de l'ethmoïde, de la lame criblée et des éventuelles extensions aux tissus de voisinage [38].

Ce bilan comprend systématiquement une TDM avec injection de produit de contraste iodé pour l'analyse des structures osseuses fines et une IRM du massif facial avec injection de gadolinium pour l'analyse des tissus mous. Ces deux techniques sont donc complémentaires. La tomodensitométrie avec injection est souvent réalisée en première intention et elle est complétée par une IRM avec injection pour préciser les éléments qui peuvent modifier la prise en charge thérapeutique (extension endocrânienne) ou le geste chirurgical (volume tumoral) [32].

#### **1. La TDM cervico-faciale :**

La TDM hélicoïdale, multibarrettes, est réalisée avec injection de produit de contraste en coupes axiales, coronales et reconstructions sagittales en incorporant le crâne, le massif facial et la région cervicale.

La tomodensitométrie a l'avantage d'être une technique d'exploration d'accès facile et d'exécution rapide. Elle offre, avec les appareillages actuels, une analyse multiplanare de qualité et une étude optimale de l'architecture osseuse faciale et sinusienne. Sa réalisation est donc systématique lors du bilan initial pré thérapeutique d'une tumeur du massif facial, en particulier lorsque la chirurgie est envisagée [32].

Certains critères sont à rechercher en raison de leur caractère péjoratif [16] :

- Présence de calcifications intra tumorales qui évoquent un adénocarcinome ou un esthésioneuroblastome
- Atteinte de la lame criblée
- Atteinte orbitaire par l'intermédiaire de la lame papyracée, du plancher de l'orbite
- Atteinte de la FIT
- Atteinte du palais osseux

L'ostéolyse n'est pas spécifique du caractère malin car elle peut s'observer dans une tumeur bénigne, notamment le PI [16].

L'étude de l'ensemble des sinus est indispensable pour une analyse complète de l'extension tumorale à la recherche d'ostéolyse ou d'extension tissulaire intrasinusienne.

La TDM permet aussi une analyse de l'extension ganglionnaire éventuelle.

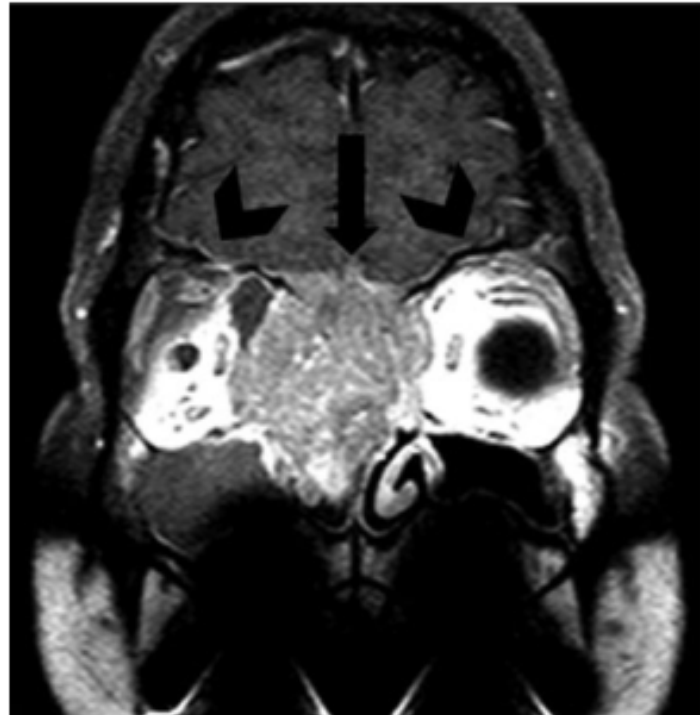
## **2. L'IRM cervico-faciale :**

Elle est réalisée en complément de la TDM sans et avec injection de gadolinium en séquences T1, T2, et en incorporant le crâne et le massif facial afin d'analyser les structures parenchymateuses, l'envahissement des muscles orbitaires et/ou du nerf optique, et l'envahissement du sinus caverneux. L'IRM permet de différencier la rétention sinusienne d'une atteinte tissulaire. En séquence T2, elle est plus performante que la TDM dans l'analyse de l'extension extrasinusienne [38].

L'extension à travers la lame criblée en est un exemple, l'IRM est devenue la méthode privilégiée pour déterminer l'invasion durale et l'extension intracrânienne.

L'atteinte durale intracrânienne est fortement suspectée en cas de [38][39][40]:

- Rehaussement dural linéaire ou nodulaire.
- D'épaississement dural supérieur à 2 mm.
- Perte de la zone hypointense.



**Figure 30: IRM coupe coronale en séquence pondérée T1 après injection du PDC, d'un patient atteint de carcinome indifférencié nasosinusien qui montre une grande masse impliquant les sinus ethmoïdaux et les orbites. Il y a une extension endocrânienne antérieure, avec un rehaussement dural associé. La zone hypointense est maintenue le long des côtés latéraux de la masse bilatéralement (têtes de flèches), alors qu'il y a une perte significative de la zone hypointense près de la ligne médiane (flèche).**

En IRM, selon les différentes pondérations, la variation du contraste entre la tumeur et les tissus permet une meilleure démarcation des limites tumorales. Le contraste entre la tumeur et l'atmosphère graisseuse de l'orbite, les espaces profonds du massif facial et la médullaire des structures osseuses, est optimum sur les séquences pondérées T1. En pondération T2, la tumeur est généralement dissociée des phénomènes rétentionnels et inflammatoires intrasinusiens car même si le signal tumoral augmente, il reste inférieur à celui de l'inflammation et de la rétention liquidienne [32].

### **3. Artériographie : [41][42][43]**

Malgré l'introduction du scanner avec injection et de l'angio-IRM qui en ont diminué l'intérêt diagnostique, l'artériographie reste utile pour étudier l'angioarchitecture de tumeurs très vascularisées, notamment le FNP et en préciser l'apport artériel. Elle conserve un intérêt dans les cas douteux sur le plan clinique ou tomodensitométrique et pour l'étude de l'extension au sinus caverneux. C'est en revanche l'embolisation thérapeutique qui constitue, à l'heure actuelle, son indication majeure.

L'artériographie diagnostique a plusieurs buts :

- Affirmer le diagnostic en visualisant le blush tumoral immédiat et massif
- Permettre une cartographie très exacte de la masse tumorale et de ses pédicules nourriciers
- Guider l'embolisation qui représente le premier temps thérapeutique.

## **B. Profil radiologique en fonction du type histologique :**

### **a) Tumeurs bénignes :**

#### **1. Fibrome nasopharyngien : [20][21][41][42][44][45][46][47][48][49][50]**

Le fibrome nasopharyngien (juvénile nasopharyngeal angiofibroma pour les Anglo-Saxons) est une tumeur vasculaire rare, histologiquement bénigne mais localement agressive, qui se développe presque exclusivement chez les adolescents de sexe mâle. Il représente moins de 0,05 % des tumeurs de la tête et du cou. Le FNP s'implante au niveau du mur postéro latéral des fosses nasales, et plus spécialement au bord supérieur du trou sphéno palatin.

Cette tumeur fibrovasculaire se caractérise par des résultats radiologiques typiques et par des schémas de croissance prévisibles. L'extension de la tumeur et l'apport sanguin peuvent être déterminés avec précision par la tomodensitométrie, l'imagerie par résonance magnétique, l'angio-IRM et l'angiographie afin de choisir l'approche la moins traumatisante avec un contrôle

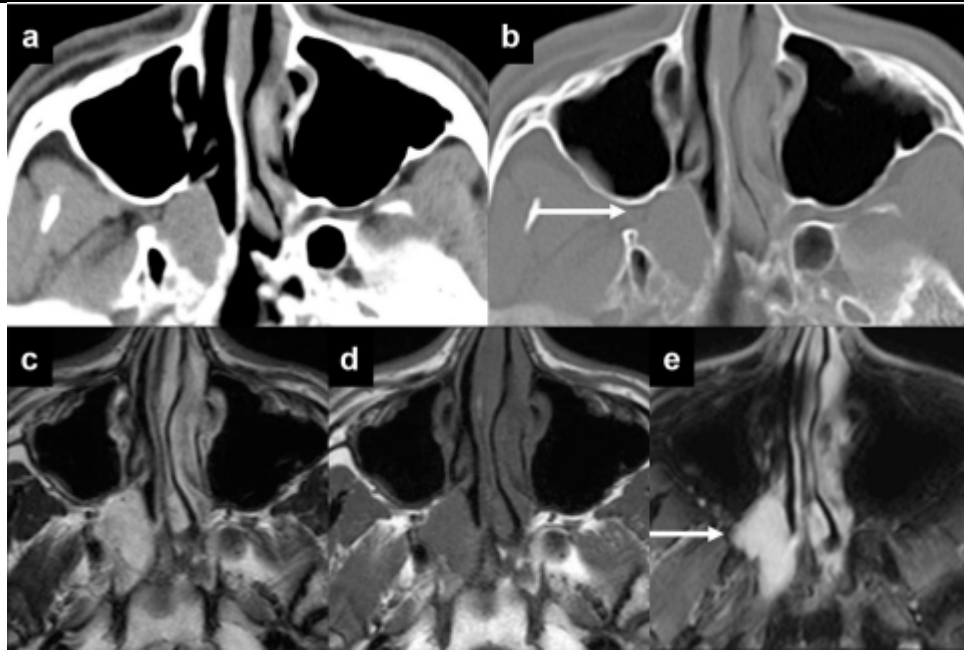
hémostatique sûr et une préservation maximale de l'anatomie responsable de la croissance du visage. La biopsie préopératoire n'est pas nécessaire et n'est pas recommandée en raison du risque d'hémorragie grave.

 **TDM :**

La TDM objective la masse tumorale et sa localisation anatomique précise. Le fibrome nasopharyngien se signe par l'existence d'une masse isolée dans la cavité nasale, le nasopharynx et/ou la fosse ptérygopalatine, isodense par rapport aux muscles, et par une érosion de la berge postérosupérieur du foramen sphéno-palatine. Après injection de produit de contraste, Le fibrome nasopharyngien, donne précocement un signal très intense, homogène ou périphérique, plus élevé que celui du muscle. La TDM est très spécifique pour identifier les changements osseux caractéristiques associés au FNP. L'élargissement de la fosse ptérygopalatine avec une courbure antérieure de la paroi maxillaire postérieure (le "signe antral" ou signe de Holmann-Miller) et l'érosion de l'apophyse ptérygoïde sont des aspects caractéristiques de cette tumeur.

 **IRM :**

A l'IRM, le signal du fibrome nasopharyngien est de type tissulaire, de même intensité que celui du muscle sur les séquences pondérées T1, parfois hétérogène, avec des zones d'hyposignal correspondant alors au stroma vasculaire ou à des phénomènes de nécrose. En séquence pondérée T2, la tumeur prend un aspect hétérogène, « poivre et sel », comme toutes les tumeurs vasculaires ; son signal est plus intense que celui des muscles, mais moins intense que les signaux des liquides de rétention et des tissus inflammatoires alentour. Après injection de gadolinium, il se produit un rehaussement intense et précoce du signal tumoral, traduisant le caractère hypervasculaire de la tumeur.



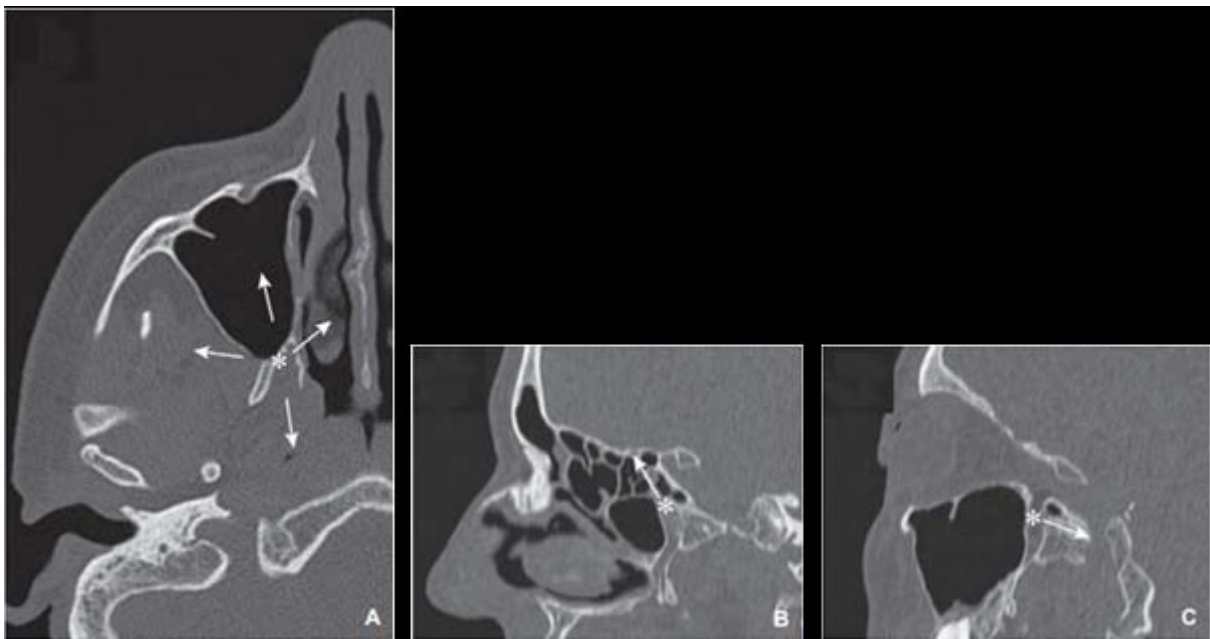
**Figure 31 : La TDM montre une lésion homogène et isodense dans la fosse ptérygopalatine (a) élargissant la paroi postérieure du sinus maxillaire sur la fenêtre osseuse (flèche) (b). Sur l'imagerie par IRM, la lésion présente une hyperintensité sur l'image pondérée en T2 (c) et une iso-intensité sur l'image pondérée en T1 (d) avec un rehaussement de contraste remarquable après l'administration du contraste (flèche) (e), ce qui indique une hypervascularisation.[46]**

Après la réalisation du bilan d'imagerie TDM/IRM, il est capital d'établir précisément les extensions tumorales afin d'organiser la stratégie chirurgicale. Nous rappellerons les modalités d'extension du FNP. La tumeur prend naissance au foramen sphenopalatin, puis connaît une extension :

- **Médiale:** vers la fosse nasale, le nasopharynx et les sinus paranasaux.
- **Latéral antérieur:** en avant du processus ptérygoïde vers la FPP, puis la FIT par la fissure ptérygomaxillaire, la tumeur peut ensuite s'étendre vers le haut à la fosse temporale et vers le bas à la région vestibulaire. l'orbite peut être envahit par la fissure orbitaire inférieure, et de là le sinus caverneux, voire la fosse cérébrale moyenne par la fissure orbitaire supérieure.
- **Postérieure:** par infiltration des processus ptérygoïdes (plus particulièrement de la lame médiale), voir du corps du sphénoïde et du clivus. L'extension au canal

ptérygoïdien, creusé dans la racine du processus ptérygoïde médial, suit le trajet du nerf vidien. La tumeur peut ensuite envahir la fosse ptérygoïde (parfois jusqu'en parapharyngé), la région des muscles ptérygoïdiens, puis la fosse cérébrale moyenne par les foramen rond et ovale. L'atteinte osseuse sphénoïdale est prédictive de d'un risque accru de récurrence postopératoire.

- **Postéro-inférieure:** vers l'apex pétreux et le foramen lacerum, avec dans certains cas l'infiltration de l'artère carotide interne intrapétreuse.
- **Antérieure:** vers le sinus maxillaire avec plutôt un refoulement de la paroi postérieure du sinus qu'un réel envahissement de la cavité sinusienne.
- **Supérieure:** rare, vers le planum sphenoidale voire la lame criblée et l'étage antérieur.

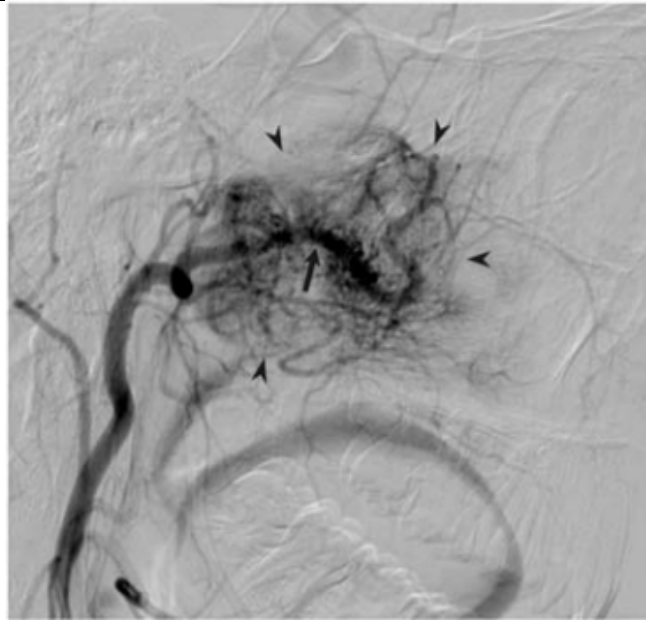


**Figure 32 : TDM en coupe axiale (A) et reconstructions obliques ( B,C). voies d'extension (flèches) du fibrome nasopharyngé (astérisque) à partir du foramen sphéno-palatinal.[49]**

✚ Artériographie :

Sur l'artériographie, le fibrome nasopharyngien se caractérise par une augmentation de calibre de ses artères nourricières et, sur les temps tardifs, par une opacification tumorale persistante. On oppose les formes à vascularisation purement extracrânienne (artère carotide externe et ses branches), qui sont les plus fréquentes, aux formes recevant une vascularisation intracrânienne complémentaire par l'artère carotide interne. L'artère sphénoptalmine et ses branches représentent le pédicule nourricier principal de la tumeur. Lorsque la tumeur grossit, d'autres apports peuvent provenir de l'artère pharyngienne ascendante (extension postérieure), de l'artère palatine descendante (extension inférieure), d'autres branches collatérales de l'artère maxillaire (extension latérale) et des branches de l'artère carotide externe controlatérale (extension au-delà de la ligne médiane). Si l'artère carotide interne, par ses branches cavernueuses, est responsable d'un apport vasculaire lorsqu'il existe une extension intracrânienne, elle peut aussi, par l'intermédiaire des artères ethmoïdales ou par des branches pétreuses ou ophtalmiques, participer à la vascularisation des fibromes purement extracrâniens. D'une manière générale, la participation de la carotide externe controlatérale et l'apport vasculaire carotidien interne augmentent avec l'extension tumorale.

Dans notre série, l'angiographie a été pratiquée chez tous nos angiofibrome et a montré une tumeur hyper-vasculaire dans les 9 cas, le principal pédicule nourricier est développé aux dépens de l'artère maxillaire interne homolatérale dans 100% des cas.



**Figure 33: L'angiographie du système carotidien externe montre une tumeur hypervasculaire (têtes de flèche) alimentée principalement par l'artère maxillaire interne (flèche).[44]**

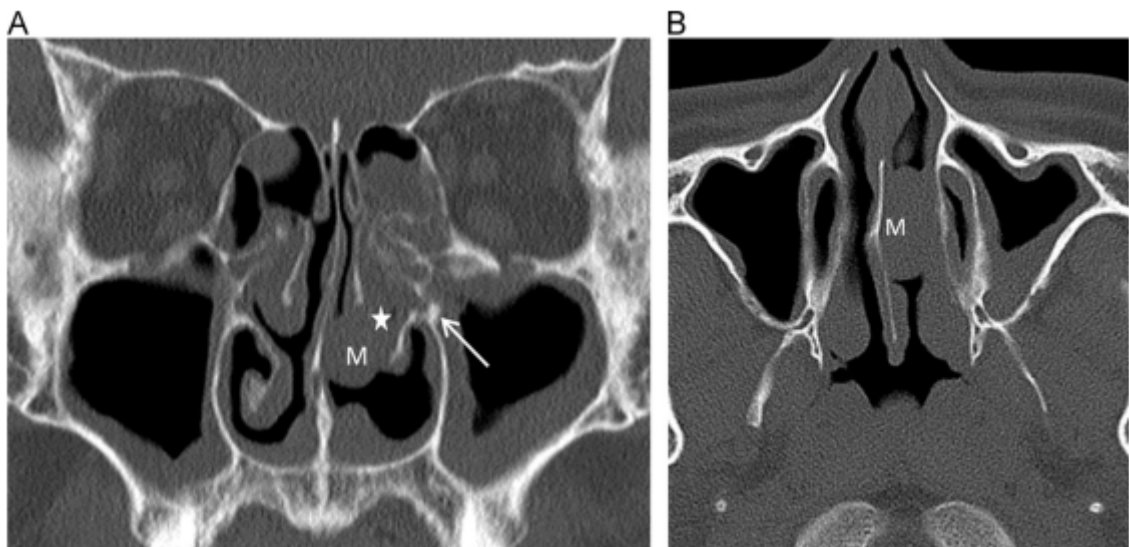
## **2. Papillome inversé : [24][25][46][51][52][53][54][55][56][57][58][59][60]**

Le papillome inversé est une tumeur rare. Il représente 0,5 à 4 % des tumeurs bénignes du nez. Il survient chez des patients âgés de plus de 20 ans, l'âge moyen étant de 55 ans. Il existe une forte prédilection pour les hommes. Cette lésion provient principalement de la paroi latérale de la cavité nasale ou d'un sinus paranasal, généralement l'antre maxillaire ou le labyrinthe ethmoïdal. Le papillome inversé se caractérise principalement par une évolution locale lente, un potentiel ostéolytique, une tendance à la récurrence et un pouvoir de dégénérescence maligne.

### **✚ TDM :**

En TDM, le papillome inversé se présente comme une masse polyploïde, spontanément isodense aux tissus mous, centrée sur le méat moyen, s'étendant au carrefour ostio-méatique et au sinus maxillaire homolatéral. Cette masse possède des contours lobulés, et présente un rehaussement hétérogène après injection, ce qui le différencie des sécrétions rétentionnelles. Le papillome inversé peut être le siège de petites calcifications, initialement décrites comme faisant partie de la matrice tumorale. Il est actuellement admis qu'il s'agit en fait de débris osseux

piégés au sein de la masse. Même si en théorie, la prise de contraste tumorale est hétérogène alors qu'elle est périphérique en cas d'atteinte inflammatoire, ces deux composantes sont fréquemment intriquées, et il est difficile de faire la part des choses sur un examen tomodensitométrique. C'est pour cette raison que la délimitation précise de la composante tumorale est malaisée et que la taille tumorale est souvent surestimée au scanner. Une zone d'ostéocondensation peut être retrouvée. Elle prédit le site d'implantation du PI selon plusieurs auteurs. Un papillome inversé peut s'accompagner d'images tomodensitométriques pouvant faire évoquer la malignité, telle que des lyses osseuses, témoignant de l'agressivité de ces lésions, même lorsqu'aucune cancérisation n'est notée. Cette ostéolyse est rapportée dans 8 à 50 %.



**Figure 34: TDM d'un papillome inversé [61]**

**A : L'image coronale montre une petite masse de tissu mou (M) dans la cavité nasale gauche, provenant de la paroi latérale, élargissant le méat moyen (astérisque) ainsi qu'une hyperostose focale de forme conique (flèche blanche).**

**B : L'image axiale montre la masse dans la cavité nasale gauche.**

**IRM :**

À l'imagerie par résonance magnétique, les PI présentent souvent une forme lobulée avec une hyperintensité sur l'image pondérée en T2 et une iso- ou hypo-intensité sur l'image pondérée en T1. Un aspect cérébriforme est caractéristique des PI, montrant une alternance de bandes hypointense et hyperintense sur l'image pondérée en T2 et sur l'image pondérée en T1 améliorée par contraste.



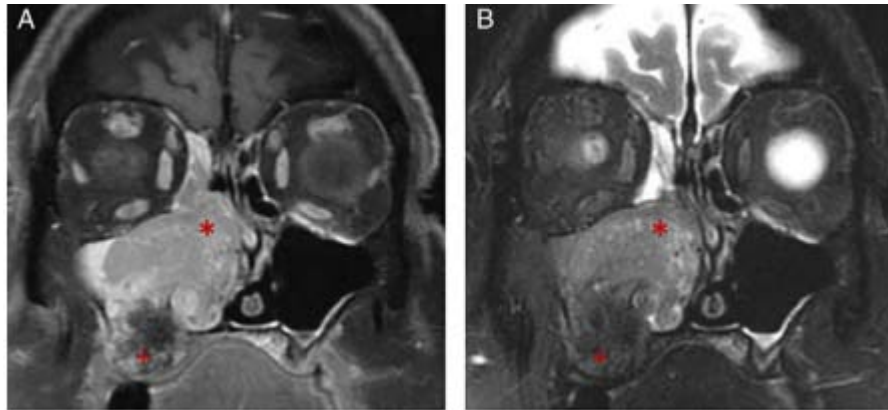
**Figure 35: Papillome inversé naso-ethmoïdo-maxillaire.[17]**

**A à C: Coupes en imagerie par résonance magnétique axiale T1 (A), T2 (B) et coronale T1 injectée (C). La pondération T2 permet de bien séparer la composante tumorale hypo-intense des lésions associées hyperintenses soit rétentionnelles et inflammatoires muqueuses (sinus sphénoïdal droit), soit de nature polypeuse. La pondération T2 et l'injection montrent parfaitement bien l'aspect plissé, cérébriforme, de la tumeur (flèche), très évocateur de cette histologie**

Le PI se caractérise par un potentiel de transformation maligne, il est crucial de prédire avec précision la présence de cette transformation avant la chirurgie, car des plans thérapeutiques plus agressifs doivent être élaborés afin de réduire le taux de récurrence et les éventuels résidus tumoraux. Les résultats anatomopathologiques constituent le gold standard pour le diagnostic d'une transformation carcinomateuse au sein du PI, mais il faut rester attentif à la possibilité de malignité dans le cas où la biopsie préopératoire ne l'a pas indiqué. C'est dans ce cas précis que l'imagerie du PI peut aider à la différenciation entre un PI bénin et un PI transformé. Au scanner, les PI transformés sont plus susceptibles de présenter une érosion osseuse et une atteinte de la paroi orbitaire que les tumeurs bénignes. Sur l'IRM, il est essentiel

d'évaluer la présence de l'aspect cérébriforme à travers la tumeur, car la perte focale de cet aspect a été liée à la présence d'une tumeur maligne.

Dans notre série, tous les PI ayant bénéficié d'une IRM ont présenté un aspect cérébriforme.



**Figure 36: Aspect caractéristique en IRM d'un papillome inversé transformé en carcinome épidermoïde avec perte partielle(+) de l'aspect cérébriforme(\*). Comme on peut le voir sur les images coronales pondérées T1 avec suppression de la graisse(A), renforcées par le contraste, et sur les images coronales pondérées T2 (B).[58]**

### **3. Autres tumeurs :**

- **Adénome pléomorphe :** [27][46][62][63][64][65][65]

L'adénome pléomorphe est la tumeur bénigne la plus fréquente des glandes salivaires principales, représentant environ 65 % de tous les néoplasmes des glandes salivaires. L'AP se développe le plus souvent dans les glandes parotides et submandibulaires. Seuls 8 à 10 % des AP affectent les glandes salivaires mineures, qui peuvent se trouver n'importe où dans la distribution des glandes salivaires mineures des voies aérodigestives supérieures. Peu de cas d'AP de la région nasale ont été rapportés, ils sont extrêmement rares dans cette localisation. L'âge des patients est compris entre 20 et 60 ans. La plupart des AP sont issus de la cloison nasale, mais certains naissent dans la paroi nasale latérale.

✚ TDM :

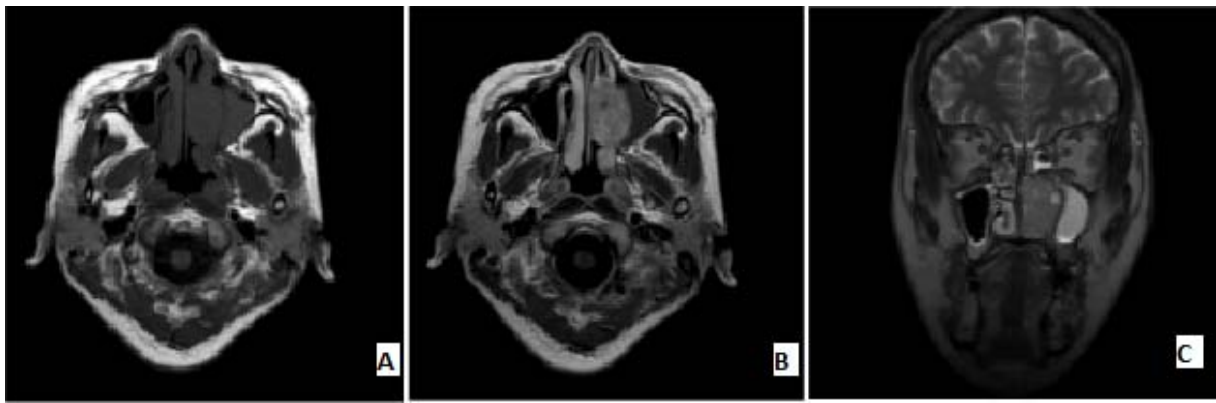
L'aspect scanographique n'est pas spécifique et correspond à une masse de tissu mou bien définie dans la cavité nasale. La lésion est de densité homogène avec un aspect hétérogène après injection de produit de contraste. Ces lésions sont associées à un remodelage régressif régulier des os environnants, ce qui indique une évolution indolente. Une ostéolyse est possible et les calcifications sont rares.



**Figure 37: TDM faciale en coupe transversale montrant une lésion tissulaire du septum nasal étendue au vestibule nasal gauche ; rehaussée de manière hétérogène avec le produit de contraste.[62]**

✚ IRM :

L'imagerie par résonance magnétique montre une iso- à hyperintensité sur l'image pondérée en T2, et une hypointensité sur l'image pondérée en T1 avec un rehaussement de contraste hétérogène, les parties non rehaussées représentant des zones kystiques à l'intérieur de la tumeur peuvent également être vues (9-40%).



**Figure 38 : IRM d'un adénome pléomorphe [66]**

**A : coupe axiale en séquence T1 montre une masse arrondi bien limitée de la fosse nasale gauche et une masse hypo intense du sinus maxillaire.**

**B : coupe axiale en séquence T1 avec injection du gadolinium qui montre une rehaussement hétérogène de la masse de la fosse nasale gauche sans rehaussement de la masse du sinus maxillaire.**

**C : coupe coronale en séquence T2 montre une masse d'intensité intermédiaire hétérogène, l hyper intensité du sinus maxillaire correspond à une rétention liquidienne du sinus**

- **Hémangiome** :[46][67][68][69][70]

Bien que l'hémangiome soit une maladie courante de la tête et du cou, on le trouve rarement dans les fosses nasales ou les sinus. Il s'agit d'une forme de tumeur bénigne d'origine vasculaire, composée de vaisseaux sanguins et de tissu conjonctif. Selon ses caractéristiques histopathologiques, il peut être classé en type capillaire, caverneux et mixte. Plus de la moitié des hémangiomes sont situés dans la région de la tête et du cou et peuvent trouver leur origine dans la peau, les muqueuses et les structures profondes telles que les os, les muscles et les glandes. Dans les fosses nasales, environ 80 % des hémangiomes proviennent de la cloison nasale et 15 % de la paroi latérale des fosses nasales.

- **TDM :**

Le scanner du massif facial, en fenêtre osseuse sans injection, montre une masse bien circonscrite, arrondie, large et hétérogène spontanément hyperdense. En cas d'injection, une

forte prise de contraste hétérogène de la lésion est notée. Le remodelage et l'érosion osseuse sont identifiés lorsque les tumeurs deviennent plus grandes que 2 cm.

 **IRM :**

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) montre une hyperintensité hétérogène avec un bord périphérique hypointense sur l'image pondérée en T2, et une hypointensité sur l'image pondérée en T1 avec un rehaussement de contraste marqué et un mince anneau périphérique non rehaussé. Des vides de signal à l'intérieur de la masse sont souvent identifiés.

• **Schwannome** :[46][55][71][72][73][74]

Le schwannome, est une tumeur rare qui trouve son origine au niveau de la gaine de schwann présente autour des nerfs périphériques. Parmi les 25 à 45 % des schwannomes de la tête et du cou, seuls 4 % concernent les fosses nasales et les sinus. Cette pathologie touche tous les âges de la vie avec des extrêmes de 6 à 78 ans sans prédilection de sexe ou de race.

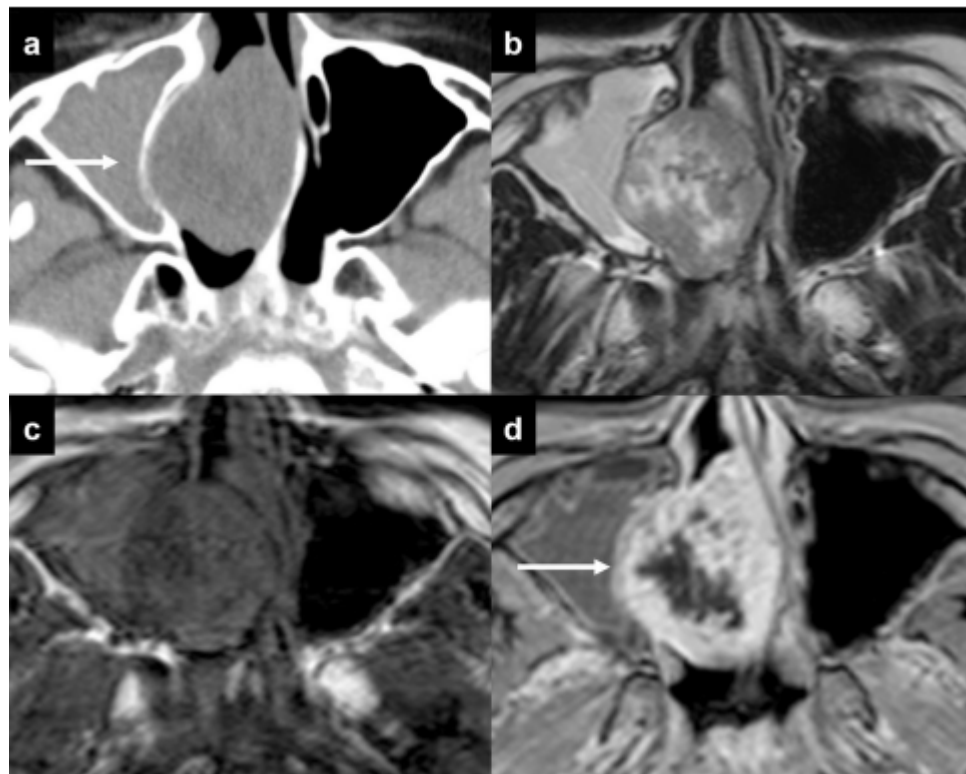
 **TDM :**

En TDM, le schwannome se manifeste comme une masse de tissu mou hypodense inhomogène, souvent ovoïde et bien circonscrit, bien que la dégénérescence kystique soit fréquente dans les lésions les plus larges. Une hyperdensité subtile sur le scanner semble correspondre à des régions de tissu de type Antoni A plus riche en cellule par rapport au type Antoni B moins cellulaire. Le remodelage osseux est la règle pour ces lésions bénignes, la présence de destruction osseuse suggère un changement malin. La prise de contraste est généralement homogène, cependant Les modifications kystiques et la nécrose entraînent un rehaussement hétérogène.

 **IRM :**

Les caractéristiques typiques du schwannome sur l'IRM sont une intensité intermédiaire du signal sur l'image pondérée T1 et T2 avec de multiples zones kystiques de faible signal T1 et de signal T2 élevé. L'intensité du signal dépend du pourcentage de zones Antoni A et Antoni B, en particulier pour l'image pondérée T2. Bien que les schwannomes soient des tumeurs

hypovasculaires, la plupart des cas présentent un rehaussement de contraste marqué et retardé lors de l'étude dynamique, ce qui peut être dû à un mauvais drainage veineux et à une accumulation des produits de contraste, tandis que certains cas présentent un faible rehaussement de contraste. Les modifications kystiques et hémorragiques sont fréquentes.



**Figure 39 : schwannome de la fosse nasale droite en coupe axiale sur TDM(a) et IRM (b-d) [46]**

- a) La TDM montre une masse isodense homogène bien limitée.
- b) En image pondérée T2 la tumeur est isointense hétérogène
- c) et d): la tumeur est iso intense en séquence T1, après injection du gadolinium la prise de contraste est remarquable avec une zone centrale non rehaussée qui correspond à une zone kystique (flèche).

- **Neurofibrome** :[46][75][76]

Le neurofibrome est une tumeur bénigne des nerfs périphériques dont la localisation nasosinusienne est exceptionnelle. Les formes décrites prennent naissance sur la branche maxillaire ou ophtalmique du nerf trigéminal ; son extension est souvent ethmoïdale ou maxillaire.

Sur l'étude de l'imagerie les neurofibromes partagent les mêmes aspects que les schwannomes, mais ils sont généralement plus hétérogènes, avec un signal T1 plus intermédiaire et un rehaussement plus hétérogène également.

- **Ostéome** :[77][78][79]

Les ostéomes sont les tumeurs bénignes osseuses les plus fréquentes des sinus paranasaux. Ils sont le plus souvent asymptomatiques et peuvent être détectés de manière fortuite lors d'un examen radiologique. Environ 3 % de toutes les explorations tomodensitométriques des sinus paranasaux révèlent des ostéomes. Ils peuvent être découverts à n'importe quel âge, mais ils sont généralement découverts entre la quatrième et la sixième décennie, et il y a une prépondérance masculine. Le sinus frontal est le plus fréquemment touché, suivi par le sinus ethmoïdal, maxillaire et sphénoïdal par ordre de fréquence décroissant.

En TDM, l'ostéome se présente comme une masse unique, à bords nets, spontanément hyperdense, qui ne se rehausse pas après injection de produit de contraste. Sa densité est égale à celle de l'os normal.



**Figure 40 : Ostéome du sinus frontal. Les images TDM axiale (A) et coronale (B) montrent une masse osseuse dense bien circonscrite (flèches jaunes) provenant de la paroi du sinus frontal.[55]**

***b) Tumeurs malignes :***

**1. Carcinomes épidermoïdes : [30][53][55][80][81][82]**

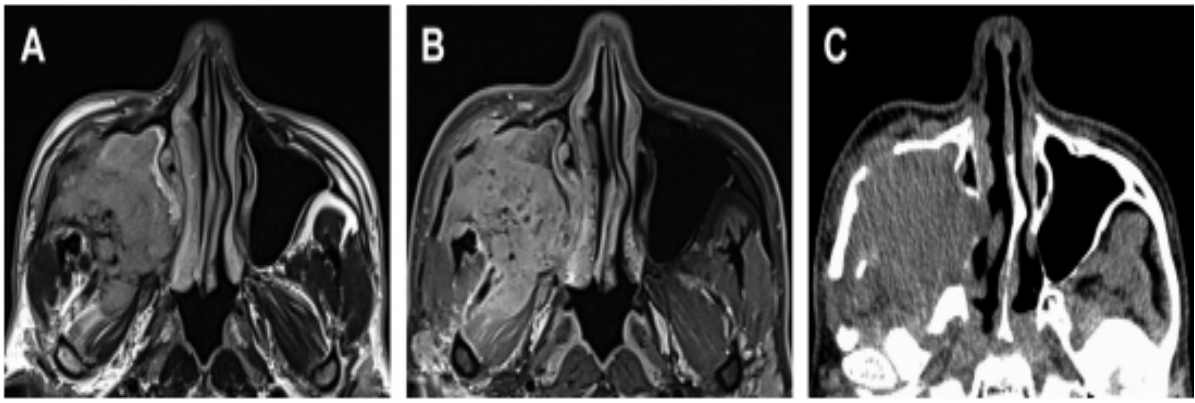
Tumeur épithéliale maligne provenant de l'épithélium de la muqueuse des cavités nasales ou des sinus paranasaux. Elle représente 50 à 60 % de l'ensemble des cancers nasosinusiennes, le sinus maxillaire est le site le plus fréquemment touché (environ 60 %), suivi des fosses nasales (25%) et des sinus ethmoïdaux (15 %). Parmi les facteurs de risque typiques du CE de la cavité nasale figurent le tabagisme, qui est liés à d'autres CE des voies aérodigestives supérieures.

**✚ TDM :**

Les caractéristiques radiologiques des carcinomes ne sont généralement pas spécifiques. Ils se présentent comme une volumineuse masse de tissus mous avec rehaussement hétérogène, nécrose et destruction osseuse. L'invasion des compartiments adjacents (cavité nasale controlatérale, paroi orbitaire, fosse infratemporale et base du crâne) est parfois notée du fait que la tumeur est découverte généralement à un stade avancé.

**✚ IRM :**

En IRM, l'iso-intensité en T1, une légère hyper-intensité en T2 et un rehaussement modéré en T1 avec prise de contraste sont des résultats d'imagerie typiques et non spécifiques des carcinomes épidermoïdes. Les petites lésions sont généralement homogènes, tandis que les tumeurs plus importantes sont généralement plus hétérogènes et présentent des zones de nécrose et d'hémorragie



**Figure 41 : imagerie en coupe axiale d'un carcinomaépidermoïde du sinus maxillaire droit :IRM(A et B)/ TDM (C) [55]**

**A : masse destructrice avec un signal intermédiaire en imagerie pondérée en T2**

**B : un rehaussement de contraste hétérogène est observée dans le sinus maxillaire droit, avec une propagation extrasinonasale vers la fosse ptérygopalatine, la fosse infratemporale et les muscles ptérygoïdes.**

**C : destruction des parois du sinus maxillaire par la tumeur.**

## **2. Adénocarcinomes : [53][82][83][84][85]**

L'adénocarcinome nasosinusienest une tumeur provenant de l'épithélium respiratoire de surface ou des glandes séromuqueuses sous-jacentes de la cavité nasale et des sinus paranasaux. Il représente le deuxième sous-type histologique le plus courant, soit 10 à 20 % de tous les cas de tumeurs malignesnasosinusiennesIl est divisé en 2 groupes principaux : adénocarcinome de type intestinal et adénocarcinome de type non intestinal. Cette tumeur a une prédominance masculine probablement due à l'exposition professionnelle et se présente généralement dans les 5e et 6e décennies (âge moyen à la présentation 58 ans). Il a été démontré que la poussière de bois et la poussière de cuir sont associées au développement de

cette tumeur. Les régions les plus fréquemment touchées sont le sinus ethmoïdal (40 %), suivi des fosses nasales (27 %) et du sinus maxillaire (20 %).

#### TDM :

Au scanner, les adénocarcinomes nasosinusiens apparaissent comme une masse de tissu mou et présentent parfois des zones de calcification, qui reflètent le contenu en mucine. Dans les adénocarcinomes unilatéraux de la fente olfactive, on observe un renflement de la cloison nasale sur la ligne médiane et un élargissement de la fente olfactive. Les adénocarcinomes de haut grade présentent souvent une destruction osseuse. Les adénocarcinomes provenant du sinus ethmoïdal peuvent potentiellement s'étendre à la base du crâne et, au niveau intracrânien, aux lobes frontaux.

#### IRM :

En IRM, l'intensité du signal des adénocarcinomes varie en fonction de leur contenu en mucine, de leur cellularité et de la présence d'hémorragies. Les adénocarcinomes produisant de la mucine présentent généralement une hyperintensité en T2 et un rehaussement progressif en T1 avec contraste, tandis que les adénocarcinomes sans production de mucine présentent une iso- ou une hypointensité en T2. Les caractéristiques d'imagerie des adénocarcinomes sont souvent indiscernables de celles des CE.



**Figure 42 : imagerie d'un adénocarcinome éthmoïdo-nasal droit [53]**

**A** : TDM coupe axiale montre une masse hétérogène destructive centrée sur le sinus éthmoïdal

**B** : la coupe coronale en fenêtre osseuse montre une tumeur éthmoïdo-nasale droite avec destruction des cellules éthmoïdales, de la cloison nasale et des cornets du côté droit (flèche noire). Il existe une extension à la fosse nasale gauche avec déplacement de la paroi nasale latérale (flèche blanche)

**C** : IRM faciale en coupe coronale en séquence T1 après injection du produit de contraste montre une masse destructrice avec de larges zones de nécrose représentées par des zones de non-rehaussées. Une extension dans l'orbite gauche est visible (flèche fine). Des sécrétions retenues de faible intensité et un fin rehaussement linéaire de la muqueuse sont visibles dans le sinus maxillaire droit (flèche épaisse).

### 3. Carcinomes adénoïde kystiques : [26][82][86][87]

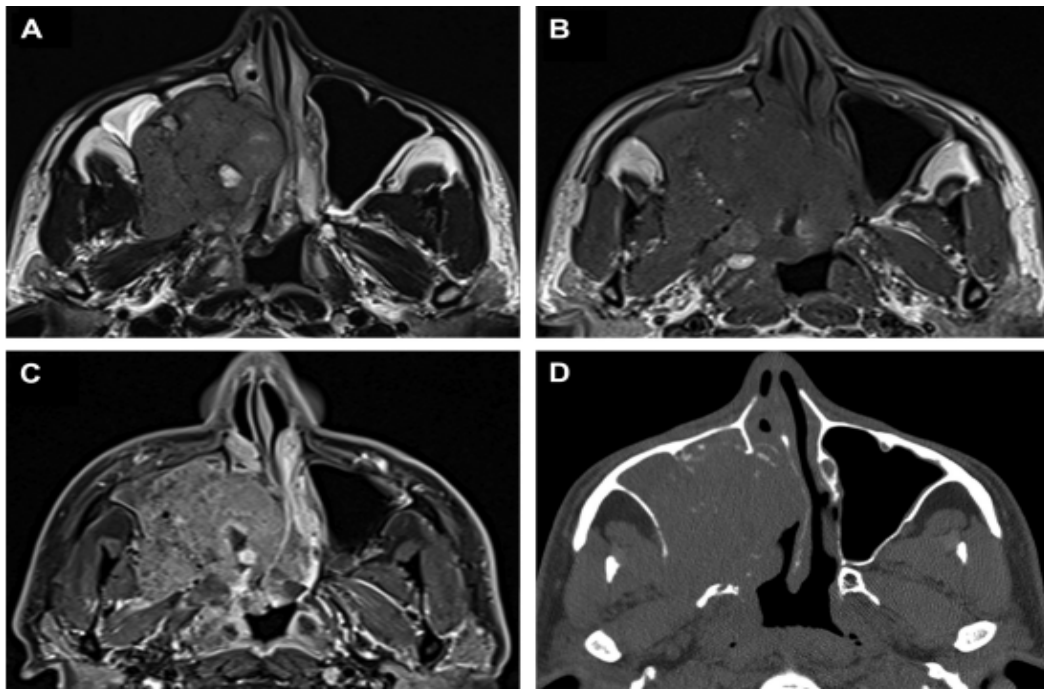
Il ne représente qu'environ 6% des tumeurs malignes des fosses nasales et de sinus. Ce sont des tumeurs malignes épithéliales. Elles paraissent assez ubiquitaire au sein de la sphère ORL avec une atteinte fréquente des glandes salivaires principales (parotides et sous maxillaires), mais peuvent aussi se développer à partir des glandes accessoires et même au niveau de la muqueuse naso-sinusiennes.

#### TDM :

Les carcinomes adénoïdes kystiques (CAK) sinonasaux de bas grade peuvent se présenter sur la TDM comme des lésions polypoïdes qui remodelent l'os et imitent un simple polype, tandis que les CAK sinonasaux de haut grade peuvent se présenter comme de grandes masses irrégulières avec une destruction osseuse et une densité hétérogène.

#### IRM :

L'IRM révèle un signal T1 intermédiaire avec un signal T2 variable selon la quantité de cellularité. Les lésions avec hypointensité correspondent à des tumeurs hautement cellulaires (sous-type solide) tandis que les lésions avec hyperintensité sont des tumeurs moins cellulaires (sous-type cribriforme ou tubulaire). Les CAK présentent la plus grande propension à la dissémination périnerveuse, et la division maxillaire du nerf trijumeau est le plus souvent touchée par les CAK au niveau du sinus.



**Figure 43 : imagerie d'un carcinome adénoïde kystique du sinus maxillaire droit en coupe axiale IRM( A-C) et TDM(D) [55]**

**A :** Séquence pondérée T2 montre une masse en signal intermédiaire s'étendant à la fosse nasale.

**B :** la séquence T1 montre une masse isointense aux muscles.

**C :** séquence T1 après injection du gadolinium montre un rehaussement marqué de la tumeur

**D :** image TDM en fenêtre osseuse montre la destruction osseuse des parois du sinus maxillaire droit.

#### **4. Esthésioneuroblastome : [82][88][89][90]**

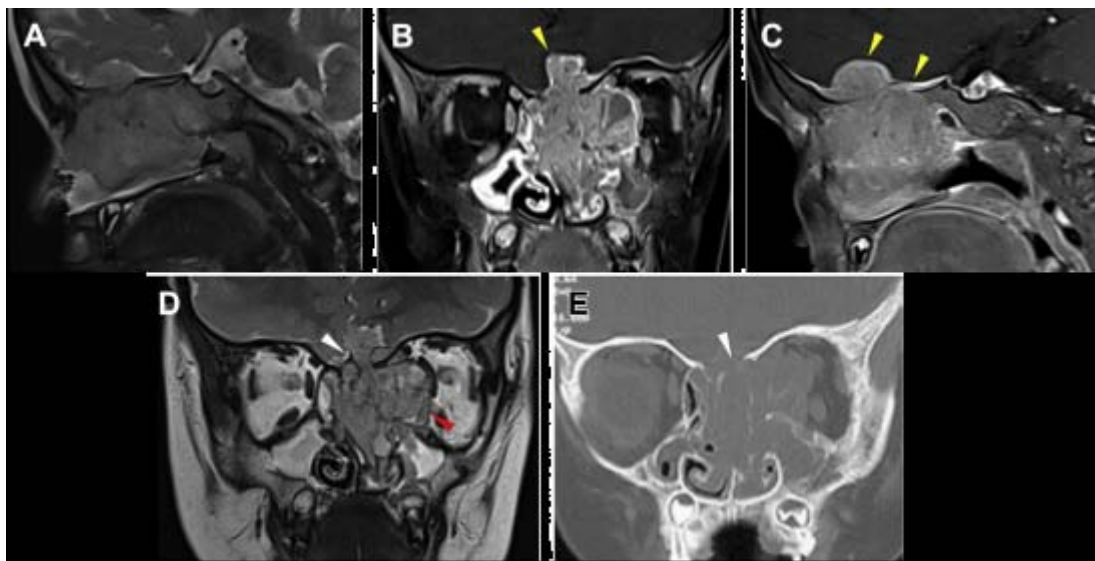
L'esthésioneuroblastome est une tumeur maligne neuro-ectodermique rare qui se développe aux dépens de l'épithélium olfactif du tractus sino-nasal. C'est une tumeur rare qui représente 0.3% de l'ensemble des tumeurs des voies aérodigestives supérieures et 3% des tumeurs malignes nasosinusiennes avec deux pics d'incidence, la deuxième et la sixième décennie.

✚ **TDM :**

Sur le scanner, l'ENB apparaît comme une masse homogène de tissu mou au niveau de la voûte nasale avec un rehaussement modéré et uniforme. Selon le degré de différenciation, les tumeurs de bas grade remodelent l'os adjacent, tandis que l'érosion osseuse peut être observée pour les tumeurs de haut grade. Le scanner est essentiel pour évaluer l'atteinte osseuse de la lame criblée et de la lame papyracée.

✚ IRM :

À l'IRM, l'ENB est hypointense par rapport à la matière grise sur les images pondérées en T1 et intermédiaire à hyperintense sur les images pondérées en T2. Ces tumeurs présentent un rehaussement avides et homogènes, à l'exception de zones occasionnant de la nécrose ou de l'hémorragie. Lorsqu'une extension intracrânienne est présente, les kystes périphériques ou marginaux sont une caractéristique spécifique des ENB.



**Figure 44: imagerie d'un ésthésioneuroblastome : IRM (A-D) et TDM (E) [55]**

**A-C :** coupe sagittale T2 (A) et coupes coronale (B) et sagittale (C) post-contraste en T1 montrent une masse lobulée, bien définie, se rehaussant de manière hétérogène, impliquant les deux cavités nasales, les cellules de l'ethmoïde gauche, s'étendant à l'antre maxillaire gauche, au clivus et avec une implication durale (pointe de flèche jaune).

**D**: coupe coronale en T2 qui montre une rupture de la lame criblée (tête de flèche blanche) et l'extension intra-orbitaire (tête de flèche rouge).

**E**: coupe coronale qui montre la destruction de la lame criblée, de la cloison nasale, de la lame papyracée gauche et du plancher orbitaire, ainsi que l'élargissement de l'ostium maxillaire gauche.

## **5. Mélanome muqueux :[82][91][92][93]**

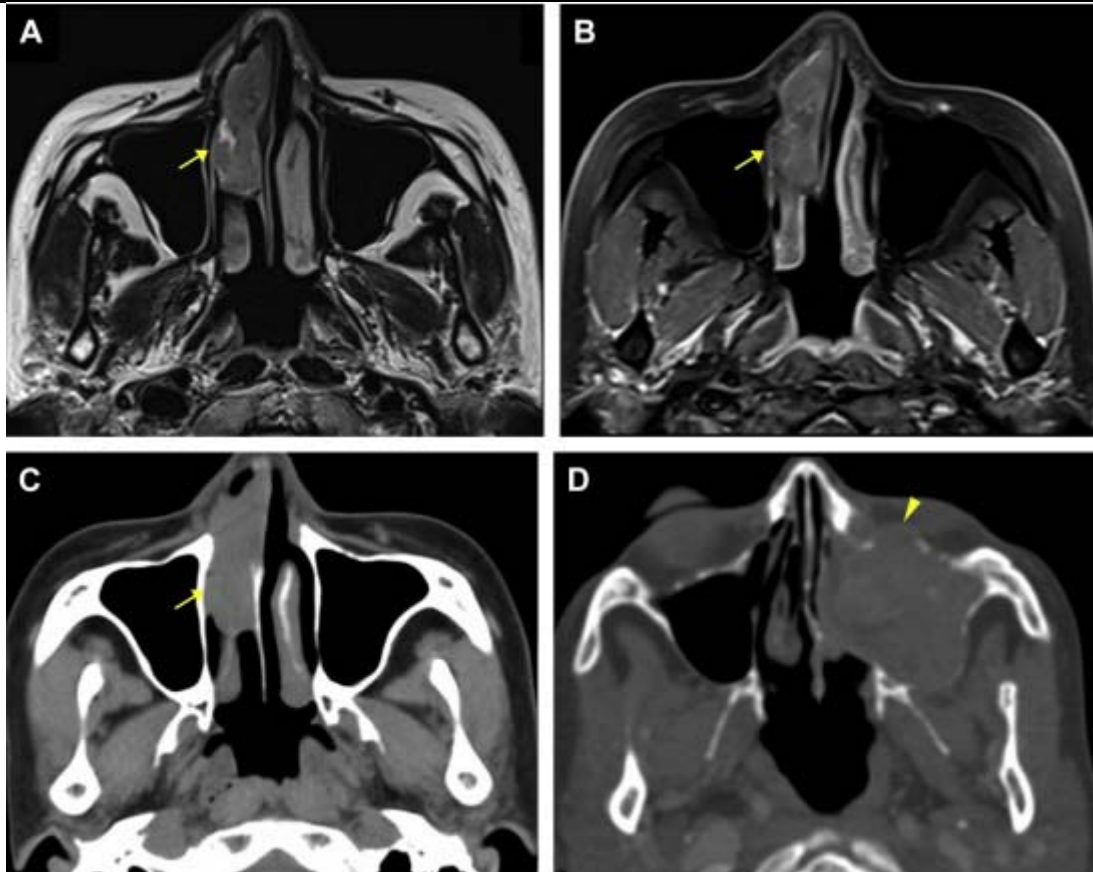
Les mélanomes de la muqueuse du sinus sont rares et de pronostic désastreux, ils représentent 4 % des tumeurs malignes de la cavité nasale et des sinus paranasaux. L'âge moyen au moment du diagnostic varie de 65 à 70 ans. Leur localisation préférentielle est le septum et la paroi latérale des fosses nasales. Les sinus maxillaires sont aussi concernés.

### **TDM :**

L'aspect tomодensitométrique n'est pas spécifique, le mélanome peut être vu comme une lésion polypoïde dans la cavité nasale qui remodèle l'os environnant, mais on peut également observer une érosion osseuse. Après injection de produit de contraste, on observe un fort rehaussement dû à la richesse du réseau vasculaire.

### **IRM :**

Sur l'image T1, les MM de la cavité nasale qui contiennent de la mélanine ou une hémorragie présentent généralement une iso- ou une hyperintensité par rapport à la matière grise ; cependant, les mélanomes amélanotiques peuvent présenter une hypointensité. Sur l'image T2, les MM de la cavité nasale présentent généralement une hyperintensité par rapport à la matière grise ; cependant, les mélanomes mélanotiques peuvent présenter une iso- ou une hypointensité. Les MM présentent habituellement un fort rehaussement de contraste hétérogène dû à un riche réseau vasculaire.



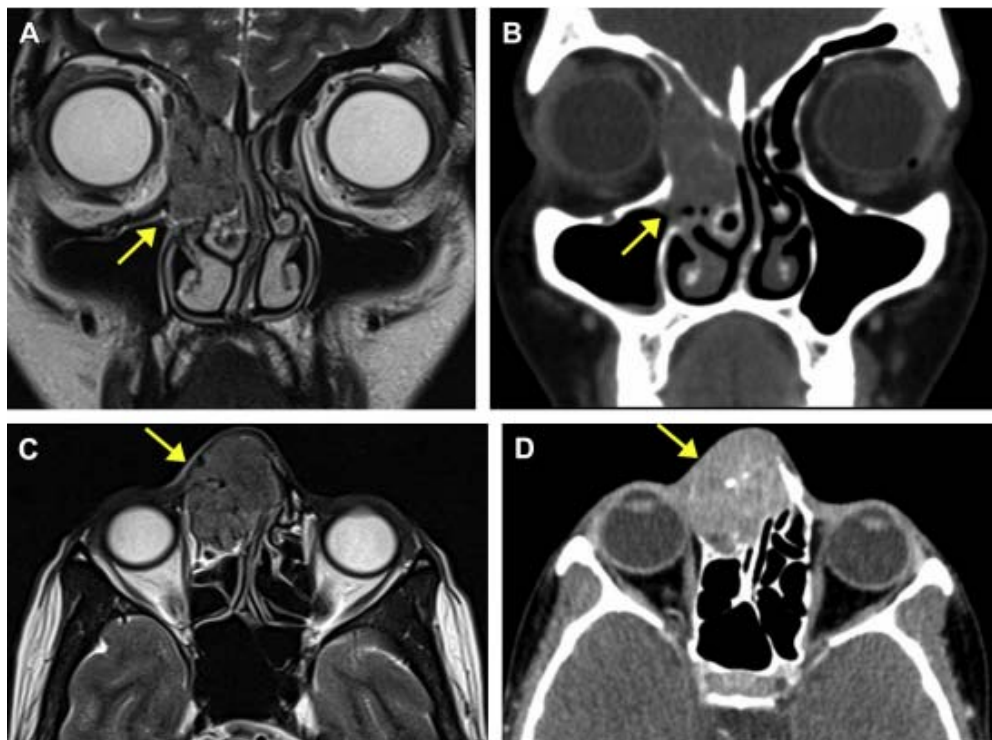
**Figure 45: Mélanome malin de la cavité nasale. Les images RM axiales pondérées en T2 (A) et pondérées en T1 post-gadolinium (B) montrent une masse de tissus mous se rehaussant de manière homogène et provenant de la cavité nasale antérieure droite. La tomographie axiale chez le même patient (C) montre un remodelage osseux (flèche jaune). La tomographie axiale chez un autre patient atteint de mélanome (D) montre une destruction osseuse (tête de flèche jaune).[55]**

## **6. Carcinome indifférencié nasosinusien (CIN) : [82][94][95][96][97]**

Le Carcinome indifférenciés nasosinusien, appelés aussi carcinome anaplasique est une tumeur maligne rare et très agressive, qui représente environ 3 à 5 % de tous les cancers du nasal. L'âge médian de la survenue est la sixième décennie de la vie ; avec une légère prédominance masculine de 2 à 3:1. Les CINs prennent généralement naissance dans la partie supérieure la cavité nasale et le sinus ethmoïdal. Ils se caractérisent par une croissance rapide, avec une atteinte fréquente des « structures à risque ». Les adénopathies cervicales sont fréquentes. Des métastases à distance peuvent être décelées au diagnostic initial ou lors de

l'évolution. La nature agressive de la tumeur se manifeste par la destruction osseuse et l'invasion des structures adjacentes, notamment les sinus paranasaux, la fosse antérieure, l'orbite, la fosse ptérygopalatine, l'espace parapharyngé et le sinus caverneux.

- Au scanner, les CINs se présentent généralement comme une masse non calcifiée, avec un rehaussement de contraste variable et des zones de nécrose centrale.
- En IRM, ils présentent une iso-intensité en T1, une iso- ou une hyper-intensité en T2, et un rehaussement hétérogène en T1 avec contraste. En raison des résultats d'imagerie non spécifiques, il est généralement difficile de distinguer les SNUC des CE.



**Figure 46: imagerie d'un carcinome indifférencié nasosinusal : Coupe coronale en séquence T2 (A) et en TDM (B). Coupe axiale en séquence T2 (C) et en TDM (D) montrent une masse (flèches jaunes) dans les cellules de l'ethmoïde antérieur droit et la cavité nasale, avec une destruction osseuse.[55]**

## **V. Données thérapeutiques :**

Le traitement des tumeurs nasosinusiennes est sujet de controverse du fait de la complexité des structures anatomiques, de la proximité de l'œil, de l'endocrâne et de la diversité des types histologiques.

Les indications thérapeutiques dépendent du type histologique, du siège, de l'extension tumorale et de l'âge des malades. La plupart des tumeurs bénignes sont traitées par la chirurgie seule, alors que celles malignes sont du ressort du protocole chirurgie-radiothérapie; association susceptible de donner les meilleurs résultats.

### **A. La chirurgie :**

#### **1. Chirurgie endoscopique :**

Depuis près de 20 ans, les indications de la chirurgie endonasale endoscopique n'ont cessé de croître en remplacement de voies externes plus invasives, passant d'une chirurgie fonctionnelle à une chirurgie des tumeurs bénignes agressives (papillome inversé, fibrome nasopharyngien) au début des années 90, chirurgie des pathologies de la base du crâne (rhinorrhée cérébro-spinale, méningocèle, encéphalocèle...), puis chirurgie des tumeurs malignes au début des années 2000. L'utilisation de la chirurgie endoscopique en carcinologie a été retardée du fait de l'impossibilité d'obtenir la plupart du temps une résection en bloc de la tumeur. Cette chirurgie endoscopique s'est donc un temps limitée aux petites tumeurs (T1-T2). Puis les résultats des différentes équipes pionnières en chirurgie nasosinusienne et basicrânienne ont supporté l'idée que le point-clé est de retirer la totalité de la tumeur avec des marges saines, qu'il y ait ou non morcellement tumoral [98][99][100][101]

### 1.1 Techniques chirurgicales :

#### 1.1.1 La maxillectomie médiane endoscopique(MME) : [102]

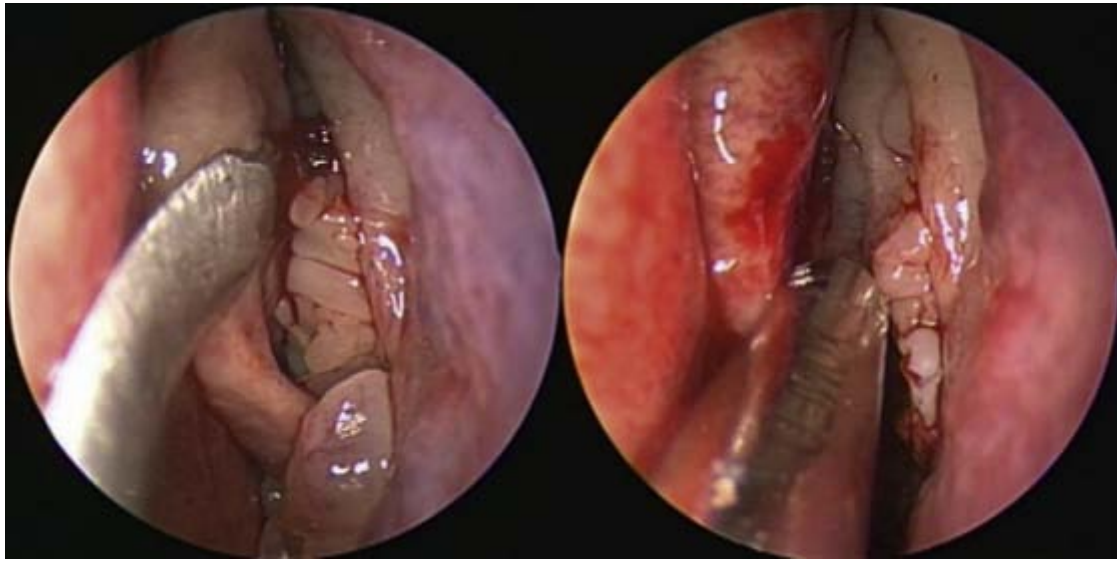
La maxillectomie médiane est une procédure historiquement utilisée pour la résection de tumeurs bénignes et malignes de bas grade de la face médiale du maxillaire, de la paroi nasale latérale, des sinus ethmoïdaux le long de la lame papyracée, et du sac lacrymal.

L'approche endoscopique permet de traiter des maladies qui dépassent les limites de la maxillectomie médiane externe traditionnelle. Les indications de la MME sont comparables à celles d'une maxillectomie médiane conventionnelle : néoplasmes du sinus, papillome inversé et maladie maxillaire inflammatoire réfractaire.

- **Etapes chirurgicales :**

- ✚ **Etape 1:**

La procédure commence par déplacer le cornet moyen vers le septum et inspecter le méat moyen. Dans un premier temps, toute tumeur est disséquée à l'aide d'un rasoir pour localiser le site d'attachement.



**Figure 47: Le cornet moyen est réfléchi médialement pour révéler le contenu du méat moyen. Les polypes et la tumeur peuvent être extirper.[102]**

✚ **Etape 2 :**

Le processus unciforme est réséqué pour identifier l'ostium naturel du sinus maxillaire à l'aide d'un endoscope scope de 30 degrés, puis on procède à élargir l'ostium en arrière et en bas.

✚ **Etape 3 :**

Une fois qu'une large antrostomie est réalisée, la valve de Hasner est identifiée dans le méat inférieur et qui est située environ 30 à 35 mm en arrière du limennasi. La valve de Hasner est un repère anatomique précieux pour éviter de léser les voies lacrymales. Si la tumeur envahit le canal lacrimonasal, il faut le sacrifier et pratiquer une dacryocystorhinostomie après l'intervention pour prévenir l'épiphora.

✚ **Etape 4 :**

On effectue une turbinectomie inférieure subtotale. Il faut Clamper le cornet inférieur avec un hémostatique à la jonction des 1/3 antérieurs et des 2/3 postérieurs, puis on réalise une incision avec des ciseaux endoscopiques le long de la ligne écrasée vers l'antrostomie, juste en arrière du canal lacrymal ou de la ligne maxillaire.

Après avoir incisé le cornet inférieur jusqu'à la paroi nasale latérale, l'incision se continue jusqu'à atteindre la plaque ptérygoïde médiane et la paroi postérieure du sinus maxillaire, ensuite le cornet inférieur est luxé vers le haut ou vers le côté, puis excisé.

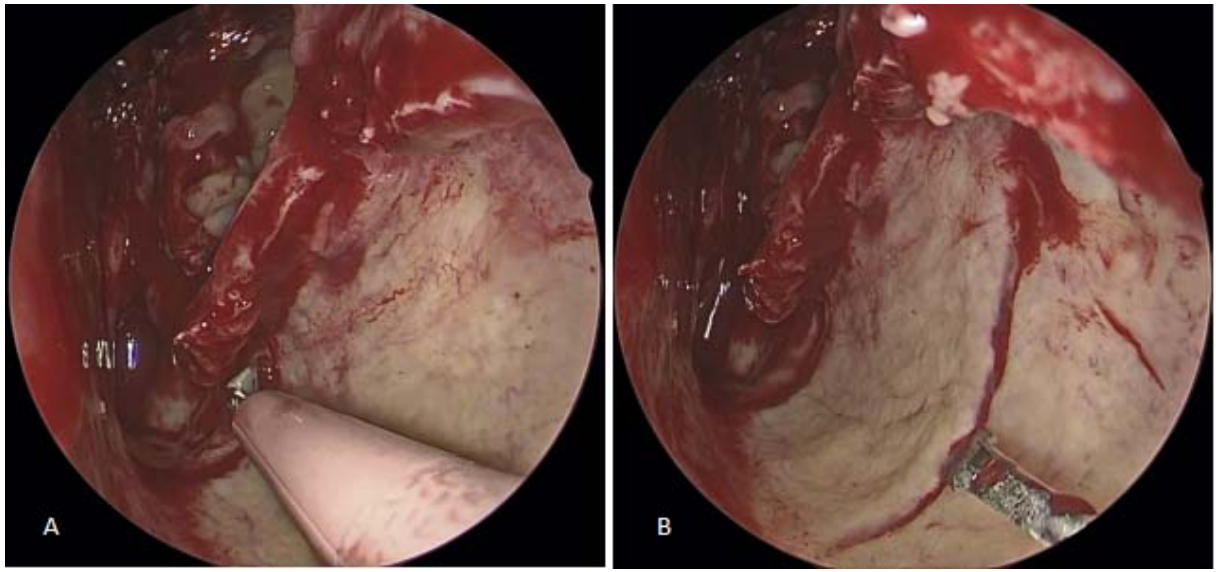
La valve de Hasner est inspectée une nouvelle fois pour s'assurer qu'elle n'a pas été endommagée.



**Figure 48: ablation du cornet inférieur [102]**

**✚ Etape 5 :**

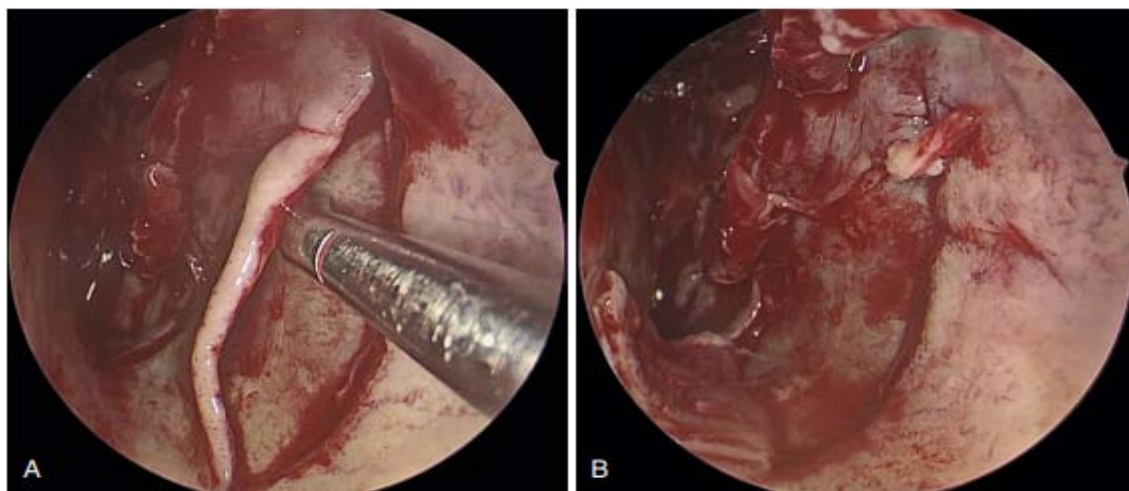
La paroi nasale latérale et le plancher de la cavité nasale sont incisés à la limite la plus postérieure de la maxillectomie médiane prévue, qui se trouve près de l'os ptérygoïde et de la paroi postérieure du sinus maxillaire. Une incision similaire de la paroi nasale latérale et du plancher nasal à la limite la plus antérieure de la maxillectomie médiane, qui est généralement juste postérieure à la valve de Hasner est pratiquée.



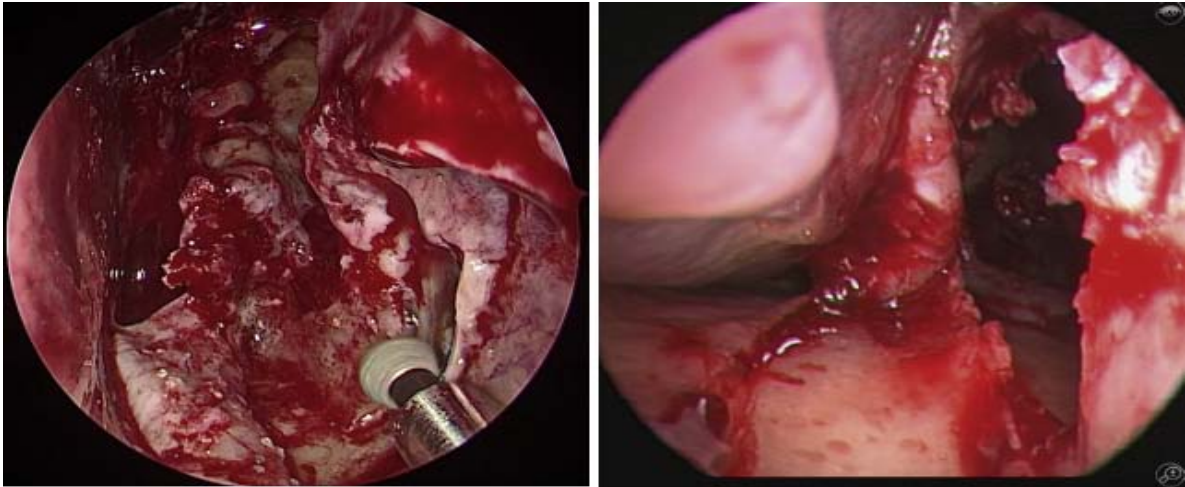
**Figure 49 : incision de la paroi nasale latérale et du plancher de la cavité nasale, (A) au niveau postérieur, (B) au niveau antérieur.[102]**

**✚ Etape 6 :**

Enfin, la paroi maxillaire médiane est ensuite réséquée jusqu'à ce qu'elle affleure le plancher de la cavité nasale.



**Figure 50: dissection sous-périostée (A) et décollement du lambeau muqueux (B), qui est drapé le long du septum [102]**



**Figure 51: fraisage et résection de la paroi maxillaire médiane [102]**

**1.1.2 L'éthmoïdectomie radicale ou nasalisation ethmoïdal : [103]**

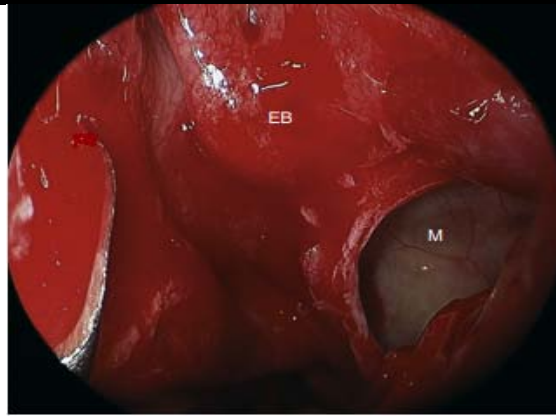
Une éthmoïdectomie complète consiste à enlever les cellules ethmoïdales antérieures et postérieures, ce qui entraîne la " squelettisation " de la paroi orbitaire médiane et de la base du crâne de toutes les cloisons osseuses de l'ethmoïde. Le risque de cette chirurgie est la proximité des sinus ethmoïdaux avec l'orbite et son contenu, le nerf optique, la lame criblée avec les méninges au-dessus, les artères ethmoïdales et les nerfs olfactifs.

Une éthmoïdectomie complète est indiquée pour les tumeurs envahissant les cellules ethmoïdales postérieures et le sinus sphénoïdal

- **Etapas chirurgicales :**

- ✚ **Etape 1 :**

Avec un endoscope à 0 degré, on identifie le bord médial de la bulle ethmoïdale. Il est souvent nécessaire de médialiser le cornet moyen.



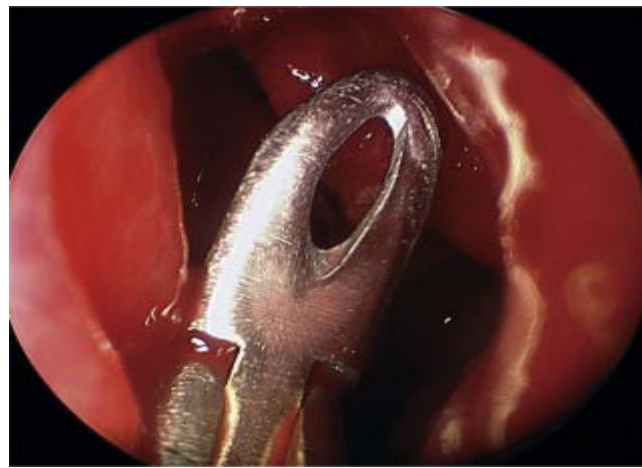
**Figure 52: vue endoscopique d'une antrostomie maxillaire gauche (M) avec la bulle ethmoidale (EB) en haut. [103]**

**✚ Etape 2 :**

En partant de l'espace médial et postérieur à la bulle (espace rétrobulbaire), on fracture la bulle dans une direction antérolatérale.

**✚ Etape 3 :**

Une fois la bulle fracturée, tous les fragments osseux sont retirés avec la pince de Blakesley et on commence à disséquer le long de la paroi orbitaire médiane pour retirer les cloisons latérales de la bulle ethmoïdale.



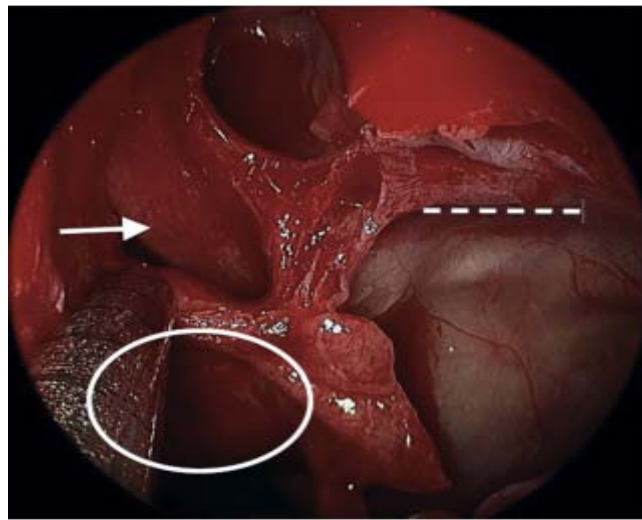
**Figure 53: Vue endoscopique gauche de la pince de Blakesley retirant la bulle ethmoïdale précédemment fracturée. [103]**

✚ **Etape 4**

On identifie le toit du sinus maxillaire en gardant à l'esprit la hauteur du toit. Cela servira de repère vertical pour la dissection au fur et à mesure de la progression d'avant en arrière dans la cavité ethmoïdale. À la hauteur du toit du sinus maxillaire, on perfore les lamelles basales médianes-inférieures.

✚ **Etape 5 :**

En utilisant le microdébrideur, on dissèque la lamelle basale en bas par rapport à la partie horizontale et en haut à hauteur du toit du sinus maxillaire, puis on utilise des instruments de coupe angulaire pour enlever les cloisons osseuses de l'ethmoïde attachées latéralement à la paroi orbitaire médiane.



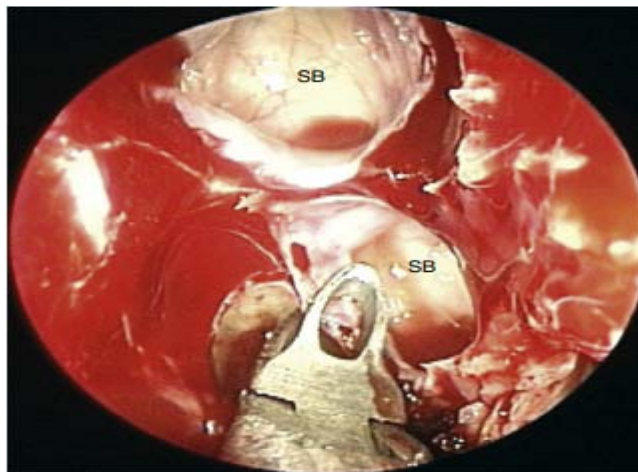
**Figure 54: Vue endoscopique du cornet supérieur gauche (flèche) après ablation et microdébridement des lamelles basales. Notez la hauteur du toit du maxillaire (ligne pointillée) par rapport au cornet supérieur. La partie horizontale des lamelles basales reste en bas (cercle) pour éviter la déstabilisation. [103]**

✚ **Etape 6 :**

On dissèque l'ethmoïde postérieur jusqu'à atteindre la face antérieure du sinus sphénoïde. À ce stade, la base du crâne est identifiée au niveau supérieur et on commence à disséquer d'arrière en avant le long de la base du crâne. un endoscope angulaire à 30 degrés est utilisé pour retirer les fragments osseux de l'ethmoïde supérieur de la base du crâne.

✚ **Etape 7 :**

On réalise une dissection le long de la base du crâne dans une direction postérieure à antérieure jusqu'à atteindre le toit de la bulle ethmoïdale et le toit du récessus suprabulleux. Cela marque la zone de l'artère ethmoïdale antérieure et le début de la dissection de la cavité frontale.



**Figure 55: Vue endoscopique d'une pince emporte-pièce enlevant les cloisons osseuses de l'ethmoïde de la base du crâne (SB). [103]**

**1.1.3 sphénoïdotomie : [104]**

Il existe deux façons d'aborder et de réaliser une sphénoïdotomie : transnasale et transethmoïdale

Dans l'approche transnasale, la sphénoïdotomie est réalisée en épargnant la cavité ethmoïdale. La dissection se poursuit en direction médiale du cornet moyen. Les indications courantes de cette approche sont les processus pathologiques isolés dans le sinus sphénoïde.

Dans l'approche transethmoïdale, l'apophyse unciforme et les cellules inférieures de l'ethmoïde sont retirées pour accéder à la face antérieure du sinus sphénoïde.

- Etapes chirurgicales :

#### **Sphénoïdotomietransnasale**

##### **✚ Etape 1 :**

Avec un endoscope à 0 degré, on latéralise doucement le cornet moyen pour identifier la moitié inférieure du cornet supérieur qu'on va exciser pour permettre l'identification de l'orifice naturel du sinus sphénoïde.

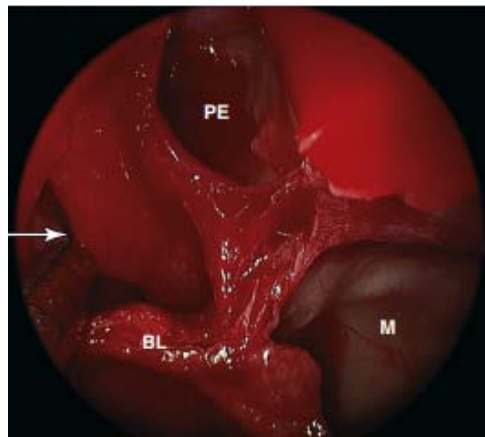
##### **✚ Etape 2 :**

On Entre dans l'ostium naturel avec une curette en J, puis on élargie l'orifice en fracturant et élargissant au départ de la paroi antérieure du sinus sphénoïdal et vers la cloison nasale.

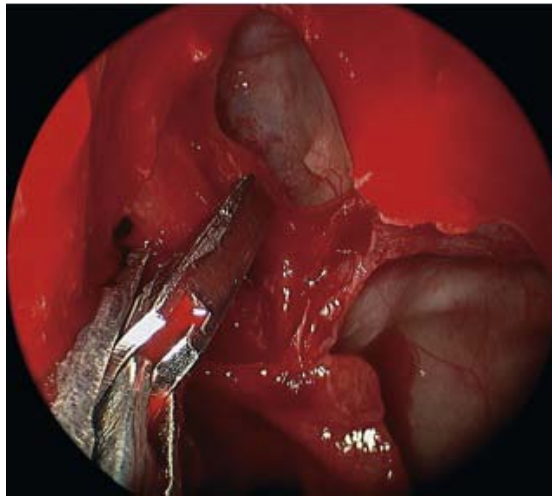
#### **Sphénoïdotomietransethmoïdale**

Après avoir effectué une ethmoïdectomie postérieure, on identifie le cornet supérieur et ses lamelles horizontales.

On retire après la moitié inférieure du cornet supérieur pour identifier puis élargir l'ostium naturel. Il est plus sûr de le trouver dans sa position médiale puis, à l'aide d'une curette en J, on fracture la face antérieure du sphénoïde en direction latérale.



**Figure 56: Vue endoscopique du cornet supérieur gauche (flèche) après l'ablation des lamelles basales et la réalisation d'une ethmoïdectomie postérieure. BL: lamellebasale ; M: sinus maxillaire; PE:ethmoïdepostérieur. [104]**



**Figure 57: Vue endoscopique de la résection du cornet supérieur gauche à l'aide d'une pince emporte-pièce pour permettre la visualisation de la face antérieure du sphénoïde. [104]**

#### **1.1.4 Sinusotomie frontale : [105]**

La dissection du récessus frontal est la plus difficile des dissections endoscopiques de base. Il faut prendre soin de préserver la muqueuse qui entoure le récessus frontal. La dénudation de la muqueuse peut entraîner une sténose postopératoire et une néo-ostéogenèse. Le récessus frontal est difficile pour une autre raison : l'anatomie variable qui peut présenter une obstruction dans le récessus frontal. Les cellules du récessus frontal, les cellules bulleuses frontales situées postérieurement et les cellules septales intersinusiennes varient toutes en nombre et en localisation d'un patient à l'autre mais doivent être disséquées pour avoir une résection complète du récessus frontal.

Les procédures endoscopiques frontales peuvent être décrites par la classification suivante, basée sur le travail initial de Wolfgang Draf en 1991 utilisant le microscope pour les dissections endonasales de la cavité frontale:

- Draf I : Ablation de l'unciforme supérieur avec préservation de l'aggr nasi.
- DrafIIa : Suppression de toutes les cellules dans le récessus frontal.
- DrafIIb : Dissection DrafIIa plus ablation du plancher ipsilatéral du récessus frontal.

- Draf III : dissection bilatérale de DrafIIb plus ablation de la cloison intersinus et de la cloison nasale supérieure pour créer une seule ouverture commune.

a) **Draf I et IIa** : [105]

- Etapes chirurgicales :

✚ **Etape 1** :

On commence avec un endoscope à 30 degrés. L'artère ethmoïdale antérieure est souvent identifiée au début du récessus frontal lorsqu'on se déplace de postérieur en antérieur. Cela signale le début de la dissection frontale. À ce stade, on introduit un endoscope à 70 degrés pour une meilleure visualisation. Lorsque le récessus frontal est visualisé, la disposition la plus courante est la cellule agger nasi en avant et l'ethmoïde supraorbitaire et la bulle ethmoïde en arrière.

✚ **Etape 2** :

La voie de drainage naturelle est identifiée par l'apparition d'une zone de transition. Dans presque tous les cas, la voie est médiane-postérieure à la paroi postérieure de la cellule agger nasi.

À l'aide d'une aspiration incurvée ou d'une curette pour sinus frontal, on dirige la dissection vers cette zone pour identifier la zone de transition. Une fois cette zone identifiée, on procède à dilater cet espace et à retirer l'os qui l'entoure. Dans ce cas, les parois osseuses à enlever sont la cellule agger nasi en avant et la bulle ethmoïdale en arrière.

✚ **Etape3** :

On retire la paroi postérieure de la cellule agger nasi, Ce mouvement seul expose déjà le récessus frontal, et l'os du crâne peut être identifié sur la base de son aspect caractéristique.

✚ **Etape 4** :

Les cloisons osseuses environnantes sont enlevées pour élargir le récessus frontal en coupant la paroi médiale et en enlevant le couvercle de la cellule agger nasi.

✚ **Etape 5 :**

La paroi osseuse séparant l'ethmoïde supraorbitaire et le récessus frontal est retirée. L'ablation du rebord jusqu'à la base du crâne permettra l'expansion du récessus frontal dans l'ethmoïde supraorbitaire, ce qui élargira considérablement la dissection, puis on retire l'os postérieur. L'identification de l'artère ethmoïdale antérieure plus postérieurement avant ce mouvement permettra de travailler avec plus de confiance dans le récessus frontal postérieur.

**b) Draf IIb : [106]**

L'intervention de Draf IIb est une extension de la dissection de Draf IIa en direction médiale, avec ablation partielle du cornet moyen antérosupérieur et du plancher du sinus frontal.

- Etapes chirurgicales

✚ **Etape 1 :**

Si une sphénoethmoïdectomie préalable n'a pas été réalisée, on effectue au moins une ethmoïdectomie antérieure pour identifier la paroi orbitaire médiane. On complète par la suite la ou les dissections de l'ethmoïde antérieur et du récessus frontal comme dans les procédures Draf I et IIa.

✚ **Etape 2 :**

On identifie la localisation des artères ethmoïdales antérieures à la base du crâne. Il s'agira de la limite postérieure de la dissection frontale de chaque côté. Ensuite on essaye de visualiser et de suivre directement la base du crâne en avant de l'artère. Cela peut nécessiter l'ouverture de la ou les cellules ethmoïdales supraorbitaires et la connexion de ces cellules à l'ostium frontal si cela n'a pas déjà été fait. Si cette zone a été complètement remplacée par la néo-ostéogenèse, il faut alors arrêter et tenter de réaliser cette dissection du côté controlatéral. A ce niveau, la cautérisation de l'artère est souhaitable pour éviter sa blessure plus tard dans la dissection.

✚ **Etape 3 :**

L'ostium du sinus frontal est identifié puis élargit, ensuite on résèque partiellement le cornet moyen. La partie la plus inférieure du cornet moyen peut être préservée pour un maintien potentiel de la fonction.

On utilise des ciseaux endoscopiques courbés pour faire une coupe supérieure juste en dessous de l'attache antérieure à la base du crâne vers le niveau de l'artère ethmoïdale antérieure. Par la suite on réalise une deuxième coupe à partir de la face inférieure du cornet et on incline-la pour qu'elle rejoigne la première coupe.

La procédure est complétée par l'enlèvement du plancher du sinus frontal dans une direction antéro-médiale.

c) **Draf III [107]**

La sinusotomie frontale commune, la procédure endoscopique modifiée de Lothrop ou la procédure Draf III, est une adaptation de la technique décrite pour la première fois par le Dr Harold Lothrop en 1914. Wolfgang Draf a popularisé l'opération dans les années 1990 ; elle est depuis devenue une procédure chirurgicale importante utilisée dans le traitement de divers processus pathologiques.

Le concept fondamental de la sinusotomie frontale commune est qu'elle convertit les voies d'écoulement complexes et limitées du sinus frontal en une cavité commune simple en retirant le plancher du sinus frontal et le bec nasofrontal.

En outre, la procédure Draf III permet au chirurgien d'accéder par endoscopie à la quasi-totalité du sinus frontal, ce qui augmente le nombre de lésions néoplasiques impliquant le sinus frontal ou la base rostrale du crâne qui peuvent faire l'objet d'une résection purement endoscopique.

- Etapes chirurgicales :

- ✚ Etape 1 :

Au minimum, une ethmoïdectomie antérieure est réalisée pour identifier la paroi orbitaire médiane, ce qui est essentiel avant le début de tout fraisage. Cependant, en fonction des indications ou de la chirurgie antérieure, des sphénoethmoïdectomies bilatérales peuvent être réalisées ou complétées permettant ainsi d'identifier la base du crâne et l'artère ethmoïdale antérieure.

- ✚ Etape 2 :

La muqueuse recouvrant le bec nasofrontal, le plancher du sinus frontal, le processus frontal du maxillaire et la zone du septum correspondant à la fenêtre septale est soulevée en un seul lambeau muqueux des deux côtés. Le point de départ est un point antérosupérieur situé sous le sinus frontal et dans l'axe du cortex de la table antérieure. Ensuite, on réalise une incision muqueuse inférieure le long du processus frontal du maxillaire dans le même plan sagittal que la paroi orbitaire médiane. L'incision septale antérieure est créée en partant du même point antérosupérieur et en se dirigeant vers le bas jusqu'à un point antéroinférieur. L'incision septale inférieure est ensuite portée en arrière jusqu'au niveau approximatif du début du méat moyen. Cela marquera le point sur le côté controlatéral, permettant la création de lambeaux muqueux de proportions similaires bilatéralement, et fera une ouverture qui servira de point de départ pour la création de la fenêtre septale. On soulève le lambeau de muqueuse qui est réfléchi vers l'arrière jusqu'à ce que le premier neurone olfactif soit atteint. Le premier fascicule olfactif adhère fermement à la base du crâne, car il est accompagné d'un manchon de dure-mère qui traverse la lame criblée. Ceci marque la limite postérieure de la future sinusotomie frontale.

- ✚ Etape 3 :

Le septum exposé est principalement osseux mais comprend une partie de la jonction os-cartilage dans la zone du corps gonflé. Une pince emporte-pièce de Kerrison de 2 mm est placée dans l'ouverture précédemment pratiquée à la partie antéroinférieure du septum exposé et amenée directement vers le haut le long de la même ligne que l'incision muqueuse. On utilise des ciseaux Mayo lourds et droits pour effectuer des coupes inférieures et supérieures à travers le septum. Des coupes intermédiaires supplémentaires peuvent également être effectuées et le septum exposé est retiré, ne laissant qu'une petite crête de septum osseux sous le sinus frontal. Les lambeaux muqueux précédemment soulevés peuvent être retirés à l'aide d'un microdébrideur. On cautérise par la suite les bords coupés avec un électrocautère bipolaire pour une meilleure hémostase.

 **Etape 4 :**

La petite crête du septum inférieure au sinus frontal est d'abord percée. Ensuite, l'os de la paroi latérale est percé jusqu'au périoste en haut. Ceci est réalisé de façon bilatérale. Le périoste est plus blanc que l'os sus-jacent et saigne plus nettement. Ceci définit les limites latérales de la future sinusotomie frontale. L'os inférieur au périoste exposé est aminci.. En outre, il convient de forer l'os qui est directement antérieur au récessus frontal et supérieur à l'aisselle du cornet moyen. Cela maximisera la largeur de la dissection et simplifiera la connexion des récessus frontaux avec la cavité de Lothrop plus tard.

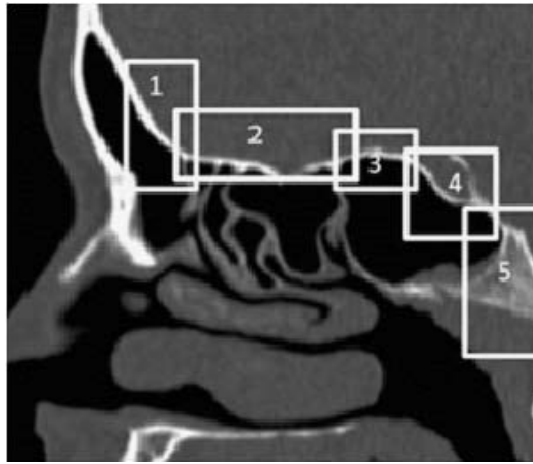
 **Etape 5 :**

En commençant par le centre, on réalise un fraisage en arc de cercle à travers le bec nasofrontal entre les limites de la dissection, en évitant de forer un petit trou vers le sinus frontal en retirant l'os le long d'un large front à partir du bec nasofrontal et en avant du récessus frontal. Lorsque l'os au-dessus du sinus frontal est aminci et que la muqueuse devient visible, on évite la tentation de pénétrer dans le sinus. La muqueuse enflammée saignera et perturbera le champ visuel. Au lieu de cela, on procède à un amincissement large du reste de l'os sus-jacent, puis on entre dans le sinus. Ensuite on enlève le reste du bec nasofrontal, le plancher du sinus frontal et l'os antérieur au récessus frontal. Une pince emporte-pièce Kerrison de 2 mm est

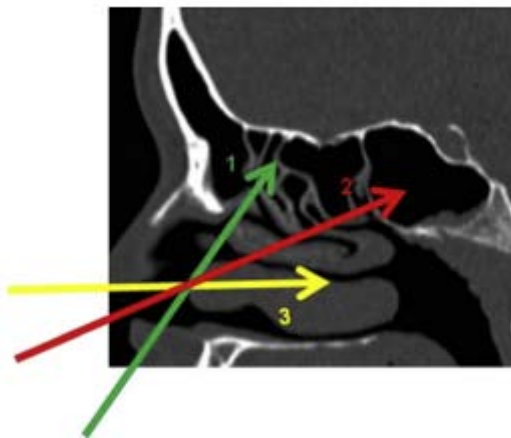
utilisée par la suite pour relier le récessus frontal à la cavité de Draf III et retirez toutes les cloisons restantes dans le récessus. On Perce les éventuelles cloisons du sinus frontal et on Suit également la paroi orbitaire lorsqu'elle se transforme en toit orbitaire. Cela permettra de "mettre au carré" la cavité et de maximiser les dimensions de la sinusotomie frontale. Sous visualisation directe, la partie supérieure de la cloison nasale osseuse est soigneusement fraisée jusqu'aux origines du premier neurone olfactif. Ceci révèle le T du septum supérieur. Si les têtes des cornets moyens font saillie trop loin vers l'avant, il faut les coupés de manière à ce qu'elles soient postérieures au bord postérieur de la fenêtre septale.

#### **1.1.5 Abords endoscopiques endonasaux dits étendus : [108][109][110][111][112]**

Historiquement, le gold standar du traitement des tumeurs malignes de la cavité nasale envahissant la base du crane était les approches ouvertes de la base crânienne. Cependant, tout en offrant une exposition adéquate et de bons résultats en général, les approches ouvertes traditionnelles nécessitent une grande incision, une rétraction du cerveau, une manipulation des structures neurovasculaires et une longue période de récupération. D'autre part, les progrès de la technologie endoscopique et chirurgicale ont permis de pratiquer la chirurgie intracrânienne dans des espaces restreints, tels que la cavité nasale, évitant ainsi une craniotomie et/ou une rétraction cérébrale pour aborder les lésions de la base du crâne et même de nombreuses structures hors ligne médiane. Ces approches endoscopiques endonasales de la base du crâne ont été continuellement développées par des oto-rhino-laryngologistes et des neurochirurgiens travaillant ensemble depuis de nombreuses années et ont progressivement gagné en popularité. En fonction du site des lésions, plusieurs couloirs chirurgicaux endoscopiques endonasaux et degrés de dissection des sinus ont été décrits pour obtenir une exposition adéquate. Ces couloirs correspondent aux sinus nasaux et peuvent être combinés pour atteindre une variété de cibles. Par conséquent, ils sont également complémentaires les uns des autres. La combinaison de ces approches permet d'obtenir des résections complètes de pathologies étendues et complexes tout en limitant la morbidité.



**Figure 58: Points d'entrée de la base antérieure du crâne: (1) transfrontalier, (2) transcribriforme, (3) transtuberculum ou transplanum, (4) transsellaire et (5) transclival. [108]**



**Figure 59: Couloirs de la base du crâne : (1) transethmoïdal (flèche verte), (2) transsphénoïdal (flèche rouge) et (3) transnasal (flèche jaune). [108]**

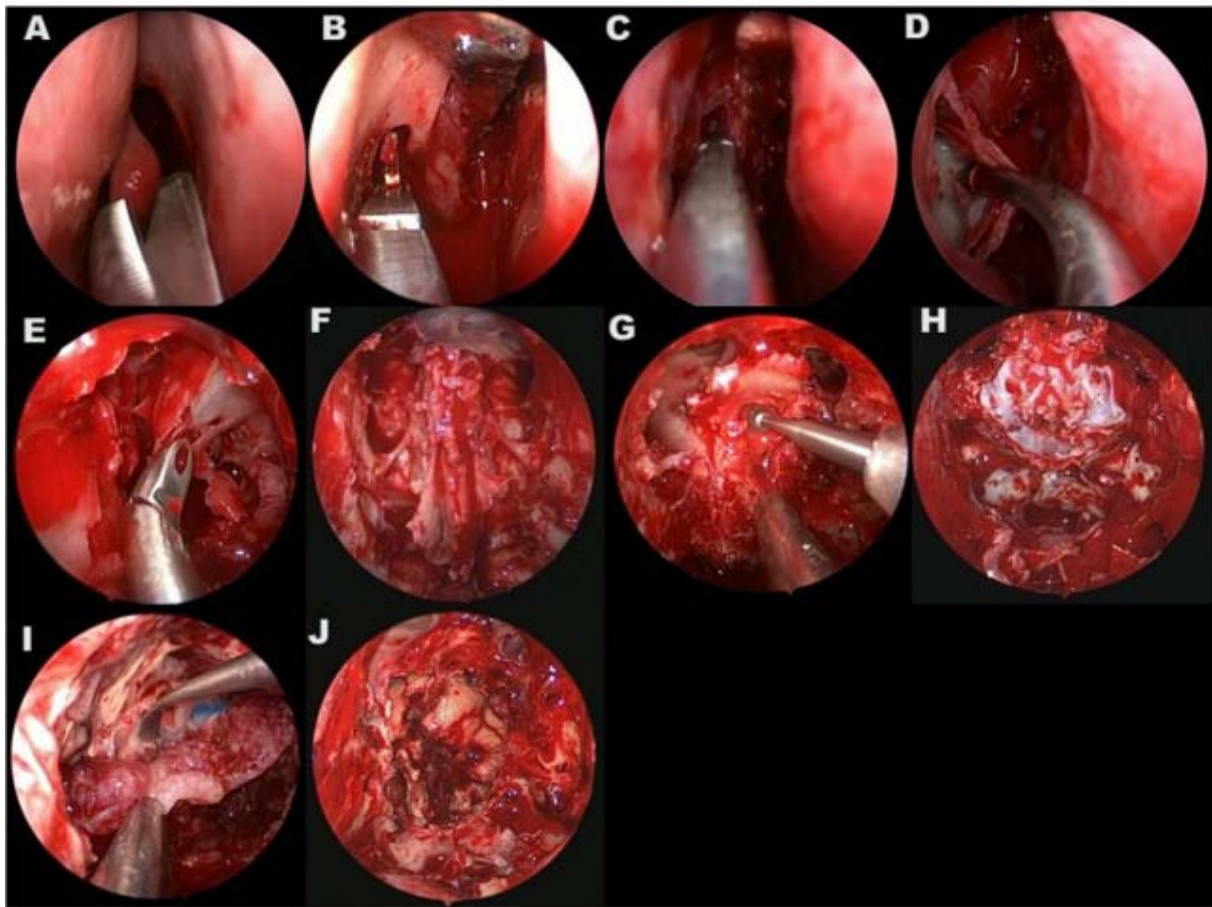
**d) Approche transcribriforme: [109]**

L'approche transcribriforme permet de visualiser le sinus frontal, le sillon olfactif et la cristagalli, le long du plancher de la fosse antérieure jusqu'au planum sphenoidale antérieur et peut être réalisée de manière uni- ou bilatérale. Cette approche a été principalement utilisée pour la fermeture de défauts de la base du crâne causant des fuites de LCR, des encéphalocèles, et pour la résection de néoplasmes bénins comme les méningiomes du sillon olfactif ainsi que

pour la gestion des tumeurs malignes du nez et des sinus paranasaux. Cet accès était composé des principales étapes séquentielles suivantes ;

- Résection bilatérale des cornets moyens,
- Élévation d'un lambeau nasoseptal pédiculé,
- uncinectomie et infundibulotomie pour identifier la bulle ethmoïdale,
- Antrostomies maxillaires bilatérales pour exposer le plancher orbital, un repère anatomique important,
- Sphénoïdotomie large,
- Éthmoïdectomies radicale antérieure et postérieure,
- Identification des artères ethmoïdales antérieures et postérieures, coagulation et transection,
- ablation des parties supérieures de la cloison nasale,
- ablation de la plaque cibiforme et de la fovéa ethmoïdale,
- Si nécessaire, crânialisation des sinus frontaux, –Résection de la cristagalli, –Ouverture de la dure-mère et transection du falx,
- Exposition de la lésion.

Si nécessaire, cette approche peut être facilement combinée avec l'approche transtuberculum–transplanum.



**Figure 60: Les principales étapes chirurgicales de l'approche transethmoïdaletranscribriforme : Résection du cornet moyen (A), uncinectomie pour identifier la bulle ethmoïdale (B), ablation de la bulle ethmoïdale (C), antrostomie maxillaire pour exposer le plancher orbital (D), ethmoïdectomies antérieures et postérieures (E), identification des artères ethmoïdales antérieures et postérieures (F), ablation de la plaque cibiforme et de la foveaethmoidalis (G), exposition de la dure-mère fronto-basale (H). Après réduction tumorale intracapsulaire, dissection de la tumeur des lobes frontaux par une technique bimanuelle (I). Vue endoscopique finale du site chirurgical après l'ablation de la tumeur (J).[109]**

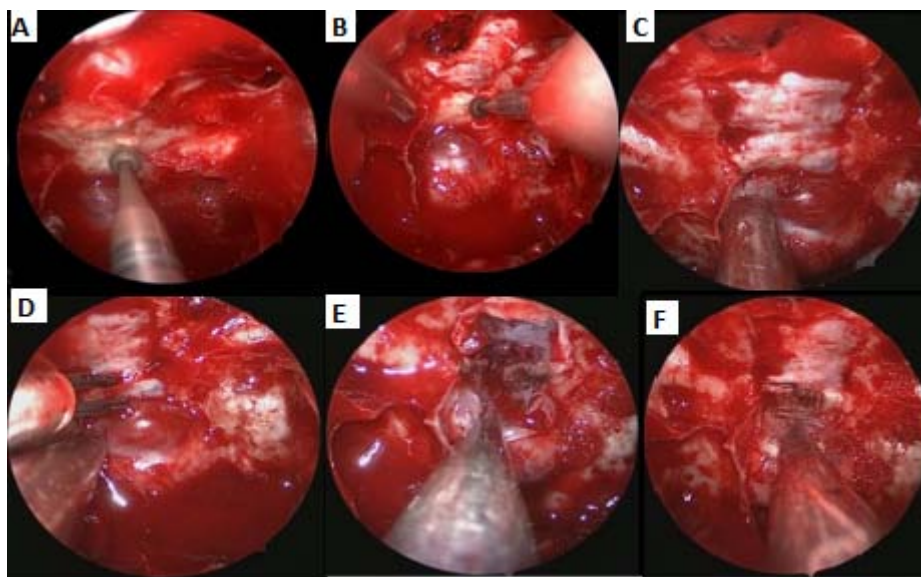
e) Approche transplanum : [108]

L'approche transplanum implique généralement une extension de l'approche transsellaire vers l'avant. L'approche chirurgicale est composée des principales étapes séquentielles suivantes :

- ablation du cornet moyen droit,
- latéralisation du cornet moyen dans l'autre narine,

- élévation d'un lambeau nasoseptal pédiculé,
- septectomie postérieure,
- ablation du cornet supérieur et ethmoïdectomies postérieures bilatérales,
- sphénoïdectomie large,
- ablation du tubercule sellaïre et du planum sphénoïdal pour exposer la dure-mère et le sinus inter-caverneux supérieur (la paroi antéro-supérieure du sellaïre a également été retirée),
- coagulation et transection du sinus inter-caverneux supérieur,
- ouverture de la dure-mère,
- Exposition de la tumeur.

L'ablation complète de la lésion expose souvent le chiasma optique, le pédoncule hypophysaire, ainsi que les branches, artère communicante antérieure et de l'artère cérébrale antérieure. La vue en arrière du pédoncule révèle l'artère basilaire, les artères cérébrales postérieures, l'artère communicante postérieure et le troisième nerf (III) crânien.



**Figure 61 : étapes chirurgicales de l'approche transplanum ; (A) fraisage du planum sphénoïdal, (B) ablation du tubercule sellaïre, (C) exposition de la dure mère, (D) coagulation du sinus inter-caverneux, (E) section du sinus intercaverneux, (F) ouverture de la dure mère et exposition de la tumeur. [108]**

f) **Approche Transellaire : [108]**

Le point d'entrée transellaire est accessible par le couloir transsphénoïdal et permet d'exposer les structures sellaires et supra sellaires. Latéralement, l'exposition est limitée par le segment caveux de l'artère carotide interne. La plupart des lésions (kyste de la fente de Rathke et hypophyse) originaires de la selle sont bénignes ; cependant, l'approche est nécessaire pour traiter l'extension inférieure d'une tumeur pathologique suprasellaire (craniopharyngiomes) ou l'extension supérieure d'une tumeur pathologique infrasellaire (chordomes). L'hypophyse peut être transposée, si nécessaire, pour obtenir un accès supplémentaire à l'aspect intradural supérieur d'un chordome à croissance supérieure. Il faut faire attention à l'emplacement des artères hypophysaires ; l'artère supérieure doit être préservée et, si nécessaire, l'artère inférieure peut être sacrifiée. De plus, l'évaluation et l'ablation de la tumeur qui envahit le sinus caveux médian peuvent être abordées avec cette méthode. Enfin, la tumeur qui s'étend supérieurement et latéralement peut nécessiter l'ablation de la cavité opticocarotidienne. On peut l'enlever en forant soigneusement jusqu'à ce que l'os soit mince comme une coquille d'œuf, puis en soulevant lentement l'os avec une pince. L'ablation de la tumeur entourant le nerf optique permet non seulement de décompresser le nerf mais aussi d'obtenir une cible plus sûre pour la radiochirurgie dans le traitement postopératoire.

g) **Approche transclivale : [108]**

Le point d'entrée transclivale est accessible par le couloir transnasal et/ou transsphénoïdal et permet la visualisation du clivus. On peut alors accéder au clivus depuis le niveau des clinoides postérieurs jusqu'au foramen magnum. Lors de l'entrée dans le sinus sphénoïde, l'ablation de la face inférieure de la paroi antérieure jusqu'au plancher du sinus sphénoïde, à proximité du nasopharynx, est nécessaire pour permettre une trajectoire plus descendante. L'identification du segment pétreux de l'artère carotide interne dans la paroi postérieure du sinus sphénoïde est impérative et limitera l'extension latérale de la résection. Cet os peut être soigneusement foré pour exposer le plexus veineux et l'artère carotide qui l'entourent. Le micro-

Doppler peut être utilisé si la carotide est enveloppée de tumeur pour la localisation. Comme le clivus s'étend également en haut et en arrière de l'hypophyse, un point d'entrée transsellaire peut également être nécessaire pour mobiliser l'hypophyse. La tumeur érodera probablement une grande partie du clivus, mais la partie restante peut être percée pour permettre une exposition complète de la tumeur. Encore une fois, pour permettre un couloir plus large, la résection d'un ou des deux cornet(s) moyen(s) peut être nécessaire à l'entrée pour permettre l'accès à toutes les structures impliquées. Si la tumeur érode la dure-mère, l'ouverture de la dure-mère sur la ligne médiane au niveau ou en dessous de la jonction vertébrale basilaire permettra de préserver soigneusement le nerf crânien VI qui se dirige latéralement dans le canal de Dorello. Les limites latérales de cette exposition comprennent le nerf vidien qui court le long du bord latéral de la face inférieure du sinus sphénoïde, les artères carotides et, en dessous, les trompes d'Eustache dans la muqueuse latérale du nasopharynx.

**h) Reconstruction de la base du crâne :**

L'objectif général de la reconstruction de la base du crâne est de séparer les compartiments intracrânien et nasal afin d'éviter les fuites de liquide céphalo-rachidien (LCR) et leurs séquelles, notamment le pneumocéphale et la méningite. Les principes de la reconstruction de la base du crâne imposent une fermeture étanche à plusieurs couches. Il existe de nombreuses techniques et matériaux disponibles pour la reconstruction de la base du crâne. En cas de défauts importants et/ou de fuites de LCR peropératoires à haut débit, les lambeaux locaux pédiculés vascularisés, tels que le lambeau nasoseptal, constituent la référence. Dans les cas où la présence de tumeurs empêche l'utilisation du lambeau nasoseptal, d'autres lambeaux pédiculés, des autogreffes ou des allogreffes peuvent être utilisés avec succès.

**1.2 les indications :**

La chirurgie minimale invasive ne s'envisage que chez des patients sélectionnés, en respectant les contre-indications ( tableau ci-dessous ) liées aux extensions tumorales : l'atteinte du squelette antérieur de la face impose une voie trans-faciale, l'extension orbitaire massive (avec atteinte musculaire ou du globe oculaire) qui nécessite une exentération,

l'extension durale supra-orbitaire doit être contrôlée par une craniotomie et enfin l'atteinte de l'infrastructure du maxillaire nécessite une maxillectomie par voie externe[85][98].

**Tableau 19: indications et limites de la chirurgie endoscopique endonasale des tumeurs nasosinusiennes.[113]**

<b>compartiment</b>	<b>indication</b>	<b>Limites</b>
Complexe ethmoidal	tumeur de l'ethmoïde impliquant la lame papyracée, la lame criblée ou le toit de l'ethmoïde.	Infiltration dans les os nasaux, le palais, la peau et le tissu sous-cutané
Sinus frontal	Lésions impliquant la partie médiane du sinus frontal	Envahissement massif du sinus frontal
Sinus maxillaire	lésions végétant dans le sphénoïde ou impliquant le sinus maxillaire (parois médiale, supérieure et postérieure)	Érosion des parois osseuses latérales, antérieures ou inférieures du sinus maxillaire.
Voie lacrymale	Atteinte du canal nasolacrimal ou de la paroi médiale du sac lacrymal.	Envahissement massif de la voie lacrymale.
FPP et FIT	Invasion de la fosse ptérygopalatine et extension limitée à la fosse infratemporale.	Extension massive à la fosse infratemporale
Cerveau et base du crâne	Infiltration de la dure-mère de l'étage antérieur de la base du crâne ou des bulbes olfactifs.	Infiltration massive de la dure-mère au-dessus du toit orbitaire ou infiltration du parenchyme cérébral.
Orbite	Invasion de la périorbite	Infiltration du contenu de l'orbite

a) **Tumeurs bénignes :**

- **papillome inversé :** [23][114][115][116][117][118][119][120][121][122][123][124][125]

Le traitement du PI est chirurgical, Jusqu'au milieu des années 1990, le gold standard restait la chirurgie par voie externe, notamment la voie para-latéro-nasale avec réalisation d'une maxillectomie médiale qui était la plus couramment pratiquée.

Pour de nombreux auteurs le traitement par voie endoscopique représente actuellement le nouveau gold standard. Néanmoins, les voies d'abord endoscopiques endonasales sont indiquées pour des tumeurs d'extension limitée et ainsi certaines localisations restent des indications de traitement par voie externe ou par voie combinée:

- Lésion atteignant le sinus frontal de manière importante, et plus particulièrement s'il existe une atteinte latérale. Pour la majorité des auteurs, une voie externe avec un volet osseux frontal est indiquée. Certains réalisent dans un premier temps une chirurgie de type III selon Draf, et complètent par un volet osseux frontal si le contrôle paraît insuffisant par voie endoscopique.
- Atteinte de la paroi latérale, inférieure ou antérieure du sinus maxillaire. Dans la majorité des cas un abord combiné (voie endoscopique et voie de type Caldwell–Luc) est réalisé. Quelques auteurs estiment néanmoins qu'une maxillectomie médiale endoscopique permet de contrôler n'importe quelle lésion du sinus maxillaire.
- Extension extra-sinusienne.

D'une manière générale, une voie combinée ou une voie externe doit être envisagée dès lors que le contrôle total du PI par voie endoscopique n'apparaît pas possible.

Pasquini a comparé dans sa série les méthodes traditionnelles et endoscopiques chez 89 cas de PI et a conclu que les stades T1, T2 et certains cas T3 de Krouse, avec une implication du sinus sphénoïde, du sinus maxillaire et de la paroi médiale du sinus frontal, sont tous appropriés pour une résection endoscopique.

Dans les différentes série consultées, nous avons noté un taux de chirurgie endoscopique élevé pour les stades T1 et T2, et plus le stade est élevé, plus le taux d'approche ouverte augmente. (Tableau ci-dessous).

Même résultat a été observé dans notre étude, les 5 cas de PI traités par voie endonasale endoscopique ont été classés stade 2 selon Krouse, les 3 cas restant étaient classés stade 3 ou

plus et présentait des contres indications à la chirurgie endoscopique, notamment une extension à la paroi maxillaire antérieure.

**Tableau 20: pourcentage des patients opérés par voie endoscopique en fonction du stade tumoral selon la classification de krouse.**

Série	Année	T1	T2	T3	T4
Constantino et al. [126]	2007	2/2(100)	3/7(43)	7/18(39)	-
Kim et al. [127]	2010	11/11(100)	46/50(92)	27/53(51)	-
Kim et al. [128]	2012	65/65(100)	307/370(83)	232/466(50)	11/38(29)
Jiang et al. [129]	2017	17/17(100)	40/40(100)	45/57(79)	5/11(45)
Notre série	2020	-	5/5(100)	-	-

- **Fibrome nasopharyngien** :[130][131][132][133][134][135][136]

La chirurgie endoscopique devient de plus en plus utilisée pour la prise en charge thérapeutique des FNP. Elle est utilisée soit seule soit associée à une voie chirurgicale classique pour les FNP très étendus, son utilisation dépend de la localisation de la tumeur et de l'expérience du chirurgien.

Les premiers rapports sur l'utilisation exclusive de l'approche endoscopique étaient limités aux FNP de stade précoce, qui étaient confinés à la cavité nasale, au nasopharynx, à l'ethmoïde et aux sinus sphénoïdes avec une extension limitée du FPP (stade Ia-IIb selon Radkowski). Par la suite, certains centres expérimentés ont réussi à étendre les indications à des lésions plus avancées impliquant la fosse infra temporale et la région parasellaire.

Cloutier a comparé ses résultats chirurgicaux sur la base d'une expérience de 10 ans sur 72 patients, qui ont été divisés en deux groupes selon l'année de résection : groupe 1 (2000–2005) et groupe 2 (2005–2010). Le taux de traitement par voie endoscopique était significativement plus élevé dans le groupe 2 que dans le groupe 1 (82,9 % contre 45 %). Environ la moitié des cas présentaient une tumeur avancée (stade IIIA ou supérieur selon Radkowski). Alors que les tumeurs massives et de grande taille étaient traitées par une approche externe au

cours de la première période. Au cours de la deuxième période, toutes les tumeurs ont été traitées par voie endoscopique, sauf en cas d'invasion de la fosse cérébrale moyenne, du nerf optique ou de la carotide interne.

Donc ces dernières années, on a assisté à un changement de concept dans l'approche chirurgicale de ces tumeurs, les approches endoscopiques étant désormais préférées aux approches ouvertes traditionnelles pour la plupart des cas de FNP.

Dans notre série, 2 cas de FNP classé IIb et IIc selon Radkowski avait l'indication d'une chirurgie endoscopique exclusive, mais seulement le patient classé IIb en avait bénéficié, dans le second cas une incision de Caldwell Luc a été pratiqué suite à la survenue d'un saignement peropératoire important difficilement contrôlable par voie endoscopique. L'approche combinée a été utilisée pour 4 patients classés IIc et un patient classé IIIb, la voie paralatéronasale exclusive a été pratiquée pour la résection d'une tumeur classée IIIa. Le choix de ces derniers abords était établis devant des extensions latérale massive à la FIT, l'extension intracrânienne et au sinus caverneux. Le dernier patient, classé IIc a bénéficié d'une voie transorale car la tumeur présentait une extension à l'oropharynx.

- **Autre tumeurs bénignes :[137]**

Il existe de petits rapports de cas de patients atteints de tumeurs histologiquement bénignes ayant subi avec succès une résection endoscopique. London et Gross ont fait état de leur expérience dans le traitement endoscopique des tumeurs bénignes du nez et des sinus chez 18 patients sur une période de 10 ans. Ils ont exclu les papillomes inversés et les FNPs. Leurs résultats confirment la tendance croissante à la gestion de ces tumeurs par une approche endoscopique.

Toute autre généralisation concernant le traitement des lésions bénignes ne peut être faite à l'heure actuelle, car il est compréhensible qu'aucun chirurgien n'ait eu suffisamment d'expérience, en raison de leur incidence relativement faible. Il s'agit notamment des lésions

fibro-osseuses, du paragangliome sinonasal, de l'ostéome ethmoïdal, de la tumeur fibreuse solitaire de l'ethmoïde et des schwannomes. Toutefois, certains néoplasmes (tels que les ostéomes symptomatiques ou d'autres lésions du sinus frontal) peuvent se prêter davantage à une approche combinée.

**b) Tumeurs malignes :**

Alors que les indications de l'approche endonasale continuent de s'étendre pour les tumeurs bénignes, la résection crâniofaciale ouverte reste la référence pour la résection des tumeurs malignes nasosinusiennes. Le recours à la voie ouverte est souvent motivé par le désir d'une résection en bloc de la tumeur avec des marges négatives. Cependant, près de deux décennies se sont écoulées depuis l'introduction de la technologie endoscopique, et grâce aux progrès constants des techniques endoscopiques, des options de reconstruction et des précautions de sécurité standardisées, son utilisation dans la résection des tumeurs malignes continue de croître [138].

**- Carcinomes épidermoïdes:** [139][140][141][142][143][144]

Le carcinome épidermoïde, qui est le type histologique le plus courant parmi les tumeurs malignes des fosses nasales, est de nature agressive. Par conséquent, la chirurgie endoscopique endonasale est moins adoptée pour les patients atteints de ce carcinome. Cela s'explique notamment par l'idée que le CE doit être réséqué en bloc et avec une large marge chirurgicale en raison de sa nature agressive. Cependant, la résection en bloc n'est pas souvent obtenue, même par une approche ouverte, et un débulking ou une résection segmentaire est souvent nécessaire. La chirurgie endoscopique endonasale est donc de plus en plus adoptée dans des cas sélectionnés.

Le concept traditionnel de résection en bloc et de marge chirurgicale étendue pourrait conduire à une résection excessivement large. Par exemple, pour les cancers provenant du sinus ethmoïdal et en contact avec la base antérieure du crâne, la tendance est de choisir une résection de la base antérieure du crâne pour enlever le cancer en bloc et assurer une large

marge chirurgicale. Cependant, il se peut que le cancer ne soit qu'en contact avec la base du crâne et ne la dépasse pas. Dans ce cas, la résection antérieure de la base du crâne peut être excessive. Si nous acceptons la résection segmentaire plutôt que le concept traditionnel de résection en bloc, les chances d'appliquer une approche peu invasive telle que la voie endoscopique seront accrues.

Nicolai et al. ont rapporté leurs indications pour la chirurgie endoscopique endonasale dans le cas de tumeurs malignes au niveau des sinus. Les patients présentant une extension dans le sinus frontal, l'orbite, la voie lacrymale, la paroi osseuse du sinus maxillaire (à l'exception de la paroi médiale), la fosse ptérygopalatine ou infratemporale, et une érosion de la base du crâne ont été exclus de cette chirurgie. Les guidelines britanniques pour les tumeurs malignes au niveau du sinus montrent également des indications similaires pour la chirurgie endoscopique, à l'exception de l'érosion de la base du crâne.

Nakamaru et al. ont mentionné que les indications sans risque de la chirurgie endonasale pour les patients atteints de CE étaient des tumeurs relativement limitées, telles que les T1-2, les tumeurs de la cavité nasale/ethmoïde et certaines T3 sans destruction osseuse des parois sinusiennes.

Notre série comporte 5 carcinomes épidermoïdes, deux patients ont été opérés par voie endoscopique exclusive. La voie combinée associant une voie endoscopique à une incision paralatéronasale a été utilisée chez deux carcinomes épidermoïdes du sinus maxillaire, un classé T3 et présentait une lyse antérieure du sinus maxillaire avec extension aux parties molles en regard de l'arête nasale, l'autre classé T4a avec lyse osseuse des parois du sinus maxillaire et extension limitée à la fosse sous temporale. Enfin la voie externe exclusive a été pratiquée chez un seul patient classé T4a et qui présentait une lyse des parois osseuse de l'ethmoïde avec extension intra orbitaire.

– **carcinome adénoïde kystique** : [145][146]

La chirurgie avec ou sans radiothérapie adjuvante est la modalité de traitement la plus courante. Une étude radiologique préopératoire approfondie avec un scanner et une IRM permet

de définir les limites de la tumeur et de décider entre une résection cranio-faciale et une approche endoscopique. Ces approches ne s'opposent pas l'une à l'autre mais présentent des indications différentes pour obtenir une résection à marge négative. Il a été démontré que la résection transnasale endoscopique des tumeurs malignes nasosinusiennes permet de préserver la qualité de vie avec des résultats oncologiques similaires à ceux obtenus par les approches externes. L'absence d'incisions faciales et d'ostéotomies, la visualisation des bords de la tumeur, une douleur postopératoire moindre, une durée d'hospitalisation plus courte, une meilleure qualité de vie et une mortalité peropératoire réduite sont les principaux avantages qui font de l'approche endoscopique une bonne alternative aux procédures externes traditionnelles. Cependant, lorsque des vaisseaux importants doivent être sectionnés, qu'une extension méningée est présente ou qu'une résection à marge libre ne peut être réalisée, une approche combinée endoscopique-craniofaciale doit être planifiée.

L'objectif de la chirurgie est une résection à marge libre, même si elle est difficile en raison de la diffusion sous-muqueuse-sous-périostée et de la propagation périneurale, ce qui rend obligatoire la réalisation de coupes congelées peropératoires des marges de résection. En particulier, une résection radicale est difficile lorsque la tumeur implique la fosse ptérygopalatine, la fosse infratemporale et l'espace parapharyngé supérieur, où elle se propage le long des nerfs pour atteindre l'espace intracrânien.

Dans notre série, un CAK éthmoïdo-nasal classé T4a a subi une exérèse par voie endoscopique exclusive. L'autre CAK de la FNG classé T3 mais avec une lyse osseuse de la paroi antérieure de sinus maxillaire, le plancher de l'orbite et le palais osseux a été traité par voie externe exclusive.

– **Esthésioneuroblastome** : [89][147][148]

Compte tenu de la localisation anatomique et de la rareté de l'ENB, il a été difficile de déterminer sa stratégie de traitement optimale. Un traitement multimodal est généralement

recommandé car la majorité des cas présentent un stade avancé (Kadish C). La résection chirurgicale suivie d'une radiothérapie postopératoire donne généralement les meilleurs résultats.

L'approche chirurgicale traditionnelle pour l'ENB est une résection crano-faciale antérieure comprenant une craniotomie bi-frontale combinée à une rhinotomie latérale trans-faciale. Cette approche présente l'avantage d'une excellente exposition et d'une résection en bloc de la tumeur, ainsi que d'une excellente reconstruction par un lambeau péricrânien vascularisé. Les approches endoscopiques ont acquis une certaine importance en tant que méthode de traitement. Au départ, les approches endoscopiques n'étaient préconisées que pour les tumeurs de stade précoce avec une invasion minimale de la base du crâne. Cependant, avec les progrès des techniques endoscopiques et des méthodes de reconstruction, les approches endoscopiques endonasales sont de plus en plus utilisées pour les stades avancés avec une invasion étendue permettant une résection complète.

Les contre-indications aux approches endoscopiques pures comprennent l'atteinte de la table antérieure du sinus frontal, de la peau et des tissus sous-cutanés, du sac lacrimonasal, de l'artère carotide, ainsi qu'une invasion intra-orbitaire et parenchymateuse cérébrale étendue. En outre, l'extension latérale au-dessus de l'orbite et l'invasion palatine sont considérées comme des contre-indications à la réalisation d'approches endoscopiques pures et les approches craniofaciales traditionnelles sont indiquées dans de tels cas.

Dans notre série, les 2 cas d'ENB ont subi un traitement par voie endoscopique un classé type B et l'autre type C selon la classification de kadish modifiée.

**– Mélanome muqueux de fosses nasales : [91][149][150]**

L'excision chirurgicale a été le pilier du traitement du mélanome muqueux des fosses nasales, parfois en association avec une radiothérapie et/ou une chimiothérapie postopératoires. Dans le passé, des approches chirurgicales ouvertes radicales étaient employées, telles que la

rhinotomie latérale, la maxillectomie, le degloving médio-facial ou la résection cranio-faciale. Cependant, les résultats étaient imprévisibles et généralement médiocres, de sorte que la tendance est de plus en plus aux techniques endoscopiques qui permettent souvent une résection similaire avec une morbidité moindre.

La voie d'abord dépend de la localisation tumorale. La chirurgie par voie endonasale sous contrôle endoscopique doit être réservée aux tumeurs de T3 (classification de l'UICC pour le mélanome muqueux de la tête et du cou) et à développement strictement endonasal. La chirurgie endonasale par voie endoscopique exclusive dans la prise en charge du mélanome des fosses nasales reste cependant discutée en raison de la multifocalité possible des lésions et de la difficulté à contrôler les marges. Si nécessaire, les techniques endoscopiques peuvent être combinées à des approches ouvertes.

Letievant et ses collègues ont rapporté dans leur série 14 cas de mélanomes muqueux des fosses nasales et sinus paranasaux, les 3 cas qui ont été pris en charge par voie endoscopique étaient classés T3 selon la classification de l'UICC pour le mélanome muqueux de la tête et du cou. Le seul patient atteint de mélanome muqueux pris en charge par voie endoscopique dans notre étude était porteur de lésions classées T3 selon la même classification. Les deux autres patients étaient classés T4a.

c) **Extension orbitaire : [151][152][153]**

L'extension secondaire des tumeurs bénignes et malignes nasosinusiennes à l'interface orbitaire continue de représenter un important problème de gestion. Les tumeurs bénignes n'envahissent généralement pas l'orbite, bien que le papillome inversé puisse empiéter sur l'orbite et/ou le système lacrymal et se manifester par une exophtalmie, un épiphora ou une vision trouble. Les tumeurs malignes de la cavité nasale et de la base du crâne touchent l'orbite dans 50 à 80 % des cas. L'incidence de l'atteinte orbitaire dépend du site de la tumeur primaire ;

elle est signalée dans 62 % à 82 % des tumeurs de l'ethmoïde et 46 % des tumeurs des fosses nasales, elle est accompagnée d'un impact négatif sur la survie et les résultats fonctionnels.

L'exentération orbitaire a été réalisée même chez des patients présentant une infiltration osseuse, périostée ou périorbitaire minime. Il n'y a pas de débat sur l'indication de l'exentération orbitaire en cas d'infiltration périorbitaire (graisse intraconique) importante ainsi qu'en cas d'infiltration des muscles oculomoteurs, du globe et de l'apex orbitaire. Cependant, ces dernières années, plusieurs auteurs ont publié des études encourageantes sur la préservation de l'orbite en cas d'invasion limitée au périoste et d'infiltration périorbitaire minimale.

Les améliorations technologiques et les progrès chirurgicaux dans la chirurgie endoscopique des sinus et de la base du crâne ont facilité la possibilité de traiter les limites médianes et inférieures de l'interface sinonaso-orbitaire par une approche mini invasive, ainsi une majorité de cas d'invasion orbitaire peuvent être pris en charge par une approche purement endoscopique, facilitant une meilleure visualisation de l'anatomie et des plans tissulaires impliqués. La technique endoscopique permet une évaluation détaillée de la périorbite au niveau de l'interface sinonaso-orbitaire et peut aider à confirmer l'invasion par des biopsies dirigées peropératoires en coupe congelée. Cela permet d'éviter de recourir à des approches ouvertes plus invasives de l'orbite et de la base du crâne. En outre, l'approche endoscopique peut améliorer l'esthétique, minimiser les dommages tissulaires collatéraux, réduire la durée de l'hospitalisation postopératoire et permettre un traitement adjuvant plus rapide en raison d'une cicatrisation postopératoire plus rapide. Une collaboration étroite entre ORL et ophtalmologue est une condition préalable à la prise en charge optimale de ces cas.

L'accès chirurgical endoscopique à la paroi orbitaire médiale et inférieure est réalisé par une large approche transnasale après antrostomie maxillaire, ethmoïdectomie totale et sphénoïdotomie et/ou sinusotomie frontale en fonction de l'accès nécessaire. La tumeur est soigneusement disséquée jusqu'à l'interface orbitaire à l'aide d'endoscopes à 0 et 30 degrés. Les tumeurs touchant la paroi orbitaire sans érosion osseuse sont traitées par fraisage et résection

de l'os concerné. Le périoste sous-jacent est prélevé par sections congelées. Lorsque la maladie pénètre la paroi orbitale, une résection large de l'os impliqué avec ou sans résection limitée du périoste sous-jacent est effectuée. Lorsque la tumeur ne peut être disséquée du périorbite, l'invasion périorbitaire est traitée par une résection large du périorbite et de la graisse orbitaire extraconique sous-jacente. L'invasion importante des muscles oculomoteurs, de la graisse orbitaire intraconique, du globe ou de l'apex orbitaire est gérée par une exantération orbitaire.

**d) Envahissement de la base du crane et/ou extension endocranienne :**

**[154][155][156]**

Les voies nasosinusiennes sont une région silencieuse dans le sens où les symptômes sont légers ou absents jusqu'à ce que la tumeur atteigne une extension significative ; par conséquent, la plupart des patients présentent des tumeurs avancées qui impliquent souvent la base crânienne.

Les approches endoscopiques endonasales étendues peuvent être envisagées pour les tumeurs malignes de la cavité nasale et des sinus paranasaux, y compris celles qui envahissent et s'étendent au-delà de la base du crâne. Les contre-indications à une approche purement endoscopique comprennent une extension intracrânienne, orbitaire, ou palatine significative. Les autres contre-indications comprennent l'extension latérale au-dessus de l'orbite, l'implication de la table antérieure ou des récessus latéraux des sinus frontaux et l'extension aux tissus mous nécessitant l'ablation de la peau. En l'absence de ces contre-indications, une approche endoscopique complètement endonasale peut être réalisée et peut inclure la totalité de la base crânienne, de la table postérieure du sinus frontal en avant au planum sphenoidale en arrière et bilatéralement à la lame papyracée. Il est important de noter que la taille de la tumeur elle-même ne dicte pas la limite de la résection, mais plutôt l'analyse histologique du tissu

envoyé pour l'évaluation peropératoire de la marge d'exerese. En d'autres termes, la taille de la tumeur est souvent inférieure au volume de travail possible par une approche endoscopique endonasale. Si des marges négatives ne peuvent pas être obtenues en peropératoire, la conversion à une approche combinée ou à une approche ouverte doit être envisagée.

**1.3 Les avantages et limites : [157][158][159][160]**

Les avantages de la voie endoscopique sont multiples :

- L'abord endoscopique endonasale évite une cicatrice ou de déformation faciale séquellaire, ainsi qu'une dissection étendue de la muqueuse nasale et l'utilisation d'écarteur nasal pouvant être traumatique, réduisant ainsi la morbidité nasale postopératoire. Un méchage nasal pourrait être utilisé à la fin de l'intervention.
- Elle offre une excellente visualisation de la tumeur, avec une discrimination aisée entre tissu tumoral et muqueuse normale environnante.
- L'utilisation d'optiques à angles variés (30°, 45°) permet également de voir dans les recoins, auparavant uniquement perçus par la proprioception du chirurgien.
- Minimise le saignement peropératoire, plusieurs études ont montré que le saignement peropératoire était significativement réduit chez les patients opéré par voie endoscopique plus particulièrement pour les tumeur vasculaire notamment le fibrome nasopharyngien.
- Le temps nécessaire à l'opération chirurgicale même la durée d'hospitalisation et de rémission postopératoire sont considérablement réduits.

– Les limites :

- Une courbe d'apprentissage est nécessaire
- La connaissance de l'anatomie endoscopique et une formation en endoscopie sont essentielles
- Le risque de fuite de liquide céphalo-rachidien est plus important pour les approches prolongées.

- Le coût élevé des matériaux
- la difficulté de manipulation des matériaux.

#### **1.4 la qualité d'exérèse :**

Plusieurs études récentes ont montré que l'endoscopie est une méthode sûre et efficace dans la prise en charge des tumeurs nasosinusiennes [139][161].

Les motifs qui poussent à laisser volontairement un reliquat tumoral en place sont l'adhérence d'un fragment à une structure anatomique vitale, ou à un nerf ou un vaisseau dont le traumatisme serait lourd et de conséquences vitales et/ou fonctionnelles.

Dans notre étude, nous avons observé un taux de tumeur résiduelle moindre chez les patients opérés par voie endoscopique (21%) que chez les patients traités par voie externe ou combiné (27%).

L'exérèse chirurgicale par voie endoscopique était complète chez tous les patients opérés par cette voie, contre 10 % de résection incomplète chez les patients opérés par voie externe dans la série de Thakar comportant 16 cas de FNP [162].

Dans la série de Szyfter et al. qui compare l'approche endoscopique et les autres voies pour le traitement de 71 cas de FNP, ils ont objectivé un taux de tumeur résiduelle de 13% dans le groupe des patients opérés par voie endoscopique contre 35% dans l'autre groupe [163].

Komotar et ses collègues, ont rapporté dans leur revue 2% de tumeur résiduelle par voie endoscopique contre 14% par voie externe chez un groupe de patients atteints d'ENB [164].

#### **1.5 temps opératoire :**

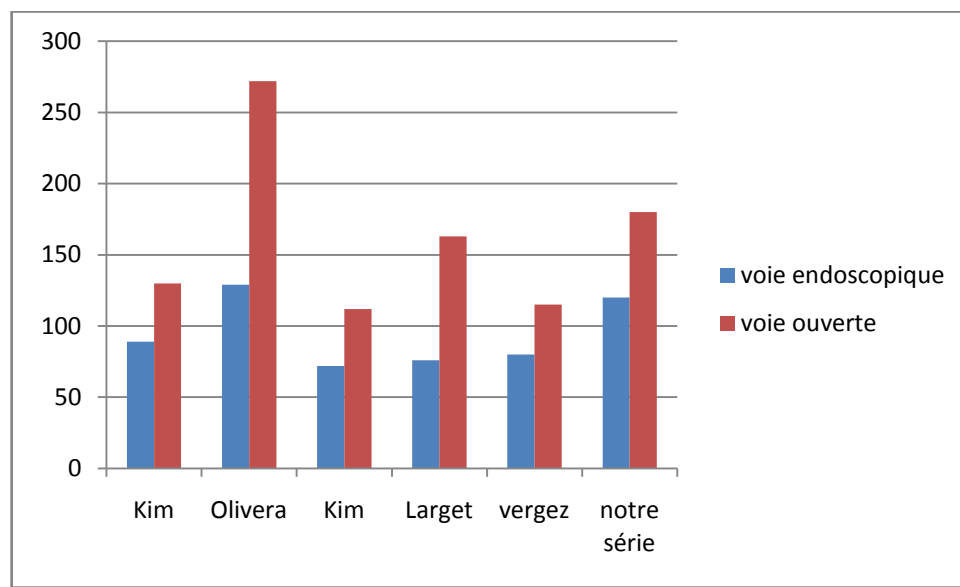
Le passage de la chirurgie ouverte à l'endoscopie a permis de réduire le temps nécessaire pour l'accomplissement du geste opératoire lors de la prise en charge de ces tumeurs

Dans notre série la durée moyenne de l'opération était de 120 minutes dans le groupe des patients opérés par voie endoscopique contre 180 min dans le groupe voie externe/combiné. Résultat prouvé par l'ensemble des études consultées.

Nous résumons dans le tableau suivant le temps opératoire passé en minutes, selon les différentes séries, entre les 2 approches traditionnelle et endoscopique :

**Tableau 21: comparaison de la durée moyenne de l'opération selon la voie chirurgicale dans les différentes séries**

La série d'étude	Voie ouverte	Voie endoscopique
Kim et al. [165]	130	89
Olivera et al. [166]	272	129
Min Kim et al. [116]	112	72
Larget et al. [167]	163	76
Vergez et al. [168]	115	80
Notre série	180	120



**Figure 62: comparaison de la durée médiane de l'opération selon la voie chirurgicale**

## 2. Chirurgie conventionnelle : [169][170][171]

Malgré que la chirurgie endoscopique ait connu des progrès majeur qui ont aboutis à l'extension de ses indications, les voies transfaciales restent une alternative thérapeutique de choix dès lors que l'extension tumorale ne permet pas une résection endoscopique dans de bonnes conditions.

Deux voies d'abord externes principalement utilisées sont la voie trans-faciale (rhinotomie latérale) et la voie sous labiale.

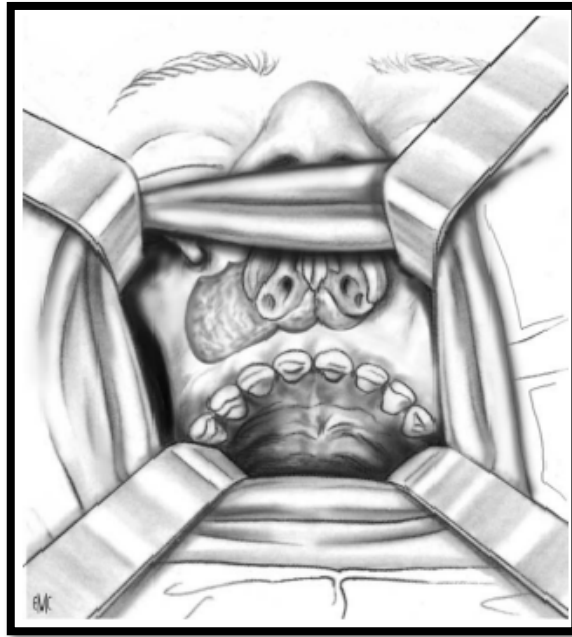
**2.1 Voies sous labiales :**

**2.1.1 technique de Caldwell luc : abord du sinus maxillaire**

On réalise une incision vestibulaire débutant à l'aplomb de la fosse canine, parallèle et à distance du collet des dents, et se poursuivant latéralement jusqu'à la console maxillomalaire. Une rugination sous-périostée libère la paroi antérieure du sinus maxillaire latéralement jusqu'au cintre maxillomalaire, en supérieur jusqu'au rebord orbitaire et médialement jusqu'à la paroi latérale de l'orifice piriforme. L'accès au sinus maxillaire se fait par trépanation réalisée au niveau de la fosse canine ou par réalisation d'un volet osseux en cas de nécessité d'un abord large de la cavité sinusienne.

**2.1.2 Technique de Rouge-Denker : abord de la fosse nasale, du sinus maxillaire, de la fosse infratemporale et du cavum**

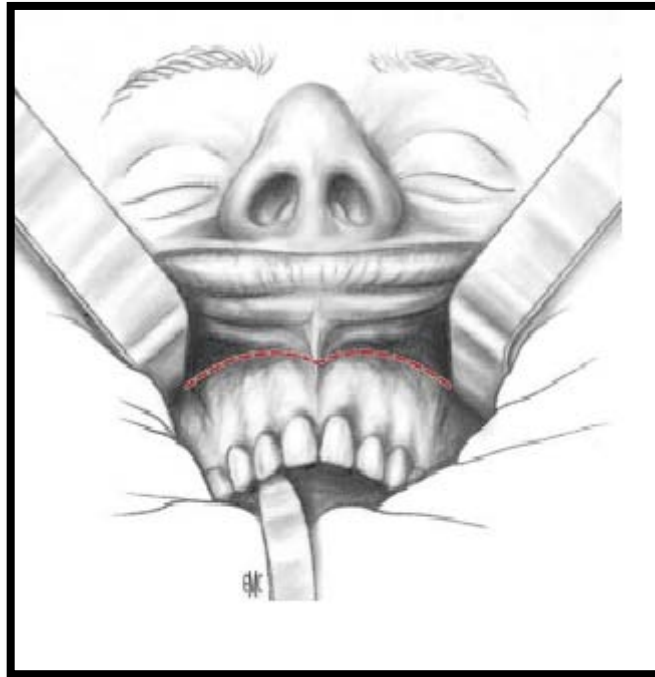
Une incision vestibulaire de type Caldwell-Luc est menée depuis le pilier canin controlatéral jusqu'au secteur molaire homolatéral. Par une rugination sous-périostée, on libère médialement le ou les orifices piriformes et l'épine nasale antérieure, latéralement la face latérale du maxillaire jusqu'au cintre maxillomalaire et, en supérieur, le rebord orbitaire. L'abord des cavités nasosinusiennes va être rendu possible par la dépose successive de la paroi antérieure du sinus maxillaire, de la paroi latérale de l'orifice piriforme, puis par la résection de la paroi inter-sinuso-nasale. La cloison cartilagineuse peut être luxée hors de son rail vomérien en controlatéral afin d'élargir la voie d'abord. La dépose de la paroi postérieure du sinus maxillaire et du rostre vomérien peut permettre l'accès aux structures homolatérales les plus postérieures que sont le cavum, le sphénoïde, l'ethmoïde postérieur, la fosse ptérygomaxillaire et la fosse infratemporale.



**Figure 63: Voie d'abord de Rouge-Denker**

**2.1.3 Technique du « degloving » : abord large des cavités nasosinusiennes, des choanes, du cavum, voire du clivus**

L'incision vestibulaire supérieure est bilatérale, en aile de mouette au niveau du frein de lèvre. La rugination sous-périostée dégage la paroi antérieure des sinus maxillaires en haut jusqu'au rebord orbitaire et à l'émergence du nerf sous-orbitaire, latéralement jusqu'au cintre maxillomalaire et en dedans en libérant les orifices piriformes et l'épine nasale antérieure. On réalise alors une incision inter-septo-columellaire bilatérale se poursuivant en haut en intercartilagineux dans la plica nasi et en bas au niveau de la muqueuse du plancher nasal. Cela permet un décollement médian du revêtement cutanéomusculaire de la pyramide nasale jusqu'à la suture frontonasale si nécessaire.



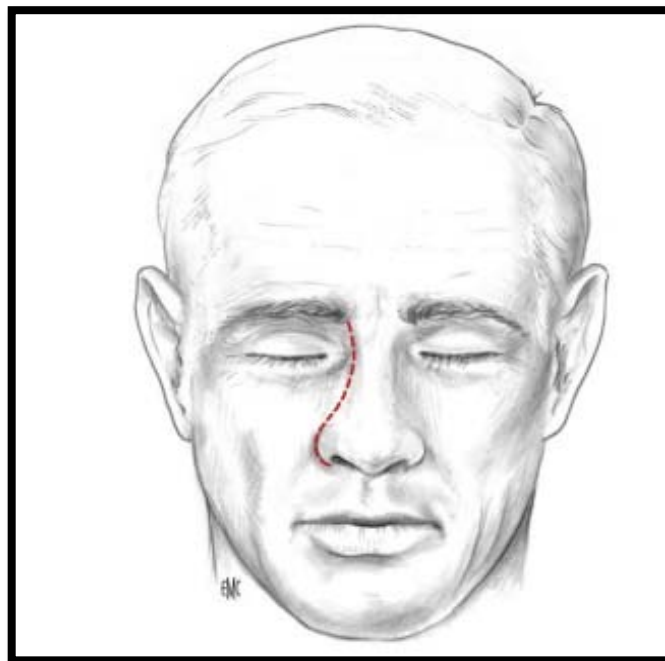
**Figure 64: Incision vestibulaire bilatérale**

## **2.2 Voie transfaciale : rhinotomieparalatéronasale de Moure et Sébilleau**

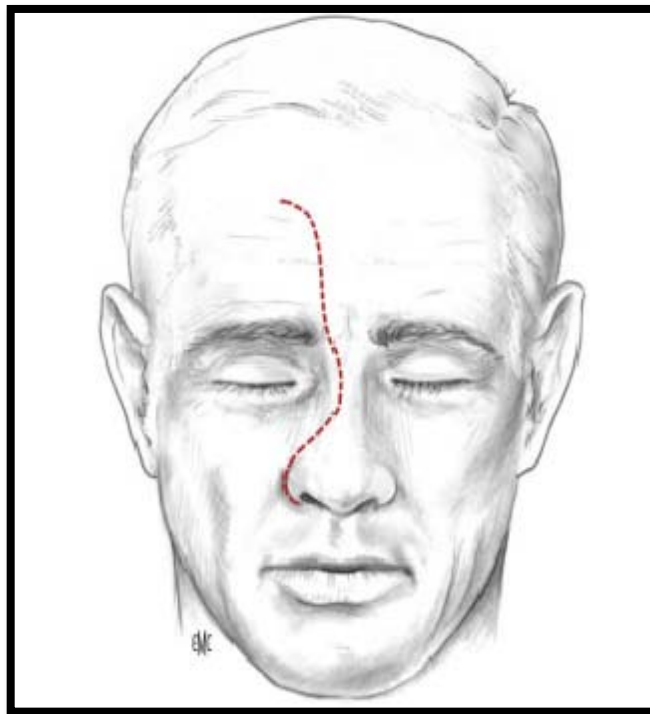
Il s'agit de l'abord de l'étage moyen de la face, classiquement pour des lésions invasives du sinus maxillaire nécessitant une maxillectomie totale. L'incision commence à l'angle interne de l'œil au-dessus du canthus, suit le sillon nasogénien, contourne l'aile du nez, et se termine dans le vestibule nasal en incisant le seuil narinaire.

Weissman recommande la réalisation d'une incision en W ou en Z au niveau du canthus interne pour éviter la survenue ultérieure d'une bride cicatricielle. Pour la même raison, Labayle a proposé de décaler l'incision vers le dorsum nasal jusqu'à la ligne médiane et de la prolonger à sa partie supérieure latéralement vers le sourcil (partie externe du rebord orbitaire supérieur).

Selon l'extension tumorale, l'incision paralatéronasale peut être élargie soit vers l'extérieur (sous palpébral), en haut (frontal) ou en bas (lèvre supérieure). La repose des volets osseux offre un résultat esthétique satisfaisant.



**Figure 65: Incision paralatéronasale de Moure et Sibileau**



**Figure 66: Incision paralatéronasale de Labayle**

### **3. Complications de la chirurgie : [172][173][174]**

Qu'elle soit endoscopique ou non, la chirurgie rhinosinusienne présente le même type de complications. La plupart des auteurs divisent ces complications en deux catégories "mineures" et "majeures". (Tableau ci-dessous)

**Tableau 22: complications de la chirurgie des tumeurs nasosinusiennes**

Localisation	Complication mineur	Complication majeur
Orbitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emphysème orbitaire</li> <li>• ecchymose de la paupière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hématome orbitaire</li> <li>• BAV/ cécité</li> <li>• Enophtalmie</li> <li>• lésion du conduit nasolacrymal</li> </ul>
Intracrânienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fistule du LCR non compliquée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuite de LCR</li> <li>• Encéphalocèle</li> <li>• Pneumocéphalie</li> <li>• Abscès cérébral</li> <li>• Méningite</li> </ul>

**Chirurgie endoscopique des tumeurs nasosinusiennes : expérience du service ORL CHU Mohammed VI de Marrakech**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hémorragie</li> <li>• Lésion directe du parenchyme cérébrale</li> </ul>
Saignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saignement mineur (arrêté par un pansement nasal, pas besoin de transfusion sanguine)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lésion de l'artère ethmoïdale antérieure</li> <li>• Lésion de l'artère sphéno-palatine</li> <li>• Lésion de la carotide interne</li> <li>• Hémorragie nécessitant une transfusion</li> </ul>
Autre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• synéchie</li> <li>• hyposmie</li> <li>• infection locale (ostéite)</li> <li>• rhinite atrophique</li> <li>• hypoesthésie de la lèvre ou des dents</li> <li>• paraffinome</li> <li>• légère exacerbation d'un asthme bronchique préexistant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anosmie</li> <li>• exacerbation grave d'un asthme bronchique préexistant ou bronchospasme</li> <li>• décès</li> </ul>

**3.1 Complications mineures :**

- **Effraction de la lame papyracée**

C'est le mécanisme le plus courant des complications orbitaires. La lame orbitaire sépare l'orbite et son contenu des sinus ethmoïdaux. Elle compose la portion principale de la paroi interne de l'orbite en association avec, d'avant en arrière, le processus frontal du maxillaire et l'os lacrymal. Les effractions sont favorisées par une déhiscence congénitale ou post-traumatique de la lame orbitaire, ou encore par les variations anatomiques du processus unciné. Lorsqu'elle est présente, la pneumo-orbite affirme l'effraction osseuse.

L'incidence d'une blessure périorbitaire se situe autour de 2%. Elle se traduit généralement par un prolapsus de la graisse orbitaire dans le champ opératoire et entraîne une petite hémorragie veineuse de l'orbite "hémorragie préseptale" sous la peau de la paupière.

Le traitement n'est pas toujours nécessaire, mais les contrôles postopératoires de l'œil sont obligatoires.

- **Emphysème orbitaire :**

Un emphysème des paupières peut survenir après une atteinte de la lame papyracée. Si le fascia périorbital a également été ouvert, un emphysème intraorbitaire est possible. L'emphysème disparaît généralement en quelques jours.

- **Hémorragie non compliquée de la muqueuse :**

Les saignements dans la zone chirurgicale gênent la visibilité, ce qui peut entraîner des retards, une mauvaise exécution de l'opération, voire des complications chirurgicales. En principe, différents systèmes vasculaires, soumis à des systèmes hémodynamiques différents, sont à l'origine du saignement. La pression artérielle moyenne est essentielle pour les saignements artériels, tandis que pour les saignements veineux, c'est la pression dans le territoire vasculaire veineux.

Dans le cas d'hémorragie muqueuse non compliquée, il s'agit d'un saignement peropératoire diffus, traduisant le plus souvent un manque de préparation du patient. Un tamponnement de la cavité opératoire avec du sérum adrénaliné stoppe le saignement dans la majorité des cas

La préparation du patient est importante pour minimiser cette complication, que ce soit l'anesthésie, le maintien de la pression sanguine à des valeurs normales et les vasoconstricteurs locaux.

- **Synéchie :**

Le problème de loin le plus courant après une chirurgie endoscopique endonasale est la formation d'une synéchie causée par les surfaces rugueuses du cornet moyen et de la cavité ethmoïdale qui sont opposées. Stammberger et d'autres estiment que l'incidence des synéchies est d'environ 8 %. Cependant, seuls 20 % d'entre eux seront symptomatiques avec des symptômes obstructifs récurrents nécessitant une intervention chirurgicale. Un dysfonctionnement de l'odorat peut se produire si la fente olfactive est obstruée par la cicatrice. La plupart des adhérences peuvent être lysées dans la période postopératoire précoce avec un nettoyage et une aspiration. Le Gelfilm ou d'autres matériaux ont été proposés comme espaceurs jusqu'à ce que la remucosalisation ait eu lieu.

- **Hyposmie :**

En général, les déficits olfactifs postopératoires peuvent survenir après un traumatisme mécanique direct, après l'ablation de la muqueuse olfactive accompagnée d'une scarification de cette dernière, causée par une inflammation progressive de la muqueuse ou même par une modification postopératoire du passage de l'air dans le nez. Une résection partielle du tiers inférieur du cornet nasal moyen antérieur n'affecte pas l'odorat. En revanche, une anosmie postopératoire complète a été rapportée, suite à une résection du cornet nasal supérieur effectuée par erreur. Les fibres olfactives dans l'os du cornet peuvent également être endommagées sans résection, par exemple par de simples fractures survenant dans le cadre d'une "mobilisation" des cornets, cependant, en raison des fibres septales restantes, on peut s'attendre à une hyposmie et à aucune anosmie.

### **3.1 Complications majeures :**

- **Hématome orbitaire :**

L'hématome orbitaire est causé par une effraction de la paroi orbitaire à travers la lame orbitaire avec ou sans atteinte de la périorbite. L'hématome est rétrobulbaire et est le plus souvent la conséquence d'une lésion veineuse qu'artérielle. Les hématomes d'origine veineuse

sont à faible pression et sont souvent spontanément régressifs sous surveillance. Les hématomes d'origine artérielle apparaissent plus rapidement et sont responsables d'une hyperpression intraorbitaire élevée. La baisse d'acuité visuelle est due à l'augmentation de pression intraorbitaire qui compromet l'apport vasculaire au nerf optique très sensible à l'ischémie.

L'hématome rétrobulbaire est alors marqué par une exophtalmie, une anisocorie et une baisse de l'acuité visuelle consécutive à la compression de l'hématome sur le nerf optique et son apport artériel.

Un hématome d'origine artérielle sans effraction orbitaire est possible en cas de lésion de l'artère ethmoïdale antérieure ou postérieure dans les fosses nasales avec rétraction du segment proximal dans l'orbite par le canal de l'artère éthmoïdale correspondant. Le saignement n'est pas visualisé directement par le chirurgien. La pression augmente rapidement dans l'orbite et comprime l'apport vasculaire et le nerf optique. Le délai pour la décompression orbitaire est très court. Le traitement en urgence consiste à drainer l'hématome et à libérer les attaches antérieures par canthotomie et cantholyse latérale.

- **Fuite du LCR :**

La fuite du LCR est causée par des lésions de la base du crâne et de la dure-mère. La plupart des perforations se produisent dans le toit ethmoïdal antérieur.

Elle survient dans deux circonstances distinctes :

En peropératoire, l'ensemble du site chirurgical est inspecté pour déterminer la localisation et la taille du défaut et la présence d'une lésion de la dure-mère. La fuite de LCR peut se présenter sous la forme d'un jet de liquide clair sans saignement significatif.

Divers matériaux de greffe pédiculés ou libres sont recommandés pour combler le défaut, un greffon muqueux fixé par un matériau bioabsorbable et un tampon non absorbable est généralement préféré pour couvrir un petit défaut. Une greffe osseuse et/ou muqueuse obtenue à partir du cornet moyen et du septum peut être utilisée pour des défauts relativement plus importants.

La deuxième éventualité est la rhinorrhées postopératoire précoce ou plus tardive, la reconnaissance tardive de la fuite de LCR est due au fait que la fuite de LCR peut ne pas être apparente immédiatement pendant l'opération ou après la période opératoire.

L'examen endoscopique est très utile pour localiser le site de la fuite de LCR, un scanner du nez et des sinus paranasaux fournit des informations supplémentaires sur les caractéristiques de la rhinorrhée, le défaut et les lésions des structures adjacentes.

Une fuite de LCR survenant dans la période postopératoire immédiate se résorbe généralement spontanément avec un traitement conservateur. Un repos strict au lit avec élévation de la tête et l'évitement de manœuvres augmentant la pression intracrânienne sont recommandés. La chirurgie doit être envisagée pour toute fuite qui dure plus de 2-3 semaines.

Une fuite survenant dans la période postopératoire tardive a moins de chances d'être résolue par un traitement conservateur. Par conséquent, la fermeture chirurgicale est le traitement de référence.

- **Saignement important :**

L'hémorragie postopératoire représente 23% à 39% de ces complications. Une hémorragie majeure nécessitant une transfusion est rare et n'est survenue que chez 0,76 % des patients.

Bien que rare, l'hémorragie majeure peut être grave pour le patient, entraînant une morbidité et une mortalité accrues si des mesures appropriées ne sont pas prises immédiatement.

Il peut s'agir de l'atteinte de l'artère sphéno palatine ou de l'une de ses branches, ou bien des artères ethmoïdales antérieure ou postérieure. La plupart des saignements sont contrôlés en peropératoire par hémostase à la pince bipolaire ou en postopératoire par des techniques de méchage et de tamponnement antérieur ou postérieur. En cas de persistance du saignement, la ligature des artères ethmoïdales ou l'embolisation d'hémostase est proposée. Devant un saignement massif et répété, une plaie de la carotide interne doit être évoquée si l'intervention a porté sur la région ethmoïdale postérieure et sphénoïdale. L'hyperpneumatisation du sphénoïde, la procidence et la déhiscence du canal carotidien, une cloison sphénoïdale s'insérant sur le canal carotidien ou une cellule d'Onodi sont des facteurs prédisposant à ces complications.

- **Baisse d'acuité visuelle et cécité :**

La cécité est la complication dramatique de cette chirurgie. La première cause est l'hématome intraorbitaire que nous avons vu précédemment. La diminution de l'apport sanguin au nerf optique par un hématome est tolérée pendant une Figure 15. Canal des artères ethmoïdales, TDM axiale en fenêtre osseuse. Canaux osseux des artères ethmoïdales antérieure et postérieure au sein de l'ethmoïde. Heure à une heure et demie quand elle est de nature veineuse et environ une demi-heure quand elle est d'origine artérielle.

La surveillance répétée du patient est indispensable avec décompression d'orbite par voie externe en cas d'aggravation des troubles. La deuxième cause est l'effraction orbitaire avec lésion directe par les instruments du nerf optique ou de l'artère ophtalmique. La puissance des nouveaux instruments, si utile dans les cavités sinusiennes, peut s'avérer très destructrice dans l'orbite avant même que le chirurgien ne se rende compte de la fausse route. Le siège courant de la fausse route est la lame orbitaire avec dilacération du muscle droit interne et progression à l'intérieur du cône orbitaire jusqu'au nerf optique. La lésion directe du nerf optique ou de l'artère ophtalmique est responsable de cécités définitives.

La troisième cause est la blessure directe du nerf optique dans le canal optique au cours de la chirurgie du sphénoïde. L'hyperpneumatisation du sphénoïde et la procidence et déhiscence du nerf optique, une cellule d'Onodi favorisent ces lésions du nerf optique. Parfois le mécanisme n'est pas un traumatisme direct, mais la conséquence d'un trait de fracture irradié entraînant un hématome dans le canal optique.

- **Diplopie :**

La diplopie est la résultante de l'atteinte du muscle droit interne ou de l'oblique supérieur qui sont les muscles les plus exposés aux complications de la chirurgie endonasale. Le droit interne est directement au contact de la paroi interne de l'orbite et chemine à la portion moyenne de la lame orbitaire. Le muscle grand oblique est plus haut situé dans l'orbite, mais peut être lésé en cas d'effraction haute ou de trajet oblique très ascendant. Les sections sont partielles ou complètes. Le résultat de la réparation musculaire est souvent décevant.

- **Méningite/abcès cérébral :**

La méningite postopératoire est rare, bien qu'elle représente la complication intracrânienne la plus fréquente dans la chirurgie des sinus paranasaux. Dans les procédures rhino-neurochirurgicales, le taux de méningite postopératoire est d'environ 1-3%.

Les facteurs de risque sont les suivants : antécédents de craniotomie ou de chirurgie endonasale, chirurgie à haut degré de difficulté, drainage ventriculaire externe ou shunt ventriculo-péritonéal préexistant, fistule de liquide céphalo-rachidien postopératoire.

Les germes les plus souvent retrouvés sont les staphylocoques dorés, les streptocoques et les entérobactéries.

### **B. Radiothérapie: [175][176][177]**

Les tumeurs malignes du nasosinusiennesont des tumeurs rares. Le traitement initial consiste généralement en une résection chirurgicale maximale. Bien qu'il n'existe pas d'essais randomisés, les taux élevés d'échec local ont conduit à l'adoption généralisée de la radiothérapie postopératoire pour toutes les tumeurs, à l'exception des tumeurs de stade précoce sans facteurs de risque pathologiques défavorables. Lorsque les patients présentent une tumeur non résécable ou des comorbidités empêchant la chirurgie, la radiothérapie ou la chimioradiation définitives sont utilisées. Dans ces cas, les résultats sont sous-optimaux et les toxicités sont importantes car des doses plus élevées sont nécessaires pour contrôler la maladie. Chez certains patients, une réévaluation de la résécabilité peut avoir lieu après la fin de la radiothérapie définitive.

L'association d'une résection chirurgicale agressive et d'une radiothérapie a pour prix une toxicité importante, en particulier pour les structures oculaires et le cerveau (par exemple, cécité, nécrose cérébrale, fuite de liquide céphalo-rachidien, infection). Les cliniciens sont souvent confrontés à la décision de sacrifier la vision pour lutter contre le cancer, que ce soit par une exentération orbitaire ou une couverture radiologique. Inversement, les chirurgiens peuvent laisser derrière eux une maladie résiduelle importante ou des marges positives adjacentes à l'orbite et à la base du crâne, et les radio-oncologues réduisent fréquemment les volumes de traitement autour de ces organes pour donner la priorité à la préservation de la vision.

La radiothérapie postopératoire est indiquée lorsque des éléments défavorables sont constatés au moment de la chirurgie. Il s'agit notamment d'un stade T avancé, d'un grade tumoral élevé ou d'une histologie à haut risque, d'une invasion périneurale, d'une invasion de l'espace lymphovasculaire, de ganglions lymphatiques positifs, de marges positives et d'une inquiétude du chirurgien quant à l'adéquation de la résection ou à la propagation de la tumeur.

En cas de radiothérapie exclusive, la dose recommandée est de 70 Gy pour la tumeur (et les ganglions métastatiques). Une dose de 50 à 66 Gy est délivrée aux zones à risque d'extension microscopique. Aucune étude n'a montré le bénéfice d'un fractionnement ou d'un étalement différents cinq fractions de 1,8–2 Gy par semaine.

Pour une irradiation postopératoire, la dose prescrite au lit tumoral est de 50 à 66 Gy, les reliquats tumoraux et les ganglions en rupture capsulaire devant recevoir au moins 60 Gy.

### **C. Chimiothérapie : [178][179]**

Classiquement, le rôle de la chimiothérapie dans le traitement des cancers des cavités nasales et paranasales a été limité au traitement palliatif du SNC localement avancé ou métastatique. Ce rôle s'est toutefois étendu aux traitements néoadjuvant, concomitant ou adjuvant dans des cohortes de patients appropriées.

Des études monocentriques sur la chimiothérapie néoadjuvante ont montré des résultats prometteurs. Bien que ces études aient analysé des cancers nasosinusiens d'histologies différentes, les résultats soulignent le bénéfice potentiel de la chimiothérapie néoadjuvante dans le traitement multimodal des stades avancés de ces tumeurs. La chimiothérapie néoadjuvante avant la chirurgie dans le cas de tumeurs localement avancées ou non résécables peut être utile pour une chirurgie postérieure qui doit toujours faire partie du plan thérapeutique.

Après la chirurgie, la chimiothérapie adjuvante réduit la fréquence des métastases à distance et améliore le contrôle local dans certaines situations à risque et histologies agressives. Une chimiothérapie seule peut également être utilisée dans certaines situations avec une intention curative.

En fonction du type de tumeur et de l'étendue de la maladie, il a été démontré que la chimiothérapie systémique joue un rôle important dans différentes phases de soins, notamment

en tant que traitement néoadjuvant, concomitant et adjuvant, mais le manque d'essais randomisés continue de limiter ses indications.

## **VI. Données évolutives :**

### **1. Complications :**

L'évolution des cas de notre série est caractérisée par une amélioration clinique de la symptomatologie préopératoire, nous n'avons noté aucune complication dans le groupe des patients opérés par voie endoscopique, tandis que 13%( 3/22) des patients pris en charge par voie externe ou combinée ont présenté une complication dans l'immédiat ou à court terme, ceci peut également être expliqué par le stade avancé des tumeurs chez certains patients de ce groupe.

Une analyse des données de la littérature montre que la chirurgie endoscopique est accompagnée d'un taux faible de complication péri ou post opératoire par rapport à la chirurgie ouverte.

Lors d'une étude rétrospective menée par Yong Min Kim sur 136 cas de PI et qui compare les 2 approches chirurgicale, dix-sept complications ont été notées : 14 dans le groupe de la chirurgie conventionnelle (33,3 %) et 3 dans le groupe de la chirurgie endoscopique (3,2 %) [116].

Dans la série de Huang, qui compare les résultats entre l'approche ouverte et l'approche endoscopique transnasale sur 162 patients atteints de FNP, le groupe de chirurgie endoscopique a montré un nombre plus faible de complications postopératoires (1.5%) par rapport au groupe de la chirurgie externe (10.4%) [180].

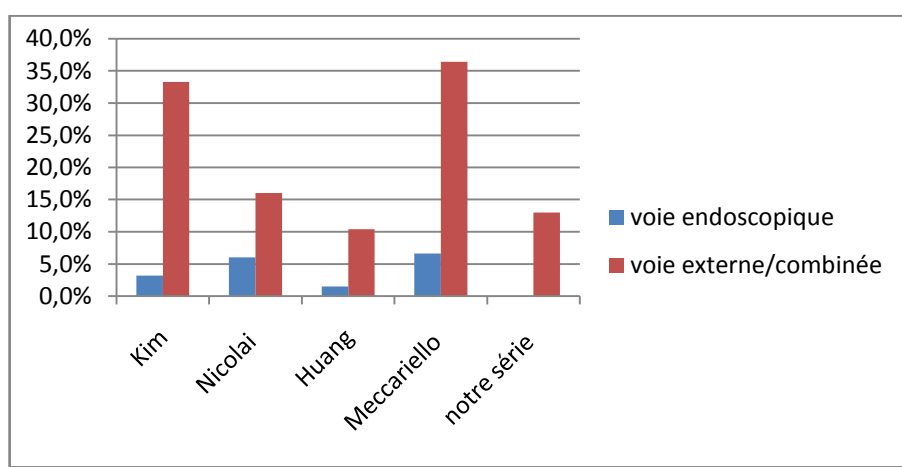
L'endoscopie a prouvé toute son efficacité dans l'amélioration des résultats sur la survenue de complication postopératoire, comme la montre la méta-analyse réalisée par Giuseppe Meccariello et al. qui traite 39 études (1826 patients) sur des adénocarcinomes nasosinusiens.

La chirurgie endoscopique a montré de faibles taux de complications majeures (6.6%) par rapport aux approches ouvertes (36,4 %) [181].

Ce résultat a été également observé dans une étude rétrospective sur une durée de 10 ans faite par Nicolai et al. sur la chirurgie endoscopique des tumeur maligne des sinus et la base du crâne et qui rapporte un taux de complications de 6% dans le groupe de la chirurgie endoscopique et de 16 % dans l'autre [135].

**Tableau 23: taux de complications en fonction de la voie d'abord dans les différentes séries**

Série	Année	Chirurgie endoscopique	Chirurgie externe/combine
Kim [116]	2008	3.2%	33.3%
Nicolai [135]	2008	6%	16%
Huang [180]	2014	1.5%	10.4%
Maccariello [181]	2016	6.6%	36.4%
Notre série	2020	0%	13%



**Figure 67: taux de complications en fonction de la voie d'abord dans les différentes séries**

## **2. La durée d'hospitalisation :**

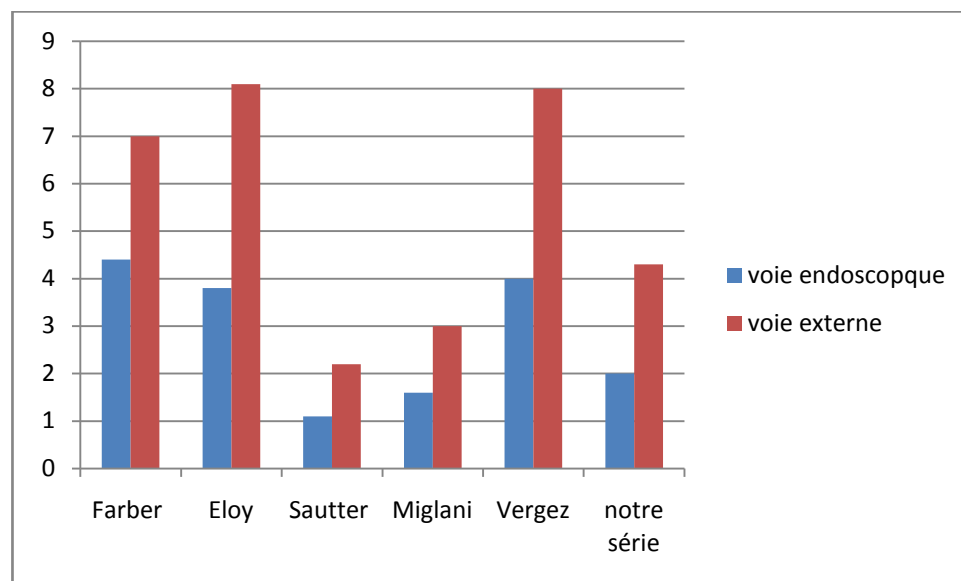
La durée d'hospitalisation des patients ayant bénéficié d'une chirurgie des tumeurs nasosinusiennes a considérablement diminué après l'apport de l'endoscopie opératoire comparativement aux approches ouvertes [182].

Les patients peuvent donc jouir d'un rétablissement rapide, retourner chez eux et reprendre leurs activités quotidiennes après 2 à 3 jours en moyenne de leur opération.

Nous résumons dans le tableau suivant les différentes séries comparant la durée moyenne d'hospitalisation entre l'approche endoscopique et celle ouverte :

**Tableau 24: durée moyenne d'hospitalisation post-op en fonction de la voie d'abord**

Série	Voie endoscopique	Voie ouverte
Farber et al. [183]	4.4	7
Eloy et al. [184]	3.8	8.1
Sautter et al. [185]	1.1	2.2
Miglani et al. [186]	1.6	3
Vergez et al. [168]	4	8
Notre série	2	4.5



**Figure 68: durée moyenne d'hospitalisation post-opératoire en fonction de la voie d'abord**

### 3. Récidive :

L'objectif ultime de la chirurgie endoscopique endonasale est d'éradiquer la tumeur des sinus et de minimiser le risque de récurrence.

Le taux de récurrence dépend largement du volume tumoral, de la qualité de l'exérèse et de l'expérience du chirurgien. Or, l'apport de l'endoscopie en a beaucoup diminué [187].

**a. Tumeurs bénignes :**

• **Papillome inversé :**

La récurrence est une caractéristique des PI qui peut être modifiée en fonction de la technique chirurgicale [188]. Les taux de récurrence rapportés du papillome inversé varient considérablement, de 0 à 78%. Une analyse de la littérature montre que la résection endoscopique des papillomes inversés donne des résultats aussi bons, voire meilleurs, que les approches externes [85].

Dans une étude chinoise réalisée par wang Xiao-Ting sur les facteurs influençant la récurrence des papillomes inversés, le taux de récurrence était à 9% dans le groupe de la voie endoscopique contre 23% dans le groupe de la voie externe [189].

Selon la méta-analyse de Busquets, les patients traités par voie endoscopique présentent un taux de récurrence de 12 % alors que les patients traités par voie externe ont un taux de récurrence de 20 % [190].

Une autre étude réalisée par Jurad- ramos portant sur 52 cas de papillomes inversés retrouve un taux de récurrence plus bas en cas de traitement par voie endoscopique (12%), comparé à une voie externe (44%) [191].

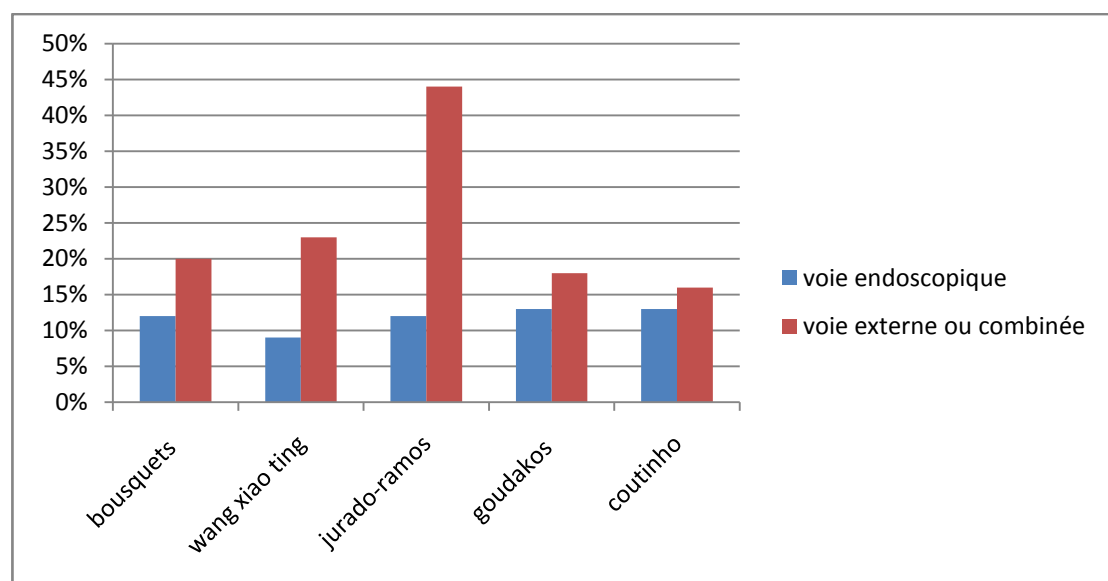
La méta-analyse de Goudakos qui a recensé 2 451 patients dans 22 études, et qui compare l'efficacité de la procédure endoscopique pure avec les procédures externes ou combinées pour les papillomes inversés paranasaux, a objectivé un taux de récurrence de 13% dans le groupe de la voie endoscopique et de 18% dans le groupe de la voie externe [192].

Dans une étude brésilienne récente réalisée par Coutinho ayant pour but d'analyser les résultats chirurgicaux des patients atteints de papillomes inversés, en fonction des différentes approches chirurgicales, le taux de récurrence après un traitement par voie endoscopique était de 13% et il était de 16 % après un traitement par voie externe ou combinée [193].

Dans notre série nous n'avons noté aucun cas de récurrence de papillome inversé.

**Tableau 25: taux de récurrence des PI en fonction de la voie d'abord chirurgicale**

Série	année	Voie endoscopique	Voie externe/combinée
Busquets [190]	2006	12%	20%
Ramos [191]	2009	12%	44%
Wang ting [189]	2013	9%	23%
Goudakos [192]	2018	13%	18%
Coutinho [193]	2020	13%	16%



**Figure 69 : taux de récurrence des PI en fonction de la voie d'abord chirurgicale**

- **Fibrome nasopharyngien :**

Le FNP est une tumeur vasculaire rare chez les adolescents de sexe masculin et présente une forte tendance à la récurrence [194]. Les études précédentes sur le FNP ont rapporté différents

taux de récurrence, allant de 5 % à 55 % [195]. Au cours des deux dernières décennies, l'approche endoscopique transnasale s'est imposée comme une méthode alternative à l'approche ouverte pour le traitement de ces tumeurs [196].

Boghani et al ont publié une revue systématique portant sur les résultats des approches chirurgicales endoscopiques, combinée ou ouvertes. Un total de 85 études comprenant 1 047 cas chirurgicaux a été inclus. Lors de l'analyse des études portant sur l'ensemble des patients, ils ont constaté qu'une approche purement endoscopique présentait significativement moins de récurrences que les approches ouvertes ou combinée (4.7% et 20.6% respectivement) [197].

Le même résultat a été noté dans la méta analyse récente de Reyes et ses collègues qui avait comme objectif d'analyser les données de la littérature concernant le taux de récurrence après une approche chirurgicale endoscopique par rapport à une approche chirurgicale ouverte. Sur un total de 362 patients inclus dans leur étude, ils ont constaté que l'approche endoscopique présente un risque plus faible de récurrence tumorale par rapport aux approches ouvertes (18 contre 28 % respectivement) [198]

Dans notre série, nous avons trouvé un seul cas de récurrence chez un patient opéré par voie combinée, soit 12.5% de récurrence dans le groupe des patients opérés par voie externe ou combinée (8cas) contre 0% dans le groupe des approches endoscopiques ( 1 cas).

- **Autres tumeurs bénignes :** [69][72][199][200][201][202]

A l'exception des PI et FNP qui sont localement agressifs, les récurrences restent rares pour les autres tumeurs bénignes des cavités nasales et sinus paranasaux. Quelle que soit la voie d'abord, l'exérèse complète reste le garant d'une absence de récurrence et donc, d'un pronostic excellent.

**b. Tumeurs malignes :**

Depuis l'introduction de l'exérèse endoscopique endonasale pour les tumeurs malignes nasosinusiennes et de la base du crâne, plusieurs études ont été menées pour comparer les résultats avec les approches ouvertes traditionnelles [203].

L'analyse de la littérature montre que la chirurgie endoscopique endonasale est accompagnée d'une diminution des taux de récurrence tumorale :

- Eloy et al. ont comparé dans leur série les résultats de la résection endonasale endoscopique et celles de la résection craniofaciale des tumeurs malignes de l'étage antérieur de la base du crâne, et ils ont noté un taux de récurrence de 5.6 % dans le groupe de la voie endoscopique contre 29.2 % de récurrence dans l'autre groupe [184].
- dans la série de Wood, qui compare l'efficacité des procédures endoscopiques avec les procédures externes pour la prise en charge des tumeurs malignes de l'étage antérieur de la base du crâne, la récurrence a été diagnostiquée chez 9.1% des cas opérés par voie endoscopique et chez 29.2% des cas opérés par voie externe [101].
- Dans la revue de la littérature faite par Komotar et al sur des études comparatives entre les 2 approches traitant des pathologies variées de la base du crâne, le taux moyen de récurrence des esthésioneuroblastomes opérés par voie ouverte est de 22,1% contre 8% par voie endoscopique [164].
- L'étude comparative réalisée par Vergez et ses collègues, comparant la chirurgie endoscopique à la résection craniofaciale dans la prise en charge des adénocarcinomes nasosinusiens a également montré un taux de récurrence plus bas dans la première approche par rapport à la deuxième, 12% et 37 % respectivement [168].
- Meccariello et al. ont noté un taux de récurrence de 17.8% dans le groupe de la chirurgie endoscopique et de 38.5% dans le groupe de la chirurgie externe dans un échantillon de 1826 patients atteints d'adénocarcinome nasosinusiens [181].
- la série récente de Rutland qui a effectué une comparaison entre 30 patients traités par une approche ouverte et 30 autres patients traités par une approche endoscopique pour

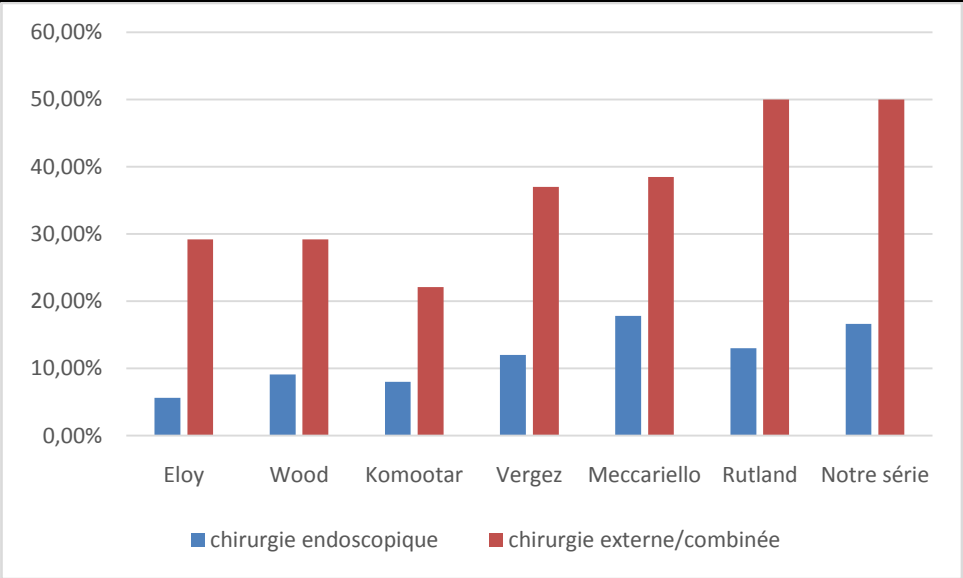
des tumeurs malignes de la base du crâne, a objectivé un taux de récurrence de 50% dans le groupe de l'approche ouverte contre 13% dans le groupe de l'approche endoscopique [204].

- Dans le groupe des tumeurs malignes de notre série, nous avons noté 4 cas de récurrence :
  - o Un mélanome à 24 mois du post-opératoire soit 16.6% des tumeurs malignes opérés par voie endoscopique.
  - o Deux CE, un à 4 mois et l'autre à 6 mois du post-opératoire, et un CAK à 12 mois, soit 50% des tumeurs malignes opérés par voie externe ou combinée.

**Tableau 26: taux de récurrence des tumeurs malignes selon la voie d'abord des différentes séries**

Série	Année	Voie endoscopique	Voie externe/combinée
Eloy et al. [186]	2009	5.6%	29.2%
Wood et al. [101]	2012	9.1%	29.2%
Komotar et al. [164]	2012	8%	22.1%
Vergez et al. [168]	2012	12%	37%
Meccariello et al. [181]	2016	17.8%	38.5%
Rutland et al. [204]	2020	13%	50%
Notre série	2020	16.6%	50%

**Chirurgie endoscopique des tumeurs nasosinusiennes : expérience du service ORL CHU Mohammed VI de Marrakech**



**Figure 70: taux de récidence des tumeurs malignes selon les différentes séries**



## *CONCLUSION*



Nous avons assisté, ces dernières années, à une évolution des techniques chirurgicales grâce à l'avènement de la chirurgie endoscopique.

D'abord réservée aux tumeurs de petite taille et facilement résécables, la chirurgie par voie endoscopique seule a vu croître ses indications. Son usage est, désormais, validé pour tous les types histologiques des tumeurs primitives nasosinusiennes. Ses performances autorisent, dans

les équipes ORL entraînées, son utilisation pour l'accès à des zones à risques, comme la base du crâne.

Le but de ce travail était d'étudier les résultats de la chirurgie endoscopique dans la prise en charge des tumeurs nasosinusiennes.

Les résultats encourageants de notre expérience nous incitent à promouvoir cette chirurgie mini-invasive aussi efficace et moins morbide que les voies d'abord externes classiques, ainsi à étendre d'avantage ses indications



## *ANNEXES*



### Annexes

#### Annexe I : Rappel anatomique

#### **I. Anatomie des cavités naso-sinusiennes : [205][206][207]**

Les cavités naso sinusiennes sont un ensemble de cavités pneumatiques creusées dans les os du massif facial et du crâne, annexées aux fosses nasales, qui présentent des rapports intimes avec des structures nobles ou vitales : méninges, nerfs optiques, orbites, gros vaisseaux (carotides internes et branches de la carotide externe). Les risques chirurgicaux sont donc multiples et potentiellement graves.

On distingue les sinus maxillaires, ethmoïdaux, sphénoïdaux, et frontaux.

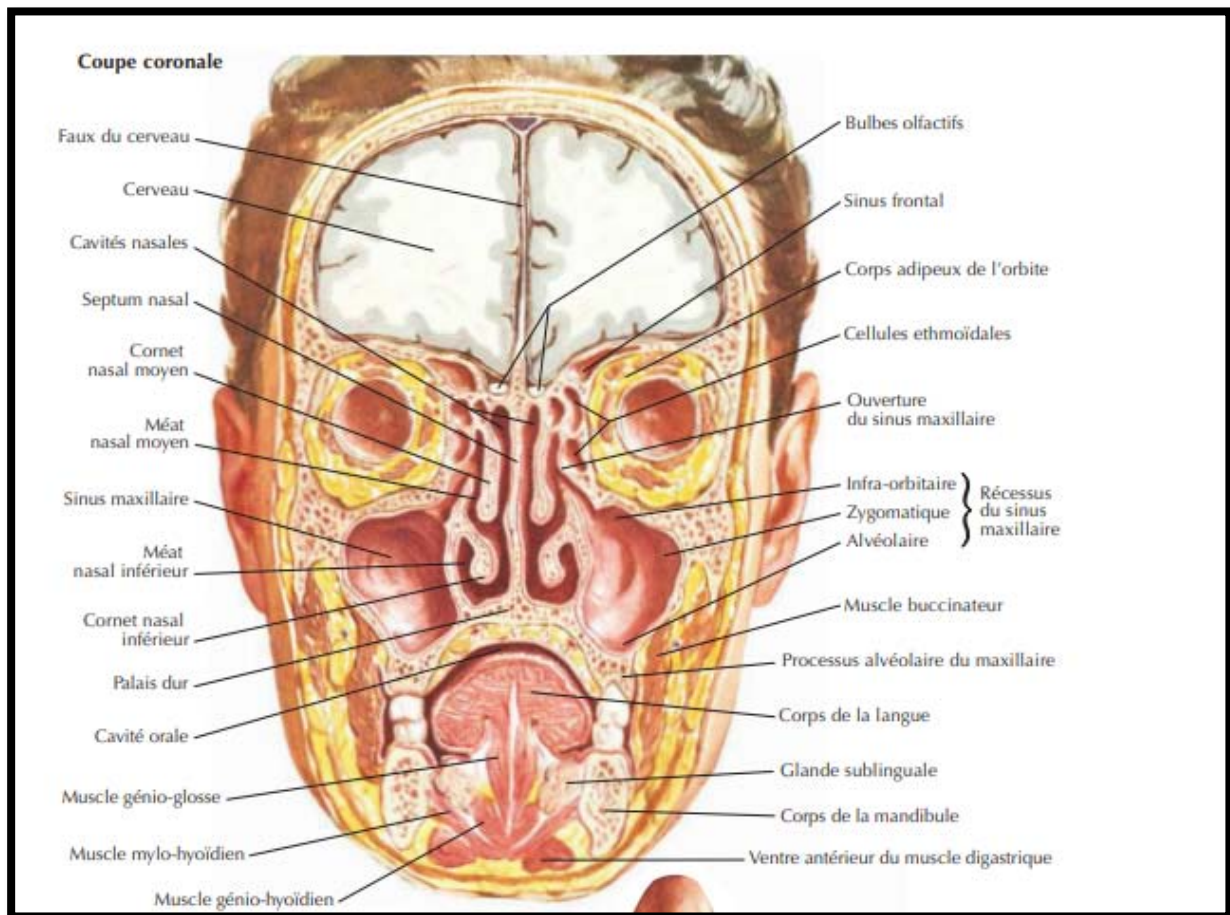
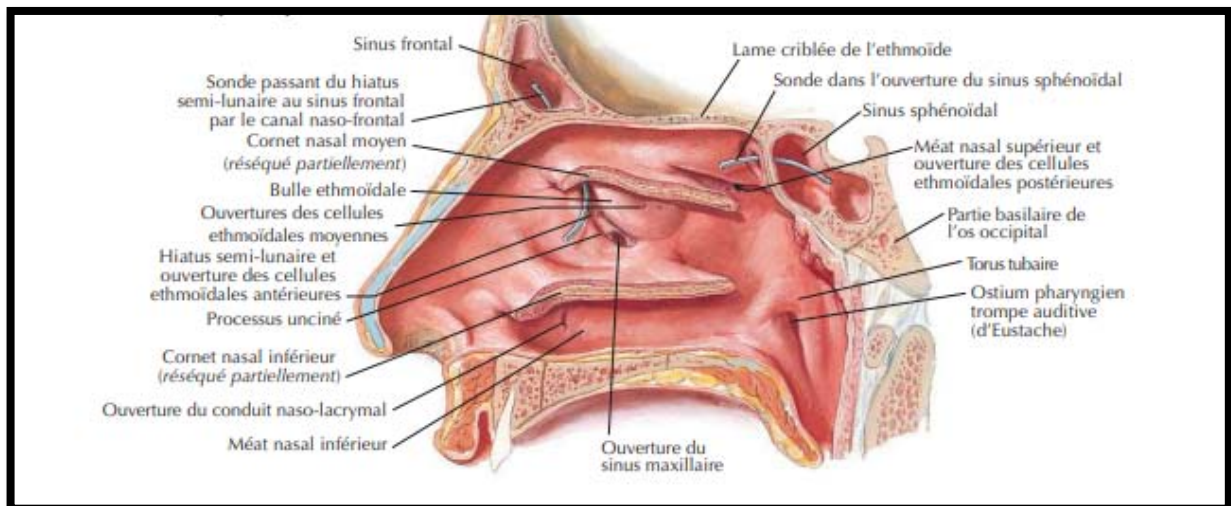


Figure 71: coupe coronale des sinus para nasaux [207]

## 1. Anatomie des fosses nasales :

La cavité nasale, couloir osseux creusé dans le tiers moyen de la face, est divisée en deux fosses nasales par la cloison nasale.



**Figure 72: Paroi latérale de la cavité nasale [207]**

La cavité nasale comporte :

**1.1 Paroi supérieure :**

Elle est divisée en trois segments :

Le segment antérieur fronto-nasal, oblique en bas et en avant, constitué de l'épine nasale et de l'os frontal et des os propres du nez.

Le segment moyen ethmoïdal est horizontal. Il est formé par la lame criblée de l'ethmoïde.

Le segment postérieur sphénoïdal, presque vertical, est constitué par la face antérieure du corps du sphénoïde. L'ostium sphénoïdal y est visible.

**1.2 Paroi inférieure ou plancher :**

Elle est constituée dans ses deux tiers antérieurs de l'apophyse palatine du maxillaire supérieur et en arrière de la lame horizontale du palatin.

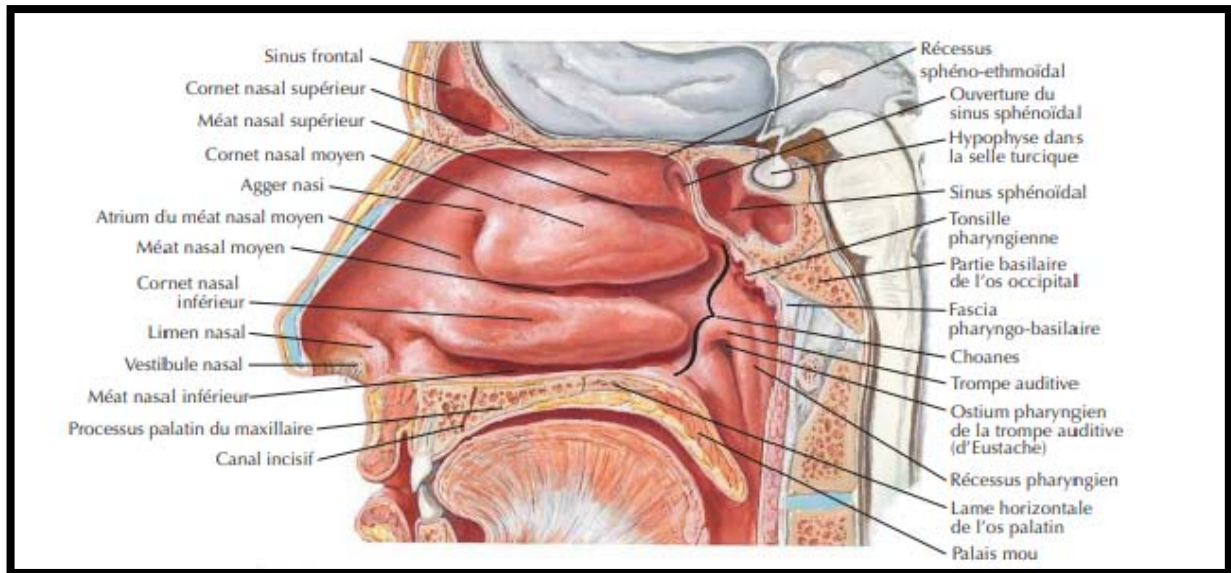
**1.3 Paroi interne ou cloison :**

Rejoignant la voûte et le plancher, elle est constituée de deux structures osseuses (lame perpendiculaire de l'ethmoïde et vomer) et d'un cartilage (cartilage quadrangulaire). Le septum

est cartilagineux en avant, et osseux en arrière. La lame perpendiculaire arme la partie supérieure du septum, le vomer forme la partie postérieure et inférieure de la cloison.

#### 1.4 Paroi externe ou turbinale :

On y décrit le cornet inférieur, moyen et supérieur ainsi que leurs méats.



**Figure 73: Cornets nasaux, paroi latérale de la cavité nasale [207]**

##### a. Le cornet inférieur et son méat :

La tête du cornet inférieur est généralement renflée, puis il devient plus effilé vers l'arrière. Le méat inférieur ou méat lacrymal est situé sous le cornet inférieur. Il prolonge latéralement et verticalement le plancher de la fosse nasale. On y trouve l'orifice du conduit lacrymo-nasal 1 cm en arrière de la tête du cornet inférieur.

##### b. Le cornet moyen et son méat :

Le cornet moyen présente en général une courbure concave en dehors, mais elle peut être inversée ou bifide

Le bec du cornet moyen rejoint les becs du processus unciforme et de la bulle ethmoïdale. Les trois becs du cornet moyen, de la bulle, et de l'unciforme forment une image en étoile, visible avec un optique 70°. Les trois branches de l'étoile sont séparées par trois gouttières (la gouttière méatique, la gouttière bullaire et la gouttière rétrobullaire). Cette région est dénommée par Terrier le rond-point bullaire ou étoile des gouttières.

**c. Le cornet supérieur et son méat.**

Le méat supérieur, réduit, présente trois ou quatre orifices des cellules ethmoïdales postérieures et, juste au-dessus du cornet moyen, le trou sphéno-palatin.

**1.5 L'orifice antérieur ou vestibule :**

Il constitue l'entrée dans la cavité nasale. C'est un canal avec un revêtement cutané où s'implantent les vibrisses. Son orifice profond, jonction entre le revêtement cutané et le revêtement muqueux est piriforme, plus large à sa partie inférieure.

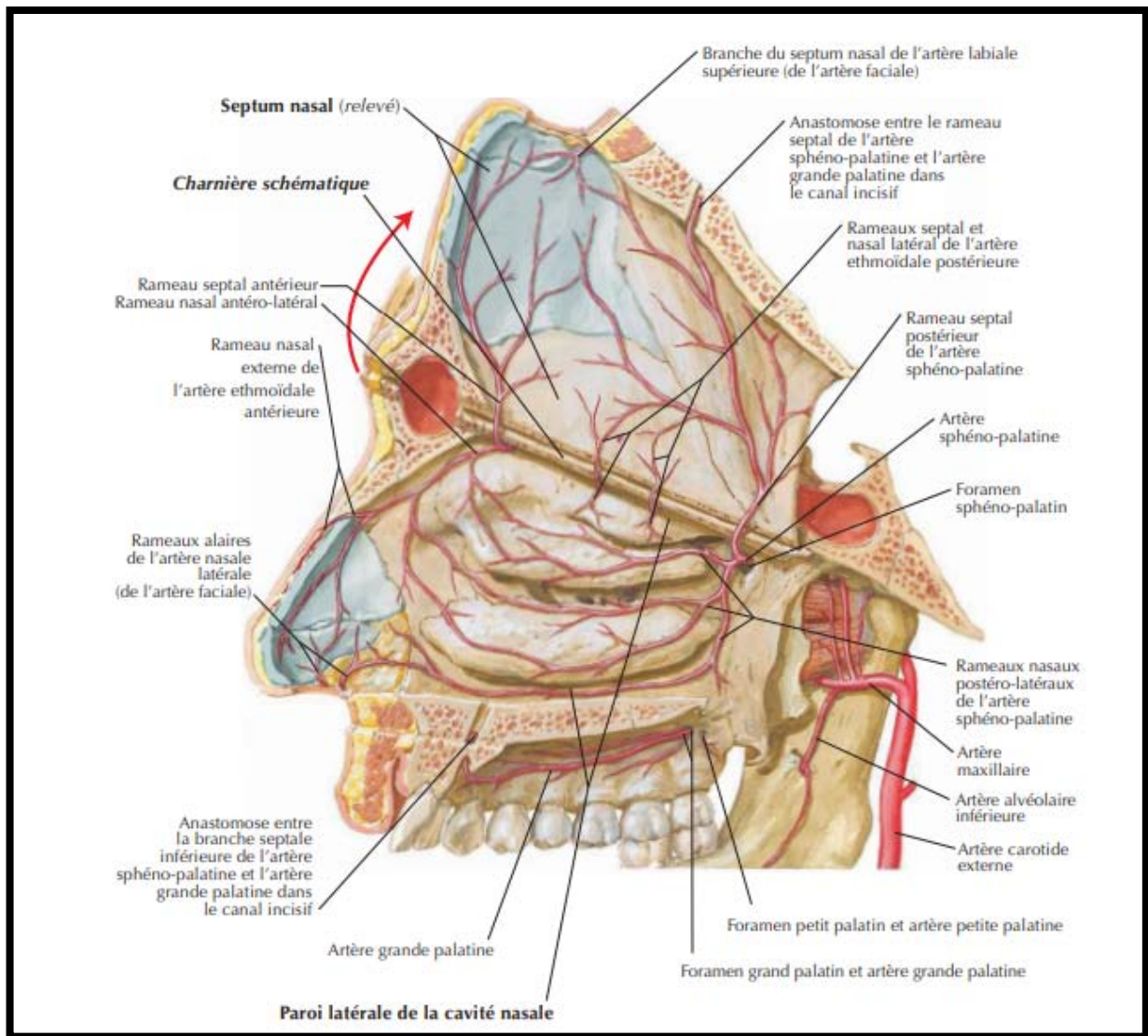
**1.6 La face postérieure des fosses nasales :**

Elle comprend une partie supérieure, sphénoïdale : le récessus sphéno-ethmoïdal et une partie inférieure, les choanes, qui constituent l'orifice postérieur de la cavité nasale.

**1.7 Vascularisation des fosses nasales :**

La vascularisation artérielle est tributaire des deux systèmes carotidiens :

- la carotide externe par l'artère sphéno-palatine et l'artère faciale.
- La carotide interne par les artères ethmoïdales, branches de l'ophtalmique.



**Figure 74: Artères de la cavité nasale [207]**

Le drainage veineux emprunte trois voies distinctes : les veines postérieures, qui se jettent dans les plexus veineux maxillaires internes, les veines antérieures qui se jettent dans la veine faciale, et les veines supérieures, qui rejoignent la veine ophtalmique.

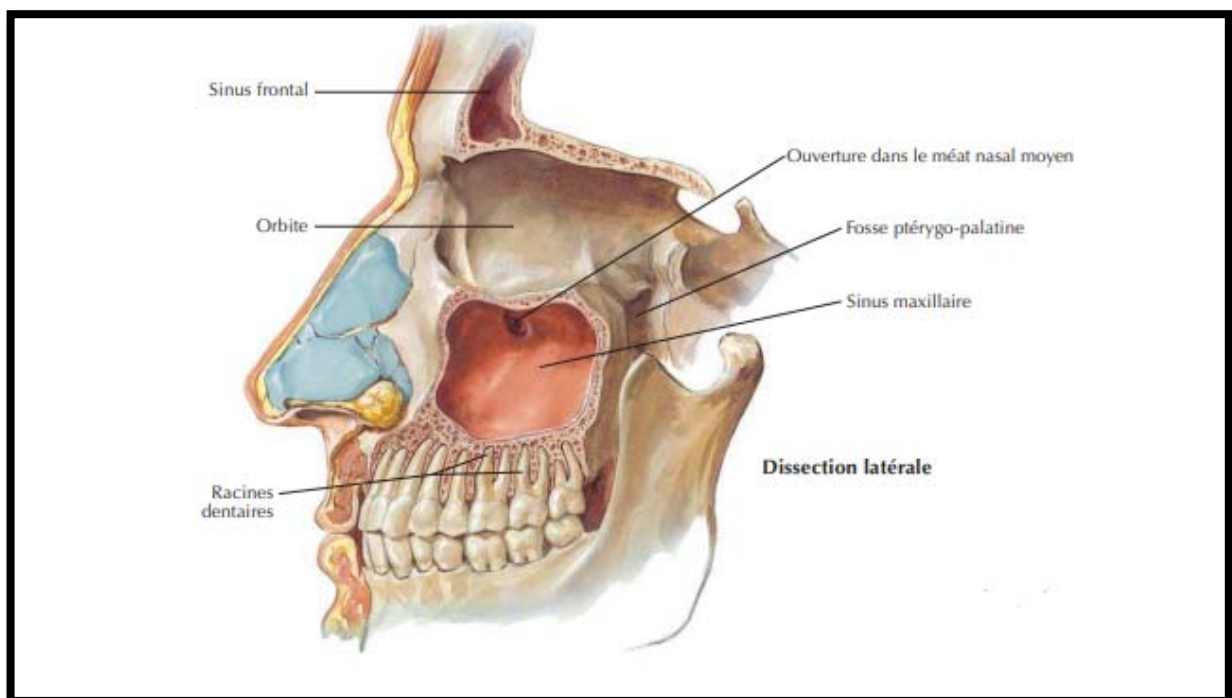
### **1.8 Innervation des fosses nasales :**

- L'innervation sensitive est tributaire du nerf trijumeau, par deux troncs distincts : le nerf maxillaire supérieur et le nerf ethmoïdal antérieur (ou nasal interne).

- L'innervation végétative dépend du ganglion ptérygo-palatin (ou ganglion de Meckel). Le ganglion ptérygo-palatin reçoit les fibres parasympathiques provenant du noyau lacrymo-muco-nasal du nerf vague, du nerf grand pétreux superficiel, et du nerf vidien.
- L'innervation sensorielle : Au niveau de cette muqueuse olfactive se trouvent des neurorécepteurs : les cellules de Schultze.

## **2. Le sinus maxillaire :**

C'est une cavité située dans le corps du maxillaire supérieur. Il peut être comparé à une pyramide quadrangulaire avec une base médiane et un sommet latéral. Ses trois faces sont supérieure (ou orbitaire), antérieure (ou jugale), et postérieure (ou ptérygomaxillaire). La cavité peut être cloisonnée. Les sinus maxillaires sont une structure paire.



**Figure 75: Vue latérale du sinus maxillaire [207]**

### 2.1 La paroi supérieure (ou orbitaire) :

Elle constitue le plancher de l'orbite, de forme triangulaire à sommet postérieur, incliné en bas et en avant. Sa limite antérieure est le rebord orbitaire antérieur.

Cette paroi est divisée en deux moitiés sensiblement égales par le canal infraorbitaire.

### 2.2 La paroi postérieure :

Cette paroi est sillonnée de dedans en dehors par le sillon grand palatin, le canal dentaire postérieur et le canal dentaire moyen. Elle communique avec la région précédente par la fissure ptérygomaxillaire et avec la fosse nasale par le trou sphéno-palatin situé à la partie supérieure de la paroi interne. Elle est située sous la base du crâne.

### 2.3 La paroi médiale :

C'est la partie inférieure de la cloison inter-sinuso-nasale. Elle est épaisse en avant, formée par le corps du maxillaire. En arrière, la lame perpendiculaire du palatin s'applique sur la face médiale du maxillaire qu'elle renforce. Au centre de la paroi siège le hiatus maxillaire. Cette ouverture est barrée par le bord supérieur du cornet inférieur.

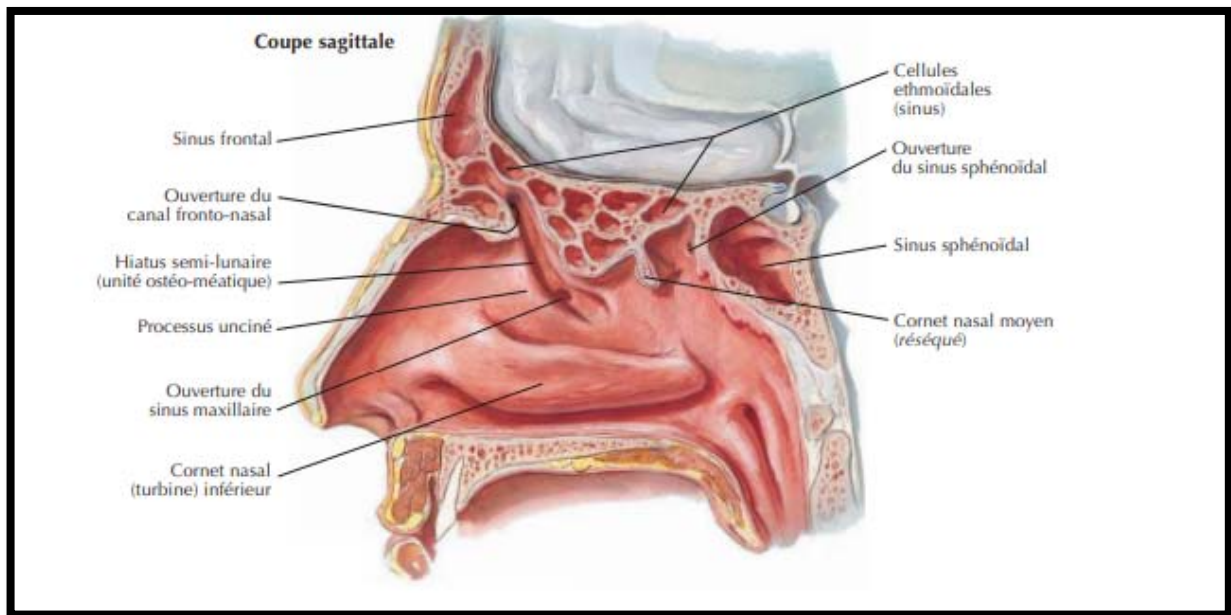
### 2.4 Le plancher du sinus maxillaire :

Il est de taille variable en fonction de la taille du sinus.

Son rapport principal est l'arcade dentaire, avec principalement la canine, les deux prémolaires et les deux molaires.

## 3. Le sinus ethmoïdal :

L'os ethmoïdal, impair, est constitué d'une structure médiane, la lame perpendiculaire, à laquelle s'attache de chaque côté une lame horizontale, la lame criblée.



**Figure 76: Cellules ethmoïdales en coupe sagittale [207]**  
**3.1 Le labyrinthe ethmoïdal :**

Le labyrinthe ethmoïdal (masse latérale) est appendue de chaque côté de la lame criblée. Il contient le sinus ethmoïdal, formé de cellules de tailles variables.

**3.2 La cellule ethmoïdale :**

C'est l'unité anatomique, dont la forme et la taille varient selon sa position dans le labyrinthe. Chaque cellule communique avec la fosse nasale par un orifice, l'ostium.

**3.3 Systématisation du labyrinthe ethmoïdal :**

Elle repose sur plusieurs propositions :

Le labyrinthe ethmoïdal est divisé à partir des racines cloisonnantes des cornets.

Les cornets secondaires, constitués du processus unciforme et de la bulle ethmoïdale divisent aussi l'ethmoïde. Ils possèdent une attache supérieure et une attache latérale, mais pas de portion libre. Le système de l'ethmoïde postérieur est situé en arrière de la racine cloisonnante du cornet moyen et sa systématisation est moins précise.

Les rapports du labyrinthe ethmoïdal varient selon sa pneumatisation. Il entre en rapport avec toutes les autres cavités sinusiennes : sinus frontal en haut et en avant, sinus maxillaire en bas, sinus sphénoïdal en arrière.

#### **4. Le sinus frontal :**

Il s'agit de la cavité aérique la plus antérieure, paire, située entre les tables externes et internes de l'os frontal. Ses variations anatomiques sont nombreuses, allant de l'agénésie à la pneumatisation massive de l'os frontal. Sa forme est triangulaire avec une paroi antérieure (ou cutanée), une paroi postérieure ou cérébrale, une paroi médiale (ou cloison intersinusienne), et une paroi inférieure (ou orbito-nasale).

##### **4.1 La paroi antérieure :**

Convexe en avant, elle se projette sur la partie inférieure du front suivant une surface triangulaire à sommet inférieur, limitée en bas par la racine du nez, en haut par le rebord orbitaire supérieur. C'est la plus épaisse des parois.

##### **4.2 La paroi postérieure :**

C'est une fine lame d'os compact de 1 à 2 mm d'épaisseur, qui comprend deux segments endocrâniens : un segment vertical antéro-supérieur, et un segment horizontal postéroinférieur.

##### **4.3 La paroi inférieure :**

Elle comprend deux segments : externe ou orbitaire, et interne ou nasal. L'orifice nasal du sinus frontal siège à son niveau.

##### **4.4 La paroi médiale :**

Elle sépare les deux sinus frontaux. Elle est souvent mince, parfois incomplète, laissant communiquer les deux sinus frontaux.

## 5. Le sinus sphénoïdal :

Développé dans le corps du sphénoïde, c'est le sinus le plus profond. Il est le seul à se drainer en dehors des systèmes méatiques ethmoïdaux. Pour chaque sinus, 6 parois sont décrites. Les sinus sphénoïdaux sont séparés l'un de l'autre par une mince cloison.

### 5.1 La paroi antérieure :

C'est la voie d'abord chirurgical. On lui décrit trois segments de dedans en dehors, dont la taille est influencée par la pneumatization ethmoïdale : le segment septal, le segment et le segment ethmoïdal.

### 5.2 La paroi inférieure ou plancher :

Il forme une partie de la voûte des cavités nasales. Son épaisseur souvent importante présente plusieurs renforcements. Elle est parcourue par les canaux sphéno-vomériens, vidiens et sphéno-palatins.

### 5.3 La paroi supérieure ou toit :

Elle est au contact des étages antérieurs et moyens de la base du crâne. Ses rapports endocrâniens sont : la dure mère, les bandelettes olfactives, le chiasma et l'hypophyse.

### 5.4 La paroi postérieure :

Elle répond à l'étage postérieur du crâne. Ses rapports osseux sont :

- en haut : la lame quadrilatère du sphénoïde
- en bas : la gouttière basilaire de l'occipital
- en dehors : le sommet des rochers.

Ses rapports endocrâniens sont : La dure mère, les organes sous arachnoïdiens (tronc basilaire, nerfs oculomoteurs externes) et la protubérance.

### 5.5 La paroi latérale ou « ophtalmologique » :

Elle répond, d'arrière en avant :

- à la loge du sinus caverneux

- au canal optique
- à l'extrémité interne de la fente sphénoïdale
- à l'extrémité postérieure de la paroi médiale de l'orbite.

## **II. Anatomie endoscopique des cavités naso-sinusiennes : [208]**

### **1. Cavités nasales :**

Dans un premier temps, le vestibule est visualisé. Le vestibule correspond à l'entrée de la cavité nasale. C'est un canal tapissé d'un revêtement interne cutané sur lequel s'implantent les vibrisses. Par son orifice inférieur ou superficiel, la cavité nasale communique avec l'extérieur. Son orifice supérieur ou profond marque le début de la cavité nasale. L'orifice profond correspond à la zone de jonction entre revêtement cutané et muqueux.

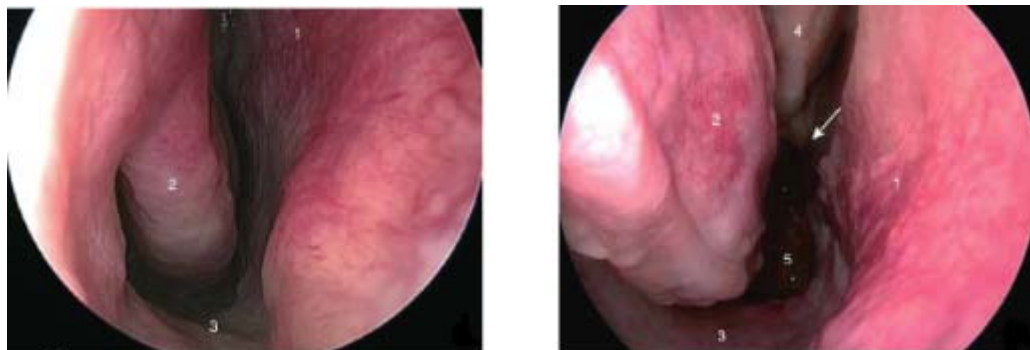
Ensuite, le septum nasal est examiné. Le bord postérieur du septum marque la limite interne de la choane.

Sur la paroi latérale de la cavité nasale, les cornets et les méats sont visualisés :

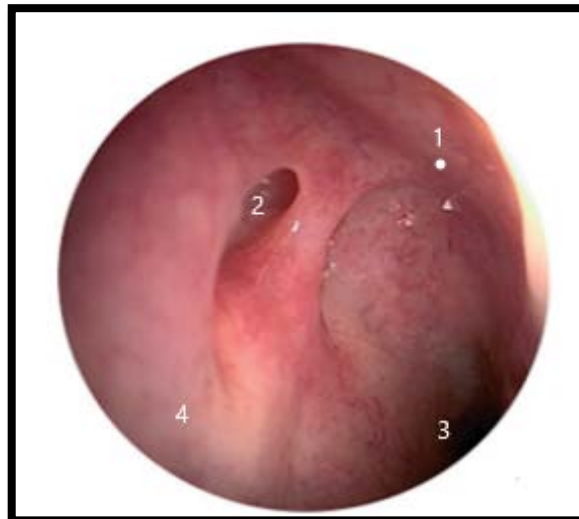
- ✚ Le cornet inférieur est le premier relief visible dès l'introduction de l'endoscope. Sa tête, renflée, se situe à environ 1 cm de l'ouverture piriforme. Sa queue, effilée et libre, est une partie de la paroi latérale de la choane et elle se trouve à environ 10 mm de l'orifice tubaire.
- ✚ Le méat inférieur est situé sous le cornet inférieur dont la tête marque la limite antérieure. Il s'examine plus aisément, d'arrière en avant. L'orifice inférieur du canal lacrymal est repéré dans son quadrant antéro-supérieur, environ 1 cm en arrière de la tête du cornet inférieur.
- ✚ Le cornet moyen est identifié au-dessus et en arrière du cornet inférieur, il mesure 40 mm de longueur et il est concave en dedans. Sa queue forme la paroi latérale du récessus ethmoïdosphénoïdal. Sa tête est située dans le cadre de l'opercule formé par l'arête septale supérieure en dedans et le pli pré-tubinal de Terrier en dehors. Le pli pré-turbinal

est une zone qui unit l'attache supérieure de la tête du cornet moyen au dos du cornet inférieur ; il correspond au relief de l'aggr nasi. En dehors de la face latérale du cornet moyen, se trouve le méat moyen dont il constitue la paroi médiale. Sa queue est un repère important puisque le trou sphéno palatin est creusé dans la lame verticale du palatin à 1 cm en arrière de la queue du cornet moyen.

- ✚ le méat moyen présente trois reliefs au niveau de la portion antérieure, sa paroi latérale, qui sont d'avant en arrière : la bosse lacrymale, le processus unciforme et la bulle ethmoïdale



**Figure 77: vue endoscopique de la fosse nasale droite. 1- Septum nasal, 2- cornet inférieur, 3- plancher de la fosse nasale, 4- cornet moyen, 5- choane, flèche : récessus sphénoethmoïdal[158]**



**Figure 78: vue endoscopique du méat inférieur droit et orifice lacrymal inférieur. 1- cornet inférieur, 2- orifice du canal lacrymal, 3- choane, 4- paroi nasale latérale [208]**

L'étoile des gouttières (rondpoint bullaire selon Terrier) est une zone située à la partie supérieure de la gouttière uncibulaire (infundibulum ethmoïdal). Les trois branches de l'étoile sont formées par les becs de la bulle, du cornet moyen et de l'unciforme. Ces branches sont séparées par les gouttières suivantes : la gouttière méatique qui est antérieure, la gouttière uncibulaire qui est inférolatérale et la gouttière rétrobullaire qui est supéromédiale. À l'extrémité inférieure de la gouttière uncibulaire, se trouve l'ostium maxillaire.

Le cornet supérieur peut être visualisé à condition de diriger l'endoscope vers le haut. La partie postérieure de son bord libre est située quelques millimètres en dehors de l'ostium sphénoïdal. Sa paroi latérale constitue la paroi médiale du méat supérieur dans lequel peut être aperçu l'ostium des cellules ethmoïdales postérieures.

Enfin, la paroi postérieure des cavités nasales est étudiée. Sa partie supérieure correspond au récessus ethmoïdosphénoïdal qui est situé médialement par rapport au méat supérieur. Il est limité par le septum nasal médialement, le cornet supérieur latéralement et la partie supérieure de la choane en bas. Sa paroi postérieure est marquée par l'ouverture de l'ostium sphénoïdal. La partie inférieure de la paroi postérieure des cavités nasales correspond aux choanes composées de l'arcade choanale supérieure et du seuil choanal inférieur ; elles forment l'orifice postérieur de la cavité nasale.

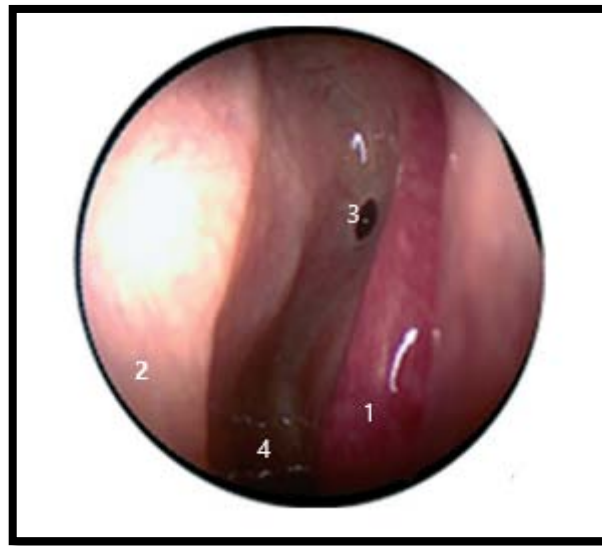


Figure 79: Vue endoscopique du récessus sphénoethmoïdal gauche. 1- cornet supérieur, 2- septum nasal, 3- ostium sphénoïdal gauche, 4- choane [214]

## 2. Les cavités sinusiennes :

- Sinus maxillaire

La cavité sinusienne maxillaire se présente comme une cavité cubique, tapissée par une muqueuse de type respiratoire.

La paroi supérieure ou orbitaire ou toit sinusien a une forme triangulaire à sommet postérieur. Le relief du nerf infraorbitaire forme sa limite latérale. Elle présente un prolongement latéral : le récessus zygomatomalaire ou zygomatique. La paroi interne ou ostiale est marquée par le relief du canal lacrymonasal. Elle est creusée par la fossette ovale ou fossette maxillaire. Celle-ci a la forme d'une cuvette limitée par un rebord en surplomb ou corniche, relief de l'insertion du processus unciforme. L'ostium du sinus maxillaire s'ouvre en avant et en haut de la fossette ovale.

La paroi inférieure ou plancher du sinus maxillaire présente souvent des reliefs d'aspect bosselé correspondant aux racines dentaires. Le récessus alvéolaire constitue un prolongement inférolatéral du sinus.

La paroi postérolatérale du sinusmaxillaire est courbe et sépare la cavité sinusienne de la fosse

infratemporale, elle présente des reliefs qui sont le canal du nerf alvéolaire postérieur en dehors et les canaux palatins postérieur et accessoires en dedans.

- **Sinus ethmoïdal**

L'unciformectomie verticale permet l'exposition des cellules prébullaires. L'exérèse de la partie médiale du processus unciforme révèle les cellules unciformiennes (cellules de l'aggen nasi).

La résection de la racine cloisonnante de l'unciforme expose les cellules méatiques. Ces cellules sont appelées cellules suprabullaires.

L'ouverture de la paroi antérieure de la bulle donne accès au système bullaire (cellules bullaire et suprabullaires). Le toit ethmoïdal est visualisé après l'ouverture des cellules suprabullaires. L'artère ethmoïdale antérieure est présente au niveau du toit à la partie toute supérieure de la racine cloisonnante de la bulle. Elle est parfois déhiscente à ce niveau et peut être responsable de saignements peropératoires importants.

L'ouverture de la racine cloisonnante du cornet moyen donne accès à l'ethmoïde postérieur. La dernière cellule ethmoïdale postérieure se trouve à l'aplomb de la paroi postérieure du sinus maxillaire. Il s'agit d'un repère essentiel afin d'éviter d'entrer latéralement dans le sinus sphénoïde. L'artère ethmoïdale postérieure chemine sur le toit ethmoïdal mais est plus mince que l'antérieure.

- **Sinus frontal**

L'abord endoscopique du sinus frontal par voie endonasale se fait après une ethmoïdectomie antérieure, qui permet de repérer le toit ethmoïdofrontal, les orifices méatiques et unciformiens séparés par la racine cloisonnante du processus unciforme. En effet, l'ablation

complète de toutes les cloisons de l'étoile des gouttières (processus unciforme et sa racine cloisonnante, bec de la bulle et

sa corne médiale) élargit l'orifice de drainage du sinus frontal.

L'introduction de l'endoscope dans le canal ainsi élargi permet de voir :

- La paroi postérieure du sinus frontal dont la courbure en haut et en avant débute en avant du relief de l'artère ethmoïdale antérieure.
- La paroi antérieure du sinus frontal à la jonction du processus frontal du maxillaire et de l'os frontal.

- **Sinus sphénoïdal**

L'endoscopie du sinus sphénoïdal est effectuée après la réalisation d'une sphénoïdotomie.

Après l'identification de l'ostium du sinus, on procède à l'ouverture de sa paroi antérieure.

La sinusoscopie sphénoïdal peut ensuite avoir lieu, elle permet d'identifier :

- Le toit du sinus sphénoïdal est le plus souvent en continuité avec le toit ethmoïdal.

La partie postérieure et médiale du toit sphénoïdal présente un bombement correspondant au relief de la selle turcique.

- La paroi latérale du sinus sphénoïdal présente deux reliefs importants :

- ✓ Le relief du nerf optique en haut. Le canal optique est situé dans l'angle postéro – supérieur entre les parois latérale, postérieure et supérieure et croise horizontalement le canal carotidien de dehors en dedans.
- ✓ le relief de l'artère carotide interne, au niveau de la jonction des parois postérieure et latérale

- La paroi médiale correspond à la cloison intersinusale

- La paroi inférieure du sinus

### 3. Anatomie de la base du crâne : [207][209]

Le plancher de la cavité crânienne est divisé en fosses crâniennes antérieure, moyenne et postérieure.

#### 1. Fosse crânienne antérieure :

La fosse crânienne antérieure est constituée par des parties des os frontal, ethmoïde et sphénoïde. Son plancher est composé de :

- L'os frontal en avant et latéralement;
- l'os ethmoïde au milieu;
- Deux parties de l'os sphénoïde en arrière, le corps (sur la ligne médiane) et la petite aile (latéralement).

La fosse crânienne antérieure se situe au-dessus des fosses nasales et des orbites, et elle est remplie par les lobes frontaux des deux hémisphères.

- En avant, une petite crête médiane en forme de coin (la crête frontale) est marquée sur l'os frontal. C'est une ligne d'insertion de la faux du cerveau. Juste en arrière de la crête frontale se situe le foramen cæcum. Ce foramen entre les os frontal et ethmoïde peut laisser passer des veines émissaires qui mettent en communication la cavité nasale et le sinus sagittal supérieur.
- En arrière de la crête frontale se développe une lame osseuse vers le haut à partir de l'ethmoïde (la crista galli). Il s'agit d'un autre point d'insertion de la faux du cerveau, qui est un prolongement vertical de la dure-mère qui sépare partiellement les deux hémisphères.
- Latéralement se place la lame criblée de l'os ethmoïde. Il s'agit d'une structure en forme de crible qui permet le passage de petits filets nerveux sensitifs à travers les foramens depuis la muqueuse nasale jusqu'au bulbe olfactif. Les nerfs olfactifs sont communément désignés par le terme global de nerf olfactif (I).

## 2. Fosse crânienne moyenne :

La fosse crânienne moyenne est constituée par des parties des os sphénoïde et temporaux.

La limite entre les fosses crâniennes antérieure et moyenne sur la ligne médiane est le bord antérieur du sillon préchiasmatique, qui est un sillon lisse étendu entre les canaux optiques croisant le corps du sphénoïde.

Les limites postérieures de la fosse crânienne moyenne sont formées par la surface antérieure, jusqu'au niveau du bord supérieur, de la partie pétreuse de la partie pétromastoïdienne de l'os temporal.

### 2.1 Fissures et foramens :

- La fissure orbitaire supérieure : orifice oblique, sépare la grande aile du sphénoïde de la petite aile, et constitue le plus important lieu de passage entre la fosse crânienne moyenne et l'orbite. Les éléments qui traversent cette fissure sont le nerf oculomoteur (III), le nerf trochléaire (IV), le nerf ophtalmique (V1), le nerf abducens (VI) et les veines ophtalmiques.
- Le foramen rond : En arrière de l'extrémité médiale de la fissure orbitaire supérieure, sur le plancher de la fosse crânienne moyenne, livre passage au nerf maxillaire (V2), qui se dirige de la fosse crânienne moyenne vers la fosse ptérygopalatine.
- Le foramen ovale : En arrière et en dehors du foramen rond, permet à certaines structures de passer de la fosse infratemporale extracrânienne à la fosse crânienne moyenne ; ce sont le nerf mandibulaire (V3), le nerf petit pétreux (qui comporte des fibres du plexus tympanique qui étaient issues du nerf glossopharyngien [IX]) et, parfois, un petit vaisseau (l'artère méningée moyenne accessoire) qui traversent à ce niveau.
- Le foramen épineux ou le trou petit rond : En arrière et en dehors du foramen ovale, Cet orifice fait aussi communiquer la fosse infratemporale et la fosse

crânienne moyenne. Il livre passage à l'artère méningée moyenne et ses veines satellites.

- Le foramen déchiré (trou déchiré antérieur) dont la partie médiale correspond au canal carotidien = passage de l'artère carotide interne.

### **3. fosse crânienne postérieure :**

La fosse crânienne postérieure est principalement constituée par les os temporaux et occipital, avec une faible contribution du sphénoïde et des pariétaux. C'est la plus grande et la plus profonde des trois fosses crâniennes, et elle contient le tronc cérébral (mésencéphale, pont et moelle allongée) et le cervelet.

#### **3.1 fissures et foramens :**

- Foramen magnum : Au centre, dans la partie la plus profonde de la fosse crânienne postérieure, c'est le foramen le plus grand du crâne. La moelle spinale chemine vers le haut à travers le foramen magnum pour se continuer par le tronc cérébral. À travers ce foramen passent également les artères vertébrales, les méninges et les racines spinales du nerf accessoire (XI).
- Le méat acoustique interne : perfore la partie supérieure de la surface postérieure de la partie pétreuse de l'os temporal. Les nerfs faciaux (VII) et vestibulocochléaire (VIII) ainsi que l'artère labyrinthique le traversent.
- le grand foramen jugulaire : Sous le méat acoustique interne, sépare l'os temporal de l'os occipital, traversé par la veine jugulaire interne, le nerf glossopharyngien (IX), le nerf vague (X) et le nerf accessoire (XI).
- le canal hypoglosse : au-dessus du foramen magnum, livre passage au nerf hypoglosse (XII)

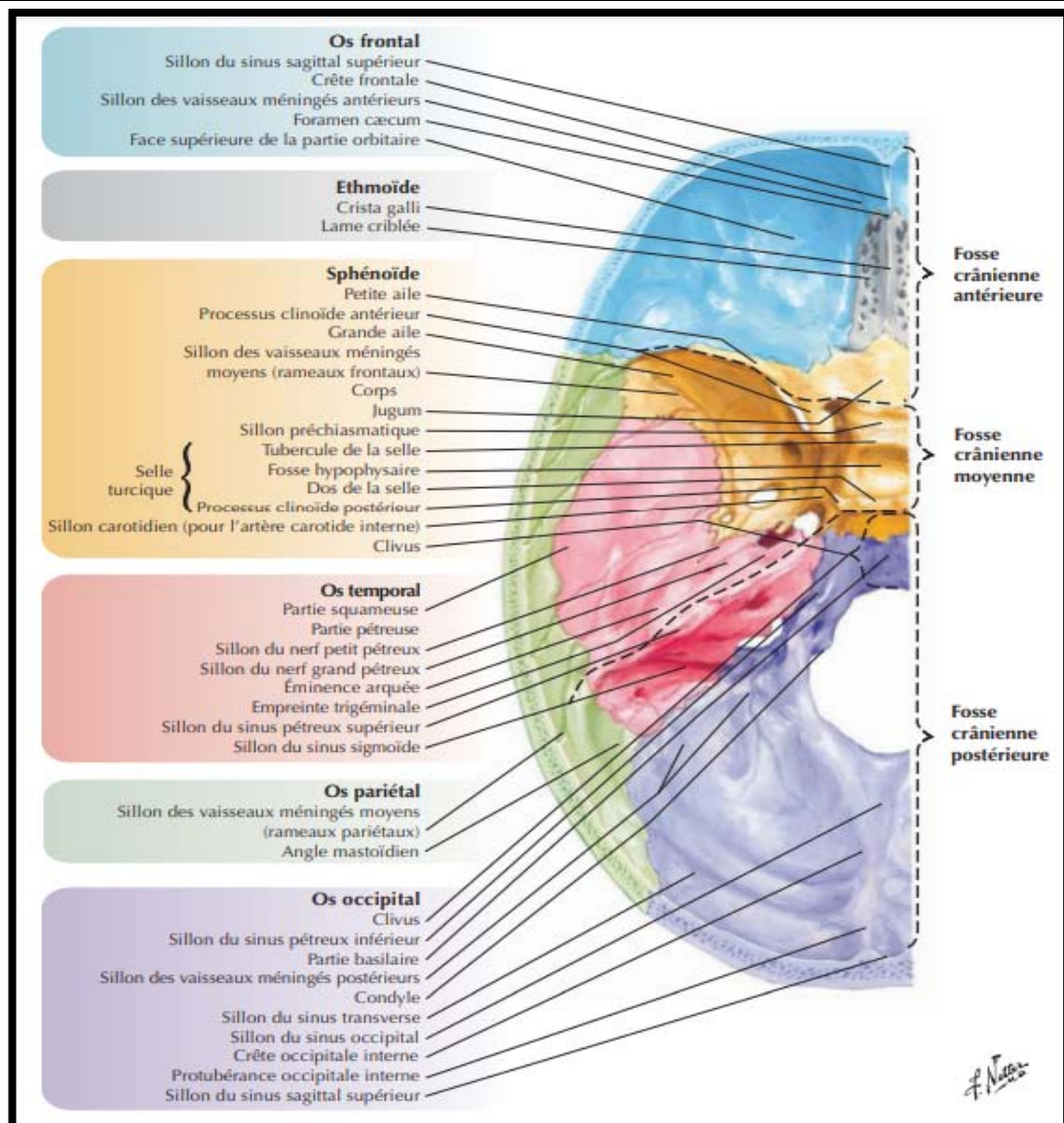


Figure 80: base du crâne (vue supérieure) [207]

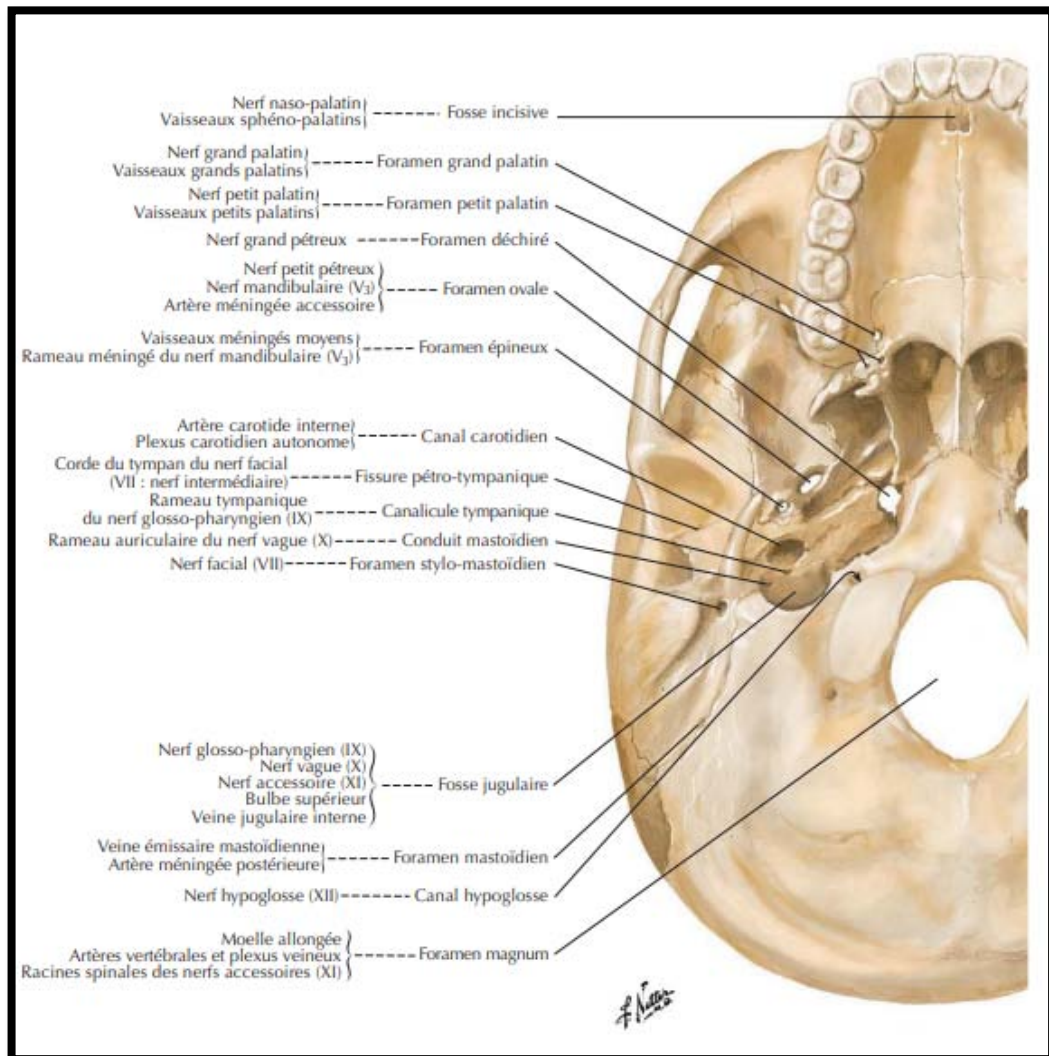


Figure 81 : foramens et canaux de la base du crâne (vue inférieure) [207]



Annexe II : fiche d'exploitation

## Fiche d'exploitation

### I. Identité

- Nom et prénom:
- Age:
- Sexe:            H                             F
- Profession:

### II. Antécédents

- **Medicaux:**
  - HTA                             - Diabète                             - tuberculose
  - Polypose                             - sinusite chronique
  - Radiothérapie faciale
  - Autre :
- **Allergique:**
  - Rhinite allergique
  - Autre:
- **Chirurgicaux:**
  - Chirurgie nasosinusienne : non             oui : pour
  - Autre :
- **Autre tumeurs ORL** : non             oui  : type
- **Toxiques** :
  - Tabagismes : oui             non
  - Alcoolisme : oui             non
  - Exposition au bois : oui             non
  - Exposition au nickel : oui             non
  - Exposition à la poussière de cuir : oui             non

- Autre exposition :

● **Familiaux :**

- Cas similaire dans la famille : oui  non

**III. Symptômes cliniques :**

● **Délai de consultation :**

- < 6 mois  - 6-12 mois  - > 12 mois

● **Début :** unilatéral  bilatéral

● **Signes fonctionnels :**

- Obstruction nasale : oui  non

- Rhinorrhée : oui  non

- Epistaxis : oui  non

- Anosmie : oui  non

- Autre signe :

▪ Douleur : oui  non

▪ Tuméfaction faciale : oui  non

▪ Signes ophtalmologiques : non  oui  type :

▪ Signes neurologiques : non  oui  : type

**IV. Examen clinique :**

● **Examen ORL :**

- inspection :

- Palpation :

- Examen endo buccal :

▪ Trismus : oui  non

- Vossure : oui  non
- Etat de la muqueuse :
- Etat dentaire :
- Nasofibroscopie :
- Examen ganglionnaire :
- Examen otologique :
- **Examen ophtalmologique :**
  - Exophtalmie : oui  non
  - Acuité visuelle : normal  basse
  - Champ visuel : normal  altéré
  - Oculomotricité : normale  altérée
- **Examen neurologique :**
  - Sensibilité :
  - Motricité :
  - Examen des paires crâniens :
  - Diplopie : oui  non
  - Trismus : oui  non
- **Le reste de l'examen clinique :**

## **V. Paraclinique :**

- **Rhinocavoscopie S/AG :**
- **TDM Nasosinusienne + base du crane :**
  - Aspect tumoral :
  - Siège de la lésion :

Fosses nasales

Sinus maxillaire

Sinus ethmoïdal

Sinus sphénoïdal

Sinus frontal

- Extension :

L'orbite : oui  non

Fosse ptérygopalatine : oui  non

Fente infratemporale : oui  non

L'étage antérieur de la base du crane :

Oui  non

L'étage moyen de la base du crane :

Oui  non

Les extension péri nerveuse :

- Lyse osseuse : oui  non

• **IRM NASOSINUSIENNE + BASE DU CRANE :**

- Aspect tumoral :

- Siège de la lésion :

Fosses nasales :

Sinus maxillaire :

Sinus ethmoïdal :

Sinus sphénoïdal :

Sinus frontal :

- Extension :

L'orbite : oui  non

Fosse ptérygopalatine : oui  non

Fosse infratemporale : oui  non

L'étage antérieur de la base du crane :

Oui  non

L'étage moyen de la base du crane :

Oui  non

Les extensions péri nerveuse :

Extension endocrânienne :

• **TDM THORACO-ABDOMONALE :**

- Métastase : oui  non

• **Biopsie + examen anatomopathologique :**

- Benin :

- Malin :

- Classification TNM :

**VI. Traitement :**

• **Chirurgie :**

- Voie externe : non  oui

Si oui : voie d'abord

▪ Transfaciale  type :

▪ Sous labiale  type :

- Voie endoscopique : non  oui

Si oui : geste

▪ Maxillectomie médiale

▪ Ethmoïdectomie

- Sphénoïdectomie
- Sinusotomie frontale :
- Chirurgie de la fosse nasale
  
- Voie endoscopique étendue : oui  non
- Voie mixte : oui  non

Tumeur résiduelle : oui  non

- **Radiothérapie** : non  oui  dose :
- **Chimiothérapie** : non  oui  protocole :

## VII. Evolution :

- Immédiates :
  - Epistaxis
  - Diplopie
  - BAV
  - Trouble de la motricité oculaire
  - Hématome périorbitaire
  - Autre :
  
- Moyen terme :
  - Croutes
  - Synechies

Surinfection

Autre :

- Long terme :

Récidive : oui  non  délai :

Traitement des récidives :

• **Suivi :**

- Endoscopique :

- Radiologique: TDM  IRM



## *RESUMES*



## Résumé

Les tumeurs nasosinusiennes sont des tumeurs rare qui ne représentent que 3% des tumeurs des voies respiratoires supérieures. Leur prise en charge requiert une approche multidisciplinaire dans laquelle l'imagerie (TDM et IRM) occupe une place prépondérante : lors du bilan initial, pour une évaluation précise de la localisation, du volume et de l'extension locorégionale, et lors de la surveillance pour objectiver une récurrence ou une métastase à distance.

L'introduction des techniques endoscopiques a nettement amélioré la prise en charge de ces tumeurs. Ce travail a pour objectif d'étudier l'intérêt de la chirurgie endoscopique dans l'amélioration des résultats de la chirurgie des tumeurs nasosinusiennes au service d'ORL de l'hôpital Arrazzi du CHU Mohamed VI de Marrakech, et de discuter, à la lumière de la littérature, son rôle majeur dans la diminution de la morbidité par rapport aux approches conventionnelles qui gardent toujours leur place dans le traitement, bien que leurs indications soient de plus en plus restreintes.

Nous avons réalisé une étude auprès de notre service, récoltant de façon rétrospective les dossiers des patients ayant été opérés pour les tumeurs nasosinusiennes du mois de Janvier 2015 au mois de Décembre 2020. Le nombre total des patients était de 36 cas dont ; 24 tumeurs bénignes : 9 fibromes nasopharyngien, 8 papillomes inversés, 2 adénomes pléomorphes, 2 hémangiomes ; 1 neurofibrome, 1 schwannome et 1 ostéome; 12 tumeurs malignes : 5 carcinomes épidermoïdes, 3 mélanome muqueux ; 2 ésthésioneuroblastomes et 2 carcinomes adénoïde kystiques.

L'abord endoscopique exclusif a été réalisé chez 33% des malades atteints de tumeurs bénignes et de 50 % des malades atteints de tumeurs malignes. L'exérèse tumorale était complète chez 100% des cas de tumeurs bénignes opérés par voie endoscopique contre 81.15 % des cas opérés par voie externe ou combinée. Pour ce qui est des tumeurs malignes l'exérèse tumorale était complète chez 50% des cas dans les deux groupes.

La moyenne du temps opératoire et de la durée d'hospitalisation était réduite dans le groupe de la voie endoscopique contre celui de la voie externe/combinée (120 min vs 180 min) et (2j vs 4.5j).

La chirurgie endoscopique a aussi diminuée le taux de survenue de complication postopératoire car nous n'avons objectivé aucune complication chez les patients opérés par cette voie contre 13% des patients opérés par voie externe ou combinée.

L'évolution à long terme était marquée par la survenue de récurrence chez 1 cas de tumeur bénigne opéré par voie combinée et 4 cas des tumeurs maligne dont 3 opérés par voie externe et une opérée par voie endoscopique.

Il ressort de cette étude que les résultats de la chirurgie endoscopique étaient satisfaisants en les comparant avec ceux des approches externes qui sont associées à plusieurs effets secondaires, notamment des cicatrices faciales, une longue période opératoire et d'hospitalisation. Mais le choix des techniques endoscopique doit être bien conduit en se basant sur les données de la TDM et L'IRM afin de mieux sélectionner les patients qui peuvent en bénéficier, tout en respectant leurs indications et limites.

## Abstract

Sinonasal tumors are rare tumors that represent only 3% of tumors of the upper respiratory tract. Their management requires a multidisciplinary approach in which imaging (CT and MRI) plays a major role: during the initial workup, for an accurate assessment of the location, volume and locoregional extension, and during surveillance to identify recurrence or distant metastasis.

The introduction of endoscopic techniques has significantly improved the management of these tumors. The aim of this work is to study the interest of endoscopic surgery in improving the results of surgery of sinonasal tumors in the ENT department of Arrazzi hospital of Mohamed VI University Hospital of Marrakech, and to discuss, in the light of the literature, its major role in the reduction of morbidity compared to the conventional approaches which still keep their place in the treatment, although their indications are increasingly restricted.

We conducted a study in our department, collecting retrospectively the records of patients who were operated for sinonasal tumors from January 2015 to December 2020. The total number of patients was 36 cases of which; 24 benign tumors: 9 nasopharyngeal fibromas, 8 inverted papillomas, 2 pleomorphic adenomas, 2 hemangiomas; 1 neurofibroma, 1 schwannoma and 1 osteoma; 12 malignant tumors: 5 epidermoid carcinomas, 3 mucosal melanoma; 2 esteoneuroblastomas and 2 adenoid cystic carcinomas.

The exclusive endoscopic approach was performed in 33% of the patients with benign tumors and in 50% of the patients with malignant tumors. The tumor removal was complete in 100% of the cases of benign tumors operated by endoscopic approach against 81.15% of the cases operated by external or combined approach. For malignant tumors, tumor removal was complete in 50% of cases in both groups.

The average operating time and hospital stay was reduced in the endoscopic group versus

the external/combined approach (120 min vs 180 min) and (2 d vs 4.5 d).

Endoscopic surgery also reduced the rate of postoperative complications, as we found no complications in patients operated on by this approach compared with 13% of patients operated on by the external or combined approach.

The long-term evolution was marked by the occurrence of recurrence in 1 case of benign tumor operated by the combined approach and 4 cases of malignant tumors, 3 of which were operated by the external approach and one operated by the endoscopic approach.

The results of the endoscopic surgery were satisfactory compared with those of the external approaches, which are associated with several side effects, including facial scarring, intracranial and extracranial complications, and a long operative and hospitalization period. But the choice of endoscopic techniques must be well conducted based on CT and MRI data in order to better select patients who can benefit from them, while respecting their indications and limitations.

## ملخص

تعتبر أورام جوف الأنف والجيوب الأنفية أورام نادرة حيث لا تمثل سوى 3% من أورام الجهاز التنفسي العلوي. وتتطلب إدارتها نهجا متعدد التخصصات يؤدي فيه التصوير (التصوير المقطعي المحسوب والتصوير بالرنين المغناطيسي) دورا رئيسيا: أثناء التقييم الأولي، لإجراء تقييم دقيق للموقع، والحجم، والامتداد المحلي، وأثناء المراقبة لتحديد التكرار أو الانبثاث البعيد.

وقد أدى إدخال تقنيات المنظار إلى تحسين إدارة هذه الأورام إلى حد كبير. ويهدف هذا العمل إلى دراسة أهمية الجراح بالمنظار في تحسين نتائج جراحة أورام جوف الأنف والجيوب الأنفية في قسم الأنف والأذن والحنجرة بمستشفى محمد السادس الجامعي بمراكش ومناقشة دورها الرئيسي، على ضوء الأدبيات، فيما يتعلق بخفض الاعتلال مقارنة بالنهج التقليدية التي لا تزال تحتفظ بمكانها في العلاج، رغم أن دواعي استعمالها مقيدة بصورة متزايدة.

أجرينا دراسة في قسمنا، وجمعنا بأثر رجعي سجلات المرضى الذين خضعوا لعملية جراحية من أجل استئصال أورام جوف الأنف والجيوب الأنفية من يناير 2015 إلى ديسمبر 2020. وبلغ مجموع عدد المرضى 36 حالة منها: 24 ورم حميد؛ 9 ورم ليفي أنفي بلعومي، 8 ورم حلبي معكوس، 2 ورم غدي متعدد الأشكال، 2 ورم وعائي؛ 1 ورم ليفي عصبي؛ 1 ورم شفانيو 1 ورم عظمي؛ و 12 ورم خبيث؛ 5 سرطان بشراني، 3 ورم ميلاني مخاطي؛ 2 ورم أرومي عصبي حسي و 2 سرطان غدي كيسي.

وقد تم تنفيذ نهج التنظير الداخلي الحصري في 33% من المرضى المصابين بأورام حميدة وفي 50% من المرضى المصابين بأورام خبيثة. ولقد اكتملت عملية إزالة الورم في 100% من حالات الأورام الحميدة التي خضعت للجراحة بالمنظار في مقابل 81.15% من الحالات التي خضعت لجراحة خارجية أو مشتركة. بالنسبة للأورام الخبيثة، اكتملت إزالة الورم في 50% من الحالات في كلتا المجموعتين.

انخفض متوسط وقت العملية الجراحية والإقامة في المستشفى في مجموعة الجراحة بالمنظار مقابل النهج الخارجي/المشترك (120 دقيقة مقابل 180 دقيقة) و (2 يوم مقابل 4.5 يوم).

كما خفضت جراحة المنظار من معدل المضاعفات التالية للجراحة، حيث لم نجد أي مضاعفات عند المرضى الذين تم علاجهم بهذا النهج مقارنة مع 13% من المرضى الذين خضعوا لجراحة خارجية أو مشتركة.

وقد اتسم التطور الطويل الأجل بحدوث تكرار في حالة ورم حميد خضع للجراحة المشتركة و 4 حالات أورام خبيثة، كان قد عولج ثلاثتها بنهج خارجي وواحدة بنهج المنظار.

وكانت نتائج جراحة المنظار مرضية بالمقارنة مع نتائج النهج الخارجية، التي ترتبط بعدة آثار جانبية، بما في ذلك ندوب الوجه، والمضاعفات داخل وخارج القحف، وفترة طويلة من الجراحة والعلاج في المستشفى. ولكن اختيار تقنيات المنظار يجب أن يتم بشكل جيد استنادا إلى بيانات التصوير المقطعي المحسوب والتصوير بالرنين المغناطيسي من أجل اختيار أفضل للمرضى الذين يمكنهم الاستفادة منها، مع احترام دواعي استعمالها وقبوله.





*BIBLIOGRAPHIE*



1. **Y. B. Mahalingappa et H. S. Khalil,**  
« Sinonasal malignancy: presentation and outcomes », *J. Laryngol. Otol.*, vol. 128, n° 7, p. 654-657, juill. 2014, doi: 10.1017/S0022215114001066.
2. **D. G. Pfister et al.,**  
« Head and Neck Cancers, Version 2.2013 », *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, vol. 11, n° 8, p. 7, 2013.
3. **P. F. Svider, V. Sekhsaria, D. S. Cohen, J. A. Eloy, M. Setzen, et A. J. Folbe,**  
« Geographic and temporal trends in frontal sinus surgery: Frontal sinus surgery trends », *Int Forum Allergy Rhinol.*, vol. 5, n° 1, p. 46-54, janv. 2015, doi: 10.1002/alr.21425.
4. **T. Radulesco, M. Penicaud, P. Dessi, et J. Michel,**  
« Endoscopic surgery for sinonasal tumors: The transcribriform approach », *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 118, n° 4, p. 248-250, sept. 2017, doi: 10.1016/j.jormas.2017.06.015.
5. **I. Konstantinidis et J. Constantinidis,**  
« Indications for open procedures in the endoscopic era », *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, vol. 24, n° 1, p. 50-56, févr. 2016, doi: 10.1097/MOO.0000000000000219.
6. **Y.-S. Fu et K. H. Perzin,**  
« Non-epithelial tumors of the nasal cavity, paranasal sinuses, and nasopharynx: A clinicopathologic study. I General Features and Vascular Tumors », *Cancer*, vol. 33, n° 5, p. 1275-1288, mai 1974, doi: 10.1002/1097-0142(197405)33:5<1275::AID-CNCR2820330513>3.0.CO;2-4.
7. **B. Amana et H. Bissah,**  
« TUMEURS NASO-SINUSIENNES : ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES CLINIQUES ET ANATOMOPATHOLOGIQUES A PROPOS DE 89 CAS OBSERVES AU CHU DE LOME. », *Rev. Col. Odonto-Stomatol. Afr. Chir. Maxillo-fac*, vol. 20, n° 2, p. 33-36, 2013.
8. **latifa Gragui,**  
« tumeurs nasosinusiennes ( à propos de 24 cas) », SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH, FES, 2010.
9. **P. Gomes, A. Gomes, P. Salvador, C. Lombo, S. Caselhos, et R. Fonseca,**  
« Clinical assessment, diagnosis and management of patients with unilateral sinonasal disease », *Acta Otorrinolaringológica Española*, vol. 71, n° 1, p. 16-25, janv. 2020, doi: 10.1016/j.otorri.2018.11.002.
10. **R. Gupta, S. S. Moupachi, et V. K. Poorey,**  
« Sinonasal Masses: A Retrospective Analysis », *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 65, n° 1, p. 52-56, janv. 2013, doi: 10.1007/s12070-012-0602-x.
11. **I. Shuaibu, M. Usman, et A. Ajiya,**  
« Unilateral sinonasal masses: Review of clinical presentation and outcome in ahmadu bello university teaching hospital, Zaria, Nigeria », *Niger Med J*, vol. 61, n° 1, p. 16, 2020, doi: 10.4103/nmj.NMJ\_128\_19.

12. **D. S. Rawat, V. Chadha, M. Grover, T. Ojha, et P. C. Verma,**  
« Clinico-pathological Profile and Management of Sino-nasal Masses: A Prospective Study », *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 65, n° S2, p. 388-393, août 2013, doi: 10.1007/s12070-012-0578-6.
13. **N. Khan, U. Zafar, N. Afroz, S. S. Ahmad, et S. A. Hasan,**  
« Masses of nasal cavity, paranasal sinuses and nasopharynx: A clinicopathological study », *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 58, n° 3, p. 259-263, juill. 2006, doi: 10.1007/BF03050834.
14. **J. Sivalingam,**  
« Sinonasal Neoplasia – Clinicopathological Profile And Importance of Computed Tomography », *JCDR*, 2015, doi: 10.7860/JCDR/2015/13514.6026.
15. **S. Kharoubi,**  
« Tumeurs malignes des fosses nasales, données anatomocliniques et proposition d'une nouvelle classification. À propos de 21 cas », *Cancer/Radiothérapie*, vol. 9, n° 3, p. 187-195, mai 2005, doi: 10.1016/j.canrad.2005.01.006.
16. **X. Dofur et K. Ouaz,**  
« Tumeurs des cavités nasales et paranasales », *EMC – Oto-rhino-laryngologie*, vol. 10, n° 4, 2015.
17. **P. Bonfils et O. Laccourreye,**  
« Tumeurs bénignes des cavités nasosinusiennes – papillome inversé nasosinuisien », *EMC – Oto-rhino-laryngologie*, vol. 9, n° 4, 2014.
18. **L. D. R. Thompson et A. Franchi,**  
« New tumor entities in the 4th edition of the World Health Organization classification of head and neck tumors: Nasal cavity, paranasal sinuses and skull base », *Virchows Arch*, vol. 472, n° 3, p. 315-330, mars 2018, doi: 10.1007/s00428-017-2116-0.
19. Organisation mondiale de la santé et Centre international de recherche sur le cancer, Éd., *WHO classification of head and neck tumours*, 4th ed. Lyon: International agency for research on cancer, 2017.
20. **S. Hervé et al.,**  
« Fibroma nasofaríngeo », *EMC – Otorrinolaringología*, vol. 30, n° 4, p. 1-14, janv. 2001, doi: 10.1016/S1632-3475(01)71986-8.
21. **V. Urbain, P. Meunier, et B. Otto,**  
« A PROPOS DE L'ANGIOFIBROME NASOPHARYNGIEN JUVÉNILE », *Rev Med Liège*, p. 4.
22. **M. S. Brandwein, Textbook of Head and Neck Pathology.**  
Cham: Springer International Publishing, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-33323-6.
23. **Q. Lisan, O. Laccourreye, et P. Bonfils,**  
« Sinonasal inverted papilloma: From diagnosis to treatment », *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, vol. 133, n° 5, p. 337-341, nov. 2016, doi: 10.1016/j.anorl.2016.03.006.

24. **J. W. Wood et R. R. Casiano,**  
« Inverted Papillomas and Benign Nonneoplastic Lesions of the Nasal Cavity », *Am J RhinolAllergy*, vol. 26, n° 2, p. 157-163, mars 2012, doi: 10.2500/ajra.2012.26.3732.
25. **J. E. Pierse et A. Stern,**  
« Benign Cysts and Tumors of the Paranasal Sinuses », *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, vol. 24, n° 2, p. 249-264, mai 2012, doi: 10.1016/j.coms.2012.01.007.
26. **L. Barnes,**  
Weltgesundheitsorganisation, et International Agency for Research on Cancer, Éd., *Pathology and genetics of head and neck tumours: ... reflects the views of a working group that convened for an Editorial and Consensus Conference in Lyon, France, July 16 – 19, 2003*, Reprinted. Lyon: IARC Press, 2007.
27. **J. L. Acevedo, J. Nolan, et J. K. Markwell,**  
« Pleomorphic Adenoma of the Nasal Cavity: A Case Report », p. 3.
28. **A. Franchi, Éd.,**  
*Pathology of Sinonasal Tumors and Tumor-Like Lesions*. Cham: Springer International Publishing, 2020. doi: 10.1007/978-3-030-29848-7.
29. **S. Takaishi et al.,**  
« Features of sinonasal hemangioma: A retrospective study of 31 cases », *Auris Nasus Larynx*, vol. 44, n° 6, p. 719-723, déc. 2017, doi: 10.1016/j.anl.2017.01.012.
30. **N. Mani et J. P. Shah,**  
« Squamous Cell Carcinoma and Its Variants », in *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 84, P. Nicolai et P. J. Bradley, Éd. S. Karger AG, 2020, p. 124-136. doi: 10.1159/000457932.
31. **A. S. Abdelmeguid, D. Bell, et E. Y. Hanna,**  
« Neuroendocrine Carcinoma and Sinonasal Undifferentiated Carcinoma », in *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 84, P. Nicolai et P. J. Bradley, Éd. S. Karger AG, 2020, p. 168-184. doi: 10.1159/000457936.
32. **J. C. Ferrié, N. Martin-Duverneuil, X. Dufour, et J. M. Klossek,**  
« Place de l'imagerie dans le bilan préthérapeutique et la surveillance post-thérapeutique des tumeurs malignes du massif facial », *Journal de Radiologie*, vol. 89, n° 7-8, p. 984-997, juill. 2008, doi: 10.1016/S0221-0363(08)73902-7.
33. **N. Singh et al.,**  
« Imaging and resectability issues of sinonasal tumors », *Expert Review of Anticancer Therapy*, vol. 13, n° 3, p. 297-312, mars 2013, doi: 10.1586/era.13.5.
34. **S. Sen, A. Chandra, S. Mukhopadhyay, et P. Ghosh,**  
« Imaging Approach to Sinonasal Neoplasms », *Neuroimaging Clinics of North America*, vol. 25, n° 4, p. 577-593, nov. 2015, doi: 10.1016/j.nic.2015.07.005.
35. **V. J. Lund,**  
« Distant Metastases from Sinonasal Cancer », *ORL*, vol. 63, n° 4, p. 212-213, 2001, doi: 10.1159/000055742.

36. **J. H. Krouse,**  
« Development of a Staging System for Inverted Papilloma »:, *The Laryngoscope*, vol. 110, n° 6, p. 965-968, juin 2000, doi: 10.1097/00005537-200006000-00015.
37. **D. D. Desai, B. M. Brandon, E. L. Perkins, C. S. Ebert, A. M. Zanation, et B. D. Thorp,**  
« Staging of Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancies », *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 50, n° 2, p. 257-271, avr. 2017, doi: 10.1016/j.otc.2016.12.004.
38. **B. F. Branstetter et J. L. Weissman,**  
« Role of MR and CT in the Paranasal Sinuses », *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 38, n° 6, p. 1279-1299, déc. 2005, doi: 10.1016/j.otc.2005.08.013.
39. **J. B. McIntyre, C. Perez, M. Penta, L. Tong, J. Truelson, et P. S. Batra,**  
« Patterns of dural involvement in sinonasal tumors: prospective correlation of magnetic resonance imaging and histopathologic findings », *International Forum of Allergy & Rhinology*, vol. 2, n° 4, p. 336-341, juill. 2012, doi: 10.1002/alr.21022.
40. **P. Raghavan et C. D. Phillips,**  
« Magnetic Resonance Imaging of Sinonasal Malignancies », *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, vol. 18, n° 4, p. 259-267, août 2007, doi: 10.1097/RMR.0b013e31815711b7.
41. **S. Mishra, N. M. Praveena, R. G. Panigrahi, et Y. M. Gupta,**  
« Imaging in the Diagnosis of Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma », *Journal of Clinical Imaging Science*, vol. 3, p. 1, mars 2013, doi: 10.4103/2156-7514.109469.
42. **B. Schick et G. Kahle,** « RADIOLOGICAL FINDINGS IN ANGIOFIBROMA. », *Acta Radiologica*, vol. 41, p. 585-593, 2000.
43. **S. Oueslati et al.,**  
« Le fibrome nasopharyngien : à propos de 15 cas traités par embolisation », *Journal de Radiologie*, vol. 89, n° 5, p. 579-584, mai 2008, doi: 10.1016/S0221-0363(08)71484-7.
44. **A. Szymańska, M. Szymański, E. Czekajska-Chehab, et M. Szczerbo-Trojanowska,**  
« Invasive growth patterns of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: radiological imaging and clinical implications », *Acta Radiol*, vol. 55, n° 6, p. 725-731, juill. 2014, doi: 10.1177/0284185113506189.
45. **J. Griauzde et A. Srinivasan,**  
« Imaging of Vascular Lesions of the Head and Neck », *Radiologic Clinics of North America*, vol. 53, n° 1, p. 197-213, janv. 2015, doi: 10.1016/j.rcl.2014.09.001.
46. **H. Tatekawa, T. Shimono, M. Ohsawa, S. Doishita, S. Sakamoto, et Y. Miki,**  
« Imaging features of benign mass lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses according to the 2017 WHO classification », *Jpn J Radiol*, vol. 36, n° 6, p. 361-381, juin 2018, doi: 10.1007/s11604-018-0739-y.
47. **A. G. Alimli,**  
« Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma: Magnetic Resonance Imaging Findings », p. 8, 2016.

48. **R. Midilli, B. Karci, et S. Akyildiz,**  
« Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Analysis of 42 cases and important aspects of endoscopic approach », *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, vol. 73, n° 3, p. 401-408, mars 2009, doi: 10.1016/j.ijporl.2008.11.005.
49. **B. Verillaud, E. Sauvaget, D. Bresson, et J. P. Guichard,**  
« chirurgie du fibrome nasopharyngé », *EMC-Techniques chirurgicales-Tête et cou*, vol. 7, n° 1, 2012.
50. **F. Desmots et al.,**  
« Masse du rhinopharynx », *Feuillets de Radiologie*, vol. 51, n° 6, p. 313-320, déc. 2011, doi: 10.1016/j.frad.2011.10.013.
51. **C. T. Melroy et B. A. Senior,**  
« Benign Sinonasal Neoplasms: A Focus on Inverting Papilloma », *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 39, n° 3, p. 601-617, juin 2006, doi: 10.1016/j.otc.2006.01.005.
52. **A. K. Momeni, C. C. Roberts, et F. S. Chew,**  
« Imaging of Chronic and Exotic Sinonasal Disease: Review », *American Journal of Roentgenology*, vol. 189, n° 6\_supplement, p. S35-S45, déc. 2007, doi: 10.2214/AJR.07.7031.
53. **M. Agarwal et B. Policeni,**  
« Sinonasal Neoplasms », *Seminars in Roentgenology*, vol. 54, n° 3, p. 244-257, juill. 2019, doi: 10.1053/j.ro.2019.03.001.
54. **C. Chammakhi-Jemli et al.,**  
« Imagerie du papillome inversé naso-sinusien », *Feuillets de Radiologie*, vol. 47, n° 2, p. 75-82, avr. 2007, doi: 10.1016/S0181-9801(07)88838-5.
55. **S. Sen, A. Chandra, S. Mukhopadhyay, et P. Ghosh,**  
« Sinonasal Tumors », *Neuroimaging Clinics of North America*, vol. 25, n° 4, p. 595-618, nov. 2015, doi: 10.1016/j.nic.2015.07.006.
56. **R. K. Bhalla et E. D. Wright,**  
« Predicting the site of attachment of sinonasal inverted papilloma », *Rhin*, vol. 47, n° 4, p. 345-348, déc. 2009, doi: 10.4193/Rhin08.229.
57. **L. Zhang, G. Fang, W. Yu, B. Yang, C. Wang, et L. Zhang,**  
« Prediction of malignant sinonasal inverted papilloma transformation by preoperative computed tomography and magnetic resonance imaging », *Rhin*, p. 0-0, févr. 2020, doi: 10.4193/Rhin19.240.
58. **C. H. Yan et al.,**  
« Imaging predictors for malignant transformation of inverted papilloma », *The Laryngoscope*, vol. 129, n° 4, p. 777-782, avr. 2019, doi: 10.1002/lary.27582.
59. **J. J. Lee et al.,**  
« Computed Tomography as a Predictor of Sinonasal Inverted Papilloma Origin, Skull Base Involvement, and Stage », *J Neurol Surg B Skull Base*, vol. 82, n° S 03, p. e335-e341, juill. 2021, doi: 10.1055/s-0040-1701677.

60. **S. Mirza, P. J. Bradley, A. Acharya, M. Stacey, et N. S. Jones,**  
« Sinonasal inverted papillomas: recurrence, and synchronous and metachronous malignancy », *J. Laryngol. Otol.*, vol. 121, n° 09, sept. 2007, doi: 10.1017/S002221510700624X.
61. **A. Chawla, J. Shenoy, K. Chokkappan, et R. Chung,**  
« Imaging Features of Sinonasal Inverted Papilloma: A Pictorial Review », *Current Problems in Diagnostic Radiology*, vol. 45, n° 5, p. 347-353, sept. 2016, doi: 10.1067/j.cpradiol.2015.10.004.
62. **M. M. El Fakiri, L. Aderdour, H. Nouri, R. Hassani, O. Maliki, et A. Raji,**  
« L'adénome pléomorphe du septum nasal », *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale*, vol. 111, n° 3, p. 162-164, juin 2010, doi: 10.1016/j.stomax.2009.05.006.
63. **M.-S. Rha, S. Jeong, H.-J. Cho, J.-H. Yoon, et C.-H. Kim,**  
« Sinonasal pleomorphic adenoma: A single institution case series combined with a comprehensive review of literatures », *Auris Nasus Larynx*, vol. 46, n° 2, p. 223-229, avr. 2019, doi: 10.1016/j.anl.2018.08.003.
64. **M. Clark, G. M. Fatterpekar, S. K. Mukherji, et J. Buenting,**  
« CT of intranasal pleomorphic adenoma », *Neuroradiology*, vol. 41, n° 8, p. 591-593, août 1999, doi: 10.1007/s002340050813.
65. **E. Öztürk, Ö. Sağlam, G. Sönmez, F. Cüce, et A. Haholu,**  
« CT and MRI of an unusual intranasal mass: pleomorphic adenoma », p. 3.
66. **H. Fushiki, M. Morijiri, M. Maruyama, H. Motoshima, et Y. Watanabe,**  
« MRI of intranasal pleomorphic adenoma », *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 126, n° 8, p. 889-891, janv. 2006, doi: 10.1080/00016480500527243.
67. **H. Nouri, T. Ziad, Y. Rochdi, L. Aderdour, et A. Raji,**  
« Hémangiome capillaire caverneux du septum nasal », *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale*, vol. 113, n° 3, p. 176-178, juin 2012, doi: 10.1016/j.stomax.2012.01.008.
68. **N. Iwata, K. Hattori, T. Nakagawa, et T. Tsujimura,**  
« Hemangioma of the nasal cavity A clinicopathologic study », p. 5, 2002.
69. **S. N. Tan, H. S. Gendeh, B. S. Gendeh, et A. R. Ramzisham,**  
« The Nasal Hemangioma », *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 71, n° S3, p. 1683-1686, nov. 2019, doi: 10.1007/s12070-015-0918-4.
70. **J. H. Kim et al.,**  
« Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Findings of Nasal Cavity Hemangiomas According to Histological Type », *Korean J Radiol*, vol. 16, n° 3, p. 566, 2015, doi: 10.3348/kjr.2015.16.3.566.
71. **J. M. A. Shugar, P. M. Son, H. F. Biller, M. L. Som, et Y. P. Krespi,**  
« Peripheral nerve sheath tumors of the paranasal sinuses », *Head Neck*, vol. 4, n° 1, p. 72-76, sept. 1981, doi: 10.1002/hed.2890040114.
72. **F. Facon, C. Forman, J. Paris, F. Chapon, G. Moulin, et P. Dessi,**  
« Le schwannome du septum nasal », *Annales d'Otolaryngologie et de Chirurgie Cervico-faciale*, vol. 121, n° 3, p. 179-183, juin 2004, doi: 10.1016/S0003-438X(04)95507-7.

73. **K. K. Koeller,**  
« Radiologic Features of Sinonasal Tumors », *Head and Neck Pathol*, vol. 10, n° 1, p. 1-12, mars 2016, doi: 10.1007/s12105-016-0686-9.
74. **B. Yang, Y. Wang, S. Wang, et J. Dong,**  
« Magnetic Resonance Imaging Features of Schwannoma of the Sinonasal Tract »:, *Journal of Computer Assisted Tomography*, vol. 39, n° 6, p. 860-865, 2015, doi: 10.1097/RCT.0000000000000308.
75. **H. Li, X. Peng, J. Li, et K. Yang,**  
« A Rare Solitary Neurofibroma of the Frontal Sinus »:, *Journal of Craniofacial Surgery*, vol. 25, n° 4, p. 1542-1544, juill. 2014, doi: 10.1097/SCS.0000000000000784.
76. **A. Tall, C. N'diaye, E. S. Diom, et I. Thiam,**  
« Neurofibrome solitaire à point de départ septal postérieur : exérèse par voie endoscopique endonasale », *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, vol. 132, n° 4, p. 210-212, sept. 2015, doi: 10.1016/j.aforl.2014.02.014.
77. **M. B. Amor, R. HANNACHI, N. MEZZI, et C. M'BAREK,**  
« LES OSTEOMES DES SINUS DE LA FACE », p. 5, 2012.
78. **D. H. Lee, S. H. Jung, T. M. Yoon, J. K. Lee, Y. E. Joo, et S. C. Lim,**  
« Characteristics of paranasal sinus osteoma and treatment outcomes », *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 135, n° 6, p. 602-607, juin 2015, doi: 10.3109/00016489.2014.1003093.
79. **G. Madani, T. J. Beale, et V. J. Lund,**  
« Imaging of Sinonasal Tumors », *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, vol. 30, n° 1, p. 25-38, févr. 2009, doi: 10.1053/j.sult.2008.10.013.
80. **J. Michel et al.,**  
« Sinonasal squamous cell carcinomas: Clinical outcomes and predictive factors », *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 43, n° 1, p. 1-6, janv. 2014, doi: 10.1016/j.ijom.2013.07.741.
81. **R. Hermans, S. De Vuysere, et G. Marchal,**  
« Squamous cell carcinoma of the sinonasal cavities », *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, vol. 20, n° 3, p. 150-161, juin 1999, doi: 10.1016/S0887-2171(99)90016-1.
82. **M. Kawaguchi et al.,**  
« Imaging Characteristics of Malignant Sinonasal Tumors », *JCM*, vol. 6, n° 12, p. 116, déc. 2017, doi: 10.3390/jcm6120116.
83. **M. K. Bhayani et al.,**  
« Sinonasal adenocarcinoma: A 16-year experience at a single institution: Sinonasal adenocarcinoma », *Head Neck*, p. n/a-n/a, janv. 2014, doi: 10.1002/hed.23485.
84. **N. N. Patel et al.,**  
« Adenocarcinoma of the Sinonasal Tract: A Review of the National Cancer Database », *J Neurol Surg B Skull Base*, vol. 81, n° 06, p. 701-708, déc. 2020, doi: 10.1055/s-0039-1696707.

85. **V. J. Lund et al.,**  
« European position paper on endoscopic management of tumours of the nose, paranasal sinuses and skull base », *Rhinol Suppl*, vol. 22, p. 1-143, juin 2010.
86. **R. Kashiwazaki et al.,**  
« The endoscopic endonasal approach for sinonasal and nasopharyngeal adenoid cystic carcinoma », *The Laryngoscope*, vol. 130, n° 6, p. 1414-1421, juin 2020, doi: 10.1002/lary.28100.
87. **H. Kato et al.,**  
« Adenoid cystic carcinoma of the maxillary sinus: CT and MR imaging findings », *Jpn J Radiol*, vol. 31, n° 11, p. 744-749, nov. 2013, doi: 10.1007/s11604-013-0247-z.
88. **A. S. Abdelmeguid,**  
« Olfactory Neuroblastoma », *Curr Oncol Rep*, vol. 20, n° 1, p. 7, janv. 2018, doi: 10.1007/s11912-018-0661-6.
89. **L. D. R. Thompson,**  
« Olfactory Neuroblastoma », *Head and Neck Pathol*, vol. 3, n° 3, p. 252-259, sept. 2009, doi: 10.1007/s12105-009-0125-2.
90. **A. Dublin et M. Bobinski,**  
« Imaging Characteristics of Olfactory Neuroblastoma (Esthesioneuroblastoma) », *J Neurol Surg B*, vol. 77, n° 01, p. 001-005, sept. 2015, doi: 10.1055/s-0035-1564053.
91. **V. J. Lund,**  
« Sinonasal Malignant Melanoma », in *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 84, P. Nicolai et P. J. Bradley, Éd. S. Karger AG, 2020, p. 185-196. doi: 10.1159/000457937.
92. **L. Gilain, A. Houette, A. Montalban, T. Mom, et N. Saroul,**  
« Mucosal melanoma of the nasal cavity and paranasal sinuses », *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, vol. 131, n° 6, p. 365-369, déc. 2014, doi: 10.1016/j.anorl.2013.11.004.
93. **H. B. Eggesbo,**  
« Imaging of sinonasal tumours », *Cancer Imaging*, vol. 12, n° 1, p. 136-152, 2012, doi: 10.1102/1470-7330.2012.0015.
94. **A. S. Abdelmeguid, D. Bell, et E. Y. Hanna,**  
« Sinonasal Undifferentiated Carcinoma », *Curr Oncol Rep*, vol. 21, n° 3, p. 26, mars 2019, doi: 10.1007/s11912-019-0776-4.
95. **E. Yoshida et al.,**  
« Improved clinical outcomes with multi-modality therapy for sinonasal undifferentiated carcinoma of the head and neck », *American Journal of Otolaryngology*, vol. 34, n° 6, p. 658-663, nov. 2013, doi: 10.1016/j.amjoto.2013.06.005.

96. **C. C. Xu, P. T. Dziegielewski, W. T. McGaw, et H. Seikaly,**  
« Sinonasal Undifferentiated Carcinoma (SNUC): the Alberta experience and literature review », *J of Otolaryngol – Head & Neck Surg*, vol. 42, n° 1, p. 2, déc. 2013, doi: 10.1186/1916-0216-42-2.
97. **A. Ejaz et B. M. Wenig,**  
« Sinonasal Undifferentiated Carcinoma », *Adv Anat Pathol*, vol. 12, n° 3, p. 10, 2005.
98. **A. Moya-Plana, D. Bresson, S. Temam, F. Kolb, F. Janot, et P. Herman,**  
« Development of minimally invasive surgery for sinonasal malignancy », *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, vol. 133, n° 6, p. 405-411, déc. 2016, doi: 10.1016/j.anorl.2016.06.001.
99. **C. H. Snyderman et al.,**  
« Endoscopic skull base surgery: Principles of endonasal oncological surgery: Endoscopic Skull Base Surgery », *J. Surg. Oncol.*, vol. 97, n° 8, p. 658-664, juin 2008, doi: 10.1002/jso.21020.
100. **B. J. Wellman, V. C. Traynelis, T. M. McCulloch, G. F. Funk, A. H. Menezes, et H. T. Hoffman,**  
« Midline Anterior Craniofacial Approach for Malignancy: Results of En Bloc Versus Piecemeal Resections », *Skull Base*, vol. 9, n° 01, p. 41-46, 1999, doi: 10.1055/s-2008-1058171.
101. **J. W. Wood et al.,**  
« Efficacy of transnasal endoscopic resection for malignant anterior skull-base tumors », *International Forum of Allergy & Rhinology*, vol. 2, n° 6, p. 487-495, nov. 2012, doi: 10.1002/alr.21062.
102. **E. H. Ference et K. C. Welch,**  
« Endoscopic Medial Maxillectomy », in *Atlas of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*, Elsevier, 2019, p. 173-182.e1. doi: 10.1016/B978-0-323-47664-5.00021-3.
103. **N. D. Adappa, J. N. Palmer, et A. G. Chiu,**  
« Partial and Complete Ethmoidectomy », in *Atlas of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*, Elsevier, 2019, p. 51-58. doi: 10.1016/B978-0-323-47664-5.00007-9.
104. **A. G. Chiu et J. Reed,**  
« Sphenoidotomy », in *Atlas of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*, Elsevier, 2019, p. 59-65. doi: 10.1016/B978-0-323-47664-5.00008-0.
105. **A. G. Chiu et J. N. Palmer,**  
« Frontal Sinusotomy—Draf I and IIa », in *Atlas of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*, Elsevier, 2019, p. 67-81. doi: 10.1016/B978-0-323-47664-5.00009-2.
106. **H. P. Barham et V. R. Ramakrishnan,**  
« Frontal Sinusotomy—Draf IIb », in *Atlas of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*, Elsevier, 2019, p. 83-91. doi: 10.1016/B978-0-323-47664-5.00010-9.
107. **E. R. Sansoni, R. Sacks, et R. J. Harvey,** « Frontal Sinusotomy—Draf III », in *Atlas of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*, Elsevier, 2019, p. 93-100.e1. doi: 10.1016/B978-0-323-47664-5.00011-0.
108. **M. E. Ivan, A. Jahangiri, I. H. El-Sayed, et M. K. Aghi,**

« Minimally Invasive Approaches to the Anterior Skull Base », *Neurosurgery Clinics of North America*, vol. 24, n° 1, p. 19-37, janv. 2013, doi: 10.1016/j.nec.2012.08.001.

109. **M. Kutlay et al.**,  
« Extended endoscopic endonasal approach to the ventral skull base lesions », *Clinical Neurology and Neurosurgery*, vol. 167, p. 129-140, avr. 2018, doi: 10.1016/j.clineuro.2018.02.032.
110. **M. Wagenmann et J. Schipper**,  
« The transnasal approach to the skull base. From sinus surgery to skull base surgery », *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery; 10:Doc08; ISSN 1865–1011*, 2011, doi: 10.3205/CTO000081.
111. **N. T. Zwagerman et al.**,  
« Endoscopic transnasal skull base surgery: pushing the boundaries », *J Neurooncol*, vol. 130, n° 2, p. 319-330, nov. 2016, doi: 10.1007/s11060-016-2274-y.
112. **A. B. Kassam, P. Gardner, C. Snyderman, A. Mintz, et R. Carrau**,  
« Expanded endonasal approach: fully endoscopic, completely transnasal approach to the middle third of the clivus, petrous bone, middle cranial fossa, and infratemporal fossa », *FOC*, vol. 19, n° 1, p. 1-10, juill. 2005, doi: 10.3171/foc.2005.19.1.7.
113. **P. Battaglia, A. Lambertoni, et P. Castelnuovo**,  
« Transnasal Endoscopic Surgery: Surgical Techniques and Complications », in *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 84, P. Nicolai et P. J. Bradley, Éd. S. Karger AG, 2020, p. 46-55. doi: 10.1159/000457924.
114. **A. Sauter, R. Matharu, K. Hörmann, et R. Naim**,  
« Current advances in the basic research and clinical management of sinonasal inverted papilloma (Review) », *Oncol Rep*, mars 2007, doi: 10.3892/or.17.3.495.
115. **D. Lombardi et al.**,  
« Limitations and complications of endoscopic surgery for treatment for sinonasal inverted papilloma: A reassessment after 212 cases », *Head Neck*, vol. 33, n° 8, p. 1154-1161, août 2011, doi: 10.1002/hed.21589.
116. **Y. Min Kim, H. Sun Kim, J. Yong Park, B. Seok Koo, Y. Ho Park, et K.-S. Rha**,  
« External vs endoscopic approach for inverted papilloma of the sino-nasal cavities: a retrospective study of 136 cases », *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 128, n° 8, p. 909-914, janv. 2008, doi: 10.1080/00016480701774982.
117. **G. Mortuaire, E. Arzul, J. A. Darras, et D. Chevalier**,  
« Surgical management of sinonasal inverted papillomas through endoscopic approach », *Eur Arch Otorhinolaryngol*, vol. 264, n° 12, p. 1419-1424, oct. 2007, doi: 10.1007/s00405-007-0401-2.
118. **C. L. Sham, J. K. S. Woo, C. A. Van Hasselt, et M. C. F. Tong**,  
« Treatment Results of Sinonasal Inverted Papilloma: An 18-Year Study », *Am J RhinolAllergy*, vol. 23, n° 2, p. 203-211, mars 2009, doi: 10.2500/ajra.2009.23.3296.

119. **A. Minovi, M. Kollert, W. Draf, et U. Bockmühl,**  
« Inverted papilloma: feasibility of endonasal surgery and long-term results of 87 cases », p. 6, 2006.
120. **F. Carta et al.,**  
« Surgical management of inverted papilloma: Approaching a new standard for surgery », *Head Neck*, p. n/a-n/a, 2012, doi: 10.1002/hed.23159.
121. **S. G. Wolfe, R. J. Schlosser, W. E. Bolger, D. C. Lanza, et D. W. Kennedy,**  
« Endoscopic and Endoscope-Assisted Resections of Inverted Sinonasal Papillomas », *Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 131, n° 3, p. 174-179, sept. 2004, doi: 10.1016/j.otohns.2004.05.011.
122. **B. A. Woodworth et al.,**  
« Clinical Outcomes of Endoscopic and Endoscopic-Assisted Resection of Inverted Papillomas: A 15-Year Experience », *American Journal of Rhinology*, vol. 21, n° 5, p. 591-600, sept. 2007, doi: 10.2500/ajr.2007.21.3086.
123. **T.-J. Lee, S.-F. Huang, et C.-C. Huang,**  
« Tailored endoscopic surgery for the treatment of sinonasal inverted papilloma », *Head Neck*, vol. 26, n° 2, p. 145-153, févr. 2004, doi: 10.1002/hed.10350.
124. **Thorsten Klimek, E. Atai, M. Schube,**  
« Inverted Papilloma of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses: Clinical Data, Surgical Strategy and Recurrence Rates », *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 120, n° 2, p. 267-272, janv. 2000, doi: 10.1080/000164800750001071.
125. **E. Pasquini, V. Sciarretta, G. Farneti, G. C. Modugno, et A. R. Ceroni,**  
« Inverted papilloma: report of 89 cases », *American Journal of Otolaryngology*, vol. 25, n° 3, p. 178-185, mai 2004, doi: 10.1016/j.amjoto.2004.01.004.
126. **G. de Toledo Leme Constantino, T. T. Abdo, F. R. Romano, R. L. Voegels, et O. Butugan,**  
« The role of endoscopic surgery in the treatment of nasal inverted papilloma », *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, vol. 73, n° 1, p. 65-68, janv. 2007, doi: 10.1016/S1808-8694(15)31124-1.
127. **W. S. Kim, D. W. Hyun, C.-H. Kim, et J.-H. Yoon,**  
« Treatment outcomes of sinonasal inverted papillomas according to surgical approaches », *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 130, n° 4, p. 493-497, avr. 2010, doi: 10.3109/00016480903311211.
128. **D.-Y. Kim et al.,**  
« Inverted papilloma of the nasal cavity and paranasal sinuses: A Korean multicenter study », *The Laryngoscope*, vol. 122, n° 3, p. 487-494, mars 2012, doi: 10.1002/lary.22495.
129. **X.-D. Jiang, Q.-Z. Dong, S.-L. Li, T.-Q. Huang, et N.-K. Zhang,**  
« Endoscopic Surgery of a Sinonasal Inverted Papilloma: Surgical Strategy, Follow-up, and Recurrence Rate », *Am J RhinolAllergy*, vol. 31, n° 1, p. 51-55, janv. 2017, doi: 10.2500/ajra.2017.31.4387.

130. P. Herman, G. Lot, R. Chapot, D. Salvan, et P. T. B. Huy,  
« Long-term follow-up of juvenile nasopharyngeal angiofibromas: Analysis of recurrences », *Laryngoscope*, vol. 109, n° 1, p. 140-147, janv. 1999, doi: 10.1097/00005537-199901000-00027.
131. R. H. Kamel,  
« Transnasal endoscopic surgery in juvenile nasopharyngeal angiofibroma », *J. Laryngol. Otol.*, vol. 110, n° 10, p. 962-968, oct. 1996, doi: 10.1017/S0022215100135467.
132. R. L. Carrau, C. H. Snyderman, A. B. Kassam, et C. A. Jungreis,  
« Endoscopic and Endoscopic-Assisted Surgery for Juvenile Angiofibroma: Endoscopic and Endoscopic-Assisted Surgery for Juvenile Angiofibroma », *The Laryngoscope*, vol. 111, n° 3, p. 483-487, mars 2001, doi: 10.1097/00005537-200103000-00019.
133. M. A. Khalifa,  
« Endonasal Endoscopic Surgery for Nasopharyngeal Angiofibroma », *Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 124, n° 3, p. 336-337, mars 2001, doi: 10.1067/mhn.2001.113510.
134. T. Hackman, C. H. Snyderman, R. Carrau, A. Vescan, et A. Kassam,  
« Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma: The Expanded Endonasal Approach », *Am J RhinolAllergy*, vol. 23, n° 1, p. 95-99, janv. 2009, doi: 10.2500/ajra.2009.23.3271.
135. P. Nicolai et al.,  
« Endoscopic Surgery for Juvenile Angiofibroma: When and How », *The Laryngoscope*, vol. 113, n° 5, p. 775-782, mai 2003, doi: 10.1097/00005537-200305000-00003.
136. T. Cloutier et al.,  
« Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma: Does the External Approach Still Make Sense? », *Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 147, n° 5, p. 958-963, nov. 2012, doi: 10.1177/0194599812454394.
137. W. Banhiran et R. R. Casiano,  
« Endoscopic sinus surgery for benign and malignant nasal and sinus neoplasm », *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, vol. 13, n° 1, p. 50-54, févr. 2005, doi: 10.1097/00020840-200502000-00012.
138. R. B. Rawal, Z. Farzal, J. J. Federspiel, S. B. Sreenath, B. D. Thorp, et A. M. Zanation,  
« Endoscopic Resection of Sinonasal Malignancy: A Systematic Review and Meta-analysis », *Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 155, n° 3, p. 376-386, sept. 2016, doi: 10.1177/0194599816646968.
139. P. Nicolai et al.,  
« Endoscopic Surgery for Malignant Tumors of the Sinonasal Tract and Adjacent Skull Base: A 10-year Experience », *American Journal of Rhinology*, vol. 22, n° 3, p. 308-316, mai 2008, doi: 10.2500/ajr.2008.22.3170.
140. V. Lund, D. J. Howard, et W. I. Wei,  
« Endoscopic Resection of Malignant Tumors of the Nose and Sinuses », *American Journal of Rhinology*, vol. 21, n° 1, p. 89-94, janv. 2007, doi: 10.2500/ajr.2007.21.2957.

141. V. J. Lund et W. I. Wei,  
« Endoscopic surgery for malignant sinonasal tumours: an eighteen year experience », *Rhin*, vol. 53, n° 3, janv. 2015, doi: 10.4193/Rhin14.318.
142. P. Nicolai et al.,  
« Role of endoscopic surgery in the management of selected malignant epithelial neoplasms of the naso-ethmoidal complex », *Head Neck*, vol. 29, n° 12, p. 1075-1082, déc. 2007, doi: 10.1002/hed.20636.
143. V. J. Lund, P. M. Clarke, A. C. Swift, G. W. McGarry, C. Kerawala, et D. Carnell,  
« Nose and paranasal sinus tumours: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines », *J. Laryngol. Otol.*, vol. 130, n° S2, p. S111-S118, mai 2016, doi: 10.1017/S0022215116000530.
144. Y. Nakamaru et al.,  
« The role of endoscopic resection for selected patients with sinonasal squamous cell carcinoma », *Auris Nasus Larynx*, vol. 48, n° 1, p. 131-137, févr. 2021, doi: 10.1016/j.anl.2020.06.014.
145. L. Volpi et al.,  
« Endoscopic endonasal resection of adenoid cystic carcinoma of the sinonasal tract and skull base », *The Laryngoscope*, vol. 129, n° 5, p. 1071-1077, mai 2019, doi: 10.1002/lary.27485.
146. B. S. Gendeh, F. D. Zahedi, H. Ahmad, et T. Y. Kew,  
« Adenoid cystic carcinoma of the sinonasal tract: outcome of endonasal endoscopic surgery at five-year follow up », *J. Laryngol. Otol.*, vol. 127, n° 5, p. 511-515, mai 2013, doi: 10.1017/S0022215113000480.
147. G. L. Gallia, D. D. Reh, V. Salmasi, A. M. Blitz, W. Koch, et M. Ishii,  
« Endonasal endoscopic resection of esthesioneuroblastoma: the Johns Hopkins Hospital experience and review of the literature », *Neurosurg Rev*, vol. 34, n° 4, p. 465-475, oct. 2011, doi: 10.1007/s10143-011-0329-2.
148. S. Y. Su, M. E. Kupferman, F. DeMonte, N. B. Levine, S. M. Raza, et E. Y. Hanna,  
« Endoscopic Resection of Sinonasal Cancers », *Curr Oncol Rep*, vol. 16, n° 2, p. 369, févr. 2014, doi: 10.1007/s11912-013-0369-6.
149. B. Liétin, A. Montalban, C. Louvrier, J.-L. Kemeny, T. Mom, et L. Gilain,  
« Sinonasal mucosal melanomas », *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, vol. 127, n° 2, p. 70-76, mai 2010, doi: 10.1016/j.anorl.2010.04.006.
150. J.-C. Letievant, M. Poupart, A. Ambrun, C. Colin, et J.-C. Pignat,  
« Single-center retrospective series of fourteen patients with mucosal melanoma of the nasal cavity and paranasal sinuses », *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, vol. 133, n° 6, p. 387-391, déc. 2016, doi: 10.1016/j.anorl.2016.07.003.
151. G. S. Neel, T. H. Nagel, J. M. Hoxworth, et D. Lal,  
« Management of Orbital Involvement in Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancies », *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 50, n° 2, p. 347-364, avr. 2017, doi: 10.1016/j.otc.2016.12.010.

152. **B. Christianson, C. Perez, B. Harrow, et P. S. Batra,**  
« Management of the orbit during endoscopic sinonasal tumor surgery: Orbit in endoscopic tumor surgery », *International Forum of Allergy and Rhinology*, vol. 5, n° 10, p. 967-973, oct. 2015, doi: 10.1002/alr.21563.
153. **J. G. Vartanian, R. N. Toledo, T. Bueno, et L. P. Kowalski,**  
« Orbital exenteration for sinonasal malignancies: indications, rehabilitation and oncologic outcomes », *Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery*, vol. 26, n° 2, p. 122-126, avr. 2018, doi: 10.1097/MOO.0000000000000441.
154. **P. Kasemsiri et al.,**  
« Endoscopic endonasal technique: treatment of paranasal and anterior skull base malignancies », *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, vol. 79, n° 6, p. 760-779, nov. 2013, doi: 10.5935/1808-8694.20130138.
155. **C. R. Roxbury, M. Ishii, J. D. Richmon, A. M. Blitz, D. D. Reh, et G. L. Gallia,**  
« Endonasal Endoscopic Surgery in the Management of Sinonasal and Anterior Skull Base Malignancies », *Head and Neck Pathol*, vol. 10, n° 1, p. 13-22, mars 2016, doi: 10.1007/s12105-016-0687-8.
156. **M. Ferrari, D. Cazzador, S. Taboni, M. V. Trimarchi, E. Emanuelli, et P. Nicolai,**  
« When is a multidisciplinary surgical approach required in sinonasal tumours with cranial involvement? », *Acta Otorhinolaryngol Ital*, vol. 41, n° Suppl. 1, p. S3-S17, avr. 2021, doi: 10.14639/0392-100X-suppl.1-41-2021-01.
157. **C. H. Snyderman, H. Pant, R. L. Carrau, D. Prevedello, P. Gardner, et A. B. Kassam,**  
« What Are the Limits of Endoscopic Sinus Surgery?: The Expanded Endonasal Approach to the Skull Base », *Keio J. Med.*, vol. 58, n° 3, p. 152-160, 2009, doi: 10.2302/kjm.58.152.
158. **M. Berhouma, M. Messerer, et E. Jouanneau,**  
« Chirurgie endoscopique de l'hypophyse et de la base du crâne », *EMC - Neurologie*, vol. 10, n° 1, p. 1-20, janv. 2013, doi: 10.1016/S0246-0378(12)60162-6.
159. **S. Gaillard,**  
« The Transition from Microscopic to Endoscopic Transsphenoidal Surgery in High-Caseload Neurosurgical Centers: The Experience of Foch Hospital », *World Neurosurgery*, vol. 82, n° 6, p. S116-S120, déc. 2014, doi: 10.1016/j.wneu.2014.07.033.
160. **Y. Ishii, S. Tahara, A. Teramoto, et A. Morita,**  
« Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery: Advantages, Limitations, and Our Techniques to Overcome Cerebrospinal Fluid Leakage: Technical Note », *Neurol. Med. Chir.(Tokyo)*, vol. 54, n° 12, p. 983-990, 2014, doi: 10.2176/nmc.st.2014-0081.
161. **B. Verillaud et al.,**  
« Endoscopic endonasal skull base surgery », *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, vol. 129, n° 4, p. 190-196, août 2012, doi: 10.1016/j.anorl.2011.09.004.

162. **A. Thakar, A. Hota, A. S. Bhalla, S. D. Gupta, C. Sarkar, et R. Kumar,**  
« Overt and occult vidian canal involvement in juvenile angiofibroma and its possible impact on recurrence: Overt, Occult Vidian Canal Involvement in Angiofibroma », *Head Neck*, vol. 38, n° S1, p. E421-E425, avr. 2016, doi: 10.1002/hed.24012.
163. **W. Szyfter, A. Balcerowiak, W. Gawęcki, R. Juszkat, et M. Wierzbicka,**  
« Juvenile nasopharyngeal angiofibroma–20 years of experience in endoscopic treatment », *Otolaryngol Pol*, vol. 75, n° 2, p. 9-14, févr. 2021, doi: 10.5604/01.3001.0014.5220.
164. **R. J. Komotar, R. M. Starke, D. M. S. Raper, V. K. Anand, et T. H. Schwartz,**  
« Endoscopic skull base surgery: a comprehensive comparison with open transcranial approaches », *British Journal of Neurosurgery*, vol. 26, n° 5, p. 637-648, oct. 2012, doi: 10.3109/02688697.2012.654837.
165. **B. J. Kim et al.,**  
« Endoscopic Versus Traditional Craniofacial Resection for Patients with Sinonasal Tumors Involving the Anterior Skull Base », *Clin Exp Otorhinolaryngol*, vol. 1, n° 3, p. 148, 2008, doi: 10.3342/ceo.2008.1.3.148.
166. **J. A. A. Oliveira et al.,**  
« Comparison between endoscopic and open surgery in 37 patients with nasopharyngeal angiofibroma », *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, vol. 78, n° 1, p. 75-80, janv. 2012, doi: 10.1590/S1808-86942012000100012.
167. **I. Larget, P. Bastier, et L. De Gabory,**  
« External versus endoscopic approach in the management of 131 sinonasal inverted papillomas », *Laryngologie–Otologie–Rhinologie*, vol. 136, n° 1, p. 3-7, 2015, doi: 26749598.
168. **S. Vergez, N. Martin–Dupont, B. Lepage, G. De Bonnecaze, A. Decotte, et E. Serrano,**  
« Endoscopic vs Transfacial Resection of Sinonasal Adenocarcinomas », *Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 146, n° 5, p. 848-853, mai 2012, doi: 10.1177/0194599811434903.
169. **A. Moya–Plana,**  
« Chirurgie des tumeurs sinusiennes », *EMC – Techniques chirurgicales – Tête et cou*, p. 21, 2017.
170. **P.–O. Védrine, A. Meghachi, R. Jankowski, et C. Simon,**  
« Chirurgie des tumeurs sinusiennes », *EMC – Chirurgie*, vol. 2, n° 6, p. 694-708, déc. 2005, doi: 10.1016/j.emcchi.2005.09.006.
171. **R. Weisman,**  
« Lateral rhinotomy and medial maxillectomy », *Otolaryngol Clin North Am*, vol. 28, n° 6, p. 1145-1156, déc. 1995.
172. **S. O. Ulualp,**  
« Complications of endoscopic sinus surgery: appropriate management of complications », *Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery*, vol. 16, n° 3, p. 252-259, juin 2008, doi: 10.1097/MOO.0b013e3282f3b2.

173. T. R. Neuman, W. J. Turner, et T. M. Davidson,  
« Complications of Endoscopic Surgery », *Ear Nose Throat J*, vol. 73, n° 8, p. 585-590, août 1994, doi: 10.1177/014556139407300812.
174. J. Rombout et N. De Vries,  
« Complications in Sinus Surgery and New Classification Proposal », *American Journal of Rhinology*, vol. 15, n° 6, p. 363-370, sept. 2001, doi: 10.1177/194589240101500602.
175. K. Wang, A. M. Zanation, et B. S. Chera,  
« The Role of Radiation Therapy in the Management of Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancies », *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 50, n° 2, p. 419-432, avr. 2017, doi: 10.1016/j.otc.2016.12.014.
176. S. Vieillot et al.,  
« Cancer des sinus de la face », *Cancer/Radiothérapie*, vol. 14, p. S52-S60, nov. 2010, doi: 10.1016/S1278-3218(10)70008-1.
177. G. Peyraga, C. Lafond, Y. Pointreau, P. Giraud, et P. Maingon,  
« Radiothérapie des cancers des cavités nasosinusiennes », *Cancer/Radiothérapie*, vol. 20, p. S99-S103, sept. 2016, doi: 10.1016/j.canrad.2016.07.035.
178. G. A. Scangas, J. A. Eloy, et D. T. Lin,  
« The Role of Chemotherapy in the Management of Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancies », *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 50, n° 2, p. 433-441, avr. 2017, doi: 10.1016/j.otc.2016.12.015.
179. F. López, J. J. Grau, J. A. Medina, et I. Alobid,  
« Spanish Consensus for the Management of Sinonasal Tumors », *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, vol. 68, n° 4, p. 226-234, juill. 2017, doi: 10.1016/j.otoeng.2017.06.008.
180. Y. Huang, Z. Liu, J. Wang, X. Sun, L. Yang, et D. Wang,  
« Surgical management of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Analysis of 162 cases from 1995 to 2012: Surgical Management of Juvenile Angiofibroma », *The Laryngoscope*, vol. 124, n° 8, p. 1942-1946, août 2014, doi: 10.1002/lary.24522.
181. G. Meccariello *et al.*, « Endoscopic nasal versus open approach for the management of sinonasal adenocarcinoma: A pooled-analysis of 1826 patients: Endoscopic surgery for sinonasal adenocarcinoma », *Head Neck*, vol. 38, n° S1, p. E2267-E2274, avr. 2016, doi: 10.1002/hed.24182.
182. P. Castelnuovo *et al.*,  
« Quality of life following endoscopic endonasal resection of anterior skull base cancers: Clinical article », *JNS*, vol. 119, n° 6, p. 1401-1409, déc. 2013, doi: 10.3171/2013.8.JNS13296.
183. N. I. Farber, R. D. Bavier, M. M. Crippen, N. Vatsa, W. D. Hsueh, et J. A. Eloy,  
« Comparing endoscopic resection and open resection for management of sinonasal mucosal melanoma », *Int Forum Allergy Rhinol.*, vol. 9, n° 12, p. 1492-1498, déc. 2019, doi: 10.1002/alr.22422.

184. J. A. Eloy et al.,  
« Comparison of transnasal endoscopic and open craniofacial resection for malignant tumors of the anterior skull base », *The Laryngoscope*, vol. 119, n° 5, p. 834-840, mai 2009, doi: 10.1002/lary.20186.
185. N. B. Sautter, S. B. Cannady, M. J. Citardi, H.-J. Roh, et P. S. Batra,  
« Comparison of Open versus Endoscopic Resection of Inverted Papilloma », *American Journal of Rhinology*, vol. 21, n° 3, p. 320-323, mai 2007, doi: 10.2500/ajr.2007.21.3020.
186. A. Miglani, S. H. Patel, H. E. Kosiorek, M. L. Hinni, R. E. Hayden, et D. Lal,  
« Endoscopic Resection of Sinonasal Mucosal Melanoma has Comparable Outcomes to Open Approaches », *Am J RhinolAllergy*, vol. 31, n° 3, p. 200-204, mai 2017, doi: 10.2500/ajra.2017.31.4435.
187. M. S. Benninger,  
« Endoscopic sinus surgery: what we know from the literature »:, *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, vol. 10, n° 1, p. 44-48, févr. 2002, doi: 10.1097/00020840-200202000-00012.
188. J. S. Kim et S. H. Kwon,  
« Recurrence of sinonasal inverted papilloma following surgical approach: A meta-analysis: Recurrence of Sinonasal Inverted Papilloma », *The Laryngoscope*, vol. 127, n° 1, p. 52-58, janv. 2017, doi: 10.1002/lary.26222.
189. W. Xiao-Ting et al.,  
« Factors affecting recurrence of sinonasal inverted papilloma », *Eur Arch Otorhinolaryngol*, vol. 270, n° 4, p. 1349-1353, mars 2013, doi: 10.1007/s00405-012-2216-z.
190. J. Busquets et P. Hwang,  
« Endoscopic Resection of Sinonasal Inverted Papilloma: A Meta-analysis », *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, vol. 134, n° 3, p. 476-482, mars 2006, doi: 10.1016/j.otohns.2005.11.038.
191. A. Jurado-Ramos et al.,  
« Endoscopic medial maxillectomy as a procedure of choice to treat inverted papillomas », *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 129, n° 9, p. 1018-1025, janv. 2009, doi: 10.1080/00016480802552527.
192. J. K. Goudakos, S. Blioskas, A. Nikolaou, K. Vlachtsis, P. Karkos, et K. D. Markou,  
« Endoscopic Resection of Sinonasal Inverted Papilloma: Systematic Review and Meta-Analysis », *Am J RhinolAllergy*, vol. 32, n° 3, p. 167-174, mai 2018, doi: 10.1177/1945892418765004.
193. G. Coutinho,  
« Surgical outcomes of sinonasal inverted papilloma: a 17 year review », *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, p. 6, 2020.
194. J. F. Carrillo, O. Albores, M. C. Ramírez-Ortega, V. Aiello-Crocifoglio, et L. F. Oñate-Ocaña,  
« An audit of nasopharyngeal fibromas », *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*, vol. 33, n° 5, p. 655-661, juin 2007, doi: 10.1016/j.ejso.2007.01.008.

195. P.-H. Roche,  
« MANAGEMENT OF INVASIVE JUVENILE NASOPHARYNGEAL ANGIOFIBROMAS: THE ROLE OF A MULTIMODALITY APPROACH », *Neurosurgery*, vol. 61, n° 4, p. 10, 2007.
196. Z. Liu et al.,  
« The risk factors for residual juvenile nasopharyngeal angiofibroma and the usual residual sites », *American Journal of Otolaryngology*, vol. 40, n° 3, p. 343-346, mai 2019, doi: 10.1016/j.amjoto.2018.11.010.
197. Z. Boghani et al.,  
« Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: A Systematic Review and Comparison of Endoscopic, Endoscopic-Assisted, and Open Resection in 1047 Cases: Systematic Review of JNA », *The Laryngoscope*, vol. 123, n° 4, p. 859-869, avr. 2013, doi: 10.1002/lary.23843.
198. C. Reyes, H. Bentley, J. A. Gelves, C. A. Solares, et J. K. Byrd,  
« Recurrence Rate after Endoscopic vs. Open Approaches for Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma: A Meta-analysis », *J Neurol Surg B*, vol. 80, n° 06, p. 577-585, déc. 2019, doi: 10.1055/s-0038-1676562.
199. S. D. London, R. J. Schlosser, et C. W. Gross,  
« Endoscopic Management of Benign Sinonasal Tumors: A Decade of Experience », *American Journal of Rhinology*, vol. 16, n° 4, p. 221-227, juill. 2002, doi: 10.1177/194589240201600408.
200. V. Sciarretta et al.,  
« Endoscopic treatment of benign tumors of the nose and paranasal sinuses: a report of 33 cases », *Am J Rhinol*, vol. 20, n° 1, p. 64-71, févr. 2006.
201. M.-H. Baradaranfar et P. Dabirmoghaddam,  
« ENDOSCOPIC ENDONASAL SURGERY FOR RESECTION OF BENIGN SINONASAL TUMORS: EXPERIENCE WITH 107 PATIENTS », *Archives of Iranian Medicine*, vol. 9, n° 3, p. 8, 2006.
202. A. Karligiotis et G. Bozkurt,  
« Endoscopic Endonasal Resection of Sinonasal and Nasopharyngeal Pleomorphic Adenomas: A Case Series », *Turk Arch Otorhinolaryngol*, vol. 58, n° 3, p. 186-192, oct. 2020, doi: 10.5152/tao.2020.5382.
203. G. Alokby et R. R. Casiano,  
« Endoscopic Resection of Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancies », *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 50, n° 2, p. 273-285, avr. 2017, doi: 10.1016/j.otc.2016.12.005.
204. J. W. Rutland et al.,  
« Surgical outcomes in patients with endoscopic versus transcranial approach for skull base malignancies: a 10-year institutional experience », *British Journal of Neurosurgery*, p. 1-7, juin 2020, doi: 10.1080/02688697.2020.1779659.
205. P. Kamina,  
*Anatomie clinique*, 4e éd. Paris: Maloine, 2009.
206. H. Rouvière,  
*Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle. t. 2. t. 2.* 2002.

207. F. H. Netter,  
*Atlas d'anatomie humaine*, 6e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson, 2015.
208. J. Delmas,  
« Anatomie des cavités nasosinusiennes », *EMC-Otorhinolaryngologie*, vol. 13, n° 1, p. 20, 2018.
209. R. L. Drake et al.,  
*Gray's anatomie: le manuel pour les étudiants*, 4e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson, 2020.



## قسم الطبيب

# أقسم بالله العظيم

أن أراقب المهنة التي.

وأنصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال البادئ ولا وسعياً نقادها من الهلاك والمرض

والأموال القلق.

وأن أحفظ للناسكر أمتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون نعل بالدوام من وسائل رحمة الله،

بأذلال عايتي الطبية للقريبو البعيد، للصالحو الطالح، والصديقو العدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم مني صغري، وأكون أخال كل زميل في المهنة الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداقاً لآية نبي الله صلى الله عليه وسلم: «الطبيب عايتي»

نقية مما يشينها تجاهها الهور سؤل هو المؤمنين.

والله علما أقول شهيدا

الجراحة التنظيرية لأورام الأنف والجيوب الأنفية: تجربة مصلحة  
الأذن والأنف والحنجرة بالمستشفى الجامعي محمد السادس  
بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 14/02/2022

من طرف

السيد رضوان أمزاور

ي 16 ماي 1994 بمراكش

المزداد ف

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

الجراحة بالمنظار – جوف الأنف – الجيوب الأنفية – ورم حميد – ورم خبيث

اللجنة

الرئيس

ع. راجي

السيد

المشرف

أستاذ في جراحة الأذن والأنف والحنجرة

ي. رشدي

السيد

أستاذ في جراحة الأذن والأنف والحنجرة

خ. أعينية

السيد

الحكام

أستاذة في جراحة الدماغ والأعصاب

هـ. جلال

السيد

أستاذ في الفحص بالأشعة