

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2014

Thèse N° 058/14

TRAITEMENT ENDOSCOPIQUE ENDONASAL DES MUCOCELES NASO-SINUSIENNES

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 07/05/2014

PAR

Mme. ESSRIFI KHADIJA

Née le 07 Février 1988 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Sinus- Mucocèle - Traitement endoscopique endonasal

JURY

M. EL ALAMI EL AMINE MOHAMED NOUR-DINE.....	PRESIDENT	
Professeur d'Oto-rhino-laryngologie		
M. ZAKI ZOUHEIR.....	RAPPORTEUR	
Professeur agrégé d'Oto-rhino-laryngologie		
Mme. TIZNITI SIHAM	JUGES	
Professeur de Radiologie		
M. BENZAGMOUT MOHAMMED.....		
Professeur agrégé de Neurochirurgie		
M. BENATIYA ANDALOUSSI IDRIS.....		
Professeur agrégé d'Ophtalmologie		

PLAN

INTRODUCTION	3
HISTORIQUE	5
RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE	8
PATIENTS ET METHODES	25
RESULTATS.....	29
DISCUSSION	53
CONCLUSION.....	105
RESUME	107
BIBLIOGRAPHIE	111

ABREVIATIONS :

ACI	: artère carotide interne
AG	: anesthésie générale
ATCD	: antécédents
BAV	: baisse de l'acuité visuelle
CISN	: cloison intersinusal
CHU	: centre hospitalier universitaire
HTA	: hypertension artérielle
IgA	: immunoglobuline A
IL	: interleukine
IRM	: imagerie par résonance magnétique
PNS	: polyposis nasosinusienne
PO	: paroi orbitaire
POM	: paralysie oculo-motrice
TBK	: tuberculose
TDM	: tomographie assistée par ordinateur
TNF	: tumor necrosis factor

INTRODUCTION

Les mucocèles sont des lésions expansives pseudo-kystiques développées au dépend des cavités sinusiennes et bordées d'un épithélium sinusien, contenant un mucus généralement aseptique [1]. Classiquement, elles résultent d'une obstruction ostiale puis progressivement repoussent et érodent les structures osseuses voisines. Rarement idiopathique, la littérature internationale souligne le rôle initiateur de l'inflammation chronique (allergique ou infectieuse), des traumatismes (externes ou iatrogènes) et de la pathologie osseuse hypertrophique. Les mucocèles peuvent atteindre l'ensemble des cavités sinusiennes et être responsables d'une symptomatologie d'emprunt ophtalmique, neurologique ou esthétique, source de confusion diagnostique [2]. L'examen tomodensitométrique et l'IRM des cavités naso-sinusiennes permettent actuellement d'apprécier leur extension par rapport aux structures adjacentes. La prise en charge de cette pathologie est chirurgicale et consiste le plus souvent en une marsupialisation sous endoscopie de la mucocèle dans la fosse nasale. L'incidence des mucocèles a nettement augmenté depuis les années 1990, parallèlement à l'expansion de la chirurgie endoscopique endonasale.

Le but de ce travail est d'évaluer de manière rétrospective notre expérience dans la prise en charge endoscopique endonasale des mucocèles naso-sinusiennes colligées au service d'ORL et de chirurgie maxillo-faciale du CHU Hassan II de Fès, durant la période allant de Janvier 2009 à Décembre 2013.

HISTORIQUE

Le premier cas documenté de mucocèle dans la littérature médicale est celui de DEZEIMERIS en 1725. Mais la première description clinique fut l'œuvre de Strasbourgeois NICOLAÏ en 1726. Autrefois, la mucocèle était considérée comme une tumeur cérébrale qui envahit l'orbite et les cavités naso-sinusiennes [7].

En 1818, LANGENBECK décrivit une longue observation d'une mucocèle frontale, et utilisa le terme de « hydatide des sinus ». La première étude de mucocèle ethmoïdale fut réalisée par BREINARD en 1852, où il fit le constat d'une dilatation des cellules ethmoïdales ressemblant à une exostose de l'orbite [9,10,13].

Le traitement était toujours chirurgical. L'évolution des techniques opératoires fut lente comme en témoignent les 5 siècles séparant la serre nœud de Guillaume de Salicetto (XIIIe siècle) et le traité de chirurgie de Le Clerc au XVIIIe siècle.

C'est au début du XXe siècle, sous l'impulsion de Mosher en 1912 puis Mouret et Ramadier en France, que la chirurgie endonasale trouve sa place grâce à une meilleure connaissance de l'anatomie et de ses dangers [7].

Ce sont les avancées thérapeutiques médicales et physiopathologiques qui vont venir en aide à la chirurgie endonasale.

Dans les années 40, les antibiotiques et la corticothérapie sont à l'origine de ce renouveau. Dans un second temps, une meilleure connaissance de la physiologie de la muqueuse sinusienne ouvrira les portes à de nouvelles techniques [9].

Wigand [10, 11] reprendra les principes anciens de la voie d'ethmoïdectomie endonasale.

Il faudra encore quelques années pour que la technologie endoscopique, pourtant connue depuis longtemps, soit utilisée.

Cette technique fut, dans un premier temps, réservée au sinus maxillaire puis élargie à l'ethmoïde et au sphénoïde dans les années 20 grâce à Portmann et Botey [7, 14].

En 1985, grâce à Friedrich en Suisse et à Klossek en France puis par Dessi, Jankowski et Serrano, l'école européenne adoptera comme instrument chirurgical l'endoscope grâce à l'avènement de moyens optiques modernes [15].

Le développement de la chirurgie endonasale a nécessité progressivement la création d'une instrumentation adaptée. C'est ainsi que la vidéo-chirurgie, introduite en France en 1987 par DESSI [16] prit son plein essor.

RAPPEL

ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

I- RAPPEL ANATOMIQUE :

Le développement des fosses nasales et des cavités sinusiennes débute dès la période fœtale pour se poursuivre jusqu'à l'âge adulte. A la naissance toutes les structures endonasales sont en place mais les sinus paranasaux ne sont pas tous pneumatés. Les cornets sont volumineux et la filière respiratoire nasale est étroite [17].

L'anatomie des cavités naso-sinusiennes est complexe avec une grande variabilité. Une meilleure connaissance de l'anatomie et de la physiologie permet une analyse plus précise des examens d'imagerie[18], la tomodensitométrie et l'imagerie par résonance magnétique, qui sont indispensables avant toute chirurgie sinusienne.

Ce chapitre permet de rappeler les bases anatomiques essentielles nécessaires à la prise en charge des mucocèles naso-sinusiennes et de leurs complications.

A- cavités nasales [19,20, 21, 22] :

Les cavités nasales sont deux cavités situées de façon symétrique de part et d'autre d'une cloison médiane au centre du massif osseux de la face, elles forment la cavité nasale. Elles sont placées au dessus de la cavité buccale, au dessous de l'étage antérieure de la base du crâne, en dedans des orbites et des maxillaires supérieurs et en avant du rhinopharynx.

Chaque fosse nasale comporte :

- Quatre parois : supérieur (ou plafond ou voûte), inférieur (ou plancher), externe (supportant les trois cornets) et interne (cloison nasale ou septum nasal)
- Deux orifices : antérieur (ou narine), postérieur (ou choane).

1- La cloison nasale : elle sépare les deux fosses nasales et constitue leurs parois interne et soutient la pyramide nasale en avant.

2- La paroi latérale : qui joue un rôle considérable dans la physiologie respiratoire, et comprend deux étages :

- un étage supérieur ou ethmoïdal séparant les fosses nasales de l'orbite.
- un étage inférieur ou maxillaire séparant les fosses nasales du sinus maxillaire, en avant, et de la fosse ptérygo-maxillaire, en arrière.

Trois reliefs sont visibles sur sa surface : les cornets inférieur, moyen et supérieur circonscrivant eux-mêmes les méats, qui jouent un rôle considérable dans la pathologie nasale:

a- Les cornets :

- Cornet inférieur : ou cornet maxillaire;
- Cornet moyen;
- Cornet supérieur.

Chaque cornet de la paroi latérale de la fosse nasale délimite avec la paroi latérale correspondante une cavité appelée méat.

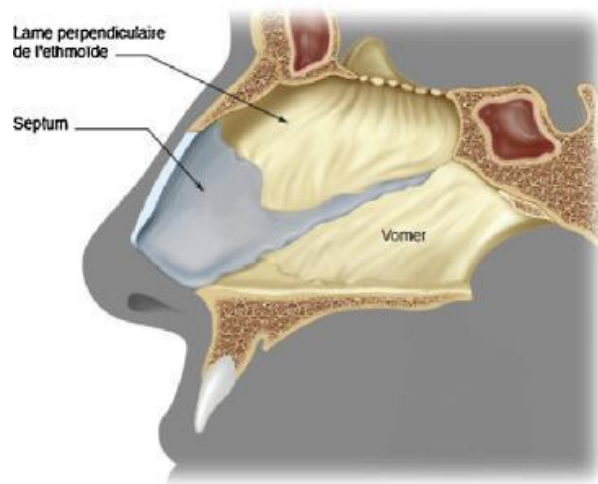


Figure 1 : coupe parasagittale de la région nasale [3].

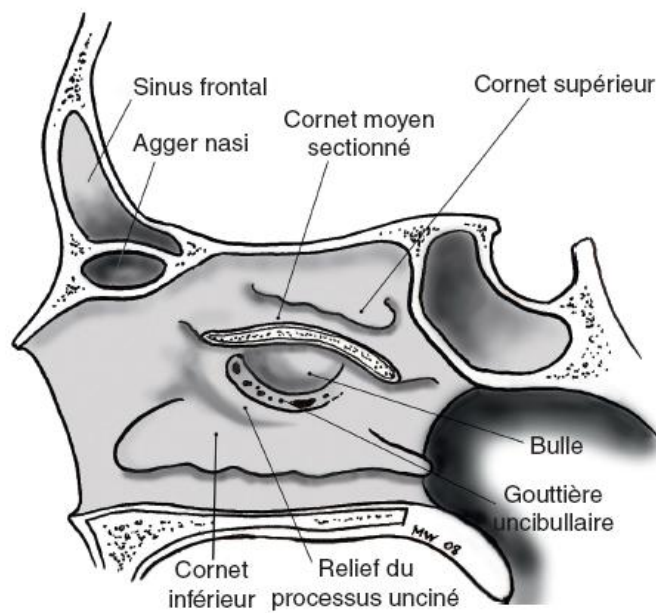


Figure 2 : vue schématique de la paroi latérale de la cavité nasale ; le cornet moyen a été sectionnée, permettant la visualisation de la bulle et de l'infundibulum [18].



Figure 3 : cornet moyen et son méat [21].



Figure 4 : cornet supérieur et son méat[21].



Figure5 : cornet inférieur et son méat [21].

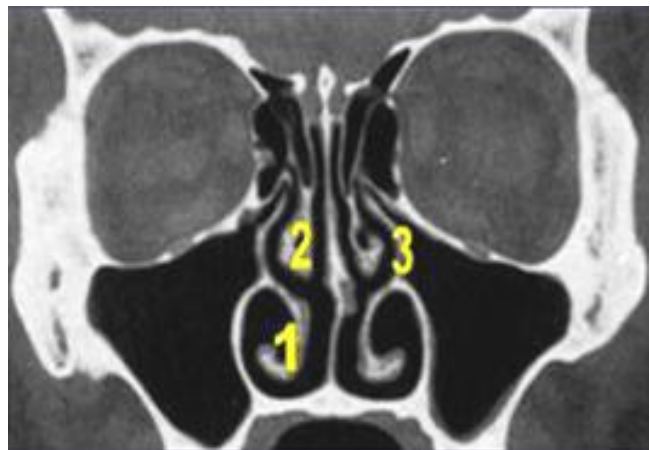


Figure 6 : Scanner normal des sinus de l'adulte : Coupe frontale passant par les sinus ethmoïdaux et maxillaires (1 : cornet inférieur droit, 2 : cornet moyen droit, 3 : méat moyen gauche assurant le drainage et l'aération du sinus maxillaire gauche) [46].

b- Les méats :

Ø Méat inférieur : ou lacrymal :

C'est un espace limité en bas par le plancher de la cavité nasale ; en dehors par la paroi latérale et en dedans par la face latérale du cornet inférieur.

Dans ce méat se situe la terminaison du conduit lacrymo-nasal, à sa portion supérieure, environ 1 à 2 cm en arrière de l'attache antérieure du cornet. La région postéro-supérieure du méat correspond à la zone osseuse la plus fine où la trépanation peut être débutée.

Ø Méat moyen :

C'est un véritable carrefour des sinus antérieurs ; c'est là que s'ouvrent les sinus maxillaire, frontal et ethmoïdaux antérieurs.

Cette région est stratégique puisque de nombreux procédés chirurgicaux sont décrits à ce niveau. Classiquement trois reliefs sont identifiables d'avant en arrière :

- ü Le premier relief, à l'aplomb de l'insertion du cornet moyen, correspond à la bosse lacrymale, relief du conduit lacrymo-nasal.
- ü Le deuxième relief, plus ou moins saillant, est constitué par le processus unciforme.
- ü Le troisième relief dans sa partie supérieure correspond à la bulle ethmoidale, et dans sa portion inférieure à la partie inférieure de la racine cloisonnante du cornet moyen.

La dépression entre le processus unciforme et la bulle ethmoidale est appelée gouttière uncibullaire.

Les orifices de communication des sinus antérieurs siègent dans les deux gouttières (uncibulaire et rétro-bullaire) et au sommet du méat moyen. Le canal naso-frontal débouche au sommet du méat moyen.

Ø Méat supérieur :

Il est moins long que le méat moyen qu'il surplombe dans sa moitié postérieure ; il est limité en haut par l'insertion du cornet supérieur, en dedans par sa face latérale, en dehors par la face médiale de la masse latérale. Il contient plusieurs orifices :

- ü Des cellules ethmoïdales postérieures
- ü Du sinus sphénoïdale
- ü Du trou sphéno-palatin.

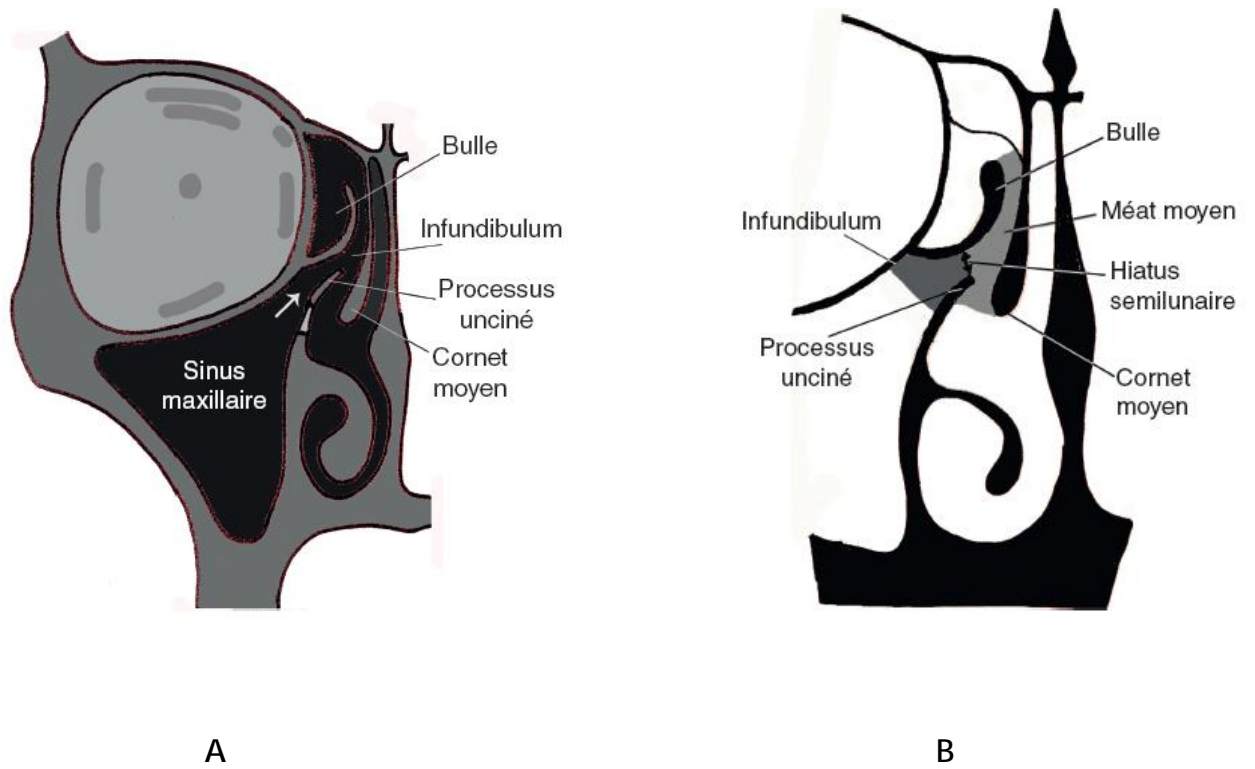


Figure 7 : A - vue schématique coronale des rapports entre le sinus maxillaire, l'infundibulum et le méat moyen

B - vue schématique coronale des rapports montrant la constitution de l'infundibulum et du méat moyen, [18].

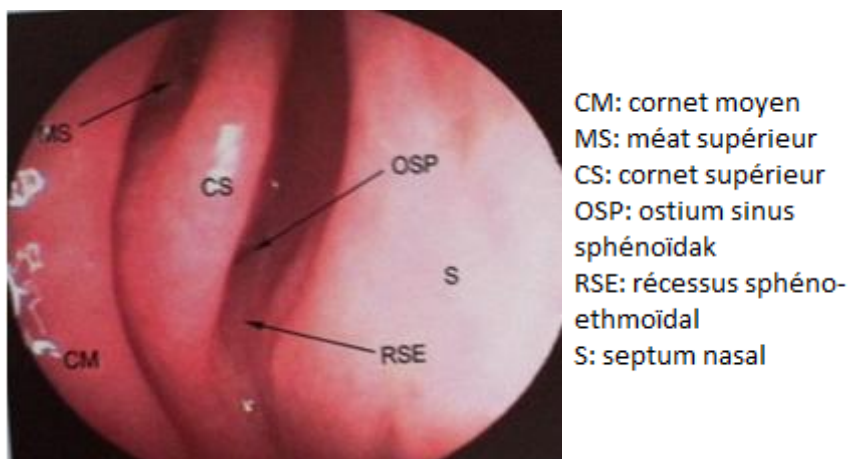


Figure 8: méat supérieur et récessus sphéno-ethmoïdal [21].

B – les cavités sinusiennes: [19, 20, 21]

Les sinus de la face sont des cavités aériennes annexées aux fosses nasales avec lesquelles elles communiquent par l'intermédiaire d'orifice appelé OSTIUM.

On décrit de chaque côté 4 sinus : ethmoïdal, frontal, maxillaire et sphénoïdal :

1- Labyrinthe ethmoïdal :

Cette structure est la plus complexe à comprendre en raison des nombreuses structures le constituant. Sur le plan chirurgical, il est indispensable de considérer ce labyrinthe comme une cavité limitée en dedans par la lame orbitaire, en dehors par la lame des cornets, en haut par l'os frontal recouvrant le labyrinthe ethmoïdal.

Les cellules ethmoïdales formant ce labyrinthe sont toutes en communication avec la cavité nasale par leur ostium.

La racine cloisonnante du cornet moyen sépare ce labyrinthe en deux parties antérieure et postérieure.

La TDM étudie, dans les deux plans de l'espace l'ethmoïde de façon anatomique car les coupes explorent l'unciforme, la bulle, le cornet moyen, et leurs racines cloisonnantes respectives, ainsi que le toit de l'ethmoïde et la paroi orbitaire. Les cellules ethmoïdales antérieures, le canal naso-frontal, le frontal ainsi que l'ethmoïde postérieur et le sphénoïde sont également étudiés.

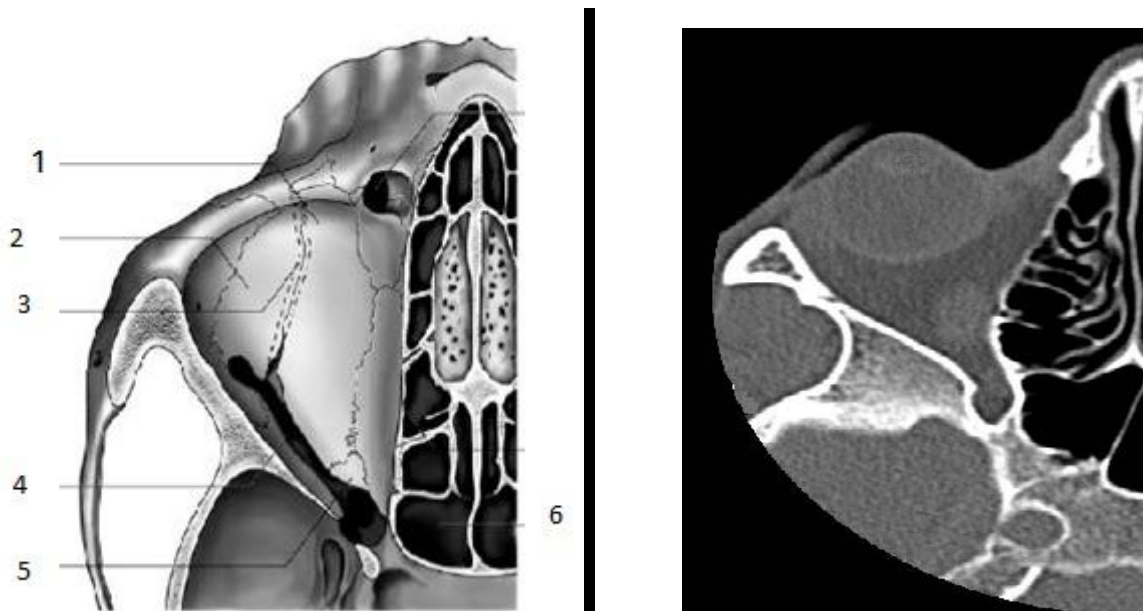


Figure 9 : vue supérieur de l'ethmoïde montrant ses rapports avec l'orbite

1 : apophyse pyramidale du maxillaire ; 2 : apophyse orbitaire de l'os malaire ; 3 : projection de la gouttière sous-orbitaire ; 4 : fissure orbitaire inférieure ; 5 : apophyse orbitaire du palatin ;
6 : cellules ethmoïdales. [4,5]

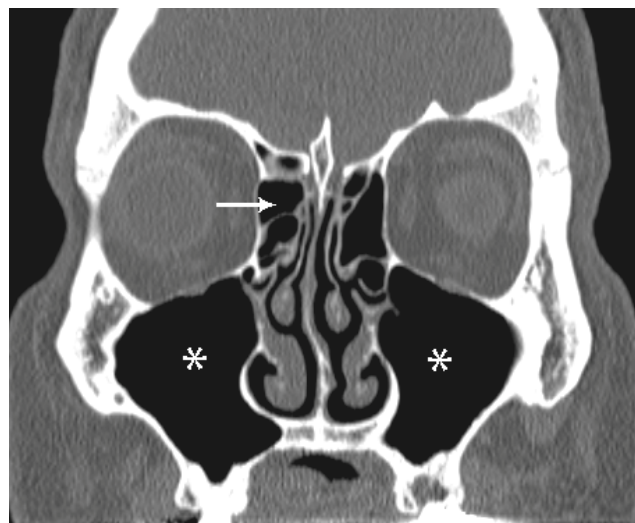


Figure 10: TDM du massif facial en coupe coronale passant par les sinus ethmoïdaux, flèche : sinus ethmoïdal ; Astérix: sinus maxillaire [46].

2- Sinus maxillaire :

Sur le plan chirurgical, le sinus maxillaire peut être abordé par la cloison intersinusal (méatotomies) et/ou la paroi antérieure.

Les éléments anatomiques chirurgicaux à connaître sont :

- § Sur la paroi antérieure, l'émergence du nerf infra-orbitaire : elle se situe à 1 cm environ au-dessous du rebord orbitaire à l'aplomb du milieu du plancher orbitaire et est aisément repérable sur les clichés radiologiques préopératoires ;
- § Sur la paroi médiale (intersinusal), l'émergence de l'artère sphéno-palatine qui siège environ 1 cm en avant de la queue du cornet moyen, en arrière de la fontanelle postéro-supérieure.

3- Sinus frontal :

Situé dans l'épaisseur de l'os frontal, il a pour rapport :

- Le périoste, le tissu cellulaire où cheminent les éléments vasculo-nerveux en avant.
- La dure-mère et le lobe frontal en arrière.
- La lame orbitaire du labyrinthe ethmoïdal, l'arcade orbitaire, et la racine du nez en bas, il entre en rapport à ce niveau avec l'artère supra-orbitaire et le nerf frontal.

Il peut être abordé par sa paroi antérieure (ne pas oublier l'émergence du nerf sus-orbitaire), sa paroi postérieure ou par son plancher. Son drainage se fait au travers de l'ethmoïde antérieur par le biais du canal naso-frontal.

La TDM permet d'examiner soigneusement quatre rapports importants: la paroi orbitaire, le toit ethmoïdal, le trajet du nerf optique et la situation de la carotide interne. Dans les reprises chirurgicales, la TDM

permet de se repérer plus facilement dans une anatomie très remaniée [23, 24].

Les rapports du sinus frontal avec l'encéphale sont particulièrement bien analysés sur les coupes IRM sagittales.

Le trajet du canal naso-frontal a une longueur et un diamètre variable, influencé par les structures sinusiennes adjacentes. La chirurgie du sinus frontal est un challenge pour les rhinologistes du fait d'une récurrence fréquente de la sténose du canal naso-frontal après sinusotomie. Cette chirurgie est souvent difficile du fait de l'étroitesse de la région, de l'angle de vision limité et des modifications anatomiques après une chirurgie précédente.

4- Sinus sphénoïdal :

Il a pour rapports antérieurs de dehors en dedans : la face postérieure du labyrinthe ethmoïdal, la cavité nasale et la partie postérieure du septum nasal. La paroi antérieure est la paroi chirurgicale du sinus sphénoïdal. Elle est visible et accessible dans le recessus sphéno-ethmoïdal.

Les rapports les plus importants sont latéraux : le nerf optique et la carotide interne qui sont analysables sur les coupes IRM. Le toit sphénoïdal est en continuité avec le toit ethmoïdo-frontal.

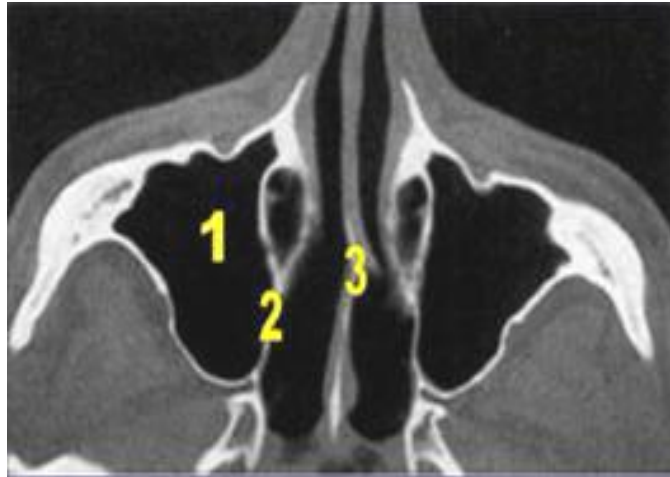


Figure 11 : TDM en Coupe axiale passant au niveau des sinus maxillaires (1 : sinus maxillaire droit, 2 : CISN, 3 : cloison nasale) [46].

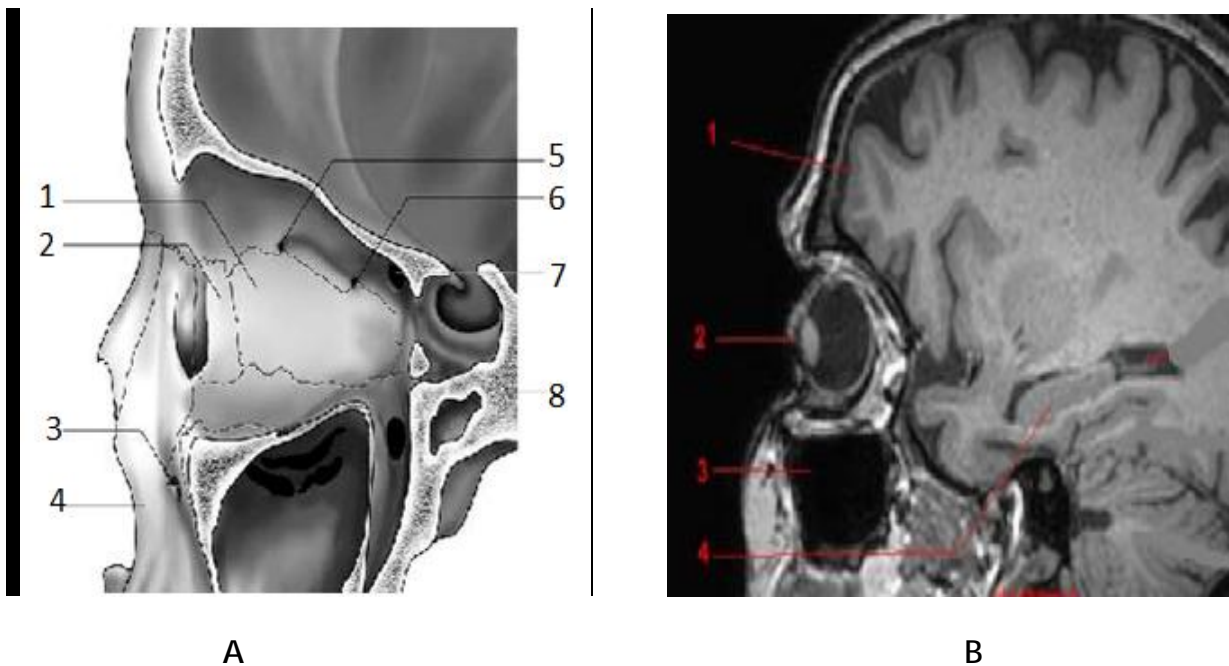


Figure 12 : coupes sagittales montrant les rapports du sinus maxillaire avec l'orbite [4, 5] A : coupe anatomique : 1. Os planum, 2. Unguis, 3. Trou sous-orbitaire, 4. Apophyse montante du maxillaire, 5. Foramen de l'artère ethmoïdale antérieure, 6. Foramen de l'artère ethmoïdale postérieure, 7. Canal optique, 8. Os sphénoïdal.
 B : IRM en coupe sagittale, pondération T1 : 1. Lobe frontal, 2. Globe oculaire, 3. Sinus maxillaire, 4. Hippocampe.

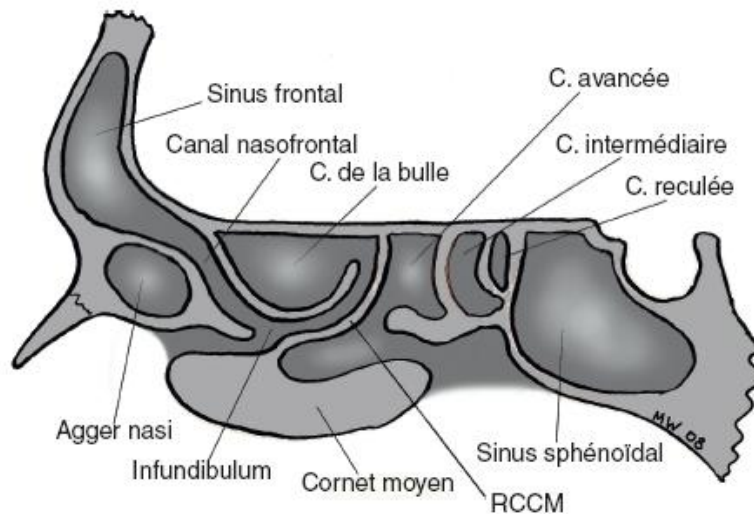


Figure13 : sinus frontal et canal fronto-nasal [18].

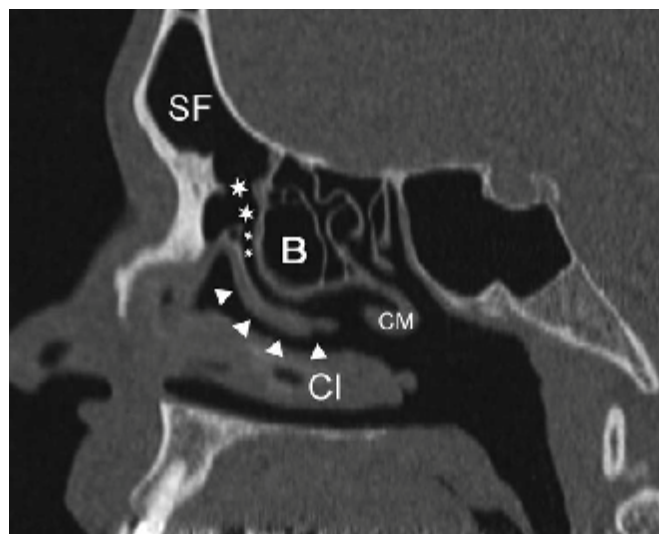


Figure 14 : schéma et reconstruction TDM sagittale montrant le sinus frontal (SF), le canal fronto-nasal (*) et leurs rapports avec la bulle ethmoïdale (B), le cornet moyen (CM) et le processus unciforme (tête de flèche), CI : cornet inférieur [18].



Figure15 : coupe anatomique sagittale passant par le sinus sphénoïdal : 1. Glande pituitaire, 2. Artère de la cloison nasale, 3. Ostium du sinus sphénoïdal [6].

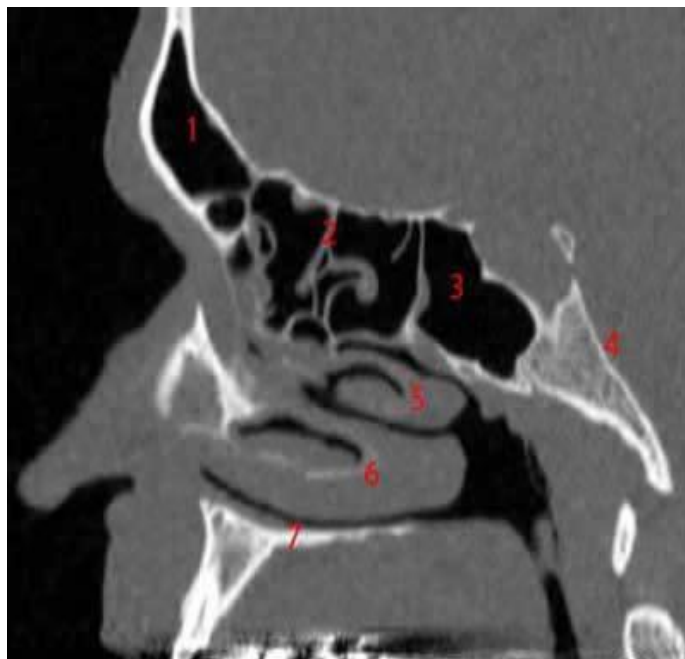


Figure16 : TDM en coupe sagittale passant par le sinus de la base du crâne : 1. Sinus frontal, 2. Cellules ethmoïdales, 3. Sinus sphénoïdal, 4. Os sphénoïdal, 5. Cornet moyen, 6. Cornet inférieur, 7. Palais osseux [4].

II- RAPPEL PHYSIOLOGIQUE : [5, 8].

L'étude de la physiologie des cavités rhino-sinusiennes est capitale pour mieux comprendre les différents facteurs décrits comme responsables de mucocèle.

Les cavités naso-sinusiennes ont plusieurs fonctions : respiratoire, de défense immunitaire et olfactive.

1. Fonction respiratoire :

Les cavités naso-sinusiennes font partie du système respiratoire et jouent un rôle primordial dans l'équilibre de pressions intra et extra-sinusiennes et l'humidification de l'air inspiré.

2. Fonction de défense :

Elle comprend la barrière épithéliale, le système muco-ciliaire et la fonction ostiale :

Ø La barrière épithéliale :

La muqueuse rhinosinusienne constitue une des premières lignes de défense vis-à-vis des agressions exogènes. Les parois des cavités nasales et des sinus sont tapissées d'une muqueuse ciliée de type respiratoire. Cette muqueuse comporte, outre les cellules ciliées, des cellules caliciformes productrices de mucus et des cellules associées aux mécanismes de défense.

Ø L'effet barrière mécanique :

L'air traversant les cavités nasales se réchauffe et s'humidifie au contact de leurs parois. Les particules de taille supérieure ou égale à 10μ s'y déposent.

Ø Le système épurateur mucociliaire :

La production du mucus entretient la présence d'un film (couche de mucine) qui recouvre l'épithélium. Le mucus est un colloïde riche en eau (90%). Il contient par

ailleurs de la mucine faite de polysaccharides et de protéines. Le mucus a une fonction de barrière physique susceptible de piéger les germes, et une fonction antiadhésive, en partie liée à la présence de sucres similaires à ceux des cellules des épithéliums muqueux, entrant en compétition avec les ligands présents sur les bactéries et prévenant leur attachement aux cellules.

Ø Fonction ostiale :

Le mécanisme de cette fonction n'est pas documenté chez le petit enfant contrairement au grand enfant et à l'adulte.

Une des fonctions de l'ostium est le drainage des cavités sinusiennes vers la cavité nasale. Les ostia des cellules ethmoïdales ou du sinus sphénoïdal sont de simples orifices circulaires ou ovalaires, ceux du sinus frontal ou maxillaire peuvent prendre la forme d'un canal ou d'une gouttière. Sur le plan anatomique les régions ostiales sont caractérisées par leur étroitesse. Sur le plan histologique, l'ostium représente une zone de transition entre les muqueuses nasale et sinusienne. Les fonctions physiologiques ostiales sont le drainage du mucus et la ventilation des sinus, permettant ainsi les échanges gazeux. Ces échanges trans-ostiaux compensent en permanence les échanges transmuqueux et semblent plus prépondérants.

Ø Fonction immunitaire :

Le système immunitaire des muqueuses peut être divisé en deux sites : le site inducteur où s'initie la réponse immunitaire, et effecteur où migrent les cellules immunocompétentes pour y exercer leurs fonctions effectives.

3. Autres Fonctions :

Les autres fonctions sont représentées par l'olfaction et la fonction vocale par amplification de l'émission du son laryngé aux cavités de résonance que sont les sinus.

PATIENTS

ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 21 patients opérés de mucocèle au service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale du CHU HASSAN II de FES ; entre janvier 2009 et décembre 2013.

Cette étude a consisté en l'analyse rétrospective des données des dossiers cliniques permettant de déterminer les aspects épidémiologiques, les manifestations radio-cliniques, ainsi que le type de traitement réalisé pour chaque patient, et enfin l'évolution et les complications survenues.

La technique opératoire fait appel à des voies d'abord endonasale et/ou externe. Le choix de la technique sera guidé par le siège et les limites d'extension de la mucocèle.

Les interventions par voie endonasale ont consisté en une marsupialisation large sous contrôle endoscopique, c'est-à-dire l'ouverture de la poche mucocèliquie, aspiration du contenu mais sans exérèse de la totalité de la coque ostéo-muqueuse. Un examen anatomopathologique des fragments retirés a été effectué.

Pour la réalisation de notre travail, une fiche d'exploitation a été élaborée :

FICHE D'EXPLOITATION

1- Identité

Nom et prénom :

N.E :

Age:

Sexe:

M

F

2- Antécédents

- . Facteurs de risque : ATCD de sinusite :
 Atopie ou allergie :
 Traumatisme facial :
 Chirurgie naso-sinusienne :
 Polypose :
 Tumeurs naso-sinusienne :
 Sans ATCD :
- .HTA : .Diabète :
. TBK : .Tabagisme :

3- Motif de consultation

- Syndrome de dysfonction sinusien :
- Tuméfaction orbitaire et/ou jugale :
- Douleur :
- Troubles visuels :
- Fistule :

4- Examen clinique

Endoscopie nasale :

- Bombement endonasal :
- Rhinorrhées :
- Polypose:

Examen ophtalmologique :

- Acuité visuelle : normale diminué
- Motricité oculaire : normale altérée

Examen neurologique :

- Paralysie nerveuse :
- POM : Type :

RESULTATS

A- Caractéristiques de la population :

Cette étude porte sur 21 patients : 13 femmes et 8 hommes (figure17) ; avec des extrêmes d'âge de 10 à 75 ans et une moyenne de 46.3 ans (figure18).

B- Facteurs favorisants :

Onze patients (52.4%) avaient des antécédents dont la nature est définie dans le tableau 1, avec prédominance des antécédents rhinosinusiens (figure19).

Dix patients (47.6%) n'avaient aucun terrain favorisant.

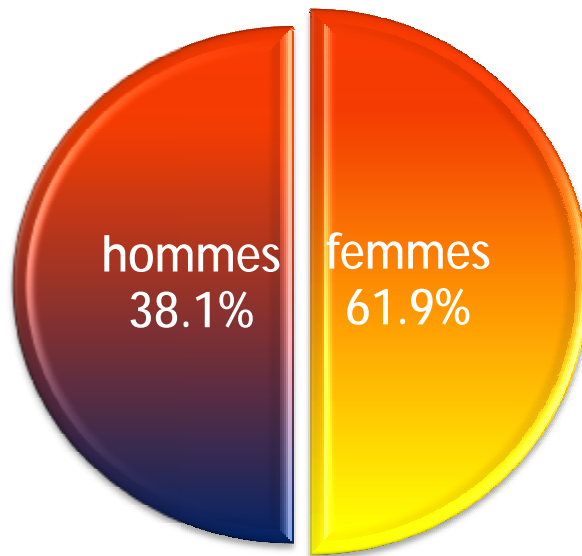


Figure 17 : la répartition des cas en fonction du sexe.

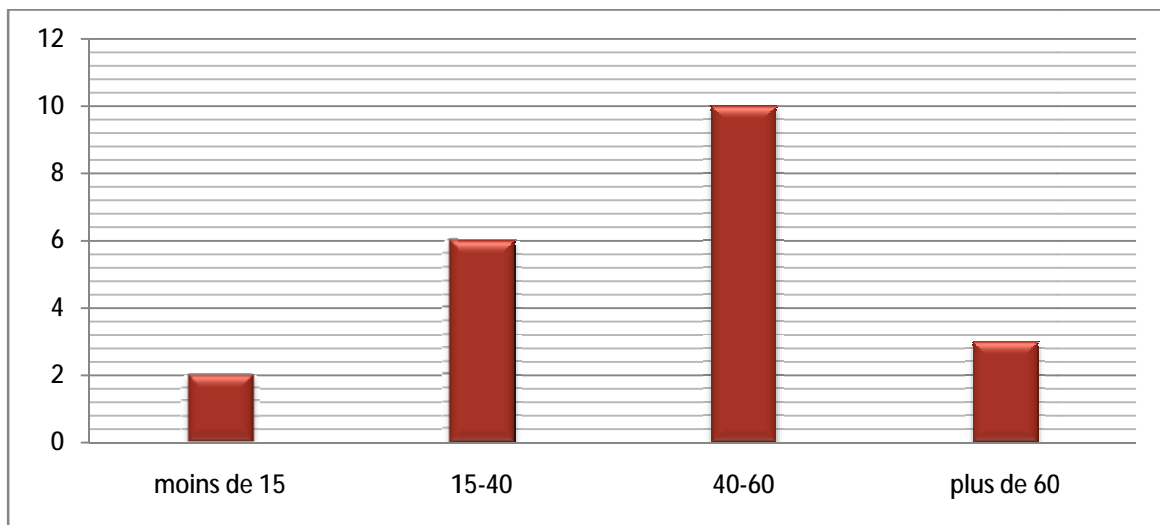


Figure 18 : répartition de l'âge de la population étudiée et effectif.

Antécédents médicaux	Effectif	Pourcentage
Allergie personnelle	3	27.2%
Traumatisme	3	27.2%
Chirurgie sinusienne	2	18.2%
Sinusite chronique	2	18.2%
Diabète	2	18.2%
Tabagisme	2	18.2%
Polypose nasale	1	9.1%
HTA	1	9.1%

tableau1 : la répartition des antécédents dans la population étudiée.

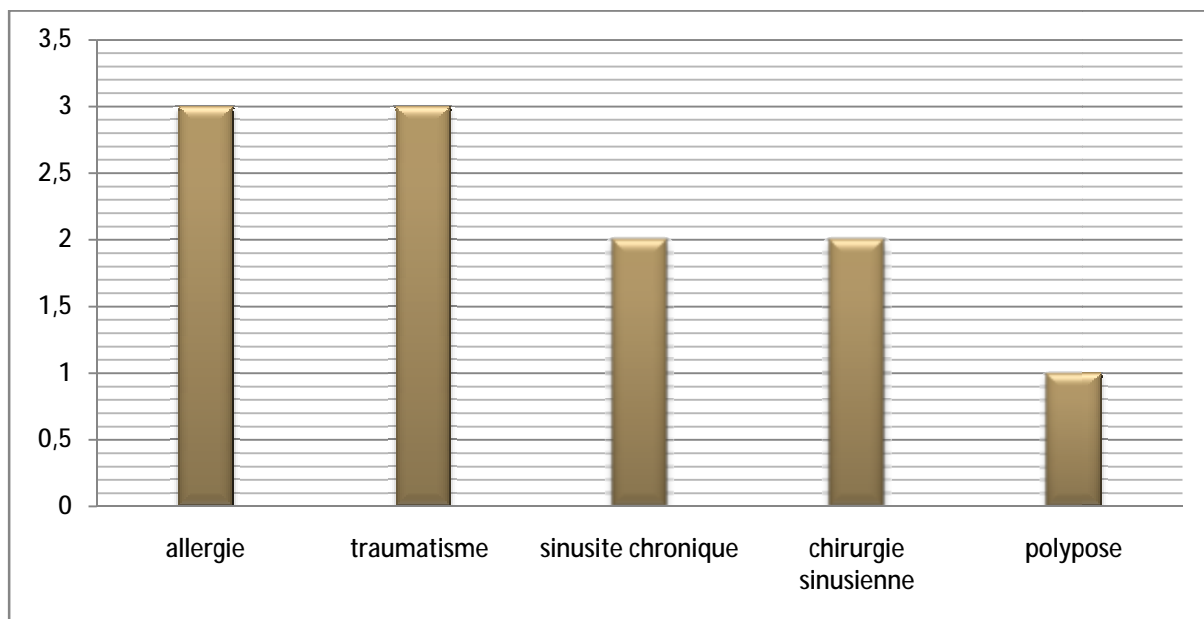


Figure 19 : répartitions des antécédents rhino-sinusiens dans la population étudiée.

C- Présentation clinique :

✓ Les signes d'appel :

Dans notre série, on relève des symptômes à type d'exophtalmie, de céphalées, de tuméfaction orbitaire et d'autres (tableau2).

Il existait par ailleurs un cas de tuméfaction frontale, un cas de tuméfaction jugale et un cas de larmoiement.

Les signes rhinosinusiens, les complications ophtalmologiques, et les céphalées, sont les signes fonctionnels les plus fréquents (figure 22).

✓ Examen clinique :

Dans notre série, tous nos patients ont bénéficié d'une endoscopie nasale étant en faveur de : figure 23

- Une muqueuse nasale oedémateuse et inflammatoire chez 04 cas
- Des polypes chez 02 cas
- Des rhinorrhées purulentes chez 07 cas
- Diminution du flux nasal chez 02 cas
- Un cas d'atrophie des cornets inférieurs bilatérale
- 03 cas de déviation de la cloison nasale.

Aucune anomalie décelée chez 12 cas.



Figure 20: exophtalmie par mucocèle fronto-ethmoïdale gauche.

Iconographie du service d'ORL.



Figure 21: patiente présentant une mucocèle maxillaire droite avec tuméfaction jugale homolatérale. Iconographie du service d'ORL.

Signes cliniques	Nombre de cas	pourcentage
Exophtalmie	13	61.9%
Céphalées	9	42.85%
Tuméfaction orbitaire	9	42.85%
rhinorrhées	9	42.85%
Algies faciales	7	33.4%
Obstruction nasale	7	33.4%
Diplopie	3	14.28%
BAV	3	14.28%
anosmie	2	9.52%

Tableau2 : les symptômes révélateurs de la mucocèle dans la population étudiée

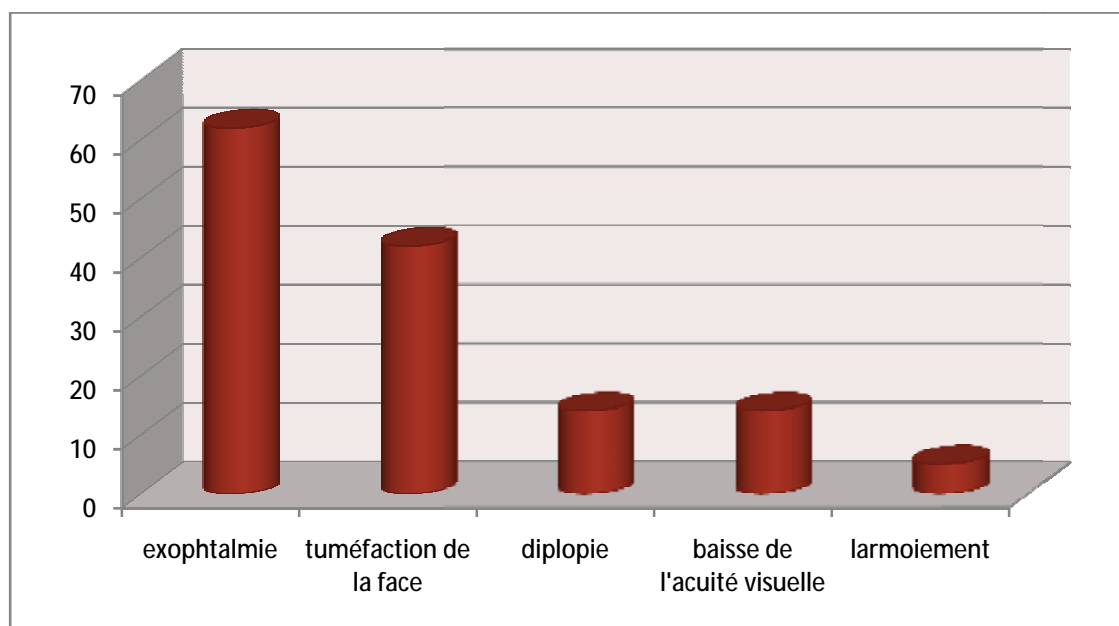


Figure 22 : les signes cliniques dans notre série en %

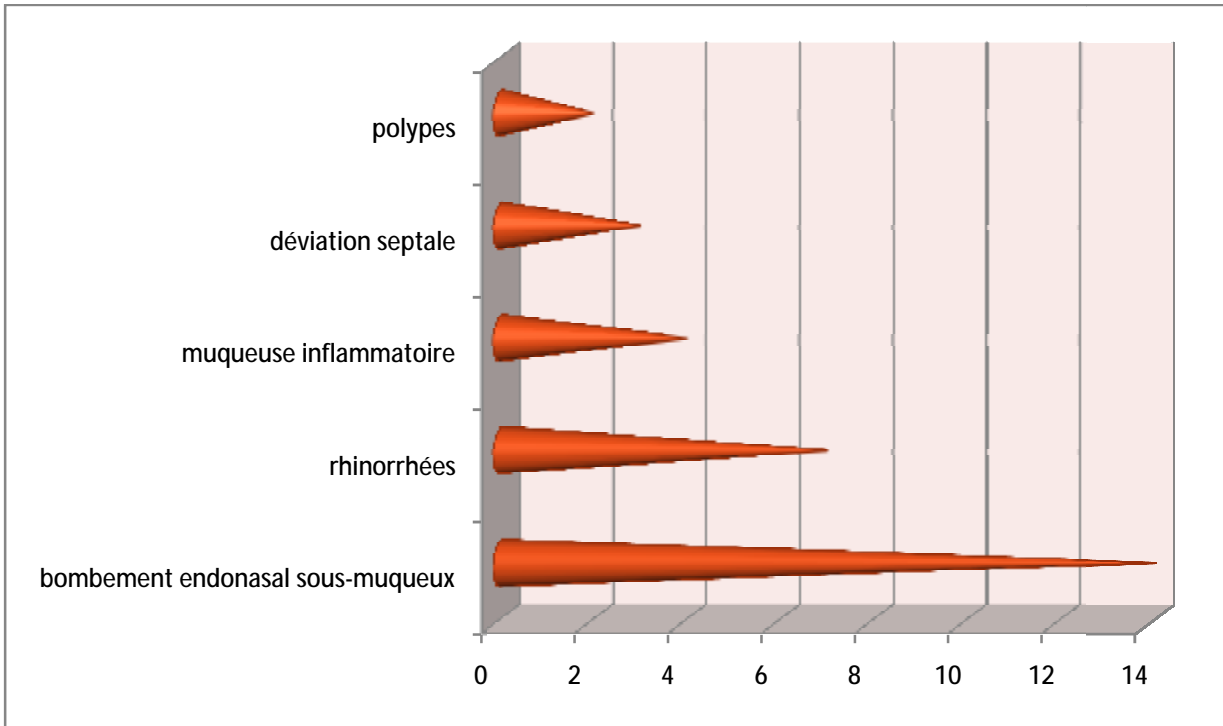


Figure 23: données de l'examen endoscopique dans notre série.

D- Bilan radiologique :

✓ La TDM :

La tomodensitométrie réalisée à tous nos patients a permis le diagnostic, la localisation (figure24), et la recherche d'extension aux structures voisines de la mucocèle. Elle se présente sous la forme d'une opacité souvent régulière, expansive, soufflant les parois osseuses à son contact et refoulant plus ou moins les structures anatomiques de voisinage. Des lésions associées, à type de PNS a été retrouvé dans 01 cas, une pansinusite dans 04 cas, et un cas de dysplasie fibreuse sphéno-maxillaire. Une extension orbitaire a été retrouvée dans 09 cas, et une extension endocrâniennes dans 02 cas.

Cet examen est utile pour le choix de la voie d'abord. Il permet de vérifier si l'une des parois est accessible par voie endonasale, au besoin après ouverture de structure adjacentes.

✓ L'IRM :

Six patients (28.6%) ont bénéficié d'une IRM qui était utile dans les formes extensives intra-orbitaires et endocrâniennes. La mucocèle apparaît sous la forme d'une poche d'allure kystique aux parois bien limitées. Le signal est variable selon la viscosité et la teneur protéique de la rétention intramucocèlique.

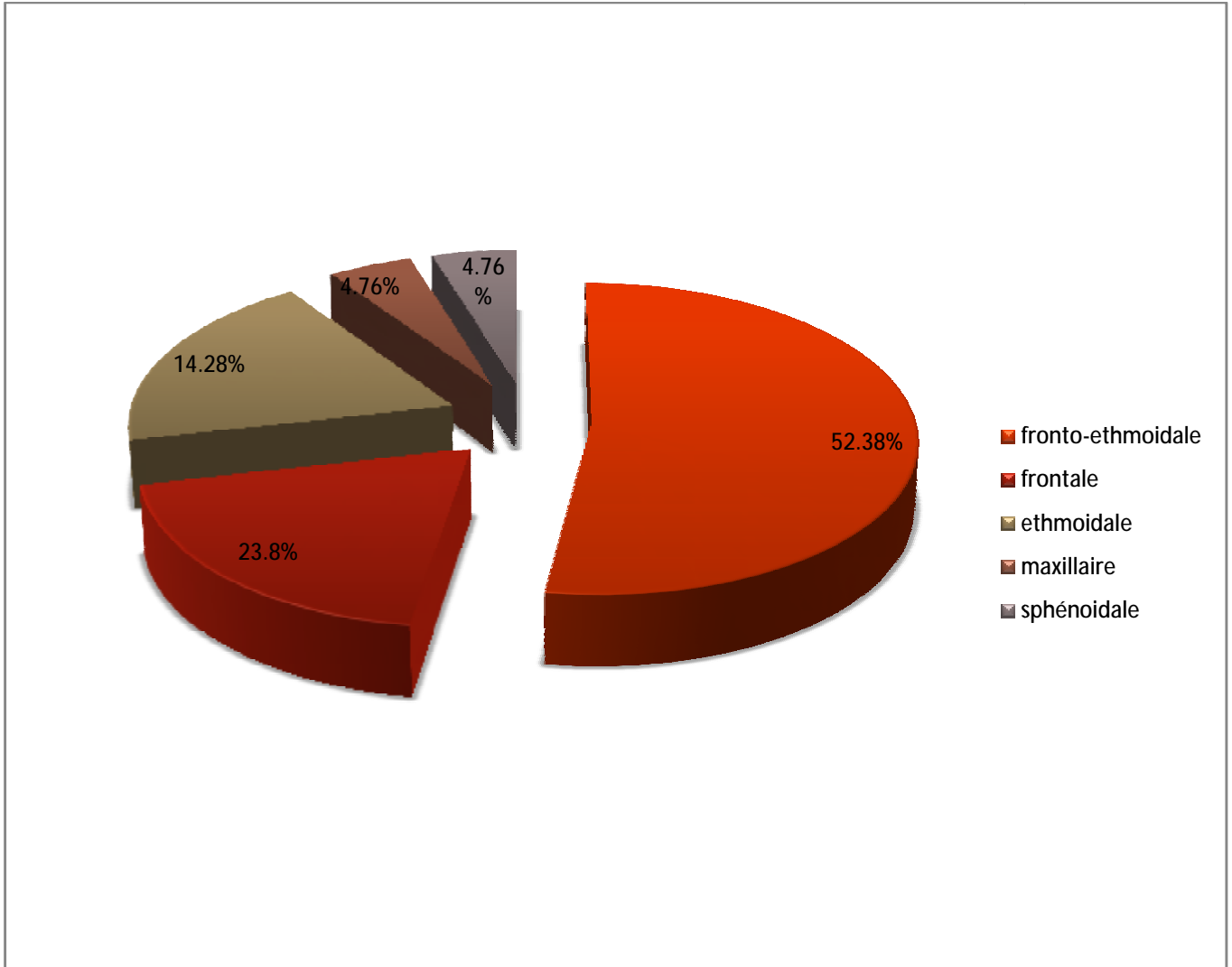


Figure24 : répartition de localisations des mucocèles



Figure25: TDM cérébrale en coupe axiale : mucocèle fronto-ethmoïdale gauche refoulant le globe oculaire. Iconographie CHU Hassan II Fès.

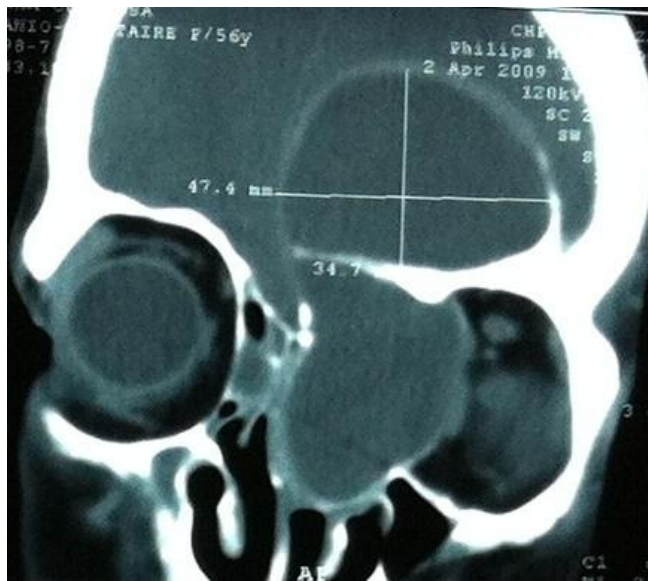


Figure 26 : TDM faciale en coupe coronale en faveur d'une mucocèle naso-ethmoïdo-fronto-orbitaire gauche avec lyse osseuse et extension endocrânienne.

Iconographie CHU Hassan II Fès

Mucocèle fronto-ethmoïdale

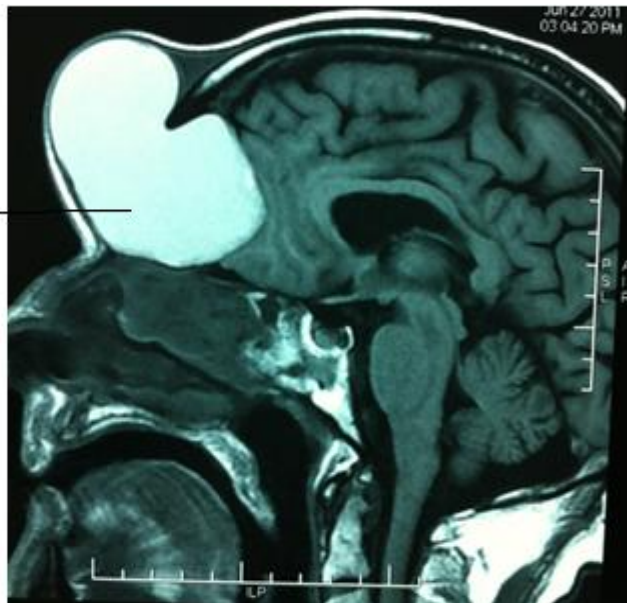
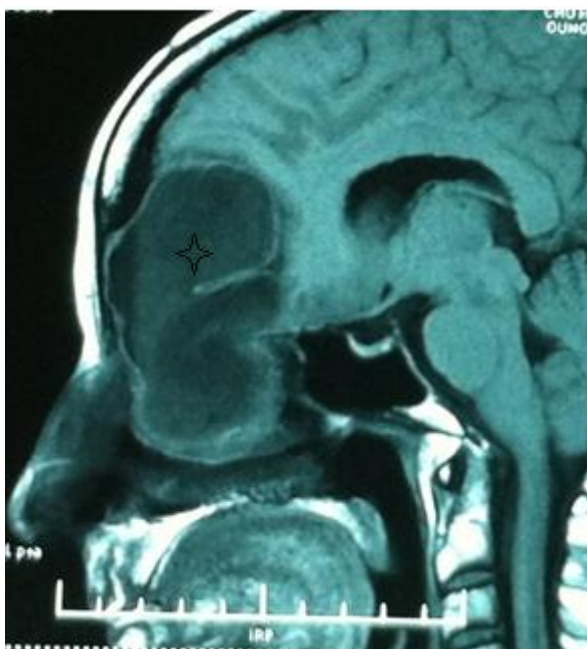
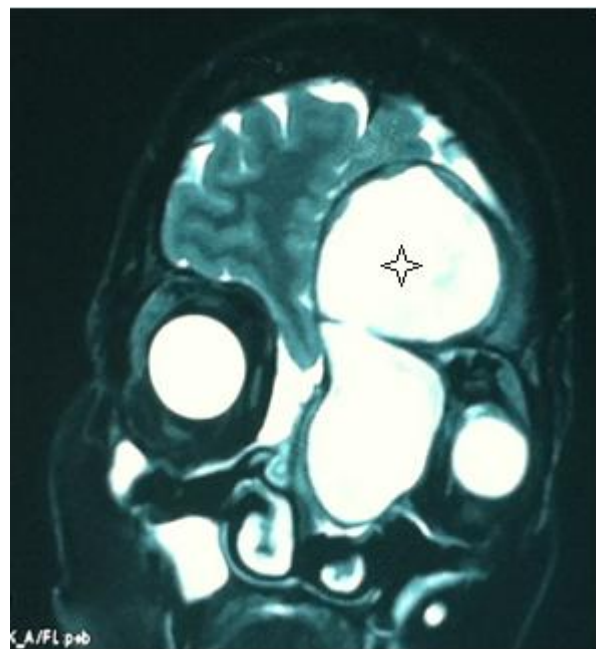


Figure 27: IRM faciale en coupe sagittale, T1, en faveur d'une mucocèle fronto-ethmoïdale avec déhiscence sur le contenu de l'orbite.

Iconographie CHU Hassan II Fès.



A



B

Figure 28: IRM faciale en coupe sagittale T1 (A), et en coupe coronale T2 injectée (B) en faveur d'une mucocèle naso-ethmoïdo-fronto-orbitaire gauche (étoile), cloisonnée en bi-sac, avec lyse osseuse et extension endocrânienne.

Iconographie CHU Hassan II Fès.

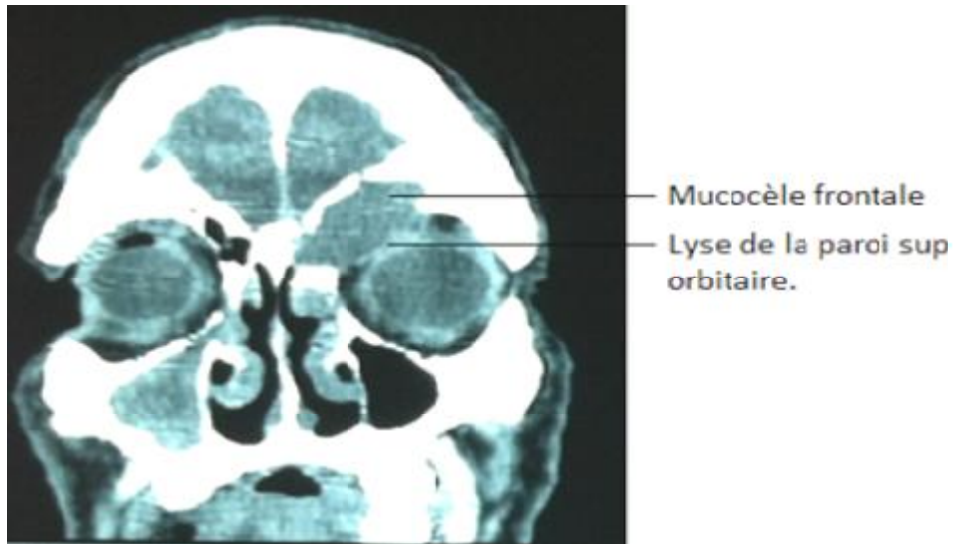


Figure 29: TDM du massif facial en coupe coronale : mucocèle frontale gauche. Iconographie CHU Hassan II Fès.



A



B

Figure 30 : IRM cérébrale en coupe axiale T1 injectée (A) et sagittale T2 (B) montrant une mucocèle frontale gauche externe (étoile). Iconographie CHU Hassan II Fès.

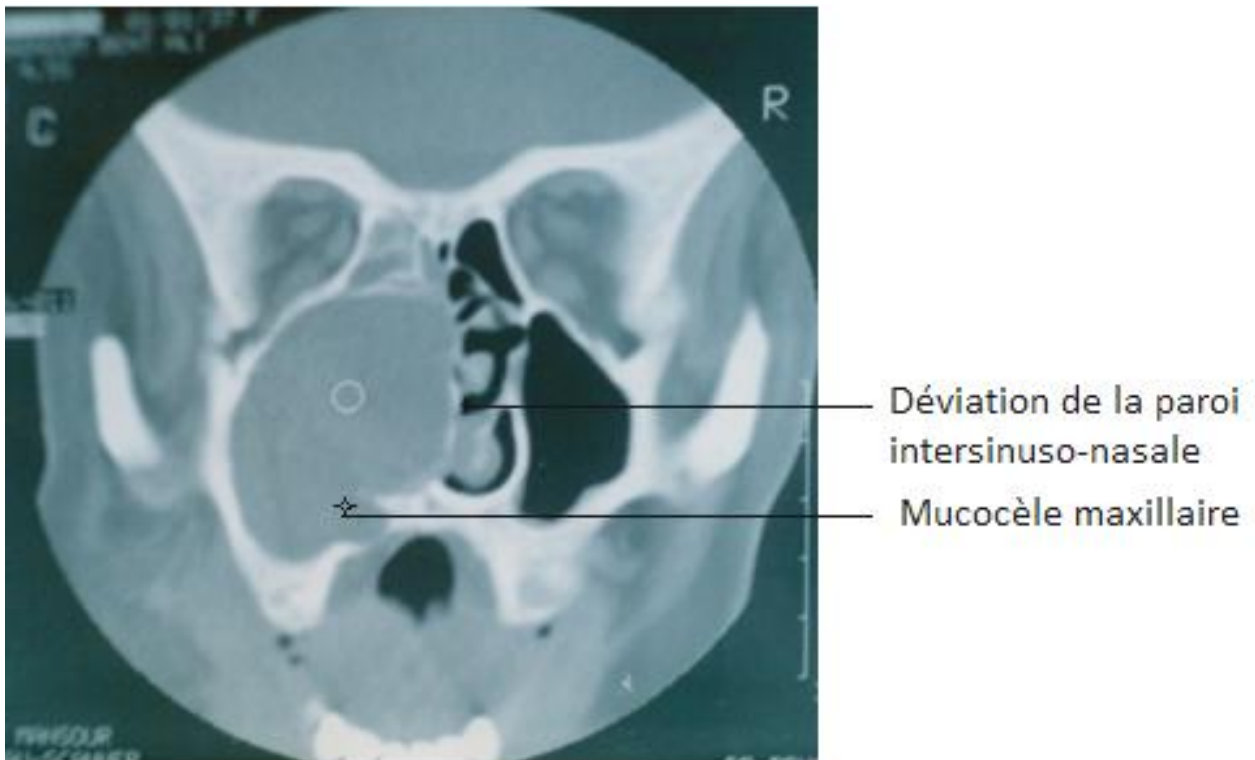


Figure 31: TDM faciale en coupe coronale : mucocèle maxillaire refoulant le septum nasal. Iconographie CHU Hassan II Fès.

E- Chirurgie :

Sur les 21 cas étudiés :

§ 19 (90.5%) patients ont été opérés par voie endoscopique endonasale dont 11 cas de mucocèles fronto-ethmoidales, 03 cas de mucocèles frontales, 03 cas de mucocèles ethmoïdales, une localisation maxillaire et une localisation sphénoïdale.

Sous anesthésie générale, l'intervention a consisté en une ouverture puis une marsupialisation large de la mucocèle avec un nettoyage soigneux, autour de l'ouverture pour éviter les synéchies, et enfin un lavage abondant de la fosse nasale au sérum physiologique.

§ 01 patient a nécessité une voie externe sus-sourcilière (voie de Jacques) pour mucocèle frontale externe (figure 35).

§ 01 patient a subi un traitement par voie bicoronale de CAIRNS-UNTERBERGER pour mucocèle frontale externe bilatérale sur PNS dans un cadre de syndrome de Fernand Vidal (figure 36).

La durée d'hospitalisation a été de 03 jours, avec extrêmes de 02 à 05 jours.

Les suites opératoires ont été simples au cours de l'hospitalisation.

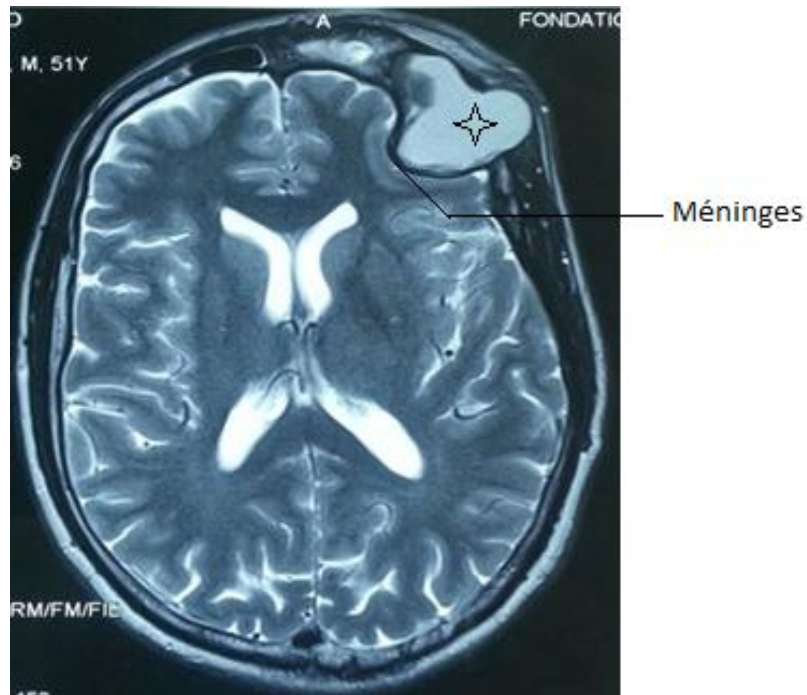


Figure 34 : IRM cérébrale en coupe axiale T1 injectée montrant une mucocèle frontale gauche externe (étoile). Iconographie CHU Hassan II Fès.



Figure35: intervention chirurgicale type voie de Jacques pour mucocèle frontale externe. Iconographie du service d'ORL.

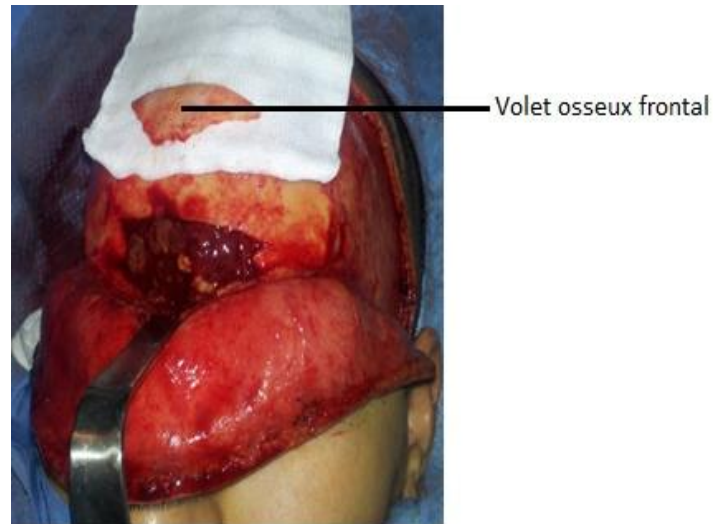


Figure36: la voie bicoronale de CAIRNS-UNTERBERGER pour mucocèle frontale bilatérale. Iconographie du service d'ORL.

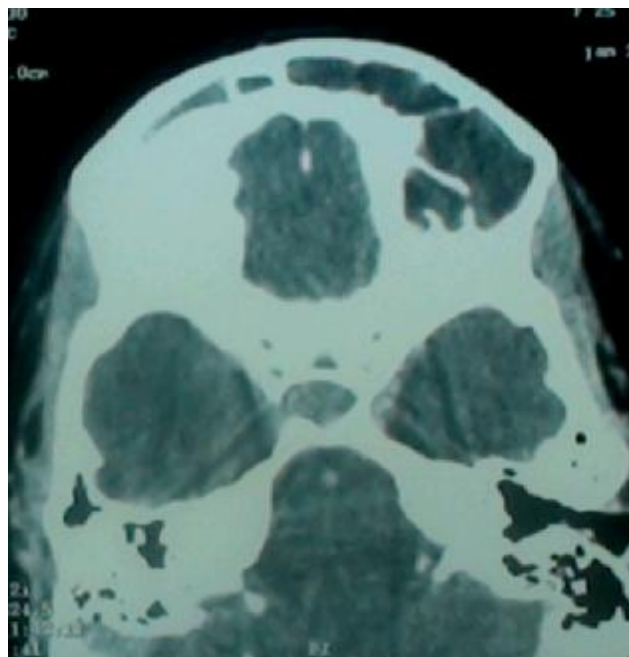


Figure 37 : TDM faciale en coupe coronale montrant un volet osseux en regard des deux sinus frontaux avec réalisation d'un DRAF III pour mucocèle frontale bilatérale (voie de CAIRNS). Iconographie CHU Hassan II Fès.

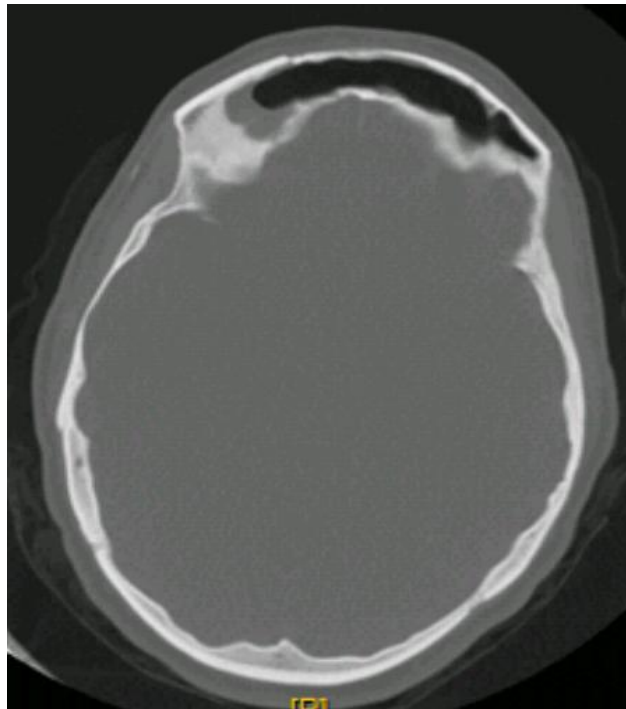


Figure 38 : TDM faciale en coupe axiale montrant un volet osseux en regard des deux sinus frontaux avec réalisation d'un DRAF III pour mucocèle frontale bilatérale (voie de CAIRNS). Iconographie CHU Hassan II Fès.



Figure 39: TDM faciale en coupe axiale montrant une ethmoïdectomie antérieure pour mucocèle fronto-ethmoïdale droite (voie endonasale). Iconographie CHU Hassan II Fès.

F- Evolution:

▼ Recul :

La durée moyenne de surveillance est de 27 mois (08-60mois). L'évolution a été évaluée sur le plan fonctionnel et esthétique à partir des consultations de surveillance régulière :

§ sur le plan fonctionnel, on a visé l'atténuation de l'exophtalmie, l'amélioration de l'acuité visuelle et la récupération des paralysies ;

§ et sur le plan esthétique la disparition des tuméfactions orbitaires, jugales ou frontales.

Les patients opérés par voie endoscopique ont été revus après un mois, puis après trois mois, et puis après 02 ans, tandis que les patients opérés par voie externe ont été vu à J8 puis à un mois, puis après six mois de l'intervention. Chaque consultation de contrôle comporte un examen endoscopique méticuleux, associé à un nettoyage et un décroûtage du site opératoire. Une imagerie a été demandé si contrôle endoscopique non satisfaisant et pour les voies externes.

▼ Complications :

Qu'elle soit endoscopique ou non, la chirurgie rhinosinusienne présente le même type de complications. Les risques sont d'autant plus élevés que le chirurgien s'approche de l'ethmoïde et du sphénoïde en raison de l'anatomie complexe de la région au contact de structures nobles : orbite, étage antérieur, nerf optique, carotide interne...

Les complications restent extrêmement rares, mais doivent être précocement reconnues pour éviter le suraccident. La prévention repose essentiellement sur l'examen clinique et endoscopique préopératoire et une analyse fine du scanner avant et pendant l'intervention.

Dans notre série, on ne déplore aucune complication particulièrement grave au cours des différentes interventions, notamment :

- § Aucune effraction orbitaire ou intracrânienne,
- § Aucun traumatisme opératoire du nerf optique et/ou de la carotide interne,
- § Aucun saignement majeur,
- § Aucun problème anesthésique particulier.

Les symptômes préopératoires comme l'exophtalmie, le larmoiement, les signes rhinosinusiens, ont disparu progressivement. Les céphalées et les tuméfactions ont été les symptômes les plus longs à régresser.

Aucune complication retardée majeure n'est à relever, notamment pas de brèches méningées.

▼ Récidives:

Une récurrence a été colligée dans notre série d'une mucocèle fronto-ethmoïdale, qui a été opérée par voie endoscopique et dont la récurrence a été marquée sur une TDM de contrôle avec un recul de 04 ans (figure 33)

▼ Séquelles : On déplore deux séquelles :

- Séquelles fonctionnelles : une patiente a gardé une diplopie verticale, sans baisse de l'acuité visuelle ;
- Séquelles esthétiques : un patient (opéré par voie externe de Jacques) a gardé une exophtalmie résiduelle.

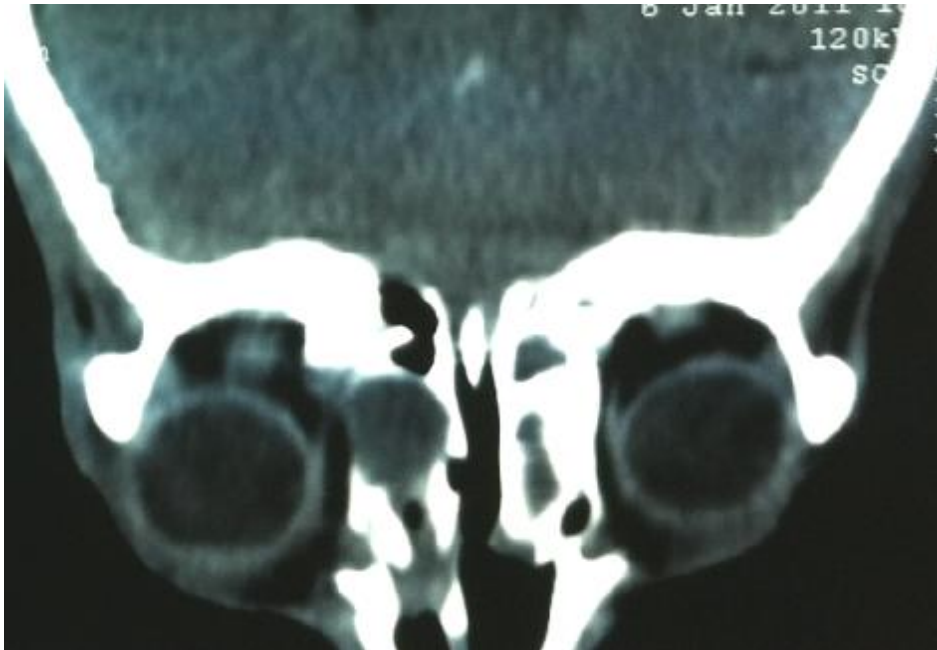


Figure 40 : TDM du massif facial en coupe coronale montrant une récurrence de mucocèle fronto-ethmoïdale droite (recul = 04 ans).

Iconographie CHU Hassan II Fès.



Figure 41: image d'une exophtalmie par mucocèle fronto-ethmoïdale en pré-opératoire. Iconographie service d'ORL.



Figure 42: TDM cérébrale en coupe axiale en faveur d'une mucocèle fronto-ethmoïdale gauche (étoile). Iconographie CHU Hassan II Fès.



Figure 43: atténuation de l'exophtalmie en post-opératoire immédiat. Iconographie du service d'ORL.



Figure44: image d'une mucocèle frontale extériorisée en pré-opératoire.

Iconographie service d'ORL.



Figure 45 : TDM du massif facial en coupe coronale montrant une mucocèle frontale avec lyse osseuse et extension endocrânienne. Iconographie CHU Hassan II Fès.



Figure 46: amélioration esthétique à 02 mois du post-opératoire.

Iconographie service d'ORL

DISCUSSION

I – EPIDEMIOLOGIE:

Les mucocèles peuvent survenir à tout âge mais rarement avant l'adolescence. Dans notre étude 71.43% des patients porteurs d'une mucocèle avaient entre 40 et 75 ans. Cette survenue tardive pourrait refléter une évolution lente de l'affection dans de nombreux cas [25]. La littérature ne rapporte que quelques cas épisodiques de mucocèles de l'enfant et du nourrisson [38].

Notre série comprend 21 cas avec prédominance nette du sexe féminin (61.9%), voir tableau 3. Cette discordance dans le sexe ratio a été déjà rapportée dans la plupart des séries publiées, voir tableau 4.

Auteurs	Serrano	Rombaux	Har-El	Facon	Notre série
Nombre de cas	60	140	103	52	21
Age moyen	53	46		49	46.3
Années	87-95		98-00	93-01	09-13

Tableau3 : répartition d'âge selon les séries[35].

Auteurs	Nombre de cas étudiés	Sexe ratio
NATVIG ET LARSEN	112 cas en 28 ans	51% de femmes
ELOY	41 cas en 5 ans	34% de femmes
BORDLEY et BOSLEY	56 cas en 17 ans	43% de femmes
Notre série	21 cas en 5 ans	62% de femmes

Tableau 4: tableau comparatif des données épidémiologiques de différentes séries [3, 27].

II-ETIOPATHOGENIE :

Le développement naturel des mucocèles consiste en une expansion lente et progressive, repoussant, affinant et érodant l'os sinusien. Les mécanismes de ces destructions ont été souvent débattus. Si la pression mucocèliquue et la dévascularisation semblent jouer un rôle, la résorption osseuse ostéoclastique induite par la libération de prostaglandine E2 ainsi que d'IL-1 et de TNF semblent jouer un rôle prépondérant [34].

Plusieurs hypothèses étiologiques proposées pour expliquer sa survenue. Dans les formes spontanées, les plus rares, un trouble de la perméabilité ostiale est envisagé[28,29]. La fermeture de l'ostium entraînerait un blocage des sécrétions et des extensions progressives de volume de la cavité sinusienne.

En fait, les formes spontanées sont très rares et, dans la plupart des observations publiées, l'état morphologique et fonctionnel de l'ostium n'est pas rapporté.

La résorption osseuse observée dans cette pathologie est également l'objet de discussion. L'hyperpression confirme le mécanisme pressionnel à l'origine de la résorption osseuse dans la mucocèle.

Des antécédents d'infections sinusiennes sont également envisagés pour expliquer ces formes spontanées.

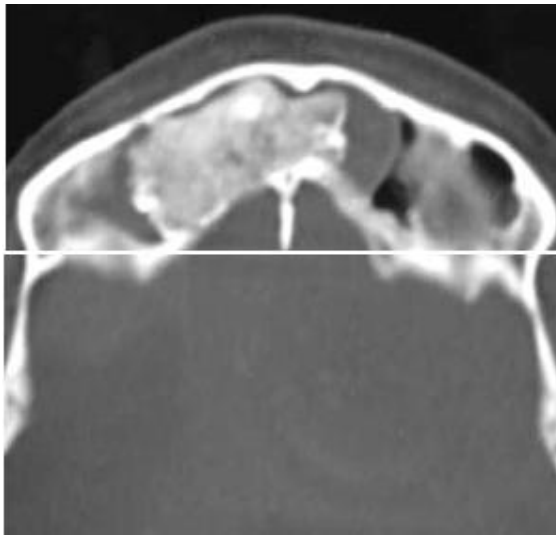
Pour les mucocèles d'origine post-traumatique, le cloisonnement d'une partie de la cavité sinusienne (par exemple la fermeture de l'ostium) enfermant une muqueuse sinusienne fonctionnelle[30], (au sein de laquelle persiste une activité glandulaire muqueuse) est proposé par la plupart des auteurs.

Les causes post-chirurgicales sont à rapprocher de cette hypothèse. Une augmentation significative des cas rapportés depuis le renouveau de la chirurgie endonasale renforce le rôle de ce mécanisme[31, 32,33].

La mucocèle peut être observée associée à une dysplasie fibreuse, des tumeurs ou après radiothérapie des structures naso-sinusiennes.

Quels que soient les mécanismes en cause, la présence d'une mucocèle entraîne, selon la localisation, une modification osseuse avec une déformation plus ou moins importante des structures adjacentes.

Le périoste est respecté avec activation des cellules ostéoblastiques, sauf en cas de fistulisation ou de ponction de la mucocèle d'où sa contre-indication absolue.



A



B

Figure 47: TDM du massif facial en coupe axiale (A) et coronale (B) : lésion de densité osseuse fronto-ethmoïdale à base d'implantation large en rapport avec un ostéome associé à une mucocèle frontale à extension orbitaire [46].



A



B

Figure 48: TDM faciale en coupe axiale (A) et coronale (B) : important épaissement de l'os frontal (étoile) avec un aspect en verre dépoli (flèche) de la matrice lésionnelle faisant suspecter le diagnostic de dysplasie fibreuse [46].

III – FACTEURS FAVORISANTS :

Malgré un nombre non négligeable de patients sans antécédents (47.6%), l'existence d'un terrain prédisposé à la survenue d'une mucocèle reste importante (voir tableau 5).

L'incidence des mucocèles semble en augmentation ces dernières années, sans doute du fait des progrès diagnostiques et thérapeutiques mais aussi par l'évolution de la chirurgie endonasale (obstruction cicatricielle et/ou dysfonctionnement ostial engendrés) [36]. Le type de chirurgie influe sur la rapidité d'apparition des mucocèles. Lors des antécédents de chirurgie externe (Caldwell-Luc, exclusion frontale) le délai est de 240 mois alors qu'il est de 38 mois en cas de chirurgie endonasale [37].

Ainsi la recherche des antécédents est essentielle dans la démarche diagnostique d'une mucocèle. L'atteinte des sinus qu'elle soit traumatique, inflammatoire ou tumorale perturbe la fonction ostiale et crée les conditions favorables à la survenue de la mucocèle.

Antécédents	Serrano n=60	Rombaux n=140	Facon n=52	Notre série n=21
PNS(%)	15		26	7
Infection(%)	10		27	14
Tumeur(%)	2		4	1
Traumatisme(%)	1	2	4	21
Chirurgie(%)	45	63	38	14
Sans ATCD(%)	45	35	38	47

Tableau 5: répartition des antécédents selon les séries [35].

IV – FORMES ANATOMO-CLINIQUES :

La présentation clinique varie énormément en fonction du développement intra ou extra-sinusien et ainsi de la localisation de la mucocèle.

Ø Mucocèles du complexe fronto-ethmoïdal :

La fréquence de cette localisation est largement supérieure aux autres sites sinusiens comme l'ont montré les travaux de NATVIG et LARSEN sur une étude de 112 mucocèles [27]: 96% sont localisées au complexe fronto-ethmoïdal. D'autres séries confirment l'importance de cette localisation [38, 39, 40], notre série en rapporte (90.4%).

Avant la phase d'extériorisation, les signes fonctionnels se résument à des douleurs périorbitaires et à des céphalées frontales. Une fois extériorisée, la symptomatologie est dominée par les signes ophtalmologiques :

- § Une tuméfaction palpébrale, de l'angle interne de l'orbite ou de la paroi antérieure du sinus frontal, et parfois de la racine du nez.
- § Une exophtalmie en bas et en dehors.
- § Une diplopie le plus souvent verticale.
- § Un larmoiement unilatéral,
- § Une baisse de l'acuité visuelle témoignant d'une extension majeure dans l'orbite.

Parfois des complications gravissimes font le diagnostic de la mucocèle comme la rupture intra-orbitaire brutale (01 cas dans notre série), imposant un drainage chirurgical immédiat, la pyocèle par surinfection de la mucocèle (09 cas dans notre série), la fistulisation à la peau (aucun cas dans notre série), et la compression cérébrale due au refoulement de la paroi postérieure du sinus frontal (01 cas dans notre série).

L'examen clinique est utile pour rechercher une extériorisation endonasale de la mucocele et des facteurs favorisants ou des lésions associées. La palpation endoscopique endonasale par un palpateur mou trouve une masse bombante rénitente couverte par une muqueuse le plus souvent d'aspect normal. Des sécrétions purulentes sont parfois observées dans le méat touché par la tuméfaction.

L'inspection et la palpation du patient recherchera des cicatrices témoignant d'un traumatisme accidentel ou opératoire ancien, une exophtalmie avec protrusion du globe oculaire en bas et en dehors, une tuméfaction de l'ongle interne de l'œil ou un larmoiement.

Un examen ophtalmologique complet sera demandé :

- § Mesure de l'acuité visuelle (une baisse est due à une compression de la veine centrale de la rétine et des artères nourricières du nerf optique) [52,53].
- § Fond d'œil recherchant des signes de souffrance du nerf optique (hyperhémie, décoloration, œdème papillaire ou atrophie optique) [52,54].
- § Champ visuel par campimétrie ou périmétrie de GOLDMAN, recherchant une hémianopsie altitudinale ou bitemporale (atteinte chiasmatique) ;
- § Mesure d'une exophtalmie à l'exophtalmomètre de HERTEL.

Un examen neurologique complet sera fait en recherchant des signes d'extension intracrânienne. On recherchera notamment une paralysie oculomotrice, une anomalie du réflexe pupillaire, des signes d'hypertension intracrânienne, un syndrome de focalisation ou un syndrome méningé [55,56].

Le reste de l'examen somatique est réalisé afin d'évaluer l'opérabilité.

Ø Mucocèles sphénoïdales :

La mucocèle sphénoïdale est une entité rare 1 à 2% [41] et dont la bilatéralité est exceptionnelle. La symptomatologie clinique est très diversifiée dont le signe le plus caractéristique est la présence de céphalées diffuses ou périorbitaires [42].

La gravité des complications est liée à l'atteinte oculaire : compression du nerf optique, atteinte du chiasma, atteinte au niveau de l'apex orbitaire des nerfs crâniens [43,44]. Le déficit le plus fréquemment rencontré est la perte progressive de la vision par neuropathie optique compressive qui peut brutalement évoluer vers la cécité par des mécanismes vasculaires ajoutés [45]. Exceptionnellement des troubles endocriniens peuvent révéler la mucocèle sphénoïdale.

L'examen clinique comprend, outre l'examen ORL, une vérification de la mobilité oculaire, un fond d'œil, mesure de l'acuité visuelle et un Lancaster pour évaluer une éventuelle diplopie.

Dans notre étude, on rapporte un cas de mucocèle sphénoïdale (4.7%) chez un enfant de 10 ans (8.4% pour Rombaux et al, 9.1% pour H.Chahed et al), et qui présente un tableau clinique fait de céphalées et de tuméfaction jugale.

On note dans notre série l'association mucocèle sphénoïdale-dysplasie fibreuse (01 cas dans la série d'Iannetti G et al [46]). Selon la littérature, le développement de la mucocèle est une complication inhabituelle de la dysplasie fibreuse pouvant aussi induire l'apparition de mucocèle frontale, ethmoïdale et plus rarement maxillaire [47].

La dysplasie fibreuse est une affection bénigne rare, de pathogénie inconnue, dont l'atteinte crâniofaciale représente 17 % de l'ensemble des localisations osseuse. Elle est attribuée à un dysfonctionnement du mésenchyme ostéoformateur, caractérisé par un tissu conjonctif plus ou moins riche en fibroblastes et en fibres collagènes, avec une activité ostéoclastique plus élevée. Elle est caractérisée par la

présence de phénomènes inflammatoires, associés à des remaniements hémorragiques ou kystiques. Le sphénoïde est atteint dans 19 % des cas. L'association mucocèle sphénoïdale et dysplasie fibreuse est exceptionnelle. Le sinus frontal est souvent plus intéressé que les autres sinus de la face. L'étiopathogénie des mucocèles est mal connue. Plusieurs hypothèses ont été évoquées : mécanique, inflammatoire, infectieuse, etc. [48]. La théorie mécanique semble la plus plausible dans notre cas où les lésions de dysplasie osseuse étaient probablement responsables d'une obstruction ostiale.

Ø Mucocèles maxillaires :

Les mucocèles maxillaires sont relativement rares, et représentent environ 10% de l'ensemble des mucocèles, 4.7% dans notre série, et 18.6% dans la série de Rombaux et al [35].

Les signes cliniques sont discrets au départ, car les mucocèles du sinus maxillaire sont les plus latentes. Elles peuvent être révélées par :

- Tuméfaction jugale ou vestibulaire, et des signes rhinologiques non spécifiques sont rapportés dans 60% des cas dans la série de H.Chahed et al;
- Tuméfaction de l'angle interne de l'orbite, rhinorrhées antérieures et postérieures purulentes intermittentes avec obstruction nasale, sont rapportés dans notre série.

La mucocèle maxillaire peut être révélée par des complications à type de : énoptalmie, exoptalmie, paralysie oculomotrice ou d'anesthésie du V2 faisant redouter un cancer antral (3 cas sur 21 dans la série de Merran [49]).

L'examen clinique peut être strictement normal, car la mucocèle siège au sein d'un tissu fibreux et n'est découverte que lors d'un examen radiologique.

Ø Chez l'enfant :

Les mucocèles naso-sinusiennes sont des pseudotumeurs latentes extrêmement rares chez l'enfant.

Selon la littérature, 90% des mucocèles de l'enfant seraient unilatérales [50,51]. Dans la majorité des cas, il convient de rechercher une mucoviscidose, des antécédents traumatiques ou des épisodes de sinusite aigue [46].

La série de H.Chahed et al rapporte 11 cas sur une période de 15 ans (1995-2009) et dont la moyenne d'âge était de 11.8 ans.

On note un cas de mucocèle chez un enfant de 13 ans dans la série de Facon et al (1.9%) sur une période de 08 ans (1993-2001).

Dans notre série, on rapporte 02 cas (9.5%) de mucocèle chez l'enfant :

- ü Enfant de 10 ans, antécédent de chirurgie sinusienne pour mucocèle sphénoïdale avec dysplasie fibreuse sphéno-maxillaire, qui se présente dans tableau de céphalées et de tuméfaction jugale.
- ü Enfant de 15 ans, antécédent de rhinite allergique, qui présente des algies frontales avec exophtalmie dans le cadre d'une mucocèle fronto-ethmoïdale.

V – IMAGERIE :

Le bilan radiologique est largement dominé par la tomodensitométrie en coupe axiale et coronale. L'exploration radiologique, qui repose aussi sur l'imagerie par résonance magnétique (IRM), permet de poser le diagnostic de mucocèle, faire un bilan d'extension loco-régional précis et de rechercher une pathologie causale de l'obstruction ostiale.

A – TOMODENSITOMETRIE NASOSINUSIENNE :

La TDM constitue l'examen de choix qui permet :

- § Le diagnostic positif de la mucocèle ;
- § L'identification de son point de départ ;
- § Ses extensions loco-régionales ;
- § Rechercher des facteurs étiologiques locaux ;
- § Participer au bilan pré-opératoire ;
- § Rechercher les variétés anatomiques à risque chirurgical.

Une étude des sinus en fenêtre osseuse est réalisée pour étudier l'état des sinus de la face et des fosses nasales. L'acquisition tomodensitométrique hélicoïdale permet des reconstructions multiplanaires adaptées à l'anatomie complexe des sinus de la face [46].

Les cavités sinusiennes et les fosses nasales sont étudiées en fenêtre osseuse pour reconnaître le type de chirurgie réalisée et caractériser la ou les déhiscences osseuses au niveau du plancher de l'étage antérieur ou des parois orbitaires.

Quand une complication orbitaire est suspectée, c'est en fenêtre parenchymateuse que l'analyse des différentes structures orbitaires pourra être réalisée [58].

Chez l'enfant, la TDM permet d'éliminer des tumeurs telles que le neuroblastome, le rhabdomyosarcome, le lymphome et les méningocèle [59].

Dans notre série, la TDM a représenté l'examen clé pour poser le diagnostic de la mucocèle, qui se présente comme un comblement total ou partiel du sinus par un matériel de densité homogène, ou sous l'aspect d'une formation arrondie, avec soufflure des parois osseuses du sinus, et comblement, refoulement ou extension aux structures avoisinantes.

Les résultats retrouvés sont conformes à la description scanographique des mucocèles dans la littérature.

En effet, la mucocèle se présente le plus souvent comme une formation arrondie, d'aspect homogène, hypo ou isodense au parenchyme cérébral, expansive soufflant ou lysant les parois osseuses [58]. Des images de densité supérieure évoquent plutôt des pyocèles.

Il peut exister des microcalcifications non spécifiques au niveau de la paroi mucocèlique pouvant traduire une apposition périostée en réaction aux phénomènes d'ostéolyse [60,61].

L'injection de produit de contraste ne modifie pas l'aspect de la lésion mais son contour peut prendre un aspect hyperdense et régulier. Elle peut donner un rehaussement en couronne correspondant à la coque mucocèlique qui est le siège d'importantes réactions ostéoclastiques et inflammatoires. On peut alors préciser les rapports de la mucocèles avec les structures avoisinantes en observant un refoulement des structures sans envahissement (méninges et parenchyme cérébral, périorbite, hernie orbitaire).

Lorsqu'il y a un défaut osseux, les bords des parois sinusiennes sont réguliers, amincis et soufflés, évoquant bien le caractère érosif et expansif de la mucocèle [62,63].

En cas de déhiscence méningée, la différence de densité est insuffisante pour discerner l'interface entre mucocèle et parenchyme cérébral adjacent et les coupes injectées rehaussant la dure-mère sont d'un apport intéressant [62].

L'analyse des structures osseuses (ostéolyses, refoulement ou envahissement) est parfaitement réalisée par la TDM mais on discerne difficilement la masse tumorale et les réactions "inflammatoires généralement satellite". De même, les rapports tumoraux avec les structures neuroméningées sont mal analysés ; or, ils conditionnent les possibilités thérapeutiques et les risques per et postopératoires (recherche d'un plan de clivage dure-mérien, interface avec un gros vaisseau (ACI) ou un nerf optique adjacent) [63, 64, 65].

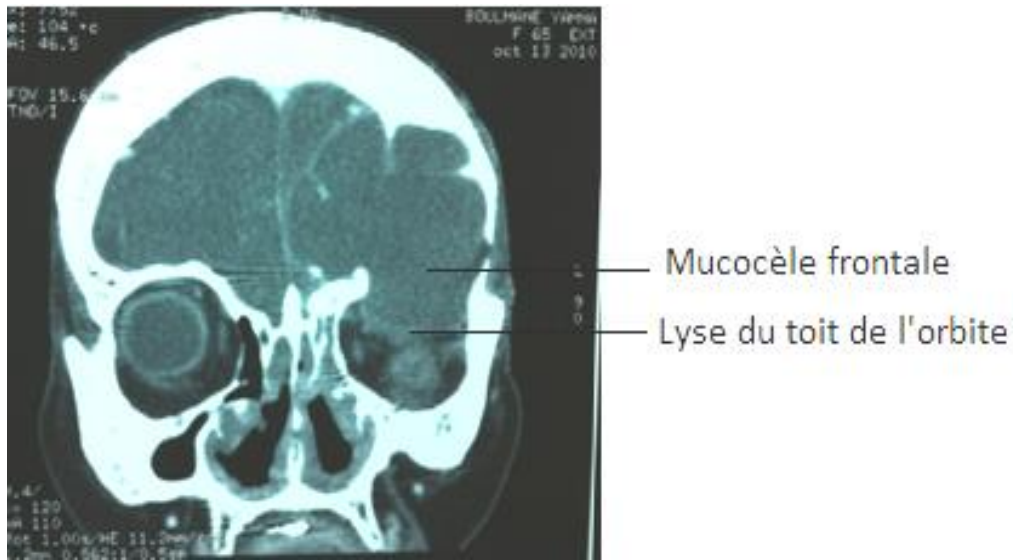


Figure 49 : TDM faciale en coupe coronale montrant une mucocèle frontale avec lyse du toit de l'orbite et refoulement du parenchyme cérébral.

Iconographie CHU Hassan II Fès.

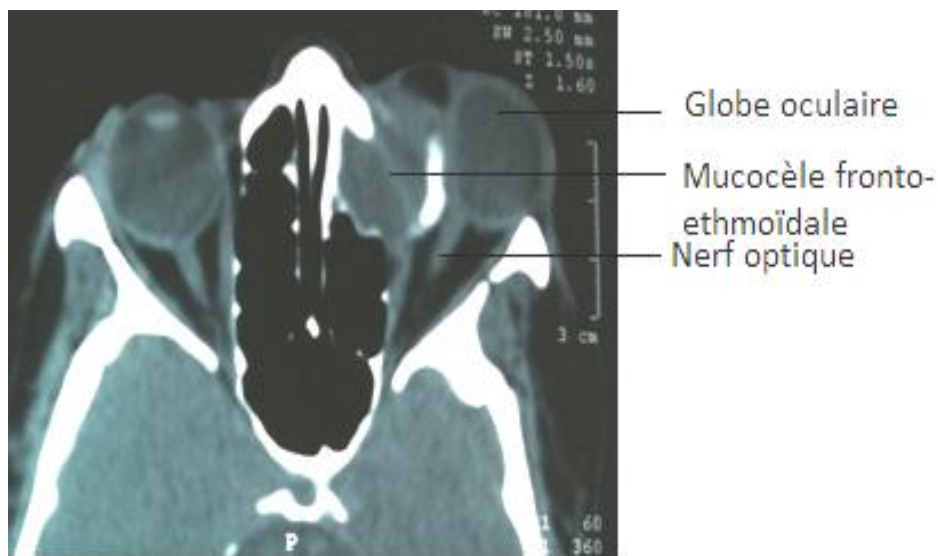
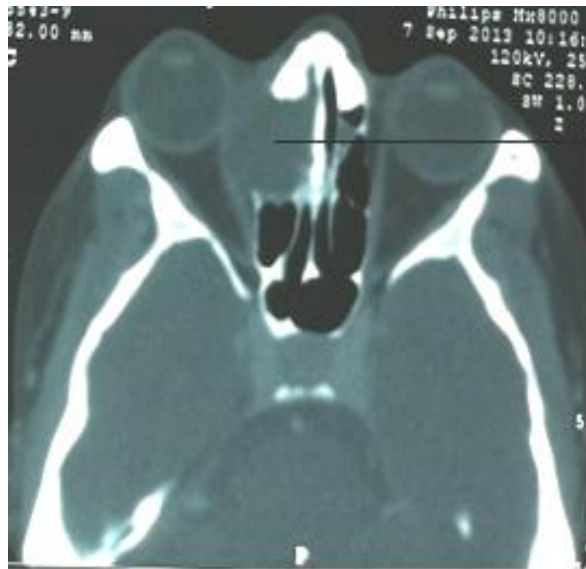


Figure 50 : TDM faciale en coupe axiale montrant une mucocèle fronto-ethmoïdale gauche laminant la paroi inférieure de l'orbite avec un refoulement important du globe et du nerf optique. Iconographie CHU Hassan II Fès.



Mucocèle ethmoïdo-orbitaire

Figure 51 : TDM faciale en coupe axiale en faveur d'une mucocèle ethmoïdo-orbitaire droite comprimant les muscles oculomoteurs adjacents.

Iconographie CHU Hassan II Fès.

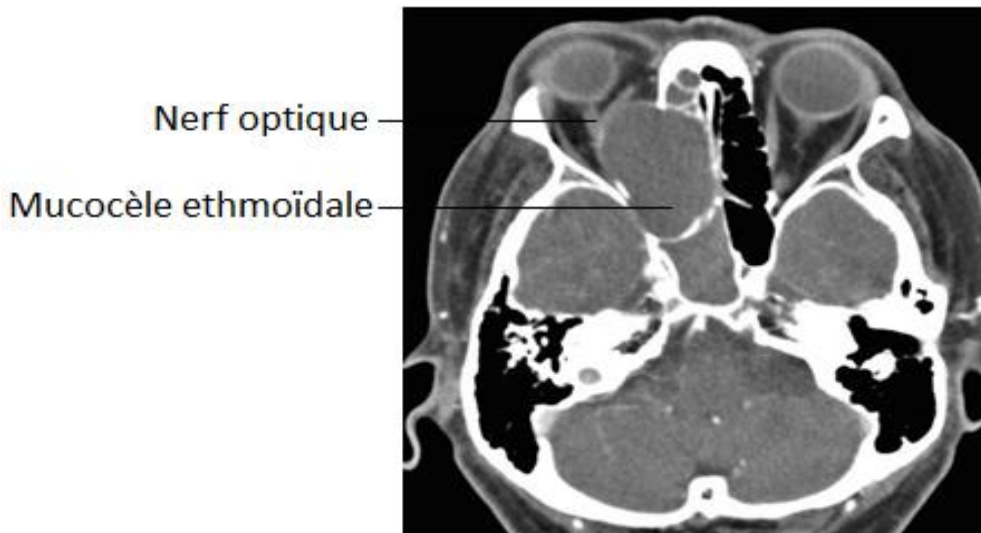


Figure 52: TDM faciale en coupe axiale en faveur d'une mucocèle ethmoïdale [droite refoulant la paroi orbitaire interne et le nerf optique homolatéral [26



Figure 53 : TDM du massif facial en coupe coronale montrant une mucocèle maxillaire droite érodant la paroi supérieure du sinus maxillaire homolatérale [24].



Figure 54 : TDM faciale en coupe axiale an faveur d'une mucocèle sphénoïdale droite (flèche) comprimant le nerf optique [25]

B – IMAGERIE PAR RESONNANCE MAGNETIQUE DES CAVITES

NASOSINUSIENNES :

La place de l'IRM a évolué ces dernières années dans le bilan des mucocèles, pour devenir un outil complémentaire dans certains tableaux radio-cliniques. L'IRM permet de confirmer le diagnostic et de faire une étude approfondie des rapports de la mucocèle avec les tissus mous adjacents particulièrement l'œil, les méninges, l'hypophyse et le nerf optique [59], ainsi que les éléments vasculo-nerveux et le sinus caverneux.

Elle est utile afin de différencier la mucocèle d'autre structure intra-sinusienne, plus particulièrement lorsque la mucocèle est secondaire à un processus tumoral ou cicatriciel [66]. L'intensité du signal varie suivant le contenu protéique des sécrétions mucocéliques. Ainsi, le signal pondéré en T1 et T2 se modifie avec le temps, une mucocèle récente avec un contenu pauvre en protéine sera en hyposignal en T1 et hypersignal en T2. A l'inverse en vieillissant le taux de protéines augmente avec un signal plus intense en T1 et un hyposignal en T2 [36]. voir tableau 6. L'injection de gadolinium confirme la présence du contenu liquidien de la mucocèle par l'absence de prise de contraste du contenu [57].

L'atteinte de la base du crâne et l'extension intracrânienne sont très variables suivant les séries allant de 10 à 55% [67,68].

Dans notre série, on a réalisé six IRM (28.5%) avec deux cas d'extension intracrânienne, trois cas d'extension intra-orbitaire et un cas de dysplasie fibreuse sphéno-maxillaire.

Mucocèle	Pondération T1	Pondération T2	Teneur en protéines
jeune	hyposignal	hypersignal	+/-
vieille	hypersignal	hyposignal	+++

Tableau 6: variation de l'intensité du signal de la mucocèle à l'IRM.

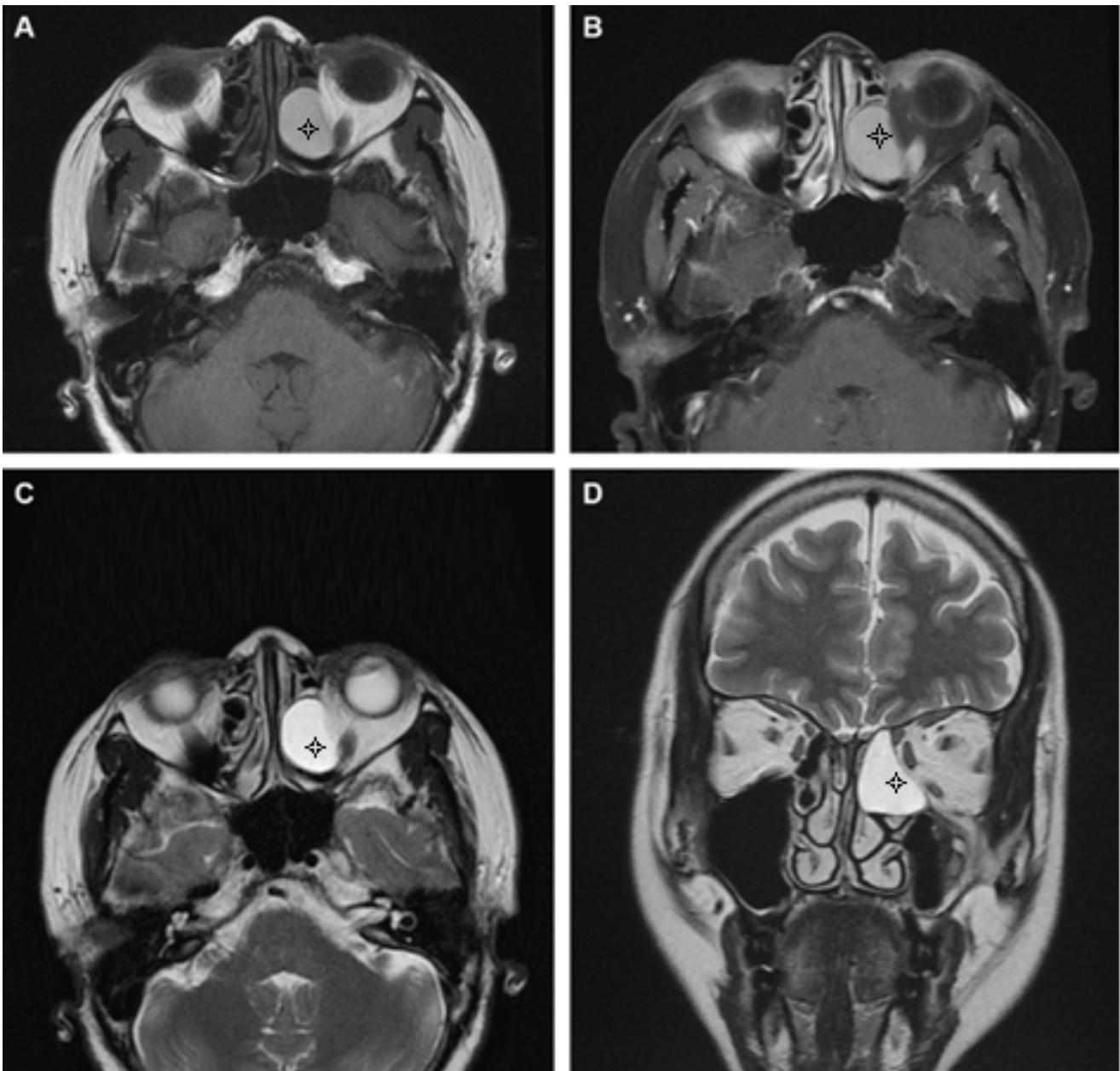


Figure 55: IRM du massif facial en faveur d'une mucocèle fronto-ethmoïdale gauche (étoile) : A. Axial T1. B. Axial T1 Gadolinium. C. Axial T2. D. Coronal T2. Un hyposignal en T1 et un hypersignal en T2 intense et homogène : [35].

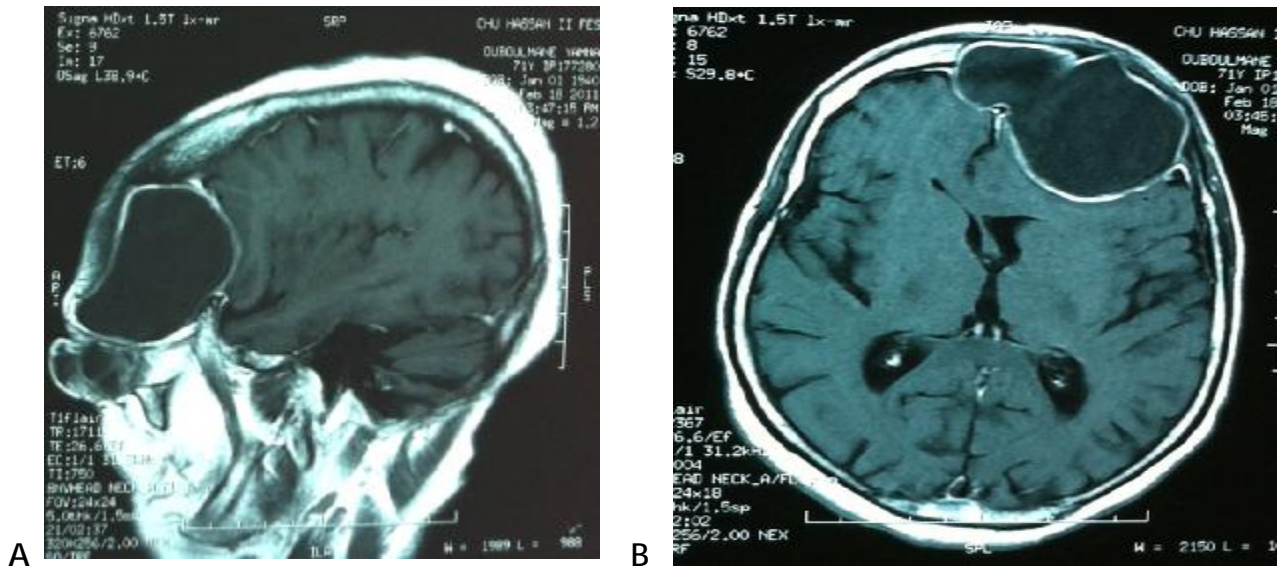


Figure 56: IRM cérébrale en coupe sagittale (A) et axiale (B), T1 injectée, en faveur d'une mucocèle frontale, hyposignal en T1 (mucocèle jeune), étendue vers la cavité orbitaire et en endocrânien. Iconographie CHU Hassan II Fès.

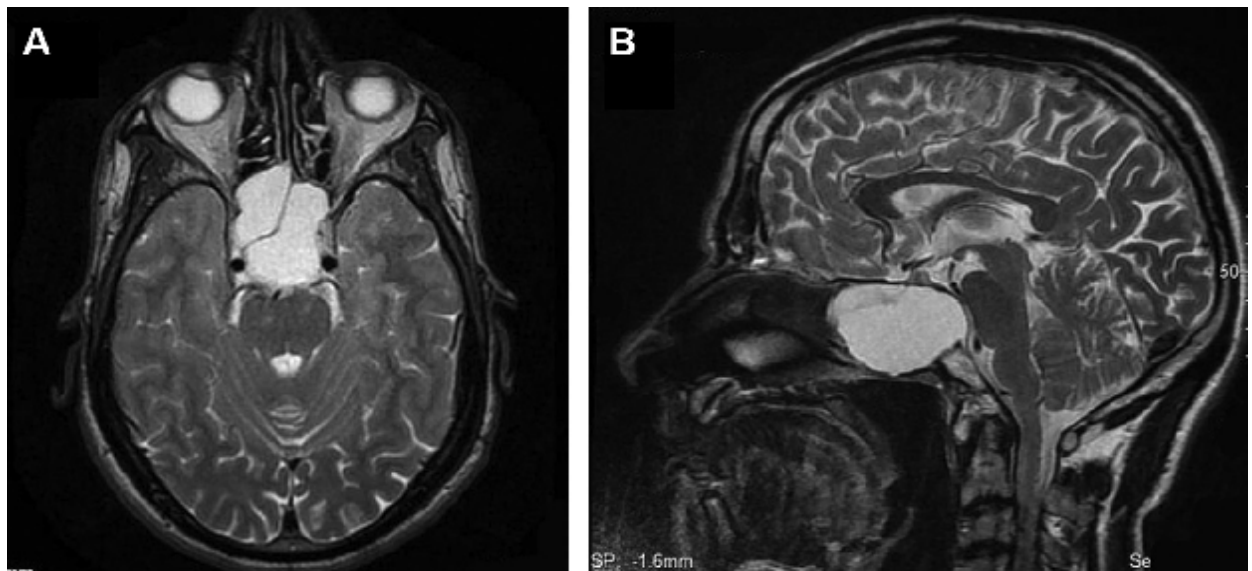


Figure 57: IRM cérébrale en séquences axiale (A) et sagittale (B), T1 injectée, montrant une mucocèle sphénoïdale bilatérale hypersignal en T1, refoulant l'hypophyse et la tige pituitaire. L'hypersignal T1 traduit le caractère déshydraté et vieilli de la mucocèle [23].

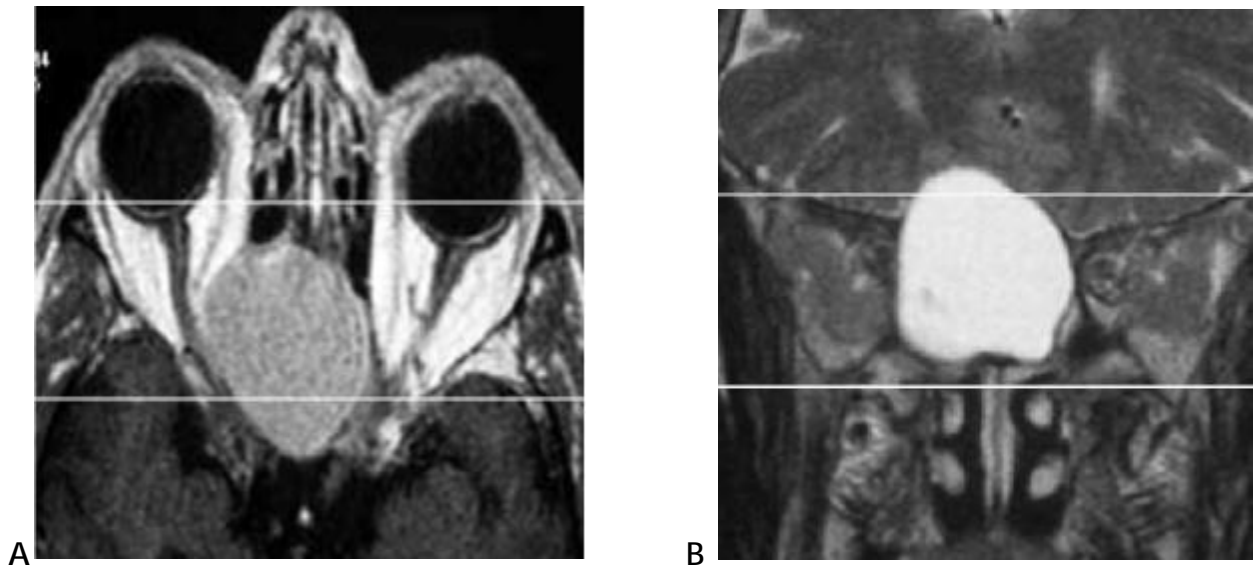


Figure 58: IRM du massif facial en coupe axiale T1 (A) et coupe coronale T2 (B) montrant une mucocèle sphénoïdale en hypersignal T1, hypersignal T2. L'hypersignal T1 traduit le caractère déshydraté, vieilli de la mucocèle [23].



Figure 59: IRM cérébrale en coupe axial T1 (A), T2 (B) et T1 injectée (C) montrant une mucocèle ethmoïdale (étoile) comprimant le nerf optique (flèche) [26].

VI- ANATOMIE PATHOLOGIQUE :

Toutes les mucocèles sont caractérisées par deux éléments : paroi et contenu :

A – PAROI :

1- Macroscopiquement : c'est une membrane fibreuse blanchâtre aux reflets bleutés, transparente sous l'os aminci, d'épaisseur variable, dont l'origine est la muqueuse sinusienne elle-même modifiée par l'inflammation et la pression du contenu mucocèlique[25].

La face endocavitaire, blanchâtre, apparaît parfois granuleuse et épaissie.

2- Microscopiquement : il s'agit d'un épithélium polymorphe reposant sur un conjonctif abondant, il peut être, soit :

- Cylindrique à cils vibratiles, celui des sinus
- Cubique ou cubo-cylindrique.
- Aplati
- Métaplasique (pluristratifié épaissi voire pavimenteux)

Tous ces aspects peuvent coexister par plages en différents points de la paroi et l'épithélium peut parfois manquer complètement par endroit au profit du tissu conjonctif sous-jacent [25,26].

Le chorion, constitué d'un tissu fibro-conjonctif formé de fibres collagènes et de fibroblastes en intense activité, est le siège d'un important infiltrat lymphoplasmocytaire et de polynucléaires éosinophiles et mastocytes ainsi que d'un œdème : les capillaires y sont dilatés et les glandes muqueuses sont très développées et nombreuses avec une hypercrinie.

Tout ceci est le signe d'un état inflammatoire évolutif.

A l'extrême, on peut trouver un chorion fibreux avec sclérose avasculaire sans infiltration cellulaire.

La structure osseuse péri mucocèlique subit des pressions et des modifications au contact de la mucocèle avec une destruction osseuse compensée par une prolifération ostéoblastique.

C'est la paroi mucocèlique qui est en cause en libérant par l'intermédiaire de sa muqueuse des facteurs de résorption induits par l'inflammation de l'interface os-mucocèle[25, 27]

B – CONTENU :

Il est macroscopiquement filant, glaireux, parfois gélatineux, de couleur jaunâtre ou transparent, plus rarement grisâtre, brun foncé ou chocolat. Sa consistance est variable, liquide ou très épaisse.

Microscopiquement, l'analyse biochimique montre des substances mucoïde (glycoprotéines du type des mucines et richesse en acides aminés hydroxylés et proline, glycolle, et alanine), des cristaux de cholestérine, des acides nucléiques témoignant d'une surinfection ou de la destruction de la paroi, enfin des protéines sériques (transferrine, haptoglobine, albumine et chaînes sécrétoires des IgA) [26].

Ce contenu peut parfois s'infecter et devenir alors une mucopyocèle pouvant être le mode de révélation de la mucocèle jusque là asymptomatique et méconnue [27, 28].

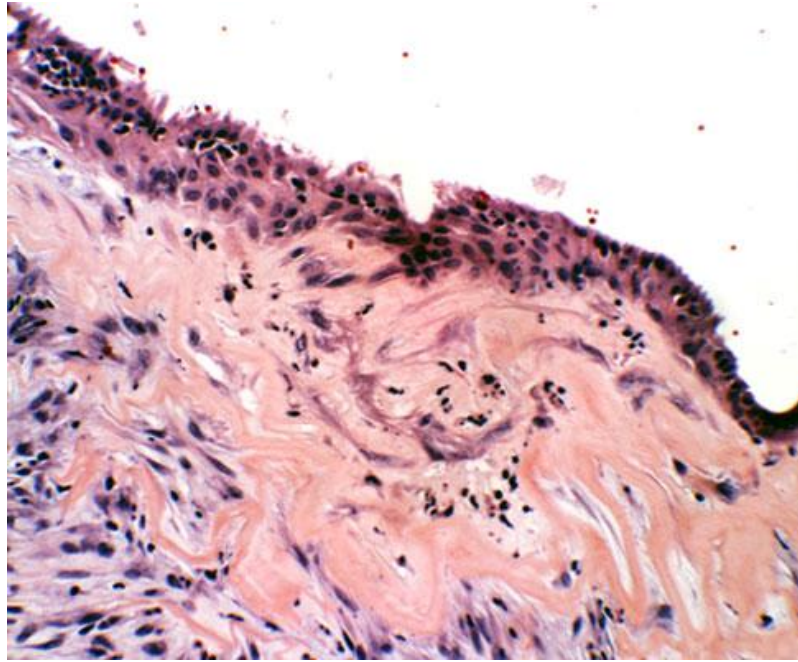


Figure 60: aspect microscopique d'une mucocèle ethmoïdale [26].

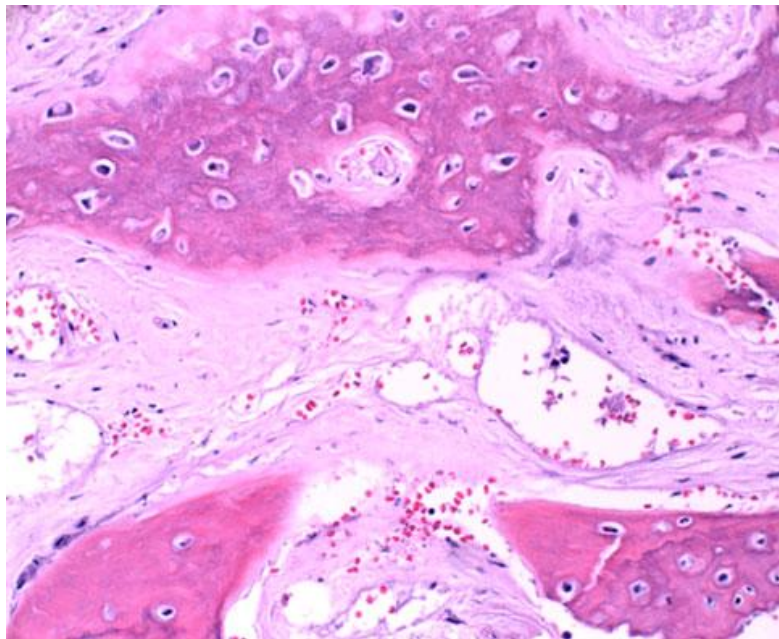


Figure 61: aspect microscopique d'une érosion osseuse [26].

VII – TOPOGRAPHIE :

Dans la littérature, l'atteinte la plus fréquente est ethmoïdo-frontale dans 60 à 96% [1,69]. Les localisations ethmoïdales isolées, maxillaires et sphénoïdales restent plus rares [1]. Nous confirmons cette prépondérance et dans notre série les localisations ethmoïdo-frontales sont aussi les plus fréquentes avec 52.3%.

Des mucocèles peuvent se développer dans des structures pneumatisées intranasales telles que concha bullosa, processus clinioïde, ptérygoïde ou lame perpendiculaire de l'ethmoïde avec une fréquence moindre [36].

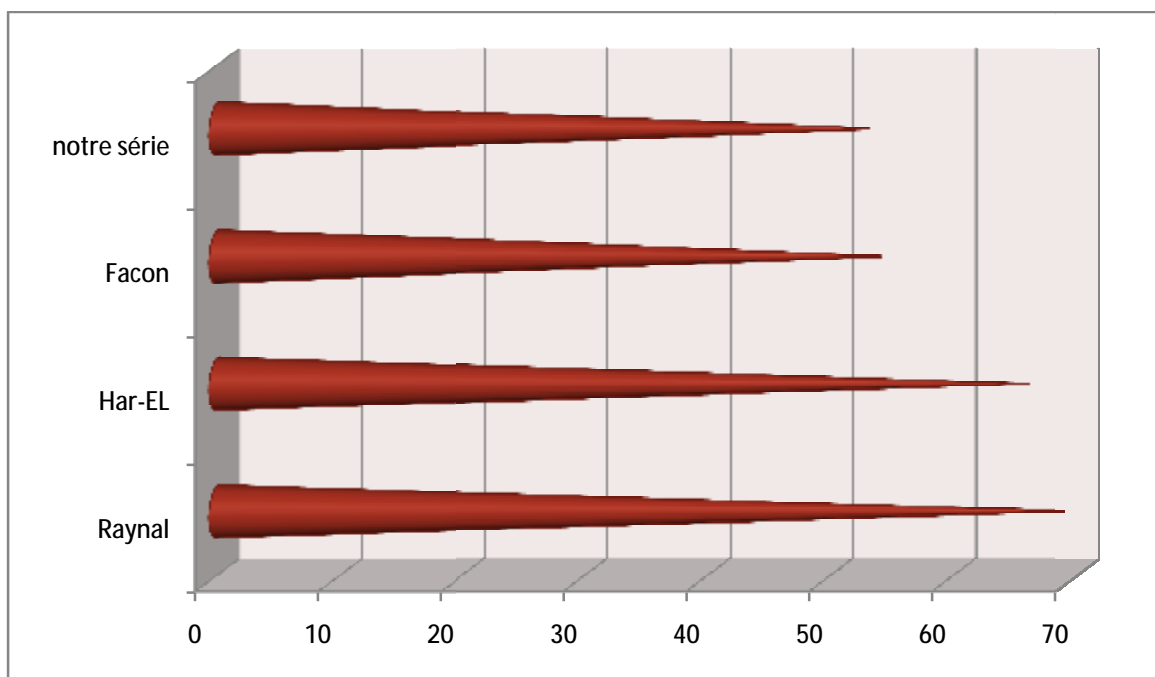


Figure 62: l'atteinte fronto-ethmoïdale antérieure par série en % [35].

VIII – DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL :

Celui-ci ne peut se concevoir qu'après un bilan endoscopique et/ou radiologique, on distinguera :

Ø Les pathologies tumorales bénignes :

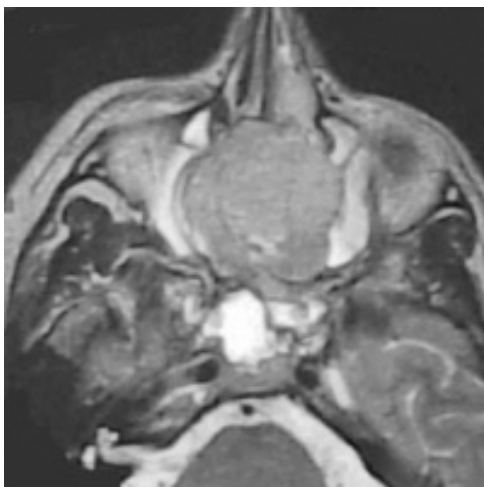
- Le polype de Killian ou polype antrochoanal, se développe à partir de la paroi du sinus maxillaire, s'observe chez l'enfant et se manifeste par une obstruction nasale progressive [61].
- Le papillome inversé provient le plus souvent de la paroi latérale des fosses nasales, il est responsable le plus souvent d'épistaxis, parfois de déformation orbito-faciale. L'IRM donne un signal intermédiaire en T1, hyposignal en T2 [70,71].
- L'ostéome ethmoïdo-frontal : il s'agit d'une opacité radiologique dense pouvant s'associer à une authentique mucocèle [72].

Ø Les pathologies tumorales malignes :

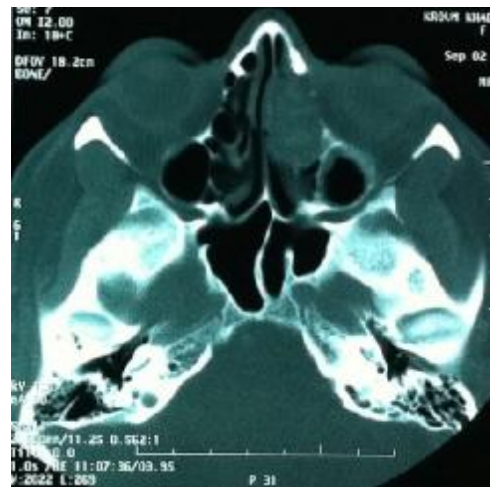
Classiquement ostéolytiques, mais sans ballonnisation préalable, le contenu est hétérogène et elles prennent habituellement le contraste. Nous citerons l'adénocarcinome de l'ethmoïde, le carcinome épidermoïde du sinus maxillaire plus fréquent que les mucocèles, nécessitant un examen anatomo-pathologique systématique. L'association à une authentique mucocèle est possible. L'IRM en séquence T2 les différencie d'une atteinte infectieuse ou inflammatoire [70,73].



Figure 63: aspect endoscopique du polype de Killian (A), de papillome inversé (B) et de mucocèle (C). Iconographie CHU Hassan II Fès.



A



B

Figure 64: IRM faciale en coupe axiale au faveur d'un cancer de l'ethmoïde envahissant le sphénoïde (A), de mucocèle ethmoïdale gauche (B). Iconographie CHU Hassan II Fès.

Ø Les pathologies infectieuses :

- Les mycoses et notamment l'aspergillose (maxillaire surtout, parfois sphénoïdale). en TDM, il s'agit d'une image hyperdense, hétérogène, avec remaniements osseux localisées (ostéosclérose) et un produit d'obturation dentaire au niveau du sinus conforte le diagnostic pour les localisations maxillaires. L'IRM retrouve un aspect en hypersignal T2, hypo ou hypersignalT1 [60,70].
- L'empyème clos ou sinusite purulente bloquée peut être confondue avec une pyocèle mais la ligne bordante radiologique redresse le diagnostic [60,72].

Ø Le kyste radiculo-dentaire :

Développé au dépend d'un sinus maxillaire. L'examen clinique complété par le panoramique dentaire ou actuellement le dental scanner recherche une lésion dentaire en regard du sinus concerné. L'examen tomодensitométrique recherchera un double contour osseux du plancher orbitaire [73].

Ø Le kyste muqueux banal du bas fond sinusien :

Il est souvent asymptomatique de découverte radiologique ne nécessitant aucun traitement [64,73].

Ø Le pneumosinus dilatans :

Correspond à une hyperpneumatisation évolutive, le plus souvent du sinus frontal [60,73].

Ø Autres :

Parmi les diagnostics différentiels, il faudra également évoquer les pathologies de voisinage : orbitaires, méningo-encéphaliques (méningocèle post-traumatique chez l'enfant) ou étendues au sinus.



A



B

Figure 65: TDM en coupe axiale montrant une atteinte aspergillaire du sinus maxillaire (A), et en coupe coronale en faveur d'une mucocèle maxillaire (B) [24].



A



B

Figure 66: TDM du massif facial en coupe coronale en faveur d'un kyste radiculaire (A), et de mucocèle maxillaire gauche (B)[24].



A: Fosse nasale droite
 B: Fosse nasale gauche
 1: cornet inférieur
 2: cornet moyen
 3: cloison nasale
 4: pus dans le méat moyen
 5: mucocèle maxillaire



B

Figure 67: aspect endoscopique d'une sinusite maxillaire purulente (A), et d'une mucocèle maxillaire (B). Iconographie CHU Hassan II Fès.

IX – TRAITEMENT :

La chirurgie des mucocèles a connu ces dernières années un essor important avec l'avènement de la chirurgie endonasale. Le concept de l'exérèse totale de la paroi mucocèliquie réalisée lors d'un abord externe est modifié au profit du principe de la marsupialisation dans les fosses nasales, avec l'évolution des connaissances concernant la pathogénie des mucocèles et le risque majeur parcouru avec l'exérèse totale de la paroi, souvent en rapport intime avec les organes de voisinage [74,75,76].

La simple marsupialisation par voie endonasale laisse une paroi mucocèliquie qui n'est autre que la muqueuse sinusienne plus ou moins modifiée de façon réversible par l'inflammation et l'hypersécrétion [77]. Par ailleurs, l'os déminéralisé par la mucocèle se reconstitue spontanément si le périoste reste intact [49].

▼ Principe :

La chirurgie des mucocèles par voie endonasale répond aux principes thérapeutiques classiques [78, 79, 80] :

- La réintégration de la cavité sinusienne dans la filière respiratoire, c'est le rôle de la marsupialisation.
- La réversibilité des lésions muqueuses après nasalisation de la cavité mucocèliquie rendant inutile l'exérèse totale de la coque fibreuse qui aurait pu être dangereuse dans certains cas (adhérence dure-mérienne).
- Le calibrage permanent grâce à une méatotomie moyenne, une infundibulotomie ou une sphénoïdotomie rendant inutile la mise en place de drain.

▼ Indications :

Le choix d'une voie endoscopique dépend de la localisation de la mucocèle. Elle est utilisée le plus souvent dans les localisations ethmoïdo-frontales et maxillaires.

Cette attitude concorde avec les séries récemment publiées [35] où les indications d'une chirurgie externe s'imposent dans certaines circonstances particulières :

- Mucocèle de la partie latérale du sinus frontal ou inaccessible par voie endonasale,
- Mucocèle frontale provoquant une lyse importante de la paroi antérieure avec fistulisation à la peau,
- Mucocèle associée à une tumeur maligne ou à un ostéome,
- Marsupialisation insuffisante avec risque de synéchies et de récurrences mucocéliquies.

A – ANESTHESIE ET PREPARATION DU PATIENT : [81].

La chirurgie est souvent réalisée sous anesthésie générale à l'aide d'une intubation oro-trachéale avec une sonde armée. La mise en place d'un tamponnement pharyngé postérieur est nécessaire afin d'éviter toute inondation broncho-pulmonaire.

La tête du patient en légère extension, est tournée de 30° vers l'opérateur.

B – INSTRUMENTATION : [21]

Ø Matériel opératoire :

Le développement de l'exploration et de la chirurgie endonasale a entraîné la création d'une instrumentation adaptée à la taille de la cavité nasale et aux

structures sinusiennes. Il comporte un ensemble d'optique associé à une chaîne vidéo permettant à l'opérateur d'avoir un confort chirurgical idéal avec une vision déportée à la demande sur un moniteur et permet un enregistrement per opératoire.

Le matériel utilisé dans la chirurgie endoscopique est très varié selon les opérateurs, mais on peut établir une boîte de chirurgie type pour la voie endonasale :

- Aspirateurs boutonnés droit et courbe,
- Couteau falciforme courbe,
- Palpateur à bout mousse double,
- Pincers mors curette droite et 45°, 90° ajourée avec ou sans aspiration,
- Pince rongeur de Citelli-Frèche avec ou sans aspiration,
- Pincers emporte-pièce droite et coudée,
- Pincers emporte-pièce punch droite et courbe avec ou sans aspiration,
- Curette double,
- Pince rétrograde d'Oström-Terrier,
- Ciseaux droit et courbe,
- Optique 4 mm 30°.

Ø Système de neuronavigation:

Les interventions menées d'un système de neuronavigation entrent dans le cadre des actes médico-chirurgicaux assistés par ordinateur (GMCAO).

Même si la morbidité de la chirurgie endonasale est faible, les risques de complications graves existent du fait de la proximité anatomique entre cavités sinusiennes, nerf optique, artère carotide, dure-mère et cerveau. Ainsi, à côté du guidage endoscopique, il paraissait intéressant de pouvoir proposer aux chirurgiens une aide au repérage fondée sur l'imagerie médicale. L'apport principal de la

neuronavigation se voit surtout dans les mucocèles cloisonnées, les mucocèles frontales et sphénoïdales à extension endo-orbitaire et endocrânienne.

C – MECHAGE ET INFILTRATION : [81].

Le saignement per opératoire 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.

Plusieurs tampons sont introduits dans les fosses nasales à l'aide d'une pince à mors cupules et laissés en place pendant 15 minutes :

- ü Un tampon dans le couloir ethmoïdo-méatique en regard du méat moyen et un autre dans le récessus sphéno-ethmoïdal,
- ü Deux tampons à la partie basse de la fosse nasale.

Dans notre série, le traitement chirurgical consistait en une marsupialisation par voie endonasale seule dans 19 cas, et en un abord externe chez 02 patients.



Figure 68: la chaine vidéo-optique. Iconographie du service d'ORL.



Figure 69: table opératoire de chirurgie endoscopique. Iconographie du service d'ORL.



Figure 70: système de neuronavigation. Iconographie du service d'ORL.

D – TYPE D'INTERVENTION ET LOCALISATION :

Classiquement et pendant longtemps, le traitement chirurgical a fait appel à des voies d'abord externes. Actuellement, les progrès de la chirurgie endoscopique, ont pris le pas sur les techniques externes et permettent l'abord, le drainage et la marsupialisation de la plupart des mucocèles des sinus de la face [83].

1- Les mucocèles du complexe ethmoïdo-frontal :

La voie endoscopique endonasale apparaît être la technique à privilégier en première intention dans les localisations fronto-ethmoïdales [36]. Parfois, une chirurgie externe est nécessaire :

1-1 : La chirurgie par voie externe:

ü La voie fronto-sourcilières de JACQUES :

On pratique une incision curviligne sous le sourcil de l'angle interne de l'orbite, au niveau de l'os propre, jusqu'au tiers externe du sourcil en dehors. Cet abord permet de traiter les lésions endosinusiennes et, si besoin, donne un bon accès au canal naso-frontal pour l'agrandir et le calibrer [21].

ü La voie bicoronale de CAIRNS-UNTERBERGER :

C'est la technique la plus utilisée des voies externes. Elle peut être aisément combinée à la voie endonasale. On pratique une incision bitragale du scalp, en arrière de la base d'implantation des cheveux, et en avant de chaque tragus. Elle permet, par un large abord, un meilleur contrôle de l'extension de la mucocèle et permet également d'explorer les régions orbitaires et cérébrales [78,86].



Figure71: intervention chirurgicale type voie de Jacques pour mucocèle frontale externe. Iconographie du service d'ORL.



Figure72: la voie bicoronale de CAIRNS-UNTERBERGER pour mucocèle frontale bilatérale. Iconographie du service d'ORL.

ù La crâniatisation :

Elle réalise un effacement de la cavité sinusiennes. Par abord endocranien, la paroi postérieure du sinus frontal est réséquée. Le tissu cérébral occupe l'espace libéré après l'obturation du canal naso-frontal.

La place de la crâniatisation dans la chirurgie d'exclusion du sinus frontal est controversée. Pour SERRANO et STOLL, la crâniatisation doit rester d'indication exceptionnelle, ceci du fait de la morbidité (infection, nécrose du volet, fuite de LCR) et du taux de récives variant de 3 à 35% selon les auteurs [73,83].

1-2 : Chirurgie endoscopique endonasal :

On réalise selon l'extension, une ethmoïdectomie antérieure avec ouverture du sinus frontal, une ethmoïdectomie postérieure, de manière à obtenir une vision directe de la coque mucocœlique, une ouverture, une aspiration du contenu puis un lavage de la cavité [82,83]. La reperméabilisation du canal naso-frontal est indispensable pour cette localisation afin d'éviter les récives. La technique de DRAF répond à cette condition, et comprend trois types :

- § Type I : est un simple élargissement antérieur du canal naso-frontal.
- § Type II : résèque l'os antéro-interne vers la ligne médiane à travers l'insertion supérieure du cornet moyen.
- § Type III : élargit l'orifice à travers la partie supérieure du septum « nasalisant » les deux sinus frontaux par le même canal aux dépens de la partie supérieure du septum nasal, du plancher du sinus frontal et de la cloison intersinusienne [32,33].

En effet, si les lésions ethmoïdo-frontales sont accessibles facilement du fait de l'élargissement du canal naso-frontal par la mucocèle, il n'en est pas de même des localisations frontales exclusives. Nous partageons donc l'avis de la plupart des auteurs [35], qui estiment que dans ces localisations un abord externe ou combiné semble préférable.

2- Les mucocèles maxillaires :

La prise en charge par marsupialisation sous chirurgie endoscopique des mucocèles maxillaires est une alternative à la voie de Caldwell-Luc [49].

L'abord se fait toujours par le méat moyen, grâce à une unciformectomie permettant l'accès et l'ouverture de la poche mucocèliquie. Si la marsupialisation est insuffisante, l'abord se fait dans ce cas par le méat inférieur, grâce à une incision réalisée au couteau falciforme, ou au trocard dans sa partie moyenne, après avoir repéré l'orifice inférieur de la voie lacrymale. La méatotomie moyenne ou inférieure est élargie. La coque mucocèliquie est retirée sans qu'il soit nécessaire d'en réaliser l'exérèse complète. Le contenu est aspiré, et la cavité est ensuite lavée. Aucun drainage n'est nécessaire [65].

3- Les mucocèles sphénoïdales :

Les localisations sphénoïdales ont aussi bénéficié de l'apport de la chirurgie endoscopique qui s'avère bien moins iatrogène que la chirurgie par voie externe[84]. La voie d'abord est étroite entre cornet moyen et septum nasal[85], la sphénoïdotomie est réalisée par voie ostiale au niveau du recessus ethmoïdo-sphénoïdal. On débute par l'ouverture de la paroi antérieure du sinus qui doit être large. On aperçoit alors la paroi antérieure de la coque mucocèliquie dont on réalise l'exérèse. La totalité du liquide est aspiré puis la cavité est lavé [86,87].

Une sphénoïdotomie par la voie des cellules ethmoïdales postérieures est indiquée en cas d'atteinte ethmoïdale associée[85].

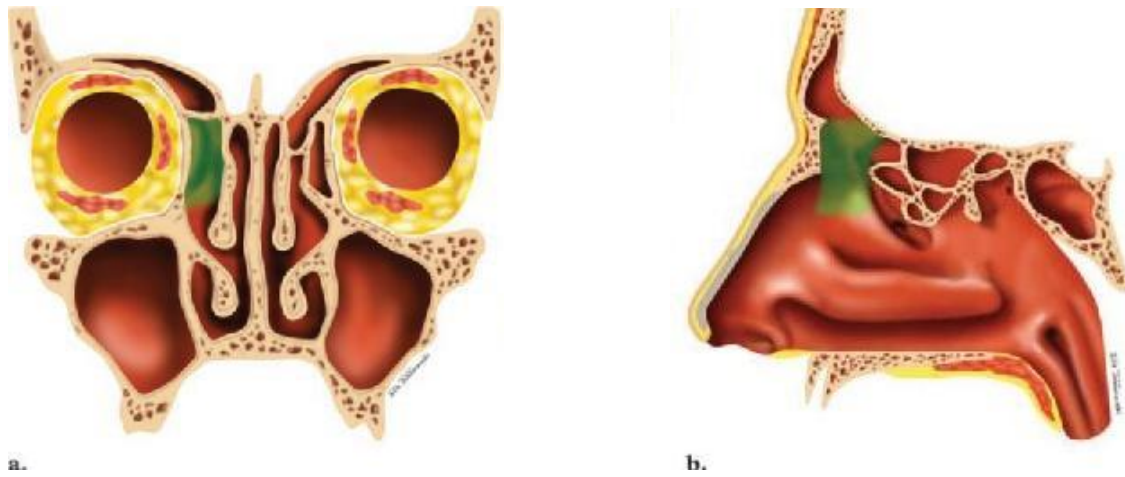


Figure 73: approche endoscopique du récessus frontal : DRAF type I. en schématisation coronale (a) et sagittale (b). Les zones réséquées sont colorées en vert [27].

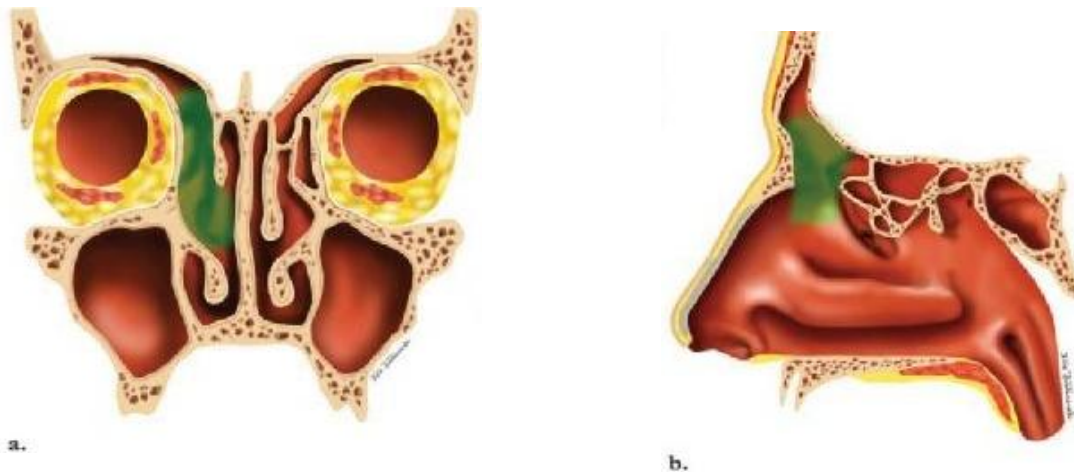


Figure 74: schématisation coronale et sagittale d'un DRAF II [27].



Figure 75: schématisation montrant un DRAF III [27].

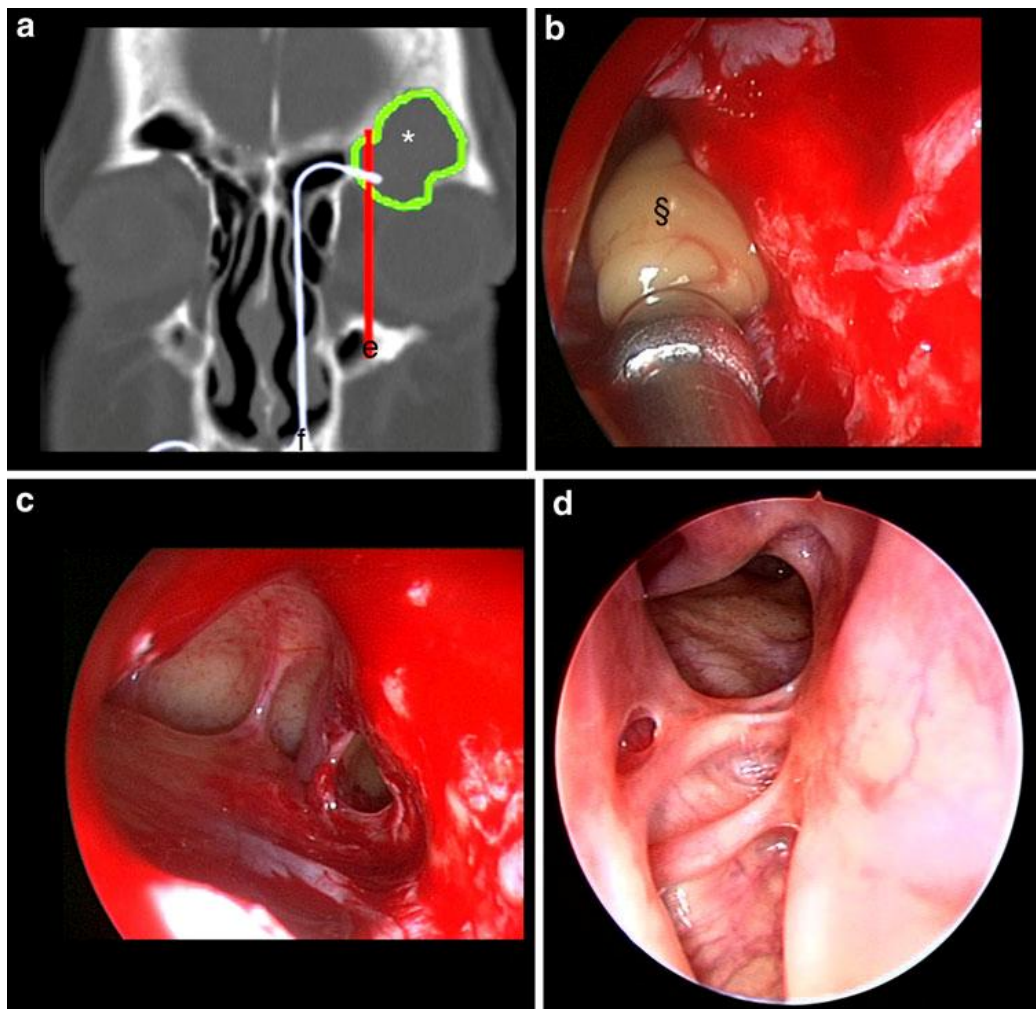


Figure 76 : Approche endoscopique d'une mucocèle frontale. Un plan sagittal virtuel de la face médiane du globe oculaire (trait rouge), la lésion (a) et ses contours (trait vert), aspiration de la mucocèle (b), vérification de la perméabilité du sinus frontal après drainage (c), contrôle endoscopique à O6 mois (d) [85].

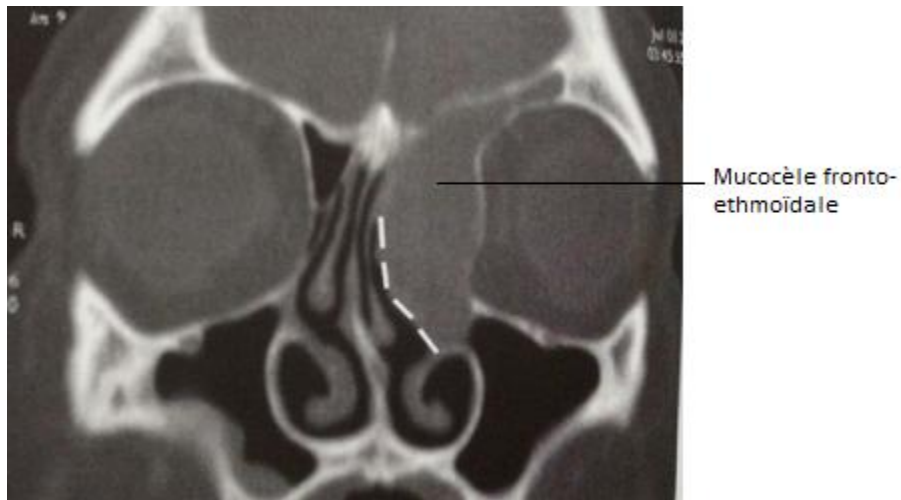


Figure 77 : TDM faciale en coupe coronale montrant une mucocèle fronto-ethmoïdale gauche. Tracé de l'ouverture à réaliser pour marsupialiser la mucocèle [21].

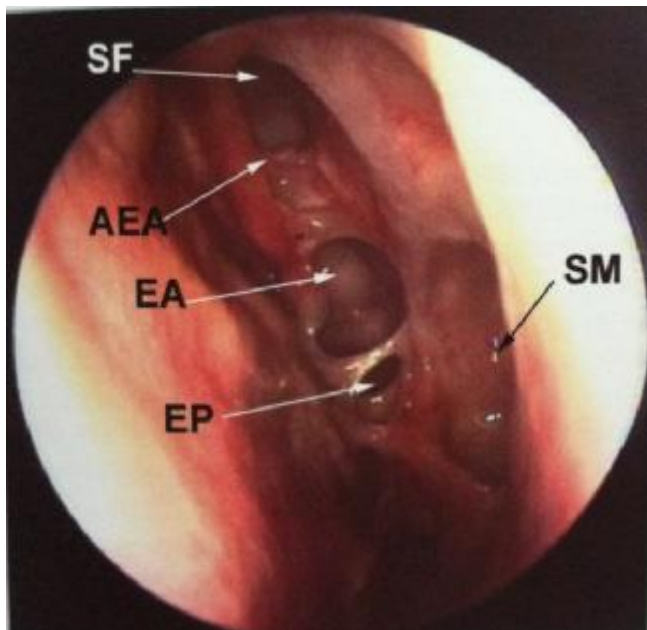


Figure 78 : Cavité d'évidement ethmoïdal gauche terminé. SF : sinus frontal. AEA : artère ethmoïdale antérieure. EA : ethmoïde antérieur. EP : ethmoïde postérieur. SM : sinus maxillaire [21].



Figure 79: TDM faciale en coupe coronale : aspect post-opératoire après marsupialisation d'une mucocèle ethmoïdo-frontale droite [49].

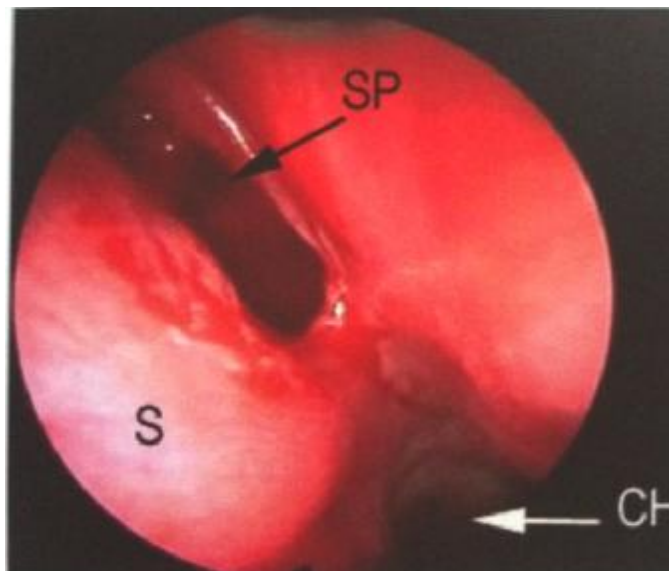


Figure 80 : Sphénoïdotomie gauche. SP : sphénoïdotomie. S : septum. CH : choane [21].

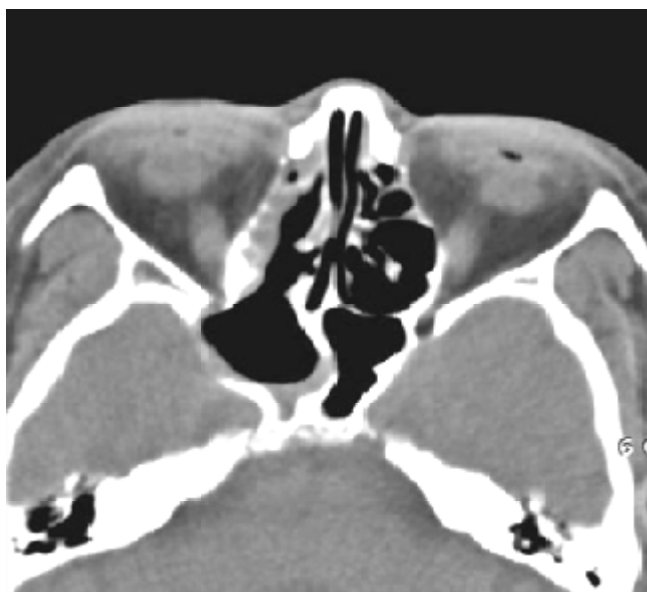


Figure 81: TDM du massif facial en coupe axiale : aspect post-opératoire après marsupialisation d'une mucocèle sphénoïdale droite [35].

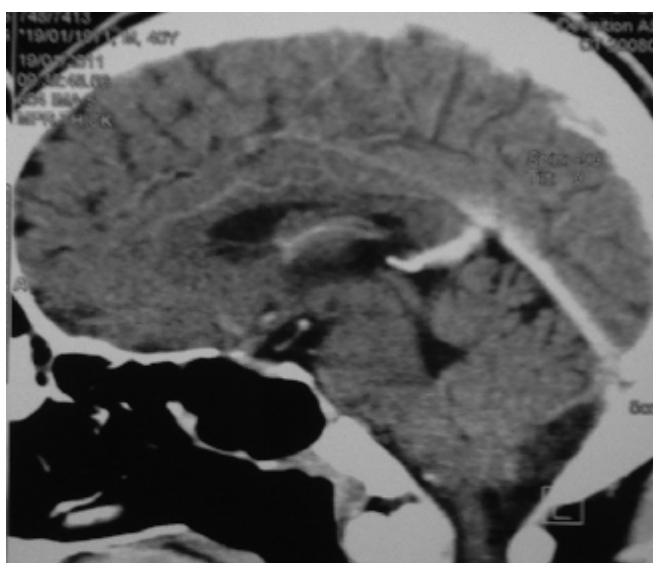


Figure 82: TDM cérébrale en coupe sagittale montrant une bonne pneumatisation du sinus sphénoïdal chez un patient opéré par voie endoscopique endonasal pour mucocèle sphénoïdale bilatérale (sphénoïdotomie bilatérale) [23].



Figure 83: TDM du massif facial en coupe axiale montrant le sinus maxillaire droit marsupialisé. Iconographie CHU Hassan II Fès.

E – SOINS POST-OPERATOIRES :

Ils se réduisent à quelques lavages de la cavité nasale par du sérum physiologique associé à des instillations locales de corticoïdes, un décroûtage, et une aspiration des sécrétions hématiques.

Un traitement antibiotique par voie générale prescrit pendant 08 à 15 jours à base d'amoxicilline protégée [78].

La bonne perméabilité de la marsupialisation est vérifiée au cours de la consultation par un examen endonasal endoscopique.

En principe, un contrôle radiologique est inutile sauf si on souhaite vérifier le retour à la normale des structures adjacentes, et la reconstruction osseuse, visible 6 mois à 1 an après l'intervention [58].

F – SURVEILLANCE :[81].

Elle s'impose après tout geste chirurgical. La chirurgie endonasale n'y déroge pas (voir tableau 7).

<p>Immédiate</p>	<p>Pour l'ensemble des chirurgies et principalement pour les méatotomies, elle débute en salle de réveil à la recherche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'une ecchymose orbitaire, • D'une diplopie, • D'une chute de l'acuité visuelle, • D'une mydriase, • D'un saignement non contrôlé par un tamponnement.
<p>A court terme</p>	<p>Il s'agit de la surveillance classique de tout opéré en unité d'hospitalisation.</p> <p>Une amoxicilline protégée est mise en place pour une durée de 08 jours.</p> <p>Dès la sortie et durant un mois, des lavages des fosses nasales se font à l'aide de 200 cc de sérum physiologique dans chaque narine, répartis matin et soir afin de diminuer les crustations.</p> <p>Les éventuelles lames de Silastic sont ôtées après une durée de 07 à 10 jours.</p>
<p>A moyen et à long terme</p>	<p>La nécessité d'un suivi régulier s'impose dans le but d'apprécier la réussite de l'intervention, de rechercher des complications et de s'assurer de la parfaite cicatrisation.</p> <p>Un premier contrôle est réalisé à 03 semaines. Il permet d'apprécier l'état des fosses nasales (croûtes, surinfections et cicatrisation). Il est suivi d'un contrôle à 02, 06 et 12 mois pour juger la réussite de l'intervention.</p>

Tableau7: surveillance immédiate, à court terme, à moyen et à long terme des mucoèles opérées.

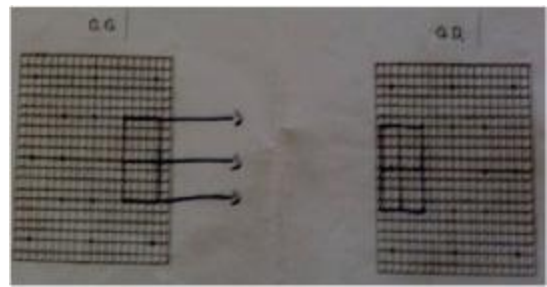
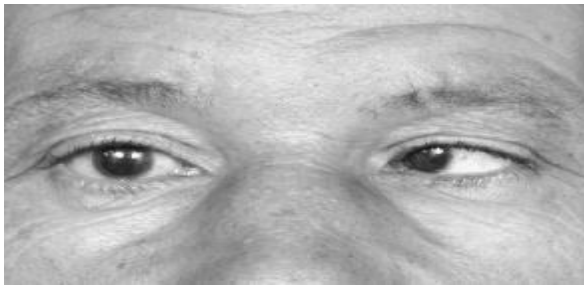


Figure 84: un patient présentant à l'admission une paralysie de l'abduction du droit latéral droit suite à une mucocèle sphénoïdale bilatérale avec Lancaster correspondant [85].

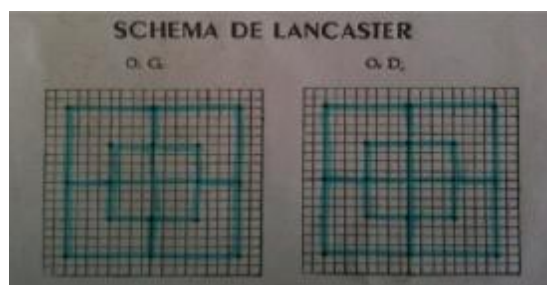


Figure 85: résultats à trois mois post-opératoire note une POM du VI droit récupérée [85].

G – COMPLICATIONS :

La chirurgie endoscopique par voie endonasale est l'intervention la plus pratiquée dans la pathologie rhinosinusienne. Les complications sont rares, mais potentiellement graves en raison des rapports anatomiques étroits des sinus et des fosses nasales avec l'orbite, l'endocrâne et les carotides.

La plus grande partie des complications de la chirurgie endonasale sous guidage endoscopique sont dépistées au cours de l'acte chirurgical et le traitement est souvent réalisé dans le même temps [87].

La prévention des complications repose sur la recherche des variantes anatomiques à risque chirurgical sur l'examen préopératoire.

- § Les complications orbitaires sont les plus fréquentes. Le muscle droit interne est le plus exposé aux effractions orbitaires, car il est directement au contact de la paroi interne de l'orbite.
- § Les cécités par lésion directe du nerf optique sont irréversibles.
- § L'hématome orbitaire compressif artériel entraîne une cécité irréversible en 30 minutes. Le traitement immédiat repose sur la canthotomie et cantholyse latérale.
- § En cas d'épistaxis, les explorations radiologiques doivent être pratiquées sur un patient stabilisé et surveillé.
- § Les brèches de l'étage antérieur exposent à des rhinorrhées de LCR ou des lésions parenchymateuses ou vasculaires intracrâniennes.
- § La survenue des complications infectieuses est retardée par rapport à la chirurgie. Elles sont essentiellement orbitaires et intracrâniennes [87].



Figure 86 : Vue endoscopique de la fosse nasale droite. Brèche ostéoméningée du toit ethmoïdo-frontal. PO : paroi orbitaire. B : méninge faisant issue de la brèche osseuse. S : septum nasal [21].



Figure 87: TDM du massif facial en coupe coronale en faveur d'une brèche ostéoméningée par effraction du toit de l'ethmoïde droit (flèche) [21].



Figure 88: TDM faciale en coupe coronale : déhiscence de la lame criblée gauche et méningocèle descendant le long de la racine du cornet supérieur (flèche) [87].



Figure 89 : TDM du massif facial en coupe coronale en faveur d'un hématome du muscle droit interne droit (flèche) [87].

H – PREVENTION :

▼ Prévention médicale :

Elle repose sur le diagnostic et donc le traitement des infections nasosinusiennes ou dentaires chroniques, des pathologies allergiques et inflammatoires des fosses nasales et des sinus. Ceci afin de limiter les facteurs inflammatoires et obstructifs qui peuvent conduire à une évolution mucocœlique [28, 88, 89].

▼ Prévention chirurgicale :

Elle vise à éviter l'apparition d'une mucocèle iatrogène, post-opératoire en respectant les règles de base de la chirurgie sinusienne.

Dans la chirurgie endoscopique, il convient d'être prudent et économe dans tous les gestes effectués à proximité de l'ouverture du sinus frontal, d'autant plus que pour certains [54, 90, 91], le délai d'apparition de la mucocèle « iatrogène » est plus court que dans les suites d'une chirurgie sinusienne par voie externe.

CONCLUSION

La mucocèle est une pseudotumeur bénigne, développée aux dépens des cavités naso-sinusiennes. Elle correspond à une formation kystique rétentionnelle d'évolution lente.

Les mucocèles des sinus paranasaux sont plus fréquentes chez l'adulte plus de 40 ans. Les facteurs favorisants sont dominés par l'inflammation chronique et les traumatismes.

Elles se localisent préférentiellement au niveau du système fronto-ethmoïdal antérieur, où les conditions anatomo-physiologiques sont propices à leur développement. Elles se révèlent par une symptomatologie d'empreint souvent en rapport avec son extension aux structures de voisinage.

La TDM est l'examen clé du diagnostic. L'IRM peut utilement compléter la TDM en cas de doute diagnostique, d'extension orbitaire ou intracrânienne, ou en cas de pathologie associée à la mucocèle.

La chirurgie endoscopique endonasale permet une prise en charge efficace des mucocèles. Elle respecte les propriétés fonctionnelles de la muqueuse rhino-sinusienne, limite les complications, la morbidité et la durée d'hospitalisation.

La voie endonasale apparaît être la technique à privilégier en première intention dans les localisations sphénoïdales, maxillaires et ethmoïdo-frontales. Seules les mucocèles frontales exclusives, n'atteignant pas le canal naso-frontal surtout si elles sont post-traumatiques, peuvent nécessiter un abord externe ou mixte.

Par ailleurs, elle nécessite une maîtrise parfaite de la technique opératoire et une connaissance de l'anatomie endoscopique endonasale. Ceci permettra d'éviter les complications de cette chirurgie et d'avoir de meilleurs résultats à long terme en matière de récurrences.

RESUME

La mucocèle est une pseudotumeur kystique bénigne qui se développe au sein des cavités naso-sinusiennes. Les localisations les plus fréquentes sont fronto-ethmoïdales.

Notre travail est une étude rétrospective portant sur 21 cas de mucocèles sinusiennes traités par traitement endoscopique endonasal colligé au service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale du CHU HASSAN II de FES durant la période allant de Janvier 2009 à Décembre 2013. Il a consisté en une analyse épidémio-clinique, radiologique, thérapeutique et évolutive.

Notre série est caractérisée par une prédominance féminine. L'âge de nos patients varie entre 10 ans et 75 ans, avec une moyenne d'âge de 46 ans. Les sinusites et les traumatismes de la face sont les antécédents les plus fréquents. Le mode de révélation le plus retrouvé : l'exophtalmie, le syndrome rhino-sinusien, et les tuméfactions orbitaires et faciales.

La TDM a été systématique chez tous nos patients. L'IRM a été réalisée chez 06 patients (28.5%). La forme ethmoïdo-frontale est la localisation la plus fréquente avec 52.3% des cas. La voie endoscopique endonasale a été pratiquée chez 19 patients (90.5%), une voie combinée chez 02 patients (une voie de Jacques et une voie bicoronale). L'évolution a été marquée par l'amélioration progressive des symptômes, 01 cas de récurrence, et 02 cas de séquelles post-opératoires à type d'exophtalmie résiduelle et de diplopie.

La marsupialisation endoscopique endonasale est le traitement de référence des mucocèles naso-sinusiennes. La voie externe garde cependant son intérêt dans certaines indications bien précises dont la plus consensuelle est la localisation frontale externe.

ABSTRACT

Mucocele is benign pseudo tumor arising within the naso-sinusal cavities. The most frequent locations are fronto-ethmoidal.

Our work is a retrospective study, concerning 21 cases of sinus mucoceles, handled by endoscopic endonasal treatment brought together in the service of ORL and cervico-facial surgery of the CHU HASSAN II of FES during a period going from January, 2009 till December, 2013. It constituted in an epidemiologic, clinical, radiological, therapeutic and evolutionary analysis.

Our series is characterized by a feminine ascendancy. The age of our patients varies between 10 years and 75 years, with a mean age of 46.3 years. Sinusitis and traumas of the face are the most frequent histories. The most found mode of revelation: the proptosis, the rhino sinusal syndrome, and the orbital and facial tumefactions. The CT scan was systematic at all the patient's. The MRI was realized at 06 patient's (28.5%). The ethmoido-frontal shape is the most frequent localization with 52.3 % of the cases. The endoscopic endonasale way was practiced in 19 cases (90.5%), a combined way in 02 cases (01 Jacques's way and a way bicoronale).

The evolution was marked by the progressive disappearance of the symptoms, 01 case of recurrence, and 02 cases of post-operative effects type of residual proptosis and diplopia.

Endoscopic endonasal marsupialization is a reference treatment for the nasosinusal mucoceles. However, the external way retains its interest in certain specified particulars, the more consensual is the external frontal location.

مطى

تعتلوق يلات المخذلة شبة اورلحم يدتتكون زلالا قما من جيب الوجه. وتماتلق يلة المخذلة من الجبيللا غوبالي

الدالة لالاك وتولجدا.

يعتوم لناعبلة عن واسة استجاء ية همت 21 دالقا يلةمخذلة ية, تم علاجها عن طر يقالم نظردالدخلى

الان في, تم هوها في قسم اوطس الاذن والالنفوالدخرفلذابلع لمسشد فى الدسلق ثا نبي فاس خلال المدة المتواوحيه بينا و

2009 ووجنو. 2013

هذه الدراسة عبلة عن نتحسلة يلةلمط ياللتبدا ئية الوسو وية للبعاء وية والعلاجه و التطور ية الخصله هذا

الداء. تم للذسا لبل ية الدالات و تواوحت اعمر العوضى اب بين 10 سنوك و75 سنة مع متوسط العيوناهز 46 سنة.

شكلا التهب الج يولسا بقة وصدمت الوجلا لالاك وتوددا في استذنا ويمثل الجحوظ و المتلازله ية و التورم لتالج لية

ولوجه ية العلامتالاك وتولجدا. تم فصم يع العوضى بواطة المنظلالان في والذى اظهر في اغبل الدالاتخذلة

م لتهبه و متو نمة.

تم لعراء اللدو يوال نالمن غنظ يسي لى ستة موسى (28.5%) م تالقا يلة المخذلة من الجبيللا غوبالي الدالة

الالاك وتولجدا, بما يقوب 52.3% من الدالات. لم نجازط يقالم نظردالدخلى لالان في لى 19 دالة (90.5%), و جراحة

مز دوجة لى 20 موسى (مسداك JACQUES و مسداك تلجى). تطورت معظم الدالات بشكلا يدايى عقب الجراحة وتمثل

لك فى التحسن التور يجل لعلامت العوض ية. سجلت الدالتك اس, و دالاتهضاء فلت ما بعد الجراحة وتمثل فى جحوظ

متبق ية و دفع.

شكلا التور ية يقالم نظردالدخلى لالان فى العلاج المرجطلى ق يلات المخذلة ية يحتفظ المسداك الذرجى بكللا هم ية فى

بعض المرشولاتق ية و لعلهمها هي التوضع فى الجبهة الذرج ية.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. NATVIG K, LARSEN TE. Mucocel of the paranasal sinuses. A retrospective clinical and histological study. J LARYNGOL OTOL 1978; 92: 1075-82.
- [2]. LUND VJ, MILORY CM, Fronto-ethmoidal histopathological analysis. J LARYNGOL OTOL. 1991; 105: 921-3.
- [3]. Chaput B. L'anatomie chirurgicale du nez en six sous-unités esthétiques. Ann Chir Plast Esthet (2012). Sous presse
- [4]. Atlas anatomie tomodensitométrie des sinus, disponible sur www.info-radiologie.ch, modifié le 15/02/09.
- [5]. C.Pytral, E.Chevalier. Complications ophtalmologiques en pathologie ORL. EMC Oto-rhino-laryngologie 1 (2004) 199-224
- [6]. Paolo Cappabianca et al. Atlas of Endoscopic Anatomy for Endonasal Intracranial Surgery. Editeur : Springer Verlag GmbH. 2001
- [7]. PECH A, FRECHE C, CANNONI M, ROUVIER P, PERRIN C, et al. Etat actuel de la chirurgie des sinus. Paris, société française d'ORL et de pathologie cervico-faciale, 1982.
- [8]. Eloy P, Nollevaux MC, Bertrand B Physiologie des sinus paranasaux EMC-oto-rhino-laryngologie ; 2005(2) : 185-197

- [9]. NEGUS VE,.The function of the paranasal sinuses. Acta ORL 1954; 44:408-26.
- [10]. WIGAND ME. Transnasal ,endoscopic sinus surgery for chronic sinusitis II. Endonasal operation of the maxillary antrum.HNO, 1981;29:263-9.
- [11]. WIGAND ME. Trans nasal ethmoïdectomie under endoscopic control.rhinology, 1981;19:7-15.
- [12]. WIGNAD ME, HOSEMAN W. microsurgical treatment of recurrent nasal polyposis. Rhinol-suppl, 1989,8:25-9.
- [13]. WIGNAD ME, HOSEMAN W. results of endoscopic surgery of the paranasal sinuses and anterior skull base. J, ORL 1991;20:385-90.
- [14]. TTERRIER G. l'examen endoscopique du sinus sphénoïdal. MED et hyg 1978 ;36 :3376-8.
- [15]. Paolo Capabianca et Al. Atlas of Endoscopic Anatomy for Endonasal Intracranial Surgery. Edition 2001.
- [16]. KLOSSEK JM, FONTANEL JP, DESSI P, SERRANO E. chirurgie endonasale sous guidage endoscopique. 3^{ème} édition paris Masson 2004.
- [17]. Document du DESC allergologie Lyon 2010. DR MERROT.

- [18]. WILLIAMS W. Radioanatomie des cavités nasosinusiennes. 2010 Elsevier.
- [19]. LES FOSSES NASALES. DR OMAR DAHMANI.
- [20]. LEGENT F, PERLEMUTER L, VENDENBROUCK C. Cahier d'anatomie d'ORL. Fosses nasales pharynx. 4^{ème} édition. Masson :113-114.
- [21]. KLOSSEK JM, BEAUVILLAN DE MONTREUIL C. chirurgie du nez, des fosses nasales et des sinus. 2007 ;3^{ème} édition. Masson : 12-17,86-88.
- [22]. KLOSSEK JM, SERRANO E, DESMONS C, PERCODANI J. anatomie des cavités nasosinusiennes. EMC, OtoRhinolaryngol ;1997 ;20-265-A-10 :13.
- [23]. ALAMI F, BENCHEKROUN N, EL BERDAOUI N, OUMELAL J, BERRAHO A. mucocèle sphénoïdale bilatéral révélée par une paralysie du nerf abducens. Journal français d'ophtalmologie 2013 ;36,87,91.
- [24]. AKPEK F, INT J DENT. Giant Mucocele in Maxillar Sinus : A Case Report. 2012 ; 2(4) :41-51.
- [25]. IL GYU KANG, SEON TAE KIM, JOO HYUN JUNG, JU YOUNG PAIK, JOO HYUN WOO, HEUNG EOG CHA, MI JUNG CHI, SUNG MIN JIN, KYUNG CHUL LEE. Effect of endoscopic marsupialization of paranasal sinus mucocèles involving the orbit : a review of 27 cases. EurArchOto Rhino Laryn 2013. DOI 10-1007.

- [26]. GREGORY G, CAPRA, PETER N, CARBONE, DAVID P, MULLIN. Paranasal sinus mucocele. *Head and Neck Patho* 2012. 6 : 369-372.
- [27]. Huang BY, Lloyd KM, DeGaudio JM et al. Failed endoscopic sinus surgery: spectrum of CT findings in the frontal recess. *Radiographics*. 2009; 29(1):177-95.
- [28]. BORDLEY JE, BOSLEY WR, Mucoceles of the frontal sinus: causes and treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1973;82:696-702
- [29]. CANALIS RF, ZAJTCHUK JT, JENKINS HA, .ethmoidal mucocèles. *Otolaryngol* 1978;104:286-91.
- [30]. KOLSSEK JM, DUFOUR X, FERRI JC, FONTANEL JP. Pneumosinus dilatans et mucocèles des cavités naso-sinusiennes. 2012 EMC 20-465-10
- [31]. HAR-EL G. endoscopic management of 108 sinus mucoceles. *Laryngoscope* 2001; 111: 2131-4.
- [32]. Amanou L, Van Den Abbeele T, Bonfils P. Sinusites frontales. EMC-otorhinolaryngologie. 20-430 -D-10. 2000 Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS
- [33]. Epstein VA. Invasive Fungal Sinusitis and Complications of Rhinosinusitis. *Otolaryngol Clin N Am*. 2008; 41:497-524

- [34]. DERHAM C, SRIN B, RUSSEL J, MRK L, CHUMAS P. frontal sinus mucocèle in association with fibrous dysplasia: review and report of two cases. *ChildsNervSyst* 2011.27:327-331
- [35]. DEVARS M, MOYA PLANA A, MALINVAUD D, BONFILS P. mucocèles des cavités naso-sinusiennes : histoire naturelle et fréquence des récurrences à long terme. *Ann françaises d'OTO Rhino Laryngo et de pathocerv-faciale* 2012 ;129 :153-158.
- [36]. FACON F, NICOLLAS R, PARIS J, DESSI P. la chirurgie des mucocèles sinusiennes:notre experience à propos de 52 cas suivis à moyen terme. *Rev LaryngolOtoIRhinol*, 2008 ;129 ,3 :167-173.
- [37]. SERRANOE, KLOSSEK JM, PERCODANI J, YARDENI E, DUFOUR X. Surgical,management of paranasal sinus mucocèles: a long-term study of 60 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131:133-40.
- [38]. RAJI A, DETSOULI M, ESSAADI M, TOUHAMI M, BENGHALEM A, MOKRIM B et al. les mucocèlessinusiennes. *Ann ORL chircervicofaci*.1995 ;112 :73-77.
- [39]. KELLY A, MALLO Y. Fronto-ethmoid sinus mucocèle: a case report. *Optometry journal of the American optometric Association*, 2006; 77,99:20.

- [40]. RANDRIAMORA J, ANDRIANILANA H, RARIVIMANANA M, RAHERIZAKA N. Volumineuse mucocèle frontale à extension orbito-palpébrale. Journal Français d'ophtalmologie. 2005 ; 28 :55-58.
- [41]. LEE JC, PARK SK, JANG DK, HAN YM. Isolated sphenoid sinus mucocèle presenting as third nerve pals. J Coreen Neurosurg 2010;48:360-2
- [42]. HAMARD H, SALES MJ, LABETOULLE C, CHODKIWIK JP, ROUX F. les mucocèles du sphénoïde et leurs manifestations ophtalmologiques. J Fr Ophtalmo 1985 ;8 :645-52.
- [43]. GOODWIN JA, GLASSER JS. Chiasmal syndrome in sphenoid sinus mucocele. Ann Neurol 1978;4:440.
- [44]. DESVAUX C, MINGAUD F, GARCHER C, MORIZOT B, BRON A. la mucocèle: une cause d'exophtalmie à l'origine de cécité. J Fr Ophtalmo 1994 ;17 :6-7.
- [45]. NEWTON N, BARATHAM G, SINNIHAH R, LIM A. bilateral compressive optic neuropathy secondary to bilateral sphéno-ethmoidal mucocèles. Ophtalmologica 1989;189:13-9
- [46]. IANNETTI G, CASCONI P, VALENTINI V. paranasal sinus mucocèle: diagnosis and treatment 8:391-398.

- [47]. DERHAM C, SRIN B, RUSSEL J, MRK L, CHUMAS P. frontal sinus mucocèle in association with fibrous dysplasia: review and report of two cases. Childs NervSyst 2011.27:327-331.
- [48]. Z. ZAKI, A.BELCAID, M.N.ALAMI. Une Cause Exceptionnelle d'Algies Crâniofaciale chez l'enfant. Annales Françaises d'ORL et de Pathologie Cervico-Faciale. (2013) 130, 37-39.
- [49]. HARIGA I, ZRIBI S, KHAMASSI K, BEN AMOR M, BEN GAMRA O. Place et limites de la chirurgie endonasale dans le traitement des mucocèles sinusiennes.2008. J Tun ORL
- [50]. SCIARETTA V, PASQUINI E, FARNETI G, CERONI AR. Endoscopic treatment of paranasal sinus mucoceles in children. Int J PediatrOtorhinollaryngol 2004;68:955-60.
- [51]. OLZE H, MATTHIAS C. Pediatric paranasal sinus mucocèles. Eur J PeditricSurg 2006;16:192-6.
- [52]. BADET JC, BEURTON R, THIERY D. mucocèle ethmoïdale et orbitaire. Bulletin des sociétés d'ophtalmologie de France. 1997 ;97,6 :452-453.
- [53]. GIRARD B, CHOUDAT L, HAMELIN N, AGBAGUEDE I, IBA ZIZEN MT. mucocèlefronto-naso-ethmoïdo-sphénoïdo-maxillo-orbitaire à revelation ophtalmologique. Journal français ophtal,1999 ;22,5 :536-540.

- [54]. ELOY P, ROMBAUX PH, BERTRAND B. les mucocèles nasosinusiennes à propos de 41 cas. Les cahiers d'ORL, 1994 ;31,7 :421-427.
- [55]. CANSIZ H, YENER M, GUVENC, CANBAZ B. Giant frontoethmoid mucocèle with intracranial extension: case report. ORL journal.2003;82:50-52.
- [56]. ARNAUD B, AUCH R, BLANCHARD M, DUPEYRON G. les exophtalmies par mucocèles: problèmes chirurgicaux; a propos de 25 cas. Bull. Mens. Soc. Fr. Ophtalmologie, 1983 ;94 :269-273.
- [57]. LLYOD G, LUND VJ, SAVY L, HOWARD D. Optimum imaging for mucocèles. J ORL 2000;114:233-6.
- [58]. KOLSSEK JM, DUFOUR X, FERRI JC, FONTANEL JP. Pneumosinus dilatans et mucocèles des cavités naso-sinusiennes. 2012. EMC 20-465-10
- [59]. DICICCO M, COSTANTINI D, PADOAN R, COLOMBO C. paranasalmucoceles in children with cystic fibrosis. INT J PediatricOtorhinolaryngol 2005;69:1407-13.
- [60]. VIVARRAT PERRAIN L, GUILLON PO, CHAGNAUD C, MOULIN G, DESSI P. imagerie des mucocèles. Les cahiers d'ORL. 1995 ;31,7 :415-420.
- [61]. DUVOISIN B. imagerie des sinusites et leurs complications. Les cahiers d'ORL.1996 ;32 ,6 :360-366.

- [62]. Barat JL, MARCHAL JC, BRACARD S, AUQUE J, LEPOIRE J. mucocele of the sphenoid sinuses. Report of six cases and review of the literature. *Journal neuroradio*. 1990;17:135-151.
- [63]. FERRIE JC, KLOSSEK JM. Indications actuelles de l'imagerie en rhinologie. *Les cahiers d'ORL*. 1995 ;32,6 :347-354.
- [64]. NICOLINO MP. Radiological case of the month. *Archives pédiatriques* 1997;51:77-79.
- [65]. NEMEC S, PELOSCHEK P, MEHREIN S. sinonasal imaging after Caldwell-Luc surgery. *Euro jour of radiology*;2008:76-81.
- [66]. SHAPIRO MD, SOM PM, MRI of the paranasal sinuses and nasal cavity. *Radiol clinic north am*. 1989;27: 447-75.
- [67]. HAR-EL G. endoscopic management of 108 cases of sinus mucocèles. *Laryngoscope* 2000;111:2131-4.
- [68]. KOIKE Y, TOKORO K, CHIBA Y, SUZUKI SI, MURAI M, ITO H. Intracranial extension of paranasalmucocele : two cases reports. *Surg neurol*. 1996;45:44-8.
- [69]. KOUNTAKIS S, SENIOR B, DRAF W. the frontal sinus. Berlin, Springer, 2005.

- [70]. LANZIERI C, SHAH M, KRAUSS D, LAVERTU P. use of gadolinium IRM for differentiating mucocèles from neoplasm in the paranasal sinuses. Radiology 1991,178:425-428.
- [71]. DE PRESSIGNY M, GILAIN L, COSTA A, PEYNEGRE. Interêt de l'imagerie dans la pathologie sphénoïdale. Place de l'IRM. J.radio,1994 ;75 :221-227.
- [72]. PERTTI P, JARKKO H, JAKO P. Sphénoïde sinus mucocèle : case report of an appearance on a panoramic radiograph. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontics,2002;93:747-750.
- [73]. SERRANO E, DESMONS C. Pneumosinus dilatans et mucocèles des cavités naso-sinusiennes. EMC, ORL, 1993 ;20-465-A-10.
- [74]. BENNINGER MS, MARKS S. The endoscopic management of sphenoid and ethmoid mucocèles with orbital and intranasal extension. Rhinology 1995;33:157-161.
- [75]. NAUDO P, GILAIN L, COSTA A. chirurgie fonctionnelle endoscopique des mucocèles sinusiennes. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 1994 ;111 :23-27.
- [76]. SERRANO E, PESSEY JJ, LACOMME Y. Sinus mucocèles : diagnosis and surgical aspects (reports of 8 cases treated with rhinosurgical endoscopy). Acta Belg 1992;46:287-292.

- [77]. RAJI A, ESSAADI M, KADIRI F, TOUHAMI M. la chirurgie endonasale : résultats dans la chirurgie des mucocèles ethmoïdo-frontales. Revue LaryngolOtolRhinol 2000 ;121 :251-254.
- [78]. SCHMERBER S, CUISNIER O, DELALANDE C, VEROUGSTREATE G, REYT E, stratégie chirurgicale des mucocèles sinusiennes. Rev de l'ORL 1919.2002 ;123 :93-97.
- [79]. PORTMAN M .traité de technique chirurgicale ORL et cervico-faciale du nez et face. Masson.
- [80]. PONCET JL, BUFFE P, CUDENNEC YF,TRANNOY PH, SALF E. mucocèles sinusiennes modalités thérapeutiques à propos de 6 cas. Les cahiers d'ORL 1993 ;XXVIII : 172-177.
- [81]. FACON F, DESSI P. chirurgie endonasale micro-invasive :apport de l'endoscopie en chirurgie maxillo-faciale. Rev Stomato. Chir.Maxillofac,2005 ;106,4,230-242.
- [82]. SERRANO E, PESSEY JJ. Cliniques des mucocèles sinusiennes. Quelle voie d'abord choisir.les cahiers d'ORL 1995; TOME XXXI7.
- [83]. STOOL D, CHAMBRIN H, DUMON T. traitement chirurgical par voie endonasale des mucocèles, indications, traitement et resultat. JF d'ORL1994 ;43 :321-324.
- [84]. KÔSLING S, HINTNER M, BRANDT S, SCHULZ TH. Mucocèles of the sphenoid sinus.Euro journal of radiology 51, 2004;1-5.

- [85]. M. TRILARCHI. G.BERTAZZONI. M BUSSI. Endoscopic Treatment of Frontal Sinus Mucoceles with Lateral Extension. 2013. 65-2: 151-156
- [86]. SUGUIRA N, OCHI N, KOMATSUZAKI K, KUAZUKA I. poweredendoscopicmarsupialisation for reccurent sphenoid sinus mucocele. Aurusnasus larynx,2003; 30:107-110.
- [87]. GUICHARD J-P, FRANC J, HERMAN P. complications de la chirurgie rhinosinusienne. Journal de radiologie 2011.92,1029-1040.
- [88]. LUND VJ. Physiopathologie des mucocèles. Cahier d'ORL.1996 ;TXXXI ,7 :407-411.
- [89]. PEYTRAL CL, HAZAN E, CHEVALIER E, SENER Y. complications iatrogènes de la chirurgie endonasale. Ann ORL et chircervico-fac1996 ;113 :99-101.
- [90]. FLUNKERT C, STOVER T, HEERMANN R. mucocèle. ORL.1999;78:642-644.
- [91]. AGRILLO A, SASSANO P, VERDINO G. giant mucocèle of the frontal sinus involving the anterior skull base of the orbital cavity. Journal of crânio-maxillofacial surgery, 2006;34:20.