

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2011

Thèse N° 152/11

# LA DACRYOCYSTORHINOSTOMIE PAR VOIE ENDOSCOPIQUE ENDONASALE

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13/12/2011

PAR

Mme. TAYBI ZAINAB

Née le 25 Octobre 1982 à Meknès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Dacryocystorhinostomie - Voie endonasale - Transillumination  
Dacryoscanner

JURY

M. EL ALAMI EL AMINE MOHAMED NOUR-DINE.....	PRESIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. CHAKOUR KHALID.....	} JUGES
Professeur d'Anatomie	
M. TAHRI HICHAM.....	
Professeur d'Ophtalmologie	
Mme. TIZNITI SIHAM.....	} MEMBRE ASSOCIE
Professeur de Radiologie	
M. ZOUHEIR ZAKI.....	
Professeur assistant d'Oto-Rhino-Laryngologie	

# Table des matières

Introduction .....	2
Rappels anatomo-physiologiques .....	4
Historique .....	41
Les techniques de dacryocystorhinostomie (DCR).....	43
A. Principes de la DCR .....	44
B. Techniques.....	44
1. Dacryocystorhinostomie par voie externe .....	45
2. Dacryocystorhinostomie par voie endonasale.....	51
3. Autres techniques .....	58
Matériel et méthodes .....	62
Résultats .....	75
Discussion: .....	100
A. Indications opératoires .....	101
B. Place de la radiologie .....	103
C. Moyens d'optimisation des résultats fonctionnels .....	105
D. Résultats fonctionnels .....	113
E. Situations d'échec .....	117
Conclusion .....	119
Résumé .....	121
Référence .....	125

# INTRODUCTION

La dacryocystorhinostomie (DCR) est une intervention chirurgicale qui permet de rétablir une communication entre le sac lacrymal et la fosse nasale adjacente. Ce court-circuit définitif du canal lacrymonasal est obtenu en supprimant la portion d'os et la muqueuse interposées entre ces deux cavités naturelles. Cette marsupialisation aboutit à une nasalisation du sac lacrymal dont il ne persiste plus que la paroi externe.

Au cours du siècle dernier, de nombreux procédés ont été décrits dans la littérature, mais seule la dacryocystorhinostomie par voie externe a montré son efficacité à long terme. C'est une chirurgie parfaitement codifiée avec un siècle de recul et un taux de succès supérieur à 90%.

L'abord endonasal des voies lacrymales se présente comme une nouvelle voie physiologique, esthétique et tout aussi fiable que la voie externe, grâce au guidage endoscopique et à une meilleure connaissance de l'anatomie endoscopique des fosses nasales et des rapports anatomiques entre la fosse nasale et la face médiale de la gouttière lacrymale.

C'est une voie qui profite maintenant d'une instrumentation adaptée avec une méthode opératoire aussi standardisée que la voie externe.

Le but de notre travail est de présenter et d'évaluer les résultats de notre jeune expérience à travers le suivi prospectif de vingt malades opérés au service d'ORL du CHU Hassan II de Fès.

# RAPPELS ANATOMO- PHYSIOLOGIQUES

## Embryologie du système lacrymal:

### 1) Embryologie des glandes lacrymales:

Le tissu sécréteur des glandes lacrymales est d'origine ectodermique.

La glande lacrymale principale se développe à partir de cinq à huit bourgeons épithéliaux sous-conjonctivaux localisés dans la région supéro-temporale. A partir du 5ème mois de gestation, la glande lacrymale se divise en deux portions; palpébrale et orbitaire, par l'extension latérale du muscle releveur de la paupière supérieure [1]. La glande est fonctionnelle deux ou trois mois après la naissance et n'atteint son développement définitif que vers l'âge de quatre ans.

Les glandes sébacées et sudoripares naissent dans les ébauches des follicules pileux ciliaires, le long de la fente palpébrale, au cours du deuxième trimestre de grossesse.

Les cellules caliciformes à mucus de l'épithélium conjonctival apparaissent au sixième mois de grossesse et n'atteignent leur développement complet qu'après la naissance [2].

### 2) embryologie des voies lacrymales:

Le visage de l'embryon se développe à partir de cinq bourgeons: le processus fronto-nasal, les deux bourgeons maxillaires et les deux bourgeons mandibulaires. La prolifération cellulaire au niveau de la partie médiane et inférieure du processus fronto-nasal donne naissance aux processus nasaux médial et latéral.

Les voies lacrymales se développent à partir de la 4ème semaine de vie embryonnaire et ce jusqu'à la fin de la grossesse.

A la 4ème semaine, le bourgeon nasal externe et le bourgeon maxillaire sont séparés par un profond sillon horizontal: le sillon lacrymo-nasal (ou fente orbito-

faciale). Une invagination de l'épiblaste au niveau de ce sillon donnera naissance à un cordon épithélial plein, très irrégulier et sinueux.

A la 5ème semaine, une ébauche du canal apparaît entre l'angle interne des paupières et la fosse nasale primitive.

Dès la 6ème semaine, l'extrémité supérieure du cordon épithélial se bifurque et donne naissance à l'ébauche des deux canalicules qui s'aboucheront au bord libre des paupières à la 10ème semaine. Le cordon se creuse alors et s'épaissit à sa partie centrale, formant ainsi l'ébauche du sac lacrymal.

Au 4ème mois, les différentes ébauches canaliculaires, du sac et du conduit lacrymonasal vont subir une lyse des cellules axiales, formant ainsi des cavités qui vont confluer pour former un canal unique [3].

L'ouverture des points lacrymaux ainsi que la fente palpébrale se fait tardivement, vers le 4ème mois selon Adenis [2].

La théorie défendue par Jones, Busse et Adenis, où les voies lacrymales dériveraient d'une seule origine: le sillon lacrymonasal est actuellement admise par la plupart des auteurs [3,4,5].

## A. Anatomie du système lacrymal:

### 1) Anatomie topographique:

L'appareil lacrymal comporte deux parties anatomiquement et physiologiquement distinctes: un système de sécrétion des larmes constitué par la glande lacrymale principale et les glandes lacrymales accessoires, et un système d'évacuation des larmes représenté par les voies lacrymales d'excrétion.

#### a. Les glandes lacrymales:

- La glande lacrymale principale est située au niveau de la partie supéro-latérale de l'orbite. Elle occupe la fossette lacrymale creusée dans la portion orbito-nasale de la face externe de l'os frontal.

Elle est constituée par deux amas glandulaires avec une partie orbitaire volumineuse et une partie palpébrale en continuité avec l'autre. Elles sont séparées par l'aile latérale de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure (voir figure n°1 [6]). De couleur jaune rougeâtre, elle mesure environ 20 × 15 mm, et son épaisseur est d'environ 5 mm.

Elle entre en rapport en avant avec le septum orbitaire, en arrière avec la graisse orbitaire et en bas avec le cul de sac conjonctival. Les deux lobes de la glande sont entourés d'un tissu fibro-conjonctif irrégulier qui la relie au périoste.

La glande lacrymale est une glande exocrine tubulo-acineuse avec un canal excréteur. Histologiquement, elle est formée d'acini regroupés en lobules formant eux-mêmes des lobes. Chaque acinus présente un canal qui rejoint les canaux des autres acini pour former les canaux intralobulaires puis interlobulaires et enfin, les canaux excréteurs qui émergent au bord antérieur de la partie palpébrale de la glande et s'ouvrent selon une ligne régulière dans le fornix conjonctival supérieur.

On décrit classiquement 10 à 14 orifices [7]. Dans des travaux plus récents, l'équipe de J.L George a montré qu'il existe en moyenne 5 à 7 seulement.



La vascularisation artérielle de la glande lacrymale principale est assurée par deux types d'artères lacrymales [8,9]. On distingue l'artère lacrymale classique (branche de l'artère ophtalmique) et l'artère dite méningolacrymale (branche de l'artère temporale profonde ou de l'artère méningée moyenne).

On peut schématiquement diviser la vascularisation lacrymale en trois types [9]:

- Type 1: l'artère lacrymale unique provient de l'artère ophtalmique (73% des cas)
- Type 2: l'artère lacrymale unique est une artère méningolacrymale (17% des cas)
- Type3: il existe deux artères lacrymales: une issue de l'artère ophtalmique, l'autre étant une artère méningolacrymale (10%). La glande est alors le siège d'une anastomose intra-orbitaire entre les deux systèmes carotidiens.

Les veines issues de la glande lacrymale se jettent principalement dans la veine lacrymale. Le drainage se poursuit, le plus souvent, au niveau de la veine ophtalmique supérieure est traverse avec elle la fissure orbitaire supérieure vers le sinus caverneux.

Le drainage lymphatique de la partie orbitaire se fait vers les ganglions parotidiens ou prétragien. Les lymphatiques de la partie palpébrale de la glande se drainent vers les ganglions sous maxillaires [2].

L'innervation de la glande lacrymale principale est triple:

- o Sensitive afférente véhiculée par le nerf lacrymal; branche du nerf ophtalmique de Willis (première branche du nerf trijumeau).
- o Sécrétoire parasympathique, dont les fibres efférentes issues du noyau lacrymomuconasal du VII, empruntent le nerf facial puis le quittent au niveau du ganglion géciculé pour le nerf grand pétreux superficiel puis le nerf vidien vers le ganglion sphéno-palatin, elles empruntent ensuite le nerf

maxillaire puis le nerf zygomato-orbitaire et pénètrent l'orbite pour rejoindre le nerf lacrymal vers la glande lacrymale.

- Sécrétoire sympathique assurée par des fibres issues de la moelle cervicale qui cheminent le long des vaisseaux et des nerfs de l'orbite.
- Les glandes lacrymales accessoires sont représentées par:
  - Les glandes de Krause qui se trouvent principalement dans le cul-de-sac conjonctival supérieur.
  - Les glandes de Wolfring qui siègent dans la conjonctive tarsale surtout de la paupière supérieure.
  - Les cellules caliciformes conjonctivales qui sont à l'origine de la couche mucinique du film lacrymal.
  - Les glandes sébacées qui sont responsables de la sécrétion de la partie antérieure du film lacrymal. On distingue les glandes de Meibomius qui sont disposées verticalement dans l'épaisseur du tarse au nombre de 25 à 35 par paupière. Elles sont formées d'acini reliés à un canal excréteur qui s'ouvre en arrière de la marge ciliaire et les glandes de Zeis qui sont de petites glandes associées par deux aux follicules pilosébacés des cils et des petits poils du rebord ciliaire interne et de la caroncule.
  - Les glandes sudoripares de Moll qui sont satellites des follicules pileux, mais situées plus profondément.

b. Les voies lacrymales:

L'anatomie des voies lacrymales d'excrétion comporte plusieurs structures se succédant pour acheminer les larmes depuis les culs de sac conjonctivaux aux fosses nasales. Ce système (figure n°2 [6]) est constitué par:

- Le lac lacrymal qui correspond à une zone située au niveau de la réunion des deux paupières du côté médial, où les larmes se collectent.

C'est un espace de forme triangulaire à base externe et à sommet interne. On retrouve à ce niveau deux structures:

- La caroncule lacrymale: petite saillie rougeâtre de 4mm de diamètre environ, qui comporte des follicules pileux atrophiés, des glandes sébacées et des glandes lacrymales accessoires.
- Le pli semi-lunaire: formé de deux feuillets muqueux situés en dehors de la caroncule. Son bord latéral est concave en dehors.

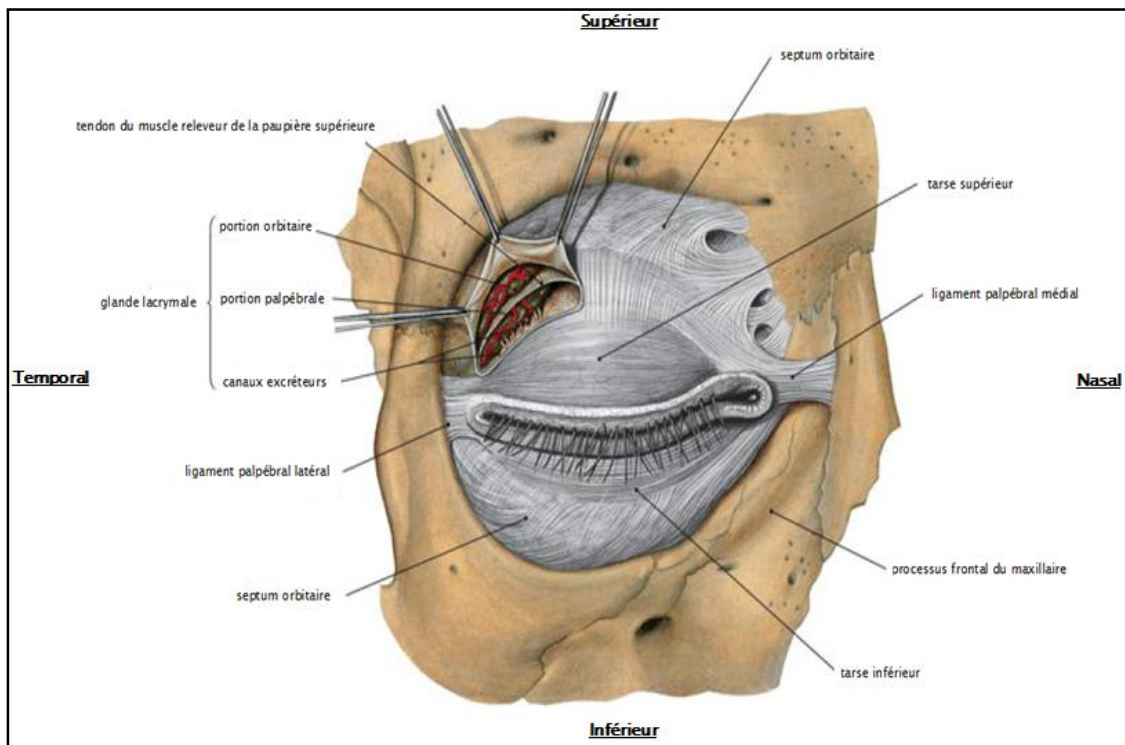


Figure n°1: vue antérieure de l'orbite droite  
la glande lacrymale principale droite avec ses deux portions  
orbitaire et palpébrale

- Les méats lacrymaux sont les points de départ des voies lacrymales d'excrétion. Ils sont situés sur le bord libre de la paupière à la jonction entre la partie ciliée et non ciliée (portion lacrymale de la paupière). Leur diamètre varie entre 0,2 à 0,3 mm et sont béants en permanence de façon physiologique, du fait de l'anneau fibro-élastique avasculaire qui les limite. Au nombre de deux; un pour chaque paupière, ils s'ouvrent dans le lac lacrymal adjacent. Leur sommet forme une petite excroissance triangulaire, dénommée papille lacrymale ou tubercule lacrymal. Le méat lacrymal supérieur est situé à 6mm de la commissure médiale et entre 0,5 et 1 mm plus médialement que le méat lacrymal inférieur. Néanmoins, lors de l'occlusion palpébrale, les deux méats sont habituellement en contact.
- Les canalicules lacrymaux relient le lac lacrymal au canal d'union, ils cheminent au niveau du bord libre des paupières, dans l'épaisseur des fibres du muscle de Duverney-Horner ils présentent une portion verticale puis une portion horizontale.
  - La portion verticale est très courte (1 à 2 mm). L'orifice rétréci du point lacrymal débouche sur une dilatation en entonnoir; l'ampoule de Gerlach. Un deuxième rétrécissement (l'angustia) précède une deuxième dilatation qui s'ouvre par un coude dans la portion horizontale.
  - La portion horizontale a une longueur de 6 mm en paupière supérieure et 7 à 8 mm en paupière inférieure. Elle forme un angle droit avec la portion verticale. Le canalicule supérieur est plus postérieur que le canalicule inférieur. Leur diamètre est d'environ 0,5 mm [2].

Dans leur portion terminale, les canalicules se situent entre la bifurcation terminale de l'orbiculaire (en arrière le muscle de Duverney-Horner et en avant le tendon canthal interne).

Durant tout leur trajet, les canalicules lacrymaux restent en arrière de l'orbiculaire pré-tarsal et du tendon canthal médial.

- Le canal d'union (canal commun ou canalicule commun) est formé par la réunion des deux canalicules, le canal d'union se dirige antérieurement avant de pénétrer dans le sac lacrymal, formant un angle aigu avec le sac.

Il a une longueur de 1 à 2 mm et un calibre de 0,6 mm en moyenne.

Dans 10 à 20%, le canal d'union est absent et les canalicules lacrymaux s'abouchent directement dans le sac lacrymal ou par une dilatation diverticulaire du sac (le sinus de Maier).

- Le sac lacrymal est un véritable réservoir des larmes d'une capacité de 20 mm<sup>3</sup>, il est haut de 12 à 14 mm et mesure 3 à 8 mm dans le sens antéro-postérieur [2]. Il est situé sur la paroi orbitaire interne, dans la fosse lacrymale où il est fixé par un dédoublement du périoste. Il présente quatre faces:

- Une face antérieure qui répond au ligament palpébral interne, repère chirurgical du sac, et plus en avant, au muscle orbiculaire et à la peau.
- Une face postérieure qui répond au muscle de Duverney-Horner et au septum orbitaire.
- Une face médiale en rapport avec la fosse lacrymale et plus en dedans la paroi latérale de la fosse nasale.
- Une face latérale qui répond à l'abouchement du canal d'union qui se fait entre 3 et 5mm au dessous du fornix du sac.

La partie supérieure du sac, ou fornix, forme un cul-de-sac situé à 1cm au dessous de la poulie du muscle oblique supérieur. Elle entre en rapport, en haut, avec le pédicule angulaire et le nerf naso-ciliaire.

L'extrémité inférieure se continue par le canal lacrymonasal.

- Le conduit lacrymonasal est la portion terminale du système d'évacuation des larmes, il s'étend depuis le sac lacrymal jusqu'au méat inférieur. Il est situé dans un canal osseux creusé dans le maxillaire supérieur, entre le sinus maxillaire en dehors et les fosses nasales en dedans.

La partie proximale du conduit lacrymo-nasal se trouve dans la fosse lacrymale. Il s'agit d'un prolongement inférieur du sac. Le canal a une orientation antéropostérieure d'environ 15°. Il est oblique en bas en arrière et en dehors, avec une longueur de 12 à 15 mm et un diamètre de 4 à 5 mm.

Il s'abouche dans la fosse nasale au sommet du méat inférieur, à environ 10 mm en arrière de la tête du cornet inférieur et environ à 30 mm des orifices narinaux. La position exacte de l'orifice du canal est sujette à des variations anatomiques du fait d'un trajet sous-muqueux plus ou moins long et de variations morphologiques individuelles.

La vascularisation artérielle (figure n°3 [10]) des voies lacrymales dépend des systèmes carotidiens interne (les artères nasale, palpébrale supérieure et palpébrale inférieure qui sont des branches de l'artère ophtalmique) et externe (l'artère angulaire; branche de l'artère faciale).

La vascularisation veineuse est également double. Les veines du plexus nasal, qui accompagnent le sac lacrymal dans la loge osseuse, se drainent en haut dans la veine ophtalmique supérieure puis dans le sinus caverneux et dans la veine angulaire, puis dans le système veineux jugulaire interne.

Les lymphatiques des voies lacrymales dépendent en haut du réseau associé aux paupières et se drainent dans les ganglions sous mandibulaires.

En bas, ils communiquent avec le réseau des fosses nasales et se drainent dans les ganglions latéraux profonds du cou et les ganglions rétro-pharyngiens.

L'innervation dépend principalement du nerf infratrochléaire pour les canalicules et la partie supérieure du sac, et du nerf infraorbitaire (branche terminale du nerf maxillaire) pour la partie inférieure du sac et le conduit lacrymonasal.



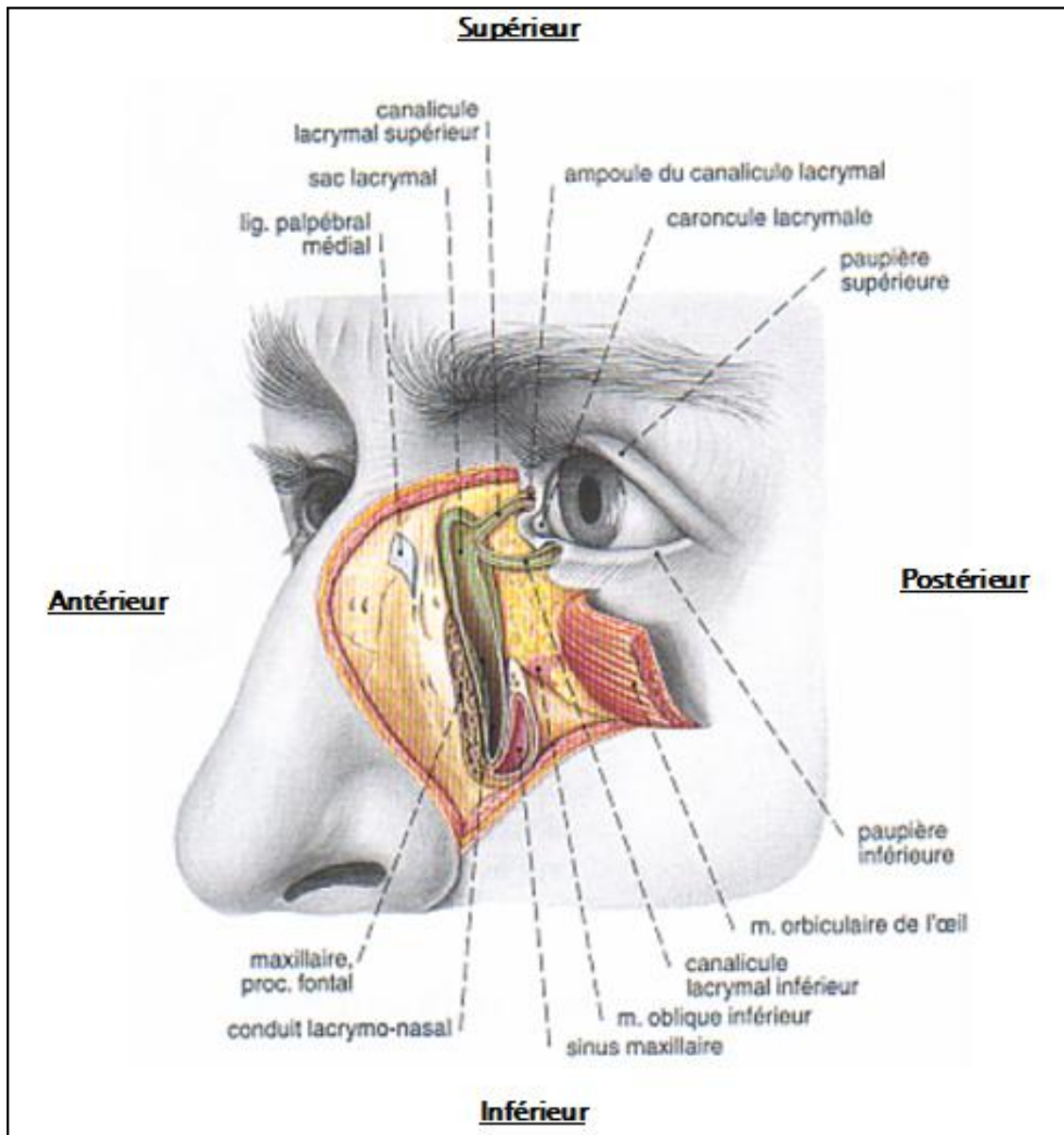


Figure n°2: vue latérale gauche de la face  
Voies lacrymales d'excrétion

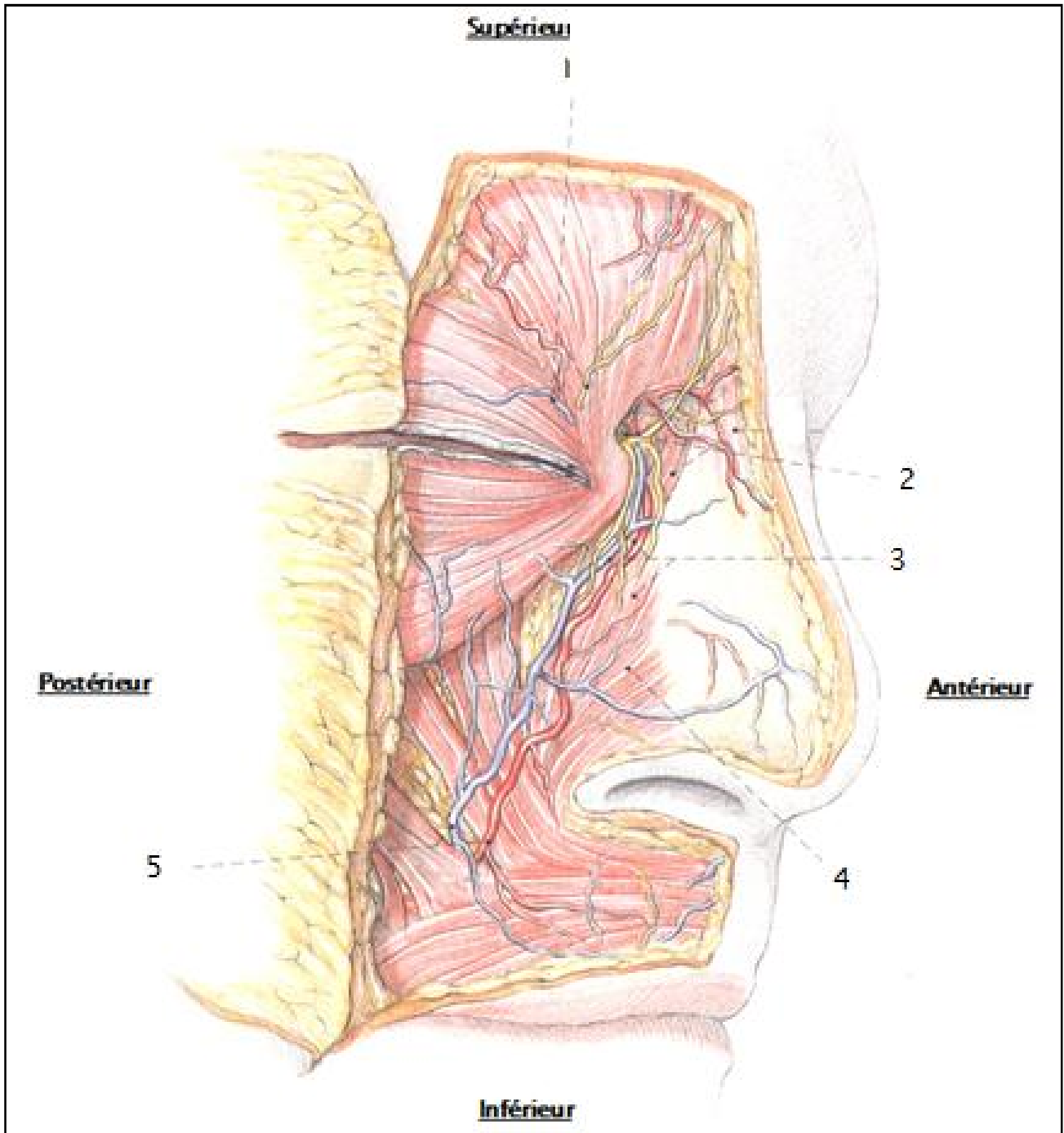


Figure n°3: vue latérale droite de la face  
 Vascularisation et innervation de la pyramide nasale et de l'orbite.

1. pédicule supra-trochléaire.
2. nerf infra-trochléaire.
3. artère et veine angulaires.
4. muscle nasal (portion alaire).
5. pédicule facial.

c. La commissure médiale présente à décrire:

o La fosse lacrymale:

La paroi médiale de l'orbite est constituée d'avant en arrière par quatre os:

- La face latérale du processus frontal du maxillaire.
- La face latérale de l'os lacrymal.
- La lame orbitaire de l'ethmoïde formée par la face latérale de sa masse latérale (os planum ou lame papyracée).
- La partie antérieure de la face latérale du corps du sphénoïde.

Cette paroi est située dans un plan à grand axe sagittal et sépare l'orbite des fosses nasales, en avant et en dedans, des cellules ethmoïdales et du sinus sphénoïdal en dedans et en arrière.

En haut, elle se poursuit avec la paroi supérieure de l'orbite.

En bas, elle s'unit au plancher de l'orbite.

La fosse lacrymale, concave en dedans, se situe au niveau de la partie antérieure de cette paroi médiale, entre la crête lacrymale antérieure, située au niveau du processus frontal du maxillaire et la crête lacrymale postérieure située sur l'os lacrymal. Cette fosse est donc constituée en avant par l'os maxillaire épais et, en arrière, par l'os lacrymal relativement mince.

La crête lacrymale postérieure se termine en bas par une apophyse en forme de crochet, le *hamulus lacrymalis*, qui forme avec le bord supérieur du maxillaire l'orifice osseux du canal lacrymonasal.

o La loge lacrymale:

Le sac lacrymal est maintenu dans la gouttière lacrymale par un dédoublement du périoste au niveau de la crête lacrymale postérieure. Un feuillet interne reste au contact de l'os et un feuillet externe passe en pont en dehors du sac pour rejoindre

la crête lacrymale antérieure, fermant la loge lacrymale en dehors et en avant et constituant le diaphragme lacrymal de Jones.

Le sac contenu dans ce dédoublement périosté, ainsi que la partie médiale des canalicules et le canal d'union, occupent l'espace musculo-tendineux compris entre les deux chefs du ligament palpébral médial formé par le tendon canthal médial en avant et le muscle de Duverney-Horner en arrière.

○ Le muscle orbiculaire des paupières est un muscle strié, pro tracteur qui ferme la paupière. Il est innervé par le nerf facial. On peut lui distinguer classiquement trois parties :

- la partie orbitaire: gaine plate la plus externe du muscle orbiculaire, elle recouvre l'os frontal, le zygomatique et le maxillaire, ainsi que les muscles peauciers nés autour de l'orbite osseuse. Cette portion s'insère au niveau de la commissure médiale sur le bord orbitaire depuis le tendon canthal médial jusqu'à l'incisure supra-orbitaire. De là, les fibres musculaires tournent autour du bord orbitaire pour se terminer sur la crête lacrymale antérieure au-dessous du tendon canthal médial.
- la partie palpébrale: est plus complexe, elle présente:
  - une portion marginale pré-ciliaire formée par des fibres tendues entre les deux commissures palpébrales dans le bord libre de la paupière correspondante. Ces fibres naissent en dedans, sur le tendon canthal médial par un chef superficiel et un chef profond. Ce dernier s'insère au dessus du muscle de Duverney-Horner pour la paupière supérieure et au dessous pour l'inférieure. Ces fibres passent en avant du canalicule lacrymal puis vont longer le bord libre palpébral en avant des bulbes pileux des cils. Latéralement les fibres se rejoignent pour se fixer sur le ligament palpébral latéral.

- une portion marginale retro-ciliaire (ou muscle de Riolan) dont les fibres s'insèrent sur la crête lacrymale postérieure. Ces fibres se dirigent vers le bord libre de la paupière correspondante en se dédoublant autour du canalicule lacrymal puis passent en arrière des bulbes pileux des cils. Latéralement, elles se fixent avec la portion pré-ciliaire sur le ligament palpébral latéral.
- une portion pré-tarsale formée de fibres circulaires placées en avant du tarse. Naissant du tendon canthal médial, on leur distingue des fibres pré-tarsales supérieures et inférieures, chacune naissant par deux chefs; profond et superficiel. Le chef profond du muscle pré-tarsal supérieur correspond au muscle de Duverney-Horner. Le chef superficiel naît de la crête lacrymale antérieure, formant le tendon canthal médial. Le muscle pré-tarsal inférieur par ses deux chefs présente les mêmes insertions que son homologue supérieur. Il recouvre en dehors la face antérieure du tarse inférieur. Latéralement les deux muscles pré-tarsaux se rejoignent pour former le ligament palpébral latéral.
- une portion pré-septale qui tapisse le septum orbitaire avec une portion pré-septale supérieure et inférieure chacune avec un chef profond et superficiel. Les chefs profonds supérieur et inférieur s'insèrent sur la partie supérieure de la crête lacrymale postérieure, le muscle de Duverney-Horner et le dôme du sac lacrymal.
- La partie lacrymale: muscle de Duverney-Horner (figures n°4-5 [3])  
Elle correspond aux deux chefs profonds de la portion pré-tarsale insérée sur la crête lacrymale postérieure (figure n°6 [3]). Le muscle de Duverney-Horner forme la limite postérieure de la loge lacrymale et contient dans son

épaisseur la portion initiale du canalicule [3,11,12]. Ce dernier quitte en dedans le muscle pour se placer dans l'espace intermusculo-tendineux.

Le rôle du muscle de Duverney-Horner dans la statique palpébrale et dans la pompe lacrymale est actuellement admis.

o Tarse et ligament palpébral médial:

Au niveau de la commissure médiale, les deux torses supérieur et inférieur se prolongent par deux faisceaux qui se réunissent pour former le ligament palpébral médial encore dénommé tendon canthal médial. Ce dernier se dirige en dedans et se divise en deux tendons:

- Un tendon direct antérieur, blanc nacré, repère chirurgical, il croise la face antérieure du sac lacrymal à l'union de son tiers supérieur et de ses deux tiers inférieurs. Il se fixe sur la partie supérieure de la crête lacrymale antérieure (figure n°9 [3]).
- Un tendon réfléchi postérieur qui croise par en arrière le sac lacrymal pour se fixer à la partie supérieure de la crête lacrymale postérieure (figure n°7 [3]).

Actuellement, selon les travaux de Jones, on considère que le tendon antérieur est formé par les deux faisceaux superficiels de la portion pré-tarsale d'orbiculaire et le tendon postérieur par le muscle de Duverney-Horner (les deux faisceaux profonds de la portion pré-tarsale).

Les deux tendons antérieur et postérieur limitent un espace intermusculo-tendineux qui se prolonge en dedans jusqu'à la fosse lacrymale, comprise entre les crêtes lacrymales antérieure et postérieure (figure n°10 [3]).

Au dessus du sac lacrymal, se situe un carrefour vasculo-nerveux avec la terminaison de l'artère ophtalmique qui perfore le septum orbitaire 10mm au dessus du ligament palpébral médial en se terminant en deux branches frontales, une

médiale et une latérale, et une artère angulaire qui s'anastomose avec l'artère de l'aile du nez; branche de l'artère faciale.

- o La peau est l'élément le plus superficiel de la région canthale médiale, elle recouvre les faisceaux du muscle orbiculaire, le tendon antérieur du ligament palpébral médial et le sac lacrymal.

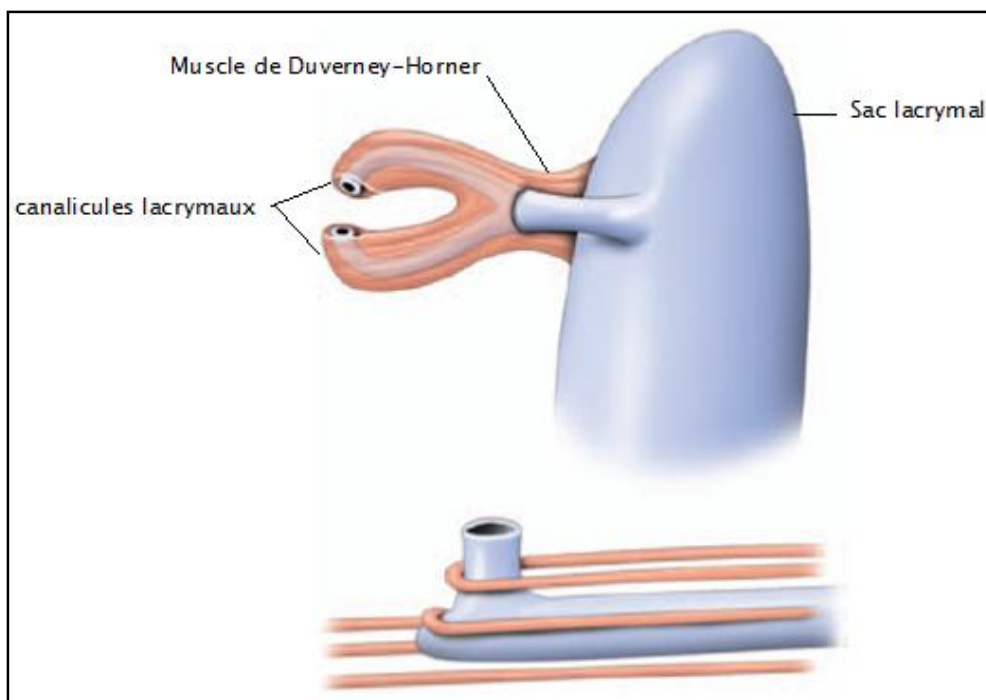


Figure n°4: Disposition des fibres du muscle de Horner autour des canalicules lacrymaux.

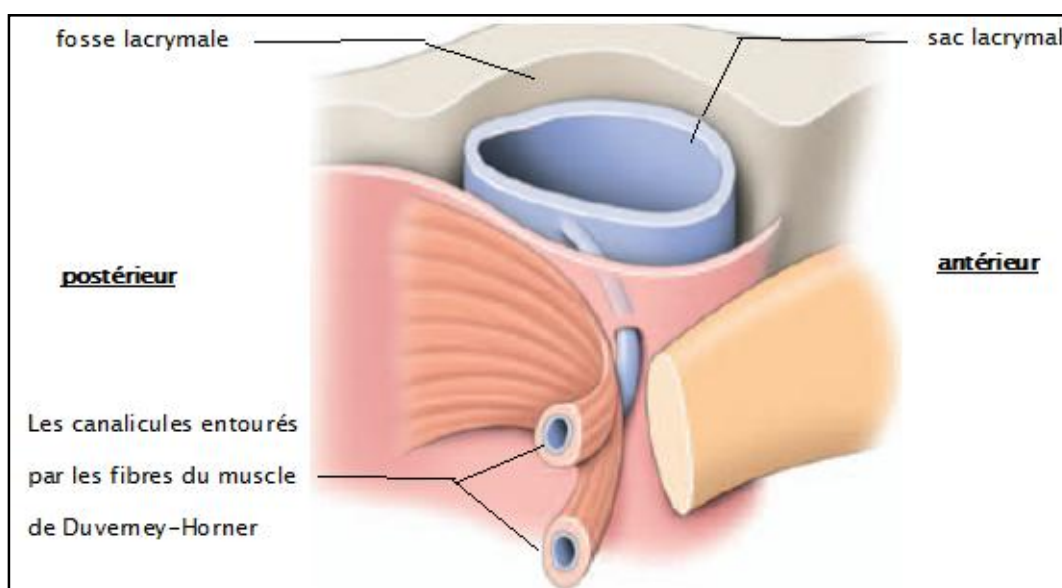


Figure n°5: schéma de l'angle interne de l'œil en vue temporale.

Les deux faisceaux (supérieur et inférieur) du muscle de Horner quittent les canalicules et se réunissent en un corps musculaire qui se dirige en arrière du sac lacrymal pour s'insérer sur la crête lacrymale postérieure, assurant le maintien et l'arrondi de l'angle interne de l'œil. Il croise en X la direction vers l'avant du tendon canthal interne.



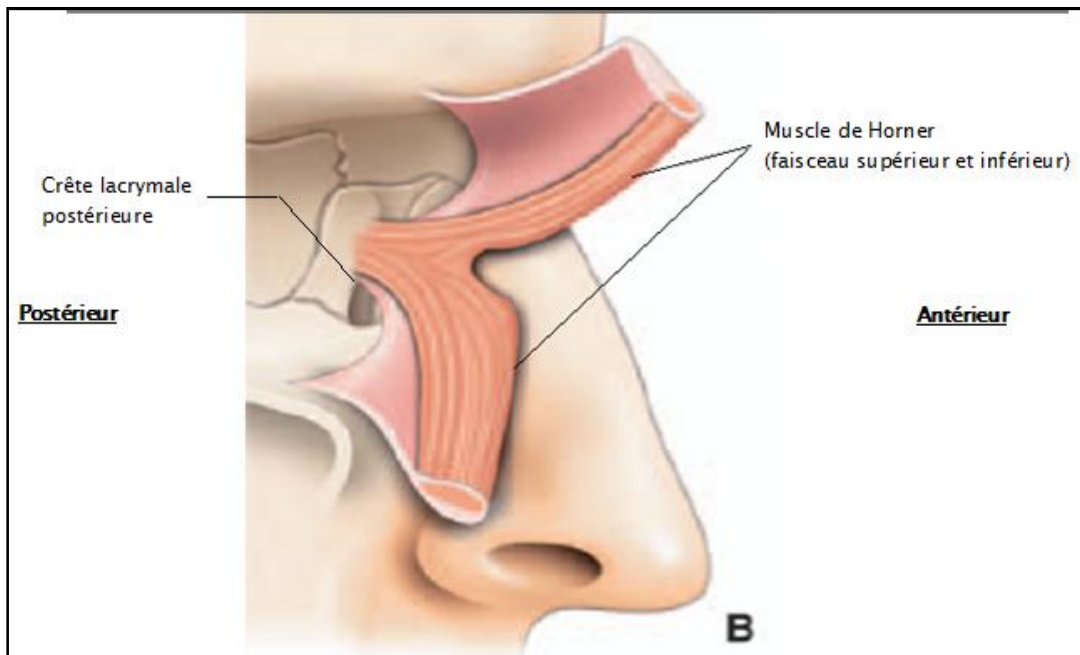


Figure n°6: vue latérale de la fosse lacrymale montrant le muscle de Horner et son insertion  
 (A: aspect en dissection, B: schéma anatomique)  
 Le globe oculaire est énucléé et le sac enlevé. La portion interne des paupières est réclinée contre le nez.

## 2) Anatomie microscopique et histologie:

### a. Configuration interne des voies lacrymales d'excrétion:

La surface interne des voies lacrymales est irrégulière et présente de nombreux replis muqueux; les valvules.

Des points lacrymaux aux à l'orifice nasal des voies lacrymales on retrouve:

- La valvule de Bochdaleck autour de l'orifice des points lacrymaux.
- La valvule de Flotz au niveau de l'angustia.
- La valvule de Rosenmüller au niveau de l'abouchement du canal d'union dans le sac lacrymal.
- La valvule de Béraud et Krause à la jonction entre le sac lacrymal et le canal lacrymo-nasal.
- La valvule de Taillefer à la partie moyenne du canal lacrymo-nasal.
- La valvule de Hasner et Bianchi qui délimite en dedans l'orifice du canal lacrymonasal.

Ces valvules n'existent pas en tant que tel mais se constituent lors de la tension des tissus sous-jacents.

Ces valvules sont inconstantes et sans rôle physiologique, sauf la valve de Hasner et la valvule de Rosenmüller, qui ont un véritable rôle anti-reflux.

### b. Histologie:

- L'épithélium de la muqueuse:

La conjonctive palpébrale comporte un épithélium malpighien stratifié avec de très nombreuses microvillosités qui jouent un rôle dans la résorption passive des larmes.

Au niveau des points lacrymaux et des canalicules, on observe un épithélium squameux, stratifié non kératinisant.

La partie verticale des canalicules comporte une muqueuse semblable à celle de la conjonctive palpébrale. Dans leur partie horizontale, les microvillosités sont peu nombreuses et les cils sont absents. Pour Adenis [2], il s'agirait d'une zone de passage rapide des larmes.

Au niveau du canal d'union, l'épithélium devient de type cylindrique, sans microvillosités ni cils.

Au niveau du sac lacrymal, l'épithélium est cylindrique stratifié non kératinisant, avec une assise de cellules germinatives, des couches de cellules intermédiaires et des couches de cellules ciliées.

Le canal lacrymonasal est bordé par un épithélium pseudo-stratifié cylindrique, avec des cellules caliciformes.

Cet aspect ultrastructural comportant des cils et des microvillosités, amène à penser que les cils interviennent probablement dans la physiologie de l'excrétion lacrymale par leur rôle vibratile et que les microvillosités jouent un rôle dans la résorption cellulaire active des larmes.

- Le tissu de soutien de la muqueuse:

Dans les canalicules et le canal d'union, il s'agit d'un tissu fibreux riche en fibres élastiques, peu vascularisé.

Au niveau du sac lacrymal, la paroi contient un tissu fibreux élastique avec une couche lymphadénoïde.

Au niveau du conduit lacrymonasal, existe un véritable tissu caverneux, contenant des plexus veineux, du tissu conjonctif lâche, une couche de fibres élastiques et de nombreux lymphocytes. Cette organisation en corps caverneux joue un rôle important dans le flux lacrymal.

### 3) Anatomie chirurgicale endonasale du sac et du canal lacrymonasal:

La paroi latérale de la fosse nasale présente une structure complexe, schématiquement elle est constituée d'avant en arrière par:

- Le maxillaire supérieur qui, dans sa partie inférieure, voit s'aboucher le conduit lacrymonasal.
- L'unguis recouvre les deux tiers supérieurs de la gouttière lacrymale.
- en arrière, se situe la masse latérale de l'éthmoïde.
- L'apophyse ptérygoïde qui fait partie de l'os sphénoïde forme la partie postéro-supérieure de la paroi latérale de la fosse nasale.
- La lame verticale du palatin forme la partie postéro-inférieure.

Les cornets moyen et inférieur barrent transversalement les parties supérieure et inférieure de la paroi latérale de la fosse nasale.

Le cornet inférieur est le premier relief visible dès l'introduction de l'endoscope. Sa tête est située à 1 cm en arrière de l'orifice piriforme. Il délimite avec la paroi latérale du maxillaire, en dehors, le méat inférieur. L'orifice inférieur du canal lacrymonasal est situé dans le quadrant antéro-supérieur du méat, mais il est rarement objectivé en consultation du fait de l'étroitesse du méat nasal inférieur.

Le cornet moyen est situé au-dessus et en arrière du cornet inférieur. Sa courbure habituelle est concave en dehors. Sa luxation en dedans permet de visualiser le méat moyen, qui est délimité en avant par l'os lacrymal, en bas par le cornet inférieur, en haut par le labyrinthe éthmoïdal et en arrière par la lame verticale du palatin. Sa paroi interne est formée par le cornet moyen, sa paroi latérale par trois reliefs se succédant d'avant en arrière (figure n°7 [.

- la bosse lacrymale: voussure verticale siégeant en avant du cornet moyen. Surtout visible dans sa partie inférieure, elle correspond à la saillie du canal lacrymonasal.

- l'apophyse unciforme: mince lamelle osseuse appendue à la partie antérieure de l'ethmoïde, se caractérise par un rebord saillant fin, souvent facile à repérer. Elle débute en regard de la zone d'attache antérieure de la tête du cornet moyen, sur la paroi latérale. Puis elle descend verticalement sur environ 1 à 2 cm, et prend une direction horizontale vers l'arrière où elle se fond avec le plan du septum intersinusal, en avant de l'os palatin, en dessous du relief de la bulle ethmoïdale.
- la bulle ethmoïdale est une saillie volumineuse amarrée à l'ethmoïde antérieur par une lame cloisonnante transversale. Elle est verticale dans le plan frontal et contient des cellules ethmoïdales.

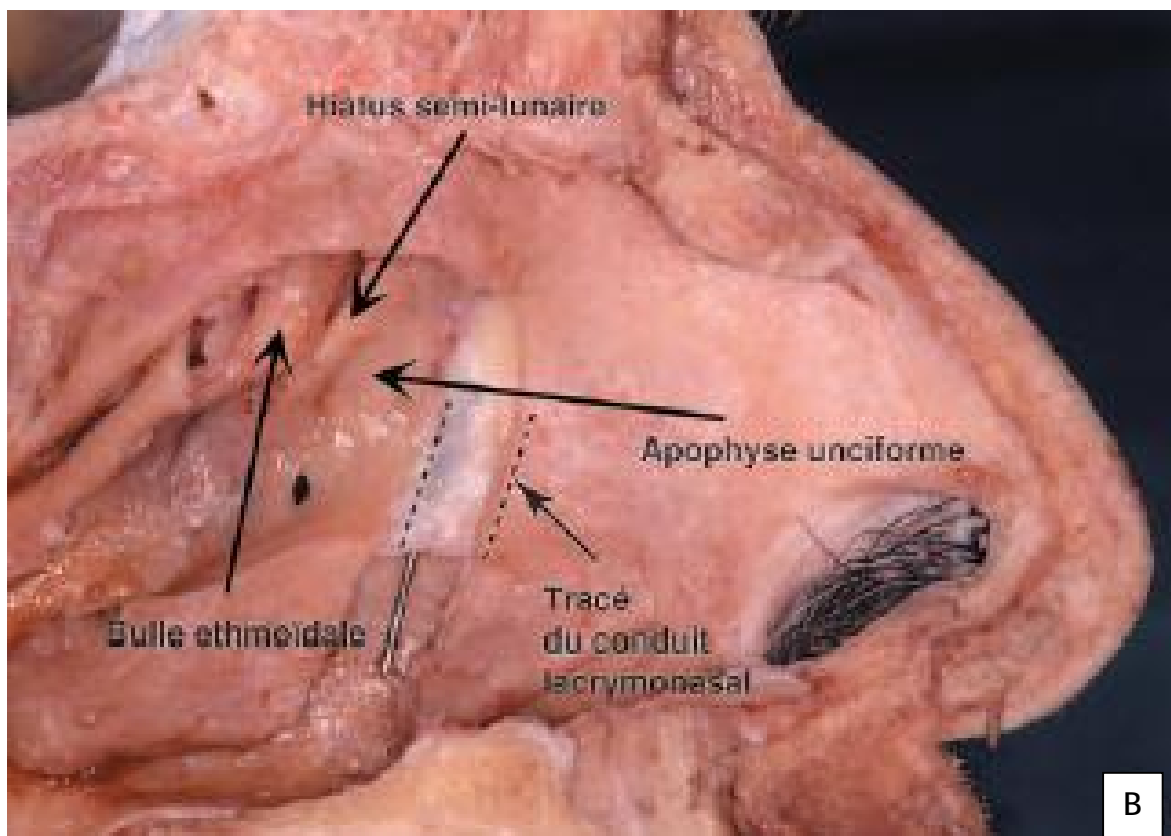
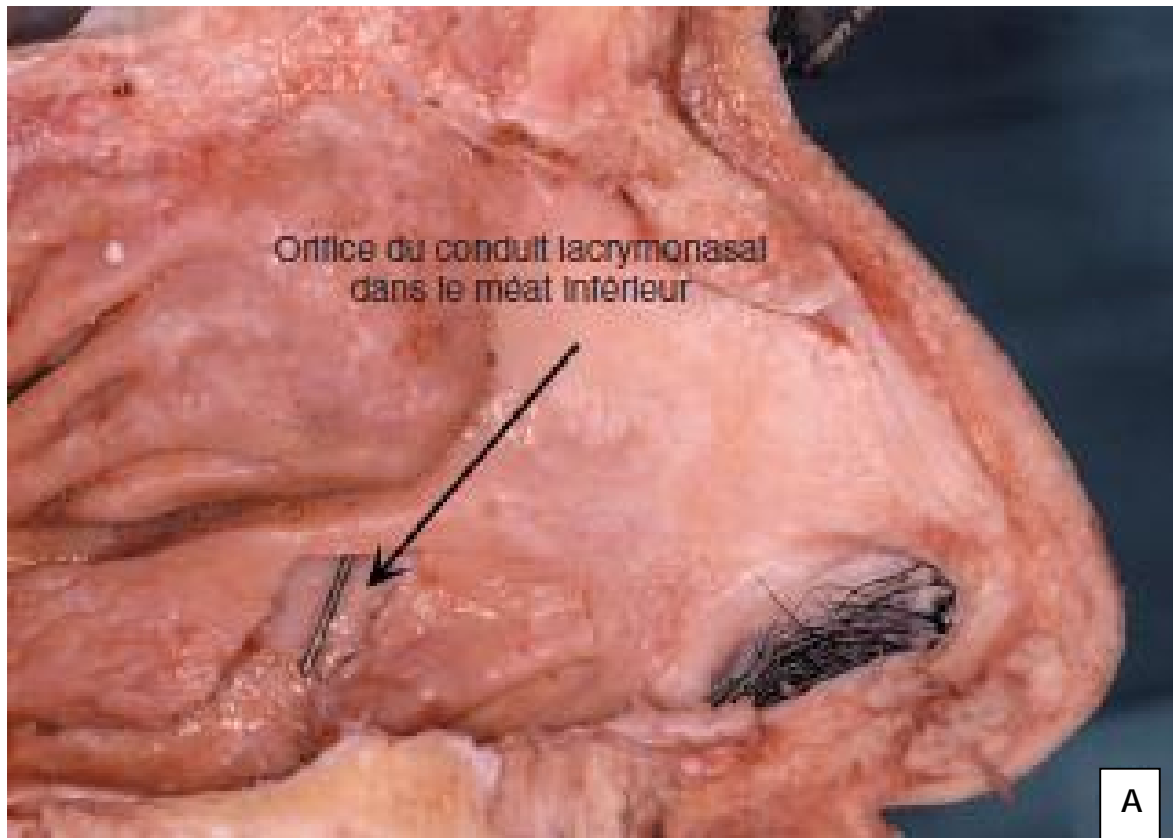


Figure n°7: vue latérale droite en dissection, de la paroi latérale de la fosse nasale gauche

A: cornet moyen en place, B: cornet moyen enlevé. Le mucopérioste recouvrant le conduit lacrymonasal a été excisé. Le processus unciné est immédiatement postérieur au conduit lacrymonasal.

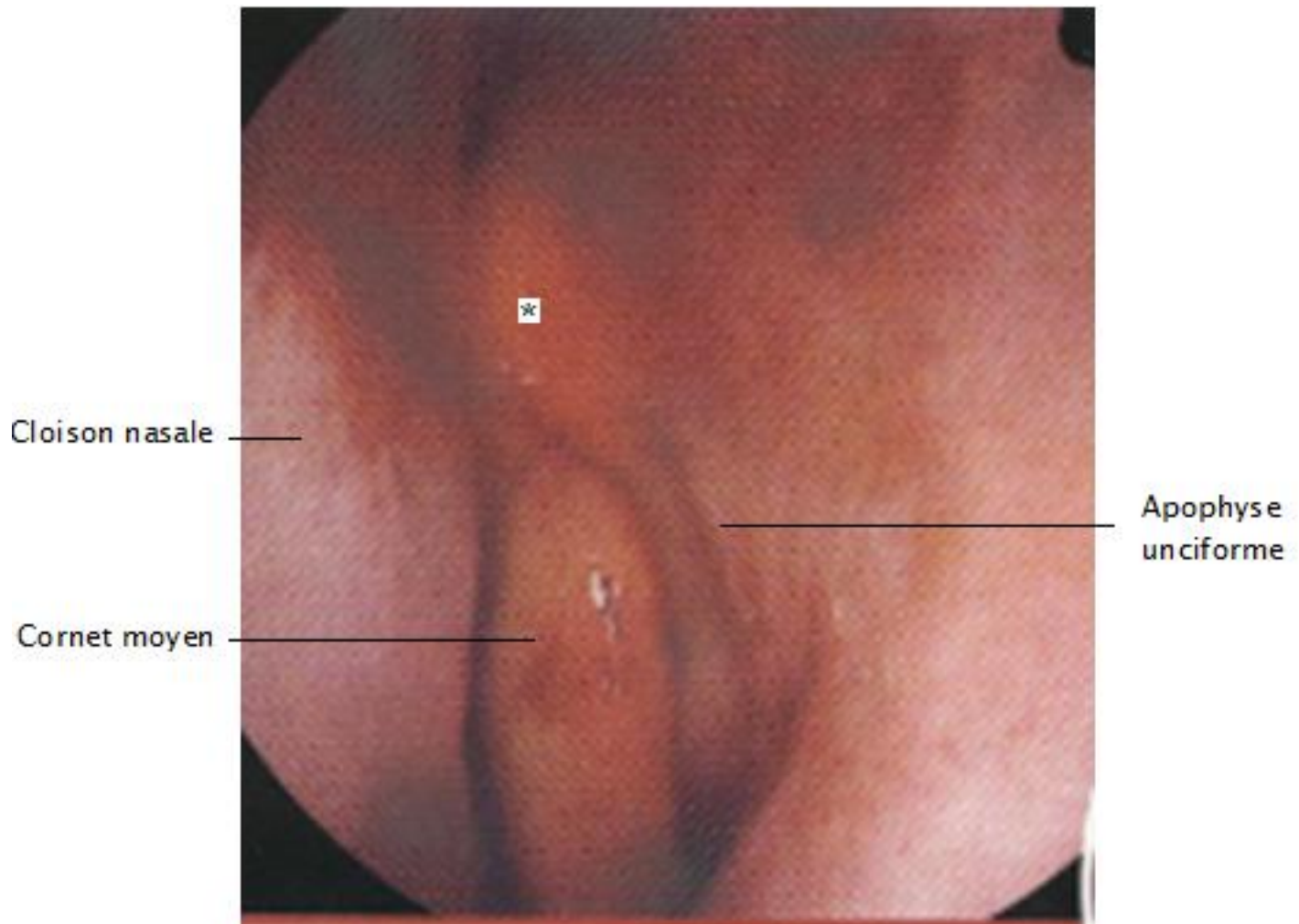


Figure n°8: vue endoscopique de la fosse nasale gauche  
(\* ) Projection du sac par transillumination en regard de l'insertion du cornet moyen

Les rapports anatomiques et chirurgicaux entre le sac lacrymal et la cavité nasale sont très variables, ils dépendent du degré de pneumatisation plus ou moins important des cellules ethmoïdales [14]. Ces rapports ont été peu étudiés dans la littérature et restent très divergents voire contradictoires dans les différentes publications.

Situation habituelle du sac lacrymal:

Il est admis que le sac lacrymal se projette en regard du méat moyen. Sa projection reste antérieure à la tête du cornet moyen (figure n°8 [15]) qui est un repère anatomique constant dans la chirurgie des voies lacrymales [14,16,17].

Il contracte des rapports étroits avec l'apophyse unciforme, qui constitue un repère anatomique important en chirurgie endonasale et en dacryocystorhinostomie endonasale plus particulièrement.

De nombreuses études anatomiques [18,19] et chirurgicales [20,21] ont montré que l'apophyse unciforme est adjacente et postérieure à la fosse lacrymale. En cas de pneumatisation standard des cellules ethmoïdales, elle s'insère entre la crête lacrymale postérieure et la jonction entre l'os lacrymal et l'os maxillaire. Sur la base de ces travaux, une étude prospective [22] portant sur 104 DCR a montré que l'unciformectomie ne devait pas être systématique.

Dans le plan vertical, 0% à 20% du sac est situé au dessus de la racine du cornet moyen [16,20,23]. Son opercule est décrit comme la limite supérieure du sac [20,23,24,25,26]. Ainsi, la plupart des auteurs [in16,20,26,27,28] s'accordent que l'ostéotomie doit se faire sur l'apophyse frontale du maxillaire en avant du cornet moyen.

Les cellules ethmoïdales antérieures se projettent habituellement en arrière de la fosse lacrymale.



- Variations anatomiques:

De nombreuses variations anatomiques peuvent intéresser les différentes structures du méat moyen (cornet moyen, apophyse unciforme et cellules ethmoïdales) modifiant ainsi les rapports habituels du sac, ce qui peut poser des difficultés opératoire en chirurgie lacrymale.

Le cornet moyen peut être pneumatisé réalisant une Concha Bullosa et sa courbure convexe en dedans peut être inversée. Ces variations sont à l'origine d'un méat moyen étroit. Cette étroitesse du champ opératoire expose à la formation de synéchies postopératoires.

En fonction de leur degré de pneumatisation les cellules ethmoïdales se terminent de façon variable en avant. En effet, la partie supérieure du sac lacrymal peut être en rapport avec les cellules ethmoïdales antérieures (figures n°10-11 [15]). Il s'agit le plus souvent de la cellule ethmoïdo- unguéale (ou cellule de l'Agger Nasi). Blaylock [29] et Whitnall [30] ont démontré que les cellules ethmoïdales antérieures sont au contact de la loge osseuse du sac lacrymal dans plus de 85 % des cas (figure n°12 [30]).

Les cellules ethmoïdales antérieures sont systématisées selon la position de leur ostium par rapport à l'apophyse unciforme, en groupe méatal (médial) et groupe unciformien (latéral). Leurs variations de position influence la zone d'insertion de l'apophyse unciforme [14,29], En cas d'hypoplasie des cellules ethmoïdales, les deux groupes cellulaires sont peu développés et l'apophyse unciforme s'insère en arrière de la crête lacrymale postérieure. Dans le cas contraire, l'insertion de l'unciforme se projette en avant. Cette position imposerait une unciformectomie antérieure pour accéder au sac lacrymal.



Sac lacrymal  
gauche

Cellules ethmoïdales

Figure n°9: dacryoscanner en coupe axiale  
la position du sac est antérieure aux cellules ethmoïdales  
antérieures chez une patiente opérée

Sac lacrymal  
droit

Cellules ethmoïdales

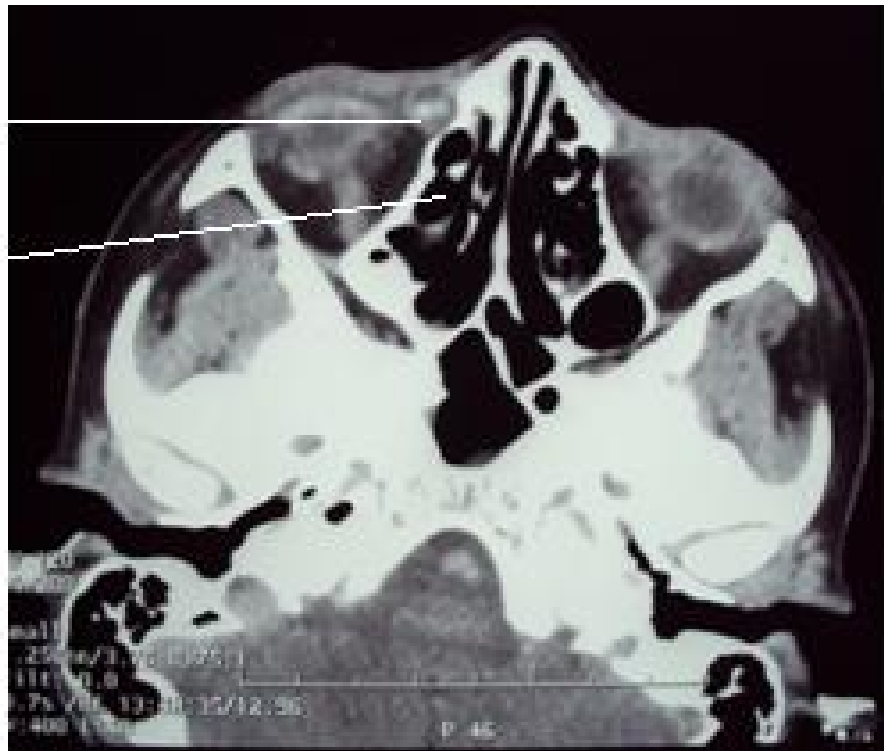


Figure n°10: : dacryoscanner en coupe axiale position du sac  
adjacente aux cellules ethmoïdales antérieures

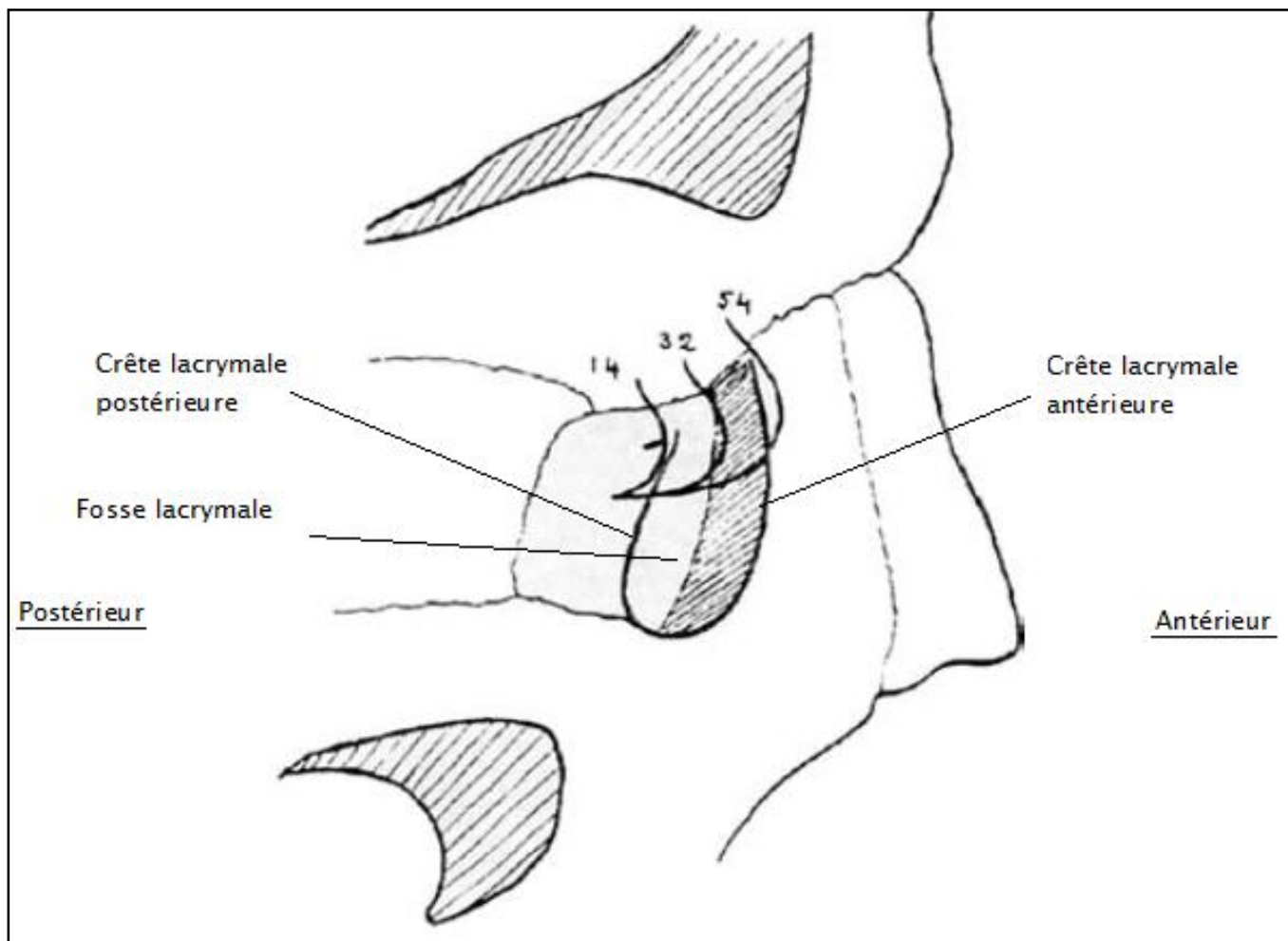


Figure n°11: Dessin original par Whitnall (1911)

la fréquence avec laquelle les cellules aériennes ethmoïdales antérieures ont été retrouvées dans la partie supérieure de la fosse lacrymale lorsqu'il a examiné 100 crânes humains.

## B. Physiologie des voies lacrymales:

### 1. physiologie de la sécrétion lacrymale:

La sécrétion lacrymale de base dépend des glandes lacrymales accessoires (comprenant les glandes à sécrétion séreuse de Krause et Wolfring, les glandes à mucus de la conjonctive et les glandes de l'appareil cilié de Zeis, de Moll et de Meibomius) et de la glande lacrymale principale. Cette sécrétion de base est à l'origine du film lacrymal pré-cornéen.

Le flux lacrymal a été étudié par Mishima en 1966, il serait de l'ordre de 1,2 $\mu$ l/min avec des variations de 0,5 à 2,2 $\mu$ l/min [in 31].

Il a été démontré que la sécrétion lacrymale réflexe est assurée essentiellement par la glande lacrymale principale. Elle est sous la dépendance d'un contrôle neurogène autonome impliquant les systèmes sympathique et parasympathique.

Le réflexe lacrymal implique des stimuli nociceptifs, ayant comme afférence le nerf trijumeau, les efférences sont des fibres véhiculées par le nerf intermédiaire puis le nerf grand pétreux qui se termine dans le ganglion ptérygo-palatin. Les fibres post-ganglionnaires rejoignent le nerf lacrymal.

Les stimuli rétinien et psychiques suivent un circuit un peu différent.

Les larmes sont composées à 98,2% d'eau.

Les autres composants: électrolytes, glucose et protéines (sérumalbumine, glycoprotéines, lactotransferrine, lysozyme, immunoglobuline A, G, M et E. [3,32]

Le film lacrymal présente:

- Une couche superficielle lipidique: épaisse de 0,1 $\mu$ m, elle est principalement sécrétée par les glandes de Meibomius et accessoirement par les glandes de Zeis et de Moll. Elle est composée d'hydrates de carbone, de triglycérides, de cholestérol et d'acides gras libres [28]. Sa

composition lui permet d'augmenter la tension de surface du film lacrymal et de retarder son évaporation.

- Une couche intermédiaire aqueuse: sécrétée par la glande lacrymale principale et les glandes lacrymales accessoires de Krause et Wolfring. Elle est composée d'eau, d'électrolytes, d'enzymes, de protéines (albumine, lysozymes, lactotransferrine) et d'immunoglobulines. [28] Elle apporte nutriments et humidification à la cornée.
- Une couche profonde mucinique: sécrétée par les cellules caliciformes conjonctivales et par les glandes de Henle. Elle facilite l'adhésion des larmes aux microvillosités épithéliales cornéennes.

Son rôle est nutritif, car il apporte les nutriments à l'épithélium cornéen, mais aussi fonctionnel, car il lubrifie la cornée et lisse sa surface empêchant son dessèchement et permettant une mise au point optique à son niveau. Enfin, il a un rôle immunitaire grâce à la présence d'immunoglobulines, de lysozymes, de lactotransferrine et de bêta-lysine qui jouent un rôle important dans la défense antibactérienne.

## 2. physiologie de l'excrétion lacrymale:

### a- La pompe lacrymale:

La pompe lacrymale, concept développé par Jones dès 1957, se définit comme l'ensemble du mécanisme actif de drainage lacrymal dont l'essentiel s'effectue entre le point lacrymal et le sac lacrymal [3].

A partir des glandes lacrymales se construit le film lacrymal dont le trop plein s'évacue dans les rivières palpébrales.

La pompe verticale refoulante sous l'effet de l'action de la paupière supérieure rééquilibre à chaque passage la structure du film lacrymal et en évacue le surplus vers le bord palpébral inférieur.

La pompe horizontale agit de dehors en dedans, poussant le contenu des rivières lacrymales, réunies par la fermeture palpébrale en une rivière unique, vers le lac lacrymal médial, surtout sous l'effet de la paupière inférieure. La caroncule retient les impuretés par ses poils.

Les points lacrymaux, maintenus vides en permanence par la pompe canaliculaire, aspirent les larmes qui persistent dans le lac lacrymal. La capillarité joue peut-être un certain rôle.

A la fermeture des paupières, les points lacrymaux supérieur et inférieur s'accolent, empêchant tout reflux et permettant le fonctionnement de la zone réellement active de la pompe lacrymale située au niveau des canalicules.

Les canalicules mesurent, dans leur partie horizontale, environ 6 mm pour le supérieur et 8 mm pour l'inférieur, ce qui explique le rôle plus important de ce dernier dans la pompe lacrymale. Les canalicules sont comprimés par les fibres du muscle de Duverney-Horner qui les entourent, permettant ainsi la vidange de leur contenu dans le sac lacrymal, lui-même essoré vers le canal lacrymonasal (figure n°12 [33]). Les canalicules ne sont qu'un lieu de passage des larmes, il n'y a pas de phénomènes de résorption à leurs niveau.

A l'ouverture des paupières, les points lacrymaux se séparent, les canalicules reprennent leur forme grâce à leur puissante paroi élastique. D'autres larmes sont alors aspirées et de l'air extérieur pénètre alors dans les canalicules, les points lacrymaux sont à nouveau vides.

Entre le sac lacrymal et les canalicules, la valvule de Rosenmüller joue son rôle anti-reflux.

b- Autres mécanismes de drainage:

Pour la plupart des auteurs, leur rôle dans l'excrétion lacrymal est minime.

- L'évaporation: premier mécanisme "accessoire" mis en jeu.

Elle se produit quand les yeux sont ouverts à la surface de la cornée, au niveau de la conjonctive bulbaire, des rivières lacrymales et du lac lacrymal. une bonne partie des larmes (estimée à 1 à 2  $\mu$ l par minute [3]) s'évapore ou est réabsorbée.

Cette évaporation est retardée par la couche lipidique superficielle du film lacrymal.

- La réabsorption: permet, associée à l'évaporation, d'éliminer une grande partie de la sécrétion lacrymale de base.

Des études de la muqueuse lacrymale réalisées par microscopie électronique, ont montré la présence de microvillosités au niveau de la conjonctive, de la partie externe des canalicules et du sac lacrymal; ce qui est un argument en faveur d'une réabsorption active à ces niveaux [31].

- La capillarité: intervient aussi, mais l'estimation de son importance varie selon les auteurs.

Elle joue probablement un rôle dans la pénétration des larmes dans les canalicules lacrymaux, en l'absence même de tout clignement palpébral. Ceci nécessite une interface air-liquide, ainsi le point lacrymal et le canalicule doivent être vides pour que les larmes trouvent cette interface au niveau du canalicule.

- La gravité: en 1734, Petit expose sa théorie du siphon et affirme que la chute du liquide lacrymal, à partir du canal lacrymo-nasal jusqu'au méat inférieur est due à une force de gravité. Ainsi les larmes contenues dans les canalicules vont glisser sous l'effet de leur poids jusqu'à la fosse nasale.

En 1978, Yamagushi a mesuré le temps d'élimination de la fluorescéine qui, en position debout, correspondait à 15-20 minutes, contre 35-40 minutes en position couchée. Ainsi, la gravité jouerait un rôle au niveau des rivières lacrymales et au niveau du canal lacrymonasal.

- L'air intra-nasal et les valvules anti-reflux:

Pour certains auteurs, le mouvement de l'air pendant la respiration aide à l'aspiration des larmes le long du canal lacrymo-nasal. Le flux aérien dans les fosses nasales intervient donc, lors de la respiration, au niveau du méat inférieur créant une dépression avec appel d'air.

Certains auteurs, tels Kuribayashi et Ritleng, ont proposé des arguments cliniques et radio-dynamiques en faveur de la présence de valvules anti-reflux [31].

On suppose donc qu'il existe un système valvulaire anti-reflux entre le sac lacrymal et les canalicules d'une part et entre les fosses nasales et le canal lacrymo-nasal d'autre part. Ce système valvulaire permettrait d'éviter:

- Pendant la fermeture palpébrale: un passage de liquide ou d'air des fosses nasales vers le sac.
- Pendant l'ouverture palpébrale: un passage de larmes du sac vers les canalicules, pendant la vidange du sac.

En pratique, dans les conditions basales, la petite quantité de larmes qui s'écoule dans le sac est presque entièrement réabsorbée.

En cas d'hypersécrétion réflexe ou émotionnelle, la pompe lacrymale canaliculaire engorge rapidement le sac dont les capacités de stockage sont limitées. Le sac se vide alors, par essorage musculaire, gravité et effet Venturi, vers le conduit lacrymonasal puis dans le nez. L'écoulement des larmes le long du conduit lacrymonasal se fait passivement. Si les larmes sont trop abondantes, elles coulent sur les joues.



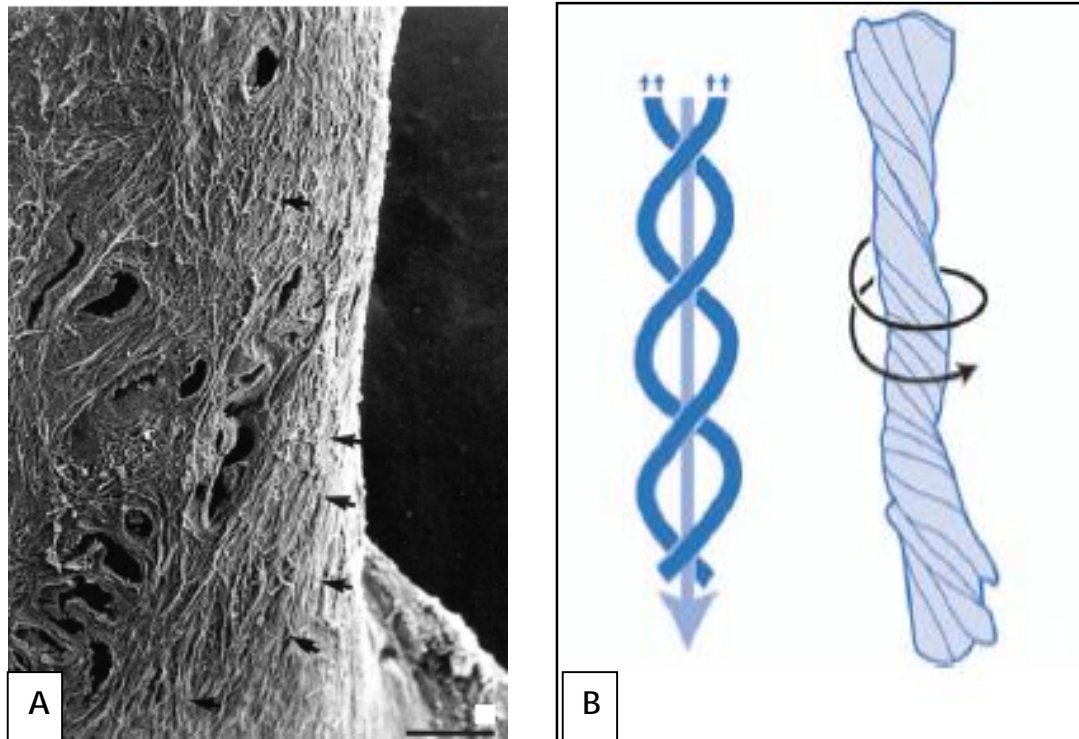


Figure n°12: disposition hélicoïdale des fibres de la paroi du sac lacrymal expliquant l'effet d'essorage lors de la contraction des fibres de l'orbiculaire (A: aspect en microscopie électronique, B: schéma)

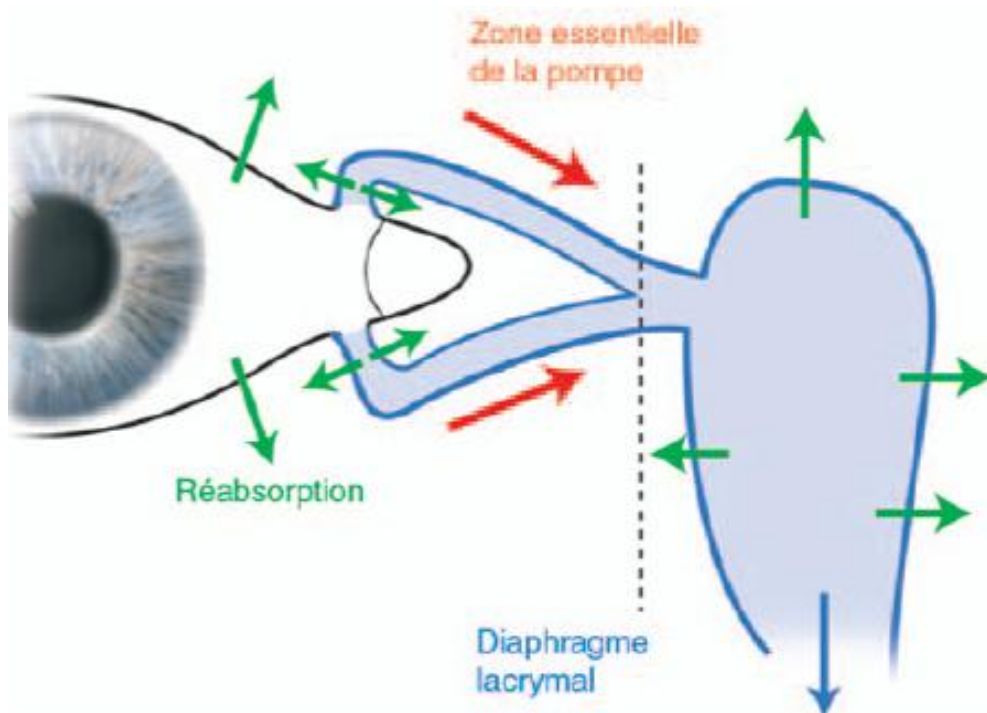


Figure n°13: Schéma montrant les différents mécanismes de drainage lacrymal

# HISTORIQUE

La dacryocystorhinostomie est un moyen thérapeutique important dans la prise en charge du larmoiement chronique. Durant le fil des années, de nombreux progrès ont amélioré cette technique.

La DCR par voie externe a été décrite initialement par Toti en 1904, puis modifiée par Dupuy-Dutemps et Bourguet [34] Elle est restée bien codifiée depuis, avec des taux de succès aux alentours de 90%.

L'abord endonasal du sac lacrymal n'est pas chose récente, il a été proposé en 1893 par Caldwell. La technique a été reprise par West en 1914. Mais cette voie endonasale a longtemps été abandonnée en raison d'une instrumentation inadaptée et d'une visibilité médiocre en rapport avec le saignement muqueux et le manque de lumière. Ce n'est que vers les années 70 et 80 que la voie endoscopique endonasale a regagné de l'intérêt grâce à l'avènement des microscopes chirurgicaux et des optiques endoscopiques. Ainsi, les premiers cas de DCR endonasale ont été publiés par McDonough et Meiring en 1989 [in 32].

Un siècle après la première description de la technique de DCR endonasale par Caldwell, il persiste toujours des débats sur le siège et la taille de l'ostéotomie et sur l'unciformectomie systématique.

La dacryocystorhinostomie endonasale a largement bénéficié ces dernières années de l'utilisation de la transillumination pour le repérage du sac lacrymal, initiée par l'équipe de la fondation Adolphe de Rothschild à Paris [35].

En 1990, la DCR endoscopique endonasale assistée au laser a été introduite par Massaro et al [36].

Enfin, la DCR endoscopique avec utilisation de la radiofréquence a été rapporté par Javate et al [37].

# LES TECHNIQUES DE DACRYOCYSTORHINOSTOMIE

## A) Principes de la dacryocystorhinostomie:

La dacryocystorhinostomie est une technique chirurgicale permettant de rétablir la communication entre les voies lacrymales et les fosses nasales en cas d'obstacle sur les voies lacrymales verticales.

Quelle que soit la technique ou la voie d'abord, la plupart des auteurs s'accordent qu'elle doit répondre à trois impératifs sous réserve d'échec [3,14,16,27]:

- respect de la pompe lacrymale.
- Obtention d'une néocommunication entre les voies lacrymales et les fosses nasales la plus large possible.
- Ouverture de la stomie centrée sur le canalicule d'union.

## B) Techniques:

### 1) la dacryocystorhinostomie par voie externe:

#### a. anesthésie:

En fonction des préférences du patient et des conditions médicales générales, l'anesthésie peut être soit générale ou locale associée plus ou moins à une sédation intraveineuse.

L'anesthésie locale est réalisée au moins 10 minutes avant le début de la chirurgie pour une vasoconstriction maximale [3].

Elle comporte:

- une anesthésie nasale de contact avec trois à quatre bouffées de lidocaïne à 4% et un tamponnement par une mèche imbibée d'une solution de cocaïne (4% ou 10%) laissée en place pendant la chirurgie jusqu'à la mise en place de l'intubation [3], d'autres auteurs recommandent le méchage de la fosse nasale par de la xylocaïne naphazolinée à 5 % [38,39].

- Une anesthésie topique oculaire avec de l'améthocaïne à 0,5% est réalisée avant la préparation stérile de la face.
- une anesthésie dans le territoire du nerf nasal externe, des branches sous trochléaires du nerf naso-ciliaire, des tissus sous-cutanés autour du sac lacrymal et des canalicules.

b. L'incision et exposition de la fosse lacrymale:

Une incision cutanée linéaire de 12 à 15mm sera réalisée environ 1cm en avant du canthus interne, au niveau de la peau paranasale et devra débuter juste au dessus du tendon canthal médial (figure n°14 [40]).

L'opérateur sépare la peau du muscle orbiculaire et des vaisseaux angulaires et s'étend directement en arrière vers le bord antérieur du tendon canthal interne. L'aide opératoire protège les vaisseaux angulaires et les fibres musculaires en les rétractant en avant et en dedans.

La séparation des fibres pré-septales et pré-tarsales révèle la crête lacrymale antérieure. Le périoste paranasal est incisé le long de cette crête, le feuillet périosté dégagé en avant de la crête et le sac lacrymal déplacé latéralement de sa fosse.

Des écarteurs autostatiques ou des fils de traction peuvent être mis en place pour optimiser l'exposition.

c. L'ostéotomie:

L'ostéotomie doit être large (figure n°15 [40], plutôt antérieure à cheval entre l'os lacrymal et l'apophyse orbitaire du maxillaire. Elle permet d'exposer presque toute la longueur du sac. La fenêtre osseuse fait en moyenne 20 mm de hauteur sur 15 mm de largeur. Elle doit exposer largement le canal d'union sans trajet en baïonnette. Sur l'os maxillaire, l'ostéotomie se fait par fraisage. Sur l'os lacrymal, elle se fait avec une pince emporte-pièce (Citelli, Kerrisson) en évitant les

mouvements de torsion pour ne pas fracturer la lame criblée et la paroi interne de l'ethmoïde.

La trépanation osseuse idéale :

- expose vers l'avant la crête lacrymale antérieure (avec section éventuelle de l'insertion antérieure du tendon canthal médial)
- préserve en arrière l'insertion du muscle de DUVERNEY-HORNER et donc la pompe lacrymale, en restant en avant de la crête lacrymale postérieure.
- dégage vers le bas, la paroi interne du canal lacrymonasal.
- libère vers le haut le canalicule d'union, sans atteindre le sinus frontal, la lame criblée ni les vaisseaux ethmoïdaux antérieurs [38,39].

d. Les lambeaux muqueux:

La muqueuse lacrymale du sac est ouverte sur sa face médiale nasale (figure n°16 [40], longitudinalement, depuis le début du canal lacrymo-nasal en bas jusqu'au dôme du sac en haut, afin de former un lambeau antérieur et un lambeau postérieur. L'ouverture doit intéresser toute l'étendue du sac.

La muqueuse nasale est largement ouverte à la partie inférieure de l'ostéotomie pour éviter l'ouverture des cellules ethmoïdales. Pour certains auteurs [14,29,31,35], une ethmoïdectomie partielle est quasi obligatoire pour accéder à toute l'étendue du sac lacrymal, surtout dans sa partie supérieure.

Un court lambeau postérieur et un grand lambeau antérieur sont généralement réalisés et respectivement suturés à la berge postérieure et à la berge antérieure de l'ouverture du sac à l'aide de fils résorbables. Certaines équipes ne suturent que le lambeau antérieur, vue la difficulté d'exposition du lambeau postérieur qui est habituellement court (figure n°17 [37]).

La réalisation des lambeaux entre la muqueuse lacrymale et nasale a pour but d'épithélialiser la fistule créée. Elle reste controversée car certains auteurs jugent inutile l'anastomose des muqueuses nasale et lacrymale [in 14,39,41]; la muqueuse nasale est alors excisée à l'aide de pinces, son ouverture doit être de la même taille que l'ostéotomie. La muqueuse du sac est largement ouverte sur sa face médiale sur environ 40% de sa surface. Les taux de succès sont identiques à ceux des techniques avec lambeaux 90% à 94% [41].

D'autres estiment que ces lambeaux stabilisent les résultats à long terme.

e. Intubation, fermeture et soins postopératoires:

Une intubation bicanaliculonasale par une sonde en silicone passée au centre de l'ostéotomie sera réalisée en fin d'intervention (figure n°18 [40]).

La durée de l'intubation est sujette à controverse. Certains auteurs préconisent une courte durée de 3 à 4 semaines, d'autres recommandent une durée d'au moins 4 mois dans les cas classiques et de 6 mois à 1 an en cas de traumatisme ou de reprise de dacryocystorhinostomie [3].

L'intervention se termine par la suture cutanée par des points séparés ou continus de fil non résorbable avec application d'un pansement et le packing nasal est retiré.

Un traitement topique combiné antibiotique et anti-inflammatoire est prescrit pour quelques jours. Certains auteurs recommandent un court traitement par antibiotiques oraux pour réduire le risque infectieux [3].

Le pansement est retiré le lendemain de la chirurgie.

Les boissons chaudes seront évitées pendant 12 heures et le mouchage sera interdit pendant une semaine.

L'ensemble des auteurs s'accorde pour retenir un taux de bons résultats d'environ 90 à 95%.





Figure n°14: incision canthale interne de 1,5 cm à 1 cm du canthus interne.



Figure n°15: réalisation de l'ostéotomie par une pince emporte-pièce



Figure n16: ouverture du sac lacrymal qui parait dilaté



Figure n°17: suture des lambeaux muqueux (lacrymal et nasal) antérieurs



Figure n°18: intubation bicanaliculo-nasale en fin d'intervention



Figure n°19: suture de l'incision cutanée

## 2) La dacryocystorhinostomie par voie endoscopique endonasale:

### a. anesthésie et préparation de la fosse nasale:

L'anesthésie peut être locale avec neuroleptanalgie (avec l'inconvénient du saignement et de l'irrigation qui encombre le cavum) ou générale associée à une hypotension contrôlée.

La position proclive améliore le retour veineux.

La fosse nasale est méchée avec une solution de Xylocaïne® à 5% naphazolinée.

### b. matériel:

- une colonne vidéoscopique avec un moniteur, un générateur de lumière froide et une caméra adaptable sur les endoscopes avec optique à 0 et 30°.
- un système d'irrigation-aspiration des endoscopes.
- un moteur avec des fraises coupantes et diamantées.
- un matériel de chirurgie endonasale qui comprend :
  - un aspirateur boutonné.
  - une pointe de bistouri électrique.
  - une faux.
  - une curette de House.
  - un décolleur endonasal.
  - des pinces de Blakesley rectiligne et coudée.
  - des ciseaux fins droit et courbe de Rouvier.
  - un écarteur de Killian.
- une attelle endonasale, non systématique (figure n°24 [14]).
- Le matériel ophtalmologique comprend un double dilatateur avec une extrémité conventionnelle et une autre extrémité de diamètre plus

important, calibrée pour le passage de la fibre optique à usage unique branchée sur une lumière froide.

- Une sonde bicanaliculaire : Bika bébé ou adulte.

c. temps opératoires:

- repérage anatomique:

L'identification des repères anatomiques du méat moyen est un temps capital:

- en dedans, la cloison septale.
- En dehors et en bas: le cornet inférieur et l'orifice lacrymal inférieur.
- En dehors et en haut: le cornet moyen.
- En avant du cornet moyen s'étend verticalement la bosse lacrymale.
- En arrière de la bosse lacrymale: l'apophyse unciforme.
- En arrière de l'apophyse unciforme: la bulle ethmoïdale.

Certains auteurs [14,41,23,26,35,42,43,44] utilisent la transillumination par voie canaliculaire pour faciliter le repérage du sac.

Une fibre optique est introduite par un canalicule jusqu'au contact osseux. La transillumination du canal d'union permet de dépister le dôme du sac lacrymal (figure n°20 [14]).

- résection muqueuse:

Une fois repérée la projection du sac lacrymal et du canal d'union, un lambeau mucopériosté rectangulaire est découpé à la pointe coagulante coudée et réséqué en totalité (figure n°21 [14]). La zone de résection muqueuse se situe en regard de l'insertion du cornet moyen et s'étend en haut et en bas vers la partie haute de la bosse lacrymale.

L'infiltration muqueuse préalable est non utilisée par certains auteurs [14], car sans intérêt sur l'hémostase.

Les lambeaux muqueux sont aussi sujets de controverse. Beaucoup d'auteurs les ont abandonnés [14,23,41,42,44,41].

- résection osseuse:

L'exérèse de la paroi osseuse dénudée de la gouttière lacrymale est réalisée à l'aide d'une fraise protégée (figure n°22 [14]), de préférence coudée à 30°, munie d'un système d'irrigation-aspiration. La fenêtre osseuse doit être large (1 cm<sup>2</sup> environ), de façon à exposer la totalité de la paroi interne du sac lacrymal et la partie supérieure du canal lacrymonasal [14,21,35,36,40,45] Ce temps est terminé par l'ablation de toutes les esquilles osseuses qui risquent d'entraîner la formation de granulomes de la muqueuse.

- ouverture du sac lacrymal:

Une sonde lacrymale de Bowman introduite dans le canalicule inférieur, à la place de la fibre optique de transillumination fait saillir, en la repoussant vers la cavité nasale, la paroi interne du sac lacrymal.

Grâce à cette mise en tension, on incise, à l'aide de la faux, la partie supérieure du sac (figure n°23 [14]).

Cette ouverture doit être poursuivie vers la partie basse du sac, jusqu'à la portion adjacente du canal lacrymonasal, de façon à assurer aussi un drainage déclive.

Puis, toujours guidé par la fibre optique ou la sonde à voie lacrymale, on résèque la paroi interne du sac lacrymal, ainsi que de sa portion postérieure, à l'aide d'une pince de Blakesley et des ciseaux courbes de Rouvier. On obtient ainsi une nasalisation du sac lacrymal, dont la paroi externe va devenir une partie de la paroi nasale externe.

- mise en place de la sonde bicanaliculaire:

L'intubation bicanaliculonasale est réalisée par le passage d'une sonde en silicone dans les canalicules supérieur et inférieur. L'intubation est sécurisée par de multiples nœuds qui permettent d'éviter son extériorisation lors d'effort de mouchage ou à l'occasion d'un frottement intempestif de l'œil.

- Variantes de la technique chirurgicale:

- Unciformectomie partielle antérieure:

Systematique pour certains auteurs [3,17,41], car elle permet de localiser rationnellement le segment vertical des voies lacrymales d'excrétion et de raccourcir le temps opératoire [41].

- Ouverture des cellules ethmoïdales:

L'ouverture de l'Agger Nasi et l'exérèse de la partie antérieure de la lame papyracée sont pour certains [14,29,30,41] incontournables dans la réalisation du temps osseux de la DCR endonasale, car elles permettent d'accéder à toute l'étendue du sac lacrymal et notamment à sa partie supérieure. En effet, Blaylock [29] et Whitnall [30] ont démontré que les cellules ethmoïdales antérieures sont au contact de la loge osseuse du sac lacrymal dans plus de 85 % des cas.

- d. soins postopératoires:

Des lavages pluriquotidiens des fosses nasales avec du sérum physiologique sont prescrits avec des collyres antibio-corticoïdes cinq à six fois par jour pendant huit à quinze jours.

L'antibiothérapie per os n'est pas systématique [14,23,41].

e. Avantages:

- Respect de la physiologie lacrymale:

La voie endonasale, par rapport à la voie externe, préserve l'intégrité de l'appareil musculo-ligamentaire de l'angle interne de l'œil (muscle orbiculaire et tendon canthal médial) et donc la statique palpébrale.

- Voie d'abord esthétique:

La voie endonasale n'engendre pas de cicatrice cutanée.

Avec la voie externe, il existe un risque de cicatrice chéloïde, surtout chez les sujets de race noire. Des incisions postérieures peuvent être responsables de cicatrices rétractiles avec un aspect de pseudo-épicanthus inesthétique (corde d'arc autour de la concavité du canthus médial) nécessitant une plastie d'allongement.

- Alternative thérapeutique:

Dans les dacryocystites aiguës, en cas de pathologie sinusienne associée ou encore en cas d'atteinte bilatérale où une chirurgie bilatérale en un seul temps chirurgical, peut être proposée, vue la courte durée de l'intervention. [47]

- Morbidité minime:

Les complications de la voie endonasale restent rares grâce au contrôle endoscopique per opératoire, ce qui offre la possibilité d'une prise en charge en ambulatoire.

f. Limites de la voie endoscopique endonasale:

La voie endoscopique endonasale ne trouve pas sa place dans certaines situations, où une incision canthale interne est imposée par le tableau clinique. C'est le cas des:

- sténoses canaliculaires irréductibles. Le plus souvent, les sténoses du canal d'union se laissent intuber par voie naturelle. Dans le cas contraire, un abord sanglant avec une voie externe est nécessaire.



- La nécessité d'associer une canthopexie nasale. L'incision cutanée est nécessaire pour la mise en place de la plaque vissée ou du fil d'acier.
- Les sténoses lacrymo-nasales d'origine tumorale, pour des considérations carcinologiques.
- Le cas particulier du jeune enfant de moins de sept ans [47], l'intubation canaliculo-nasale est préférée à la DCR chaque fois que possible. La voie externe est préférée dans ce cas, vu l'étroitesse de la fosse nasale chez l'enfant et la difficulté, par conséquent, de manipuler les instruments.

Enfin, la voie endonasale présente l'inconvénient de son coût, la nécessité d'un matériel relativement important et pas toujours disponible. Enfin, une certaine courbe d'apprentissage est nécessaire, car l'anatomie endoscopique endonasale présente de nombreuses variations.

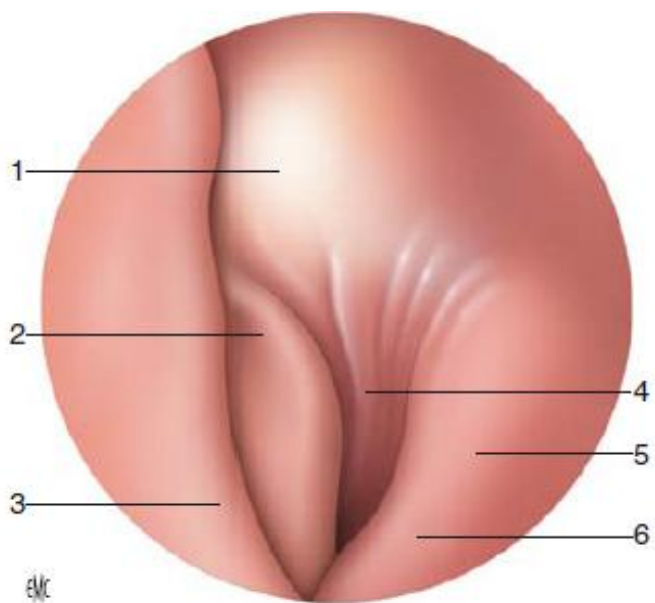


Figure n°20: Repérage du sac lacrymal par transillumination

1. Projection du sac lacrymal; 2. Tête du cornet moyen; 3. Cloison nasale; 4. Cornet inférieur; 5. Bosse lacrymale; 6.

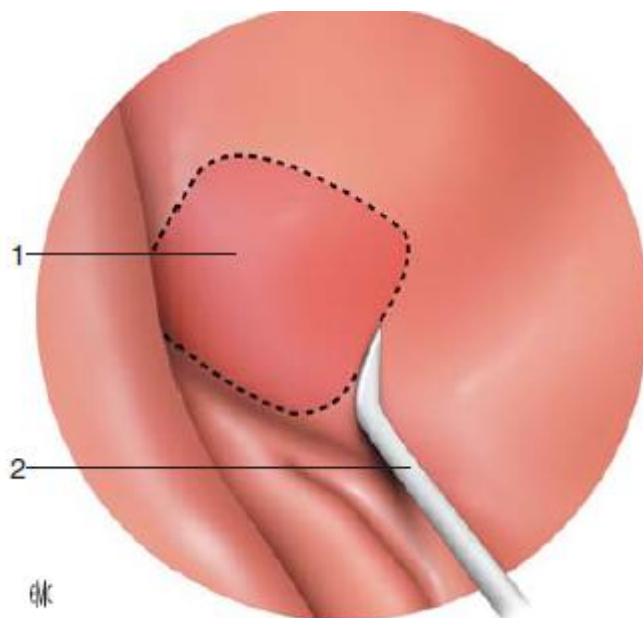


Figure n°21: Résection de la muqueuse nasale

1. Lambeau mucopériosté; 2. Pointe coagulante coudée.

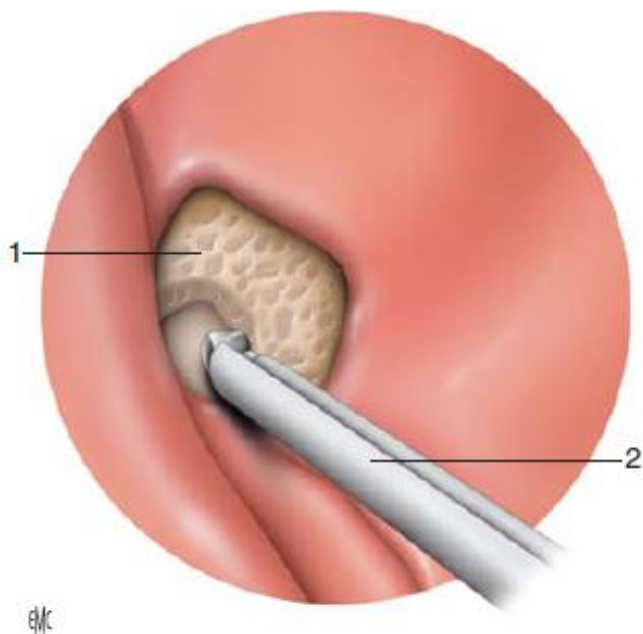


Figure n°22: Résection osseuse  
1. Fenêtre osseuse; fraise

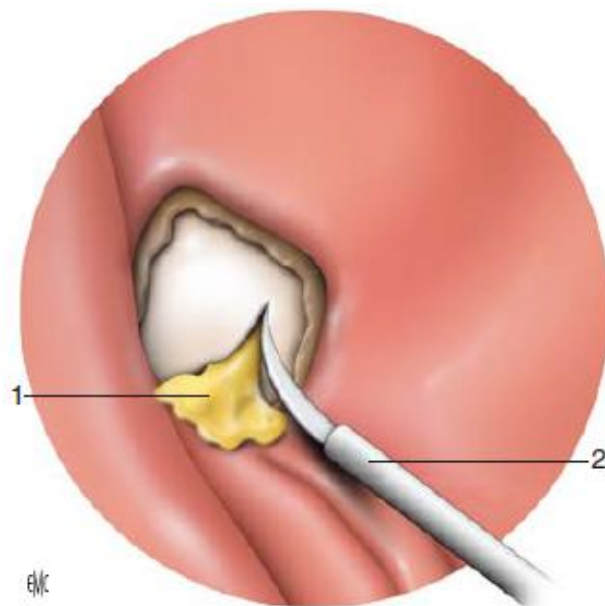


Figure n°23: Incision du sac.  
1. Mucopus ; 2. Faux.

### 3) Les autres techniques:

#### a. la DCR endoscopique assistée au laser:

- Principe:

Les différents temps opératoires sont superposables à ceux de la DCR endonasale classique, le forage osseux à la fraise étant simplement remplacé par la vaporisation de l'os lacrymal par le laser (figure n°25 [46]).

- Limites:

Le pilier osseux interne de l'orbite est trop dur et trop épais pour se laisser creuser par les lasers actuellement disponibles sur le marché biomédical.

#### b. la DCR par voie transcanaliculaire:

L'introduction de procédures chirurgicales assistées au laser a inspiré Christenburry [51], en 1992, qui décrit pour la première fois la DCR par voie transcanaliculaire chez douze patients.

- Principe:

Le principe de DCR par voie transcanaliculaire est de créer une fistule entre le sac lacrymal et les fosses nasales grâce à l'introduction d'une fibre optique dans la lumière des canalicules lacrymaux qui permet à un laser de trépaner l'os lacrymal sous guidage endoscopique endonasal.

- Matériel:

§ Fibre optique de type contact, de diamètre entre 300 et 600 µm. Elle est entourée par un manteau assurant sa solidité et une certaine rigidité. L'énergie du laser étant délivrée à l'extrémité de la fibre optique, celle-ci doit être maintenue au contact de l'os à trépaner.

§ Laser: pour être adaptés à la DCR par voie transcanaliculaire, ils doivent permettre la trépanation osseuse avec très peu d'effets

thermiques afin de ne pas brûler les canalicules et faciliter la vaporisation des tissus mous avec une bonne hémostase.

§ Endoscope rigide à extrémité droite ou biseauté à 30°, de 4 à 5 mm de diamètre, mis en place dans la fosse nasale.

- technique opératoire:

L'anesthésie peut être locale ou générale.

§ premier temps: introduction de la fibre laser

Après avoir dilaté les points lacrymaux supérieur et inférieur, l'introduction d'une sonde de Bowman permet de vérifier le contact osseux pour chaque canalicule et de faciliter le passage ultérieur de la fibre optique. La fibre laser est introduite par le méat supérieur dans le canalicule supérieur et dirigé vers la portion inférieure de la gouttière lacrymale au niveau de l'os lacrymal.

§ deuxième temps: repérage endonasal

L'introduction de l'endoscope dans la fosse nasale permet le repérage du faisceau de visée coloré du laser et la projection du sac sur la paroi latérale de la fosse nasale.

§ troisième temps: réalisation de la stomie

La trépanation osseuse et la perforation des muqueuses lacrymale et nasale sont réalisées par une série de d'impacts jointifs déclenchés à la pédale du laser par l'opérateur. La surface de l'ostéotomie doit être élargie à 5 mm<sup>2</sup> (5 mm de large et 10mm de hauteur).

§ quatrième temps: intubation bicanaliculaire

L'intubation bicanaliculon nasale est systématique pendant une durée minimale de trois mois [3,52].

- Le suivi postopératoire:

Un collyre antibio-corticoïde avec lavages des fosses nasales sont prescrits pendant 15 jours.

Les examens, ophtalmologique et endonasal, sont réalisés à une semaine et à trois mois du postopératoire.

L'obtention d'un ostium cicatriciel de 1,5 à 2 mm est suffisante pour la disparition du larmoiement [3,52].



Figure n°24: attelle endonasale mise en place en fin d'intervention par certains auteurs.



Figure n°25: Canule trois voies contenant la fibre laser, l'irrigation et le micro-endoscope.

# MATERIEL ET METHODES

## A) Patients et méthode:

Il s'agit d'une étude prospective non comparative qui a porté sur 20 interventions de dacryocystorhinostomie par voie endoscopique endonasale, réalisées chez 18 patients ayant préalablement consulté au service d'ophtalmologie pour larmoiement chronique, opérés au service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale du CHU Hassan II de Fès, à partir de septembre 2009.

Tous les patients inclus dans l'étude ont bénéficié d'un bilan préopératoire systématique, comportant un examen clinique et une tomodensitométrie des voies lacrymales et des cavités naso-sinusiennes.

Un examen ophtalmologique précis avec un lavage et un sondage des voies lacrymales nous a permis de n'inclure que les patients présentant un larmoiement chronique secondaire à une sténose du sac lacrymal ou du canal lacrymonasal. Ainsi nous n'avons inclus que les patients présentant un contact osseux présent avec reflux lors du lavage des voies lacrymales.

Nous avons exclu de cette étude les patients d'âge inférieur à 15ans, les patients présentant une obstruction des voies lacrymales hautes et les patients présentant des sténoses congénitales.

Tous les patients ont été opérés en double équipe ORL et ophtalmologiste. Le suivi postopératoire était également double.

L'étude clinique et radiologique ainsi que le suivi postopératoire ont été réalisés à l'aide d'une fiche d'exploitation qu'on a élaborée et qui nous a permis une analyse prospective des données épidémiologiques, des indications opératoires, des données cliniques et radiologiques, des constatations per opératoires et des résultats fonctionnels et anatomiques postopératoires.



1. Fiche d'exploitation:

IDENTITE

Nom et prénom.....

Age.....

Sexe:                    F                     M

Origine et lieu de résidence:

Numéro téléphone:                   

Numéro de dossier:

MOTIF DE CONSULTATION

Epiphora                    oui                     non

Dacryocystite chronique    oui                     non

Tuméfaction de l'angle interne de l'œil    oui                     non

Délai de consultation.....

Coté atteint:            droit                     gauche

ATCD

Tares connues                    oui                     non

Radiothérapie de la face    oui                     non

Traumatisme maxillo-facial    oui                     non

Traumatisme des voies lacrymales    oui                     non

Chirurgie ORL endonasale            oui                     non

ATCD de DCR externe    oui                     non

ATCD de DCR endonasale    oui                     non

## BILAN PREOPERATOIRE

- Examen ophtalmologique

AV.....

Points lacrymaux: sténose  béance  autre

Région du sac lacrymal (voussure, sécrétions)

Reste de l'examen.....

- Examen rhinologique

Pathologie rhino sinusienne associée oui  non

Variantes ou particularités anatomiques du site opératoire.....

Autres.....

Contact osseux: présent  absent

Vérification des voies lacrymales: reflux propre  reflux purulent

### Dacryoscanner

Siège de la sténose:

Sac lacrymal:

Canal lacrymo-nasal

Jonction sac lacrymal-canal lacrymo-nasal

Indéterminée

Nature de la sténose:

Dacryocèle cloisonnée

Epaississement muqueux de la paroi du CLN

Dacryolithe

Tumeur du sac lacrymal

Indéterminée

Repères anatomiques.....

Localisation des cellules ethmoïdales.....

Cavités naso-sinusiennes.....

#### INDICATION CHIRURGICALE

- Dacryocystite chronique
- Larmolement clair isolé
- Mucocèle lacrymale
- Dacryocystite aiguë
- Reprise d'un échec de DCR endonasale
- Reprise d'un échec de DCR par voie externe

#### INTERVENTION CHIRURGICALE

- anesthésie locale  générale
- Ethmoïdectomie antérieure oui  non
- Unciformectomie partielle antérieure oui  non
- Intubation bicanaliculaire oui  non
- Difficultés opératoires.....
- Complications per opératoires.....

#### SUIVI POSTOPERATOIRE

##### Complications immédiates

- Infectieuses
- Hémorragiques
- Ophtalmologiques

Contrôle à 1 mois

Résultats fonctionnels

Examen rhinologique

Examen ophtalmologique

Contrôle à 3 mois

Endoscopique : néo-ostium

(perméabilité, granulomes, sonde bica)

Contrôle à 6 mois

Disparition du larmoiement

Echec => dacryoscanner

Délai de l'ablation de la sonde bicanaliculaire

RECUL du suivi

## 2. technique chirurgicale:

- anesthésie et installation des patients:

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale associée à une hypotension contrôlée.

La fosse nasale à opérer est méchée par un coton imbibé d'une solution de xylocaïne® naphazolinée à 5%, un quart d'heure avant l'intervention permettant une vasoconstriction muqueuse limitant le saignement et permettant ainsi un abord endonasal plus facile.

Les patients sont placés en décubitus dorsal et en position proclive avec la tête légèrement tournée vers l'opérateur (figure n°26 [15]).

- temps opératoires:
  - repérage du sac lacrymal:

La fosse nasale est inspectée à l'endoscope 30°, à la recherche des principaux repères anatomiques, la cloison nasale (en dedans), le cornet inférieur (en dehors et en bas), la tête du cornet moyen et son opercule (en dehors et en haut) ainsi que la bulle ethmoïdale et l'apophyse unciforme située en arrière de la bosse lacrymale (en dehors de la tête du cornet moyen).

La fibre optique de transillumination est mise en place par l'ophtalmologiste dans le canalicule inférieur. Elle nous permet en endoscopie nasale, de repérer le débouché du canal d'union dans le sac lacrymal, et sa projection sur la paroi externe de la fosse nasale (figure n°27 [15]).

- réalisation de la stomie:

Après repérage de la projection du sac lacrymal et du canal d'union, on découpe un lambeau mucopériosté rectangulaire à la pointe coagulante en regard de la zone de transillumination (figure n°28 [15]).

L'exérèse de la paroi osseuse dénudée de la gouttière lacrymale est aussi guidée par la fibre optique placée dans le sac lacrymal. Elle est réalisée à l'aide d'une fraise coupante ou diamantée de 2 ou 3mm en essayant d'être le plus large possible (1cm<sup>2</sup> environ) afin d'exposer la totalité de la paroi médiale du sac ainsi que la partie supérieure du canal lacrymonasal (figure n°29 [15]). Les esquilles osseuses sont soigneusement extirpées, car elles risquent d'entraîner des granulomes de la muqueuse nasale.

Une sonde lacrymale introduite dans le canalicule inférieur, à la place de la fibre optique de transillumination fait saillir, en la repoussant vers la cavité nasale, la paroi interne du sac lacrymal. Grâce à cette mise en tension, on réalise une incision, à l'aide de la faux, de la partie supérieure vers la partie basse du sac, jusqu'à la portion adjacente du canal lacrymonasal, de façon à assurer aussi un drainage décline (figure n°30 [15]). Puis on résèque la paroi interne du sac lacrymal, ainsi que de sa portion postérieure, à l'aide d'une pince de Blakesley.

- mise en place de la sonde bicanaliculonasale:

L'intubation bicanaliculonasale est réalisée par le passage de la sonde dans les canalicules supérieur et inférieur (figure n°31 [15]). Elle est sécurisée par de multiples nœuds, juste en dessous de la zone d'anastomose. Le contrôle endoscopique permet de vérifier la position de la sonde (figure n°32 [15]), la perméabilité effective du canal d'union et l'absence de fausse route (les deux brins doivent sortir par le même orifice).

En fin d'intervention un méchage par du Merocel® est réalisé le plus souvent en cas de chirurgie naso-sinusienne associée.

- soins postopératoires:

On prescrit systématiquement, un traitement antibio-corticoïde topique oculaire pendant deux semaines, des lavages des fosses nasales avec du sérum

physiologique pendant quatre semaines et une antibiothérapie par voie générale pendant 8 jours.

Les patients sont déméchés à j2 du postopératoire.



Figure n°26: installation du patient

L'ORL à droite du patient et l'ophtalmologiste à gauche, la colonne et la table opératoire sont placées à la tête du patient



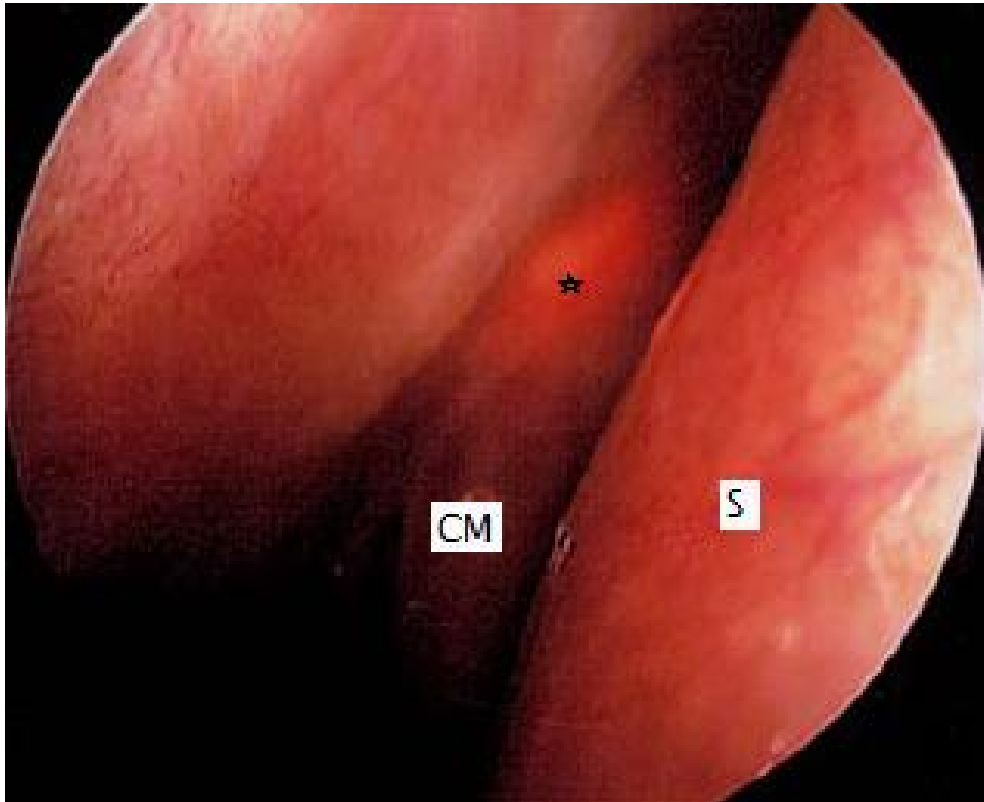


Figure n°27: vue endoscopique d'une fosse nasale droite  
Repérage du sac lacrymal par transillumination en regard de l'insertion du cornet moyen

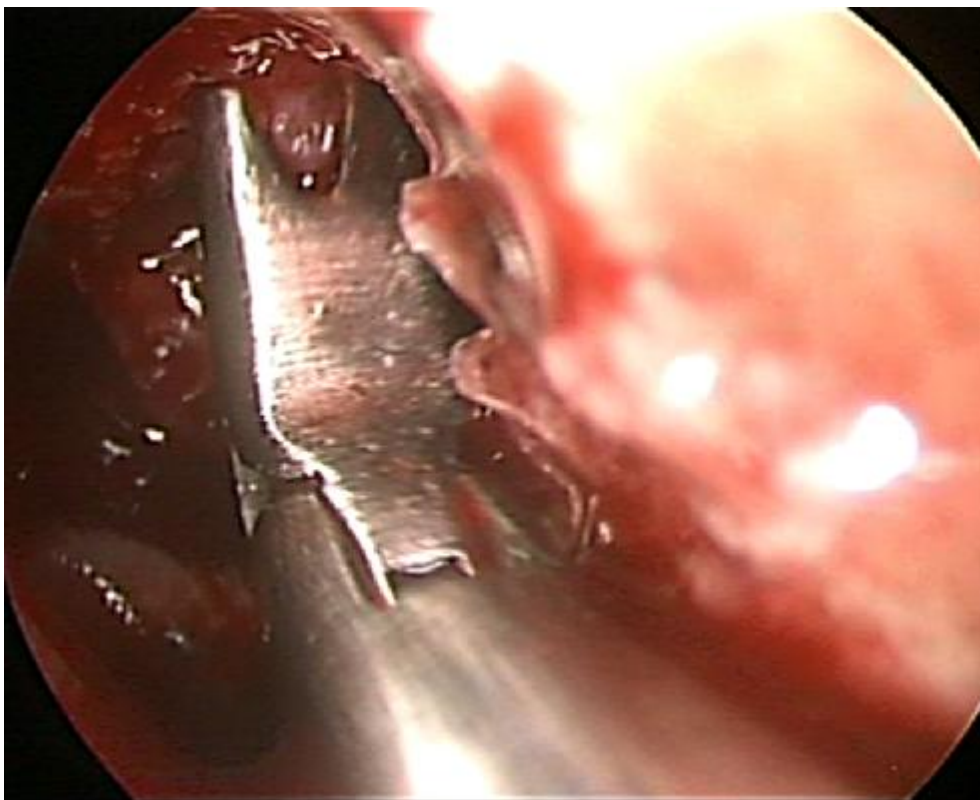
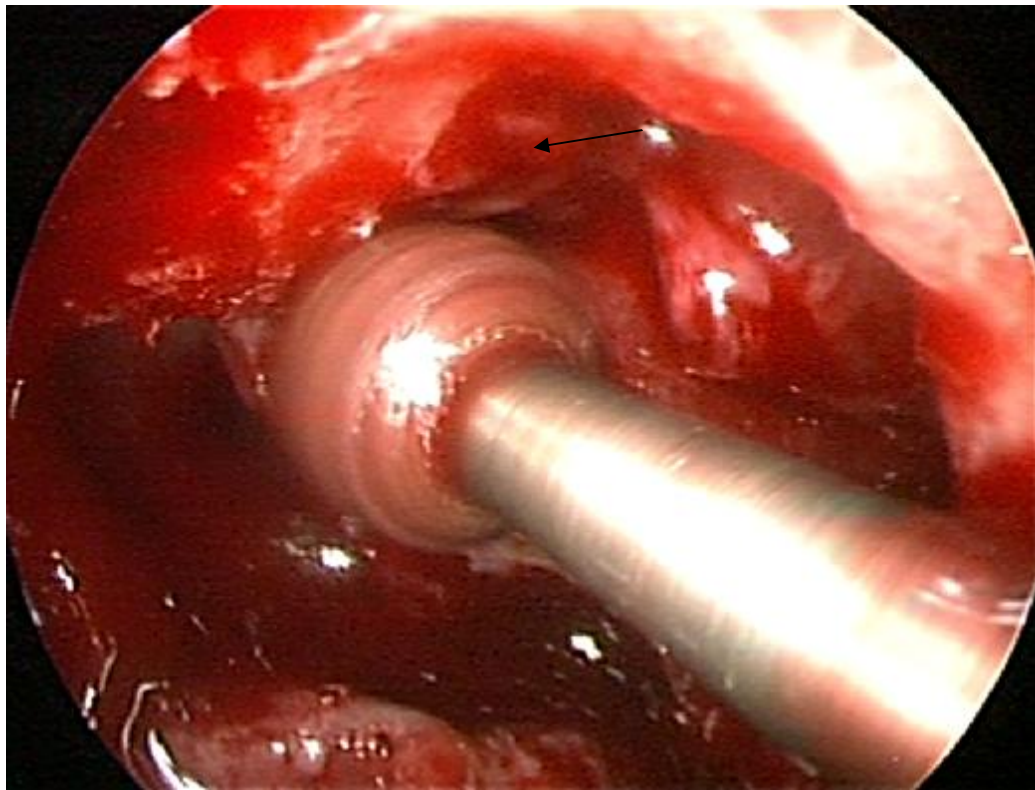


Figure n°28: réalisation d'un lambeau de muqueuse nasale



Siège de  
l'ostéotomie  
en regard du  
sac

Fraise  
coupante

Figure n°29: réalisation de l'ostéotomie (forage osseux)

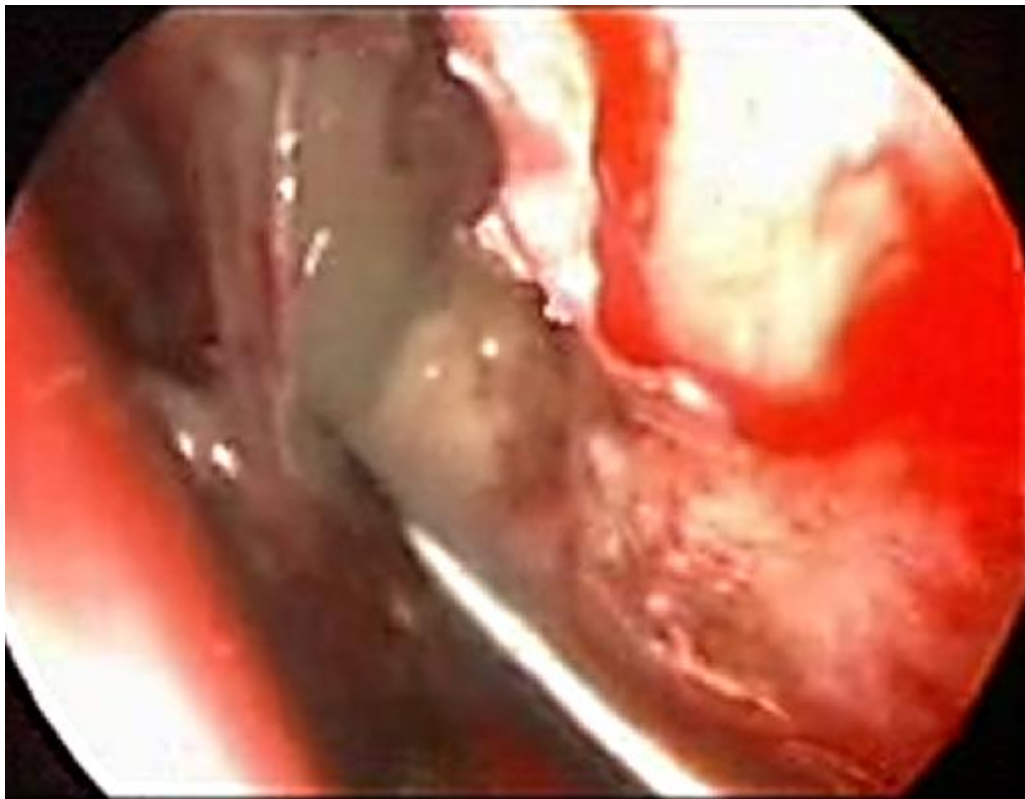


Figure n°30: ouverture à la faux de la dacryocèle avec issue de pus dans la fosse nasale

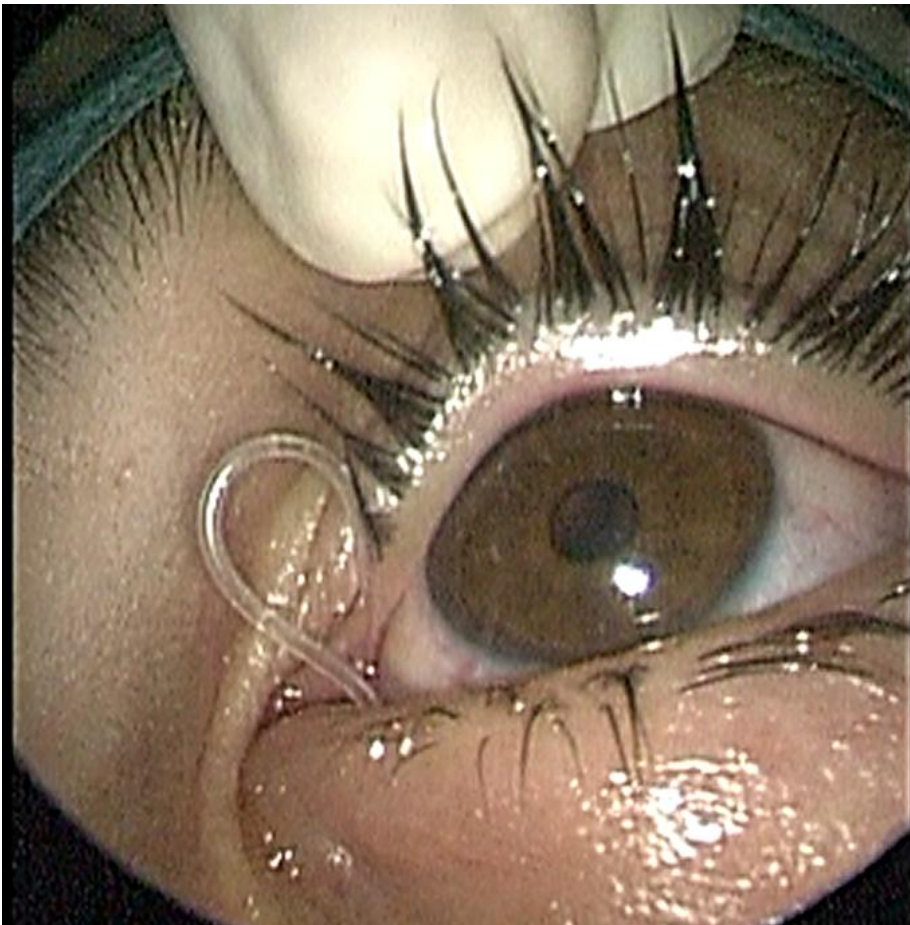


Figure n°31: intubation bicanaliculo-nasale (IBCN)

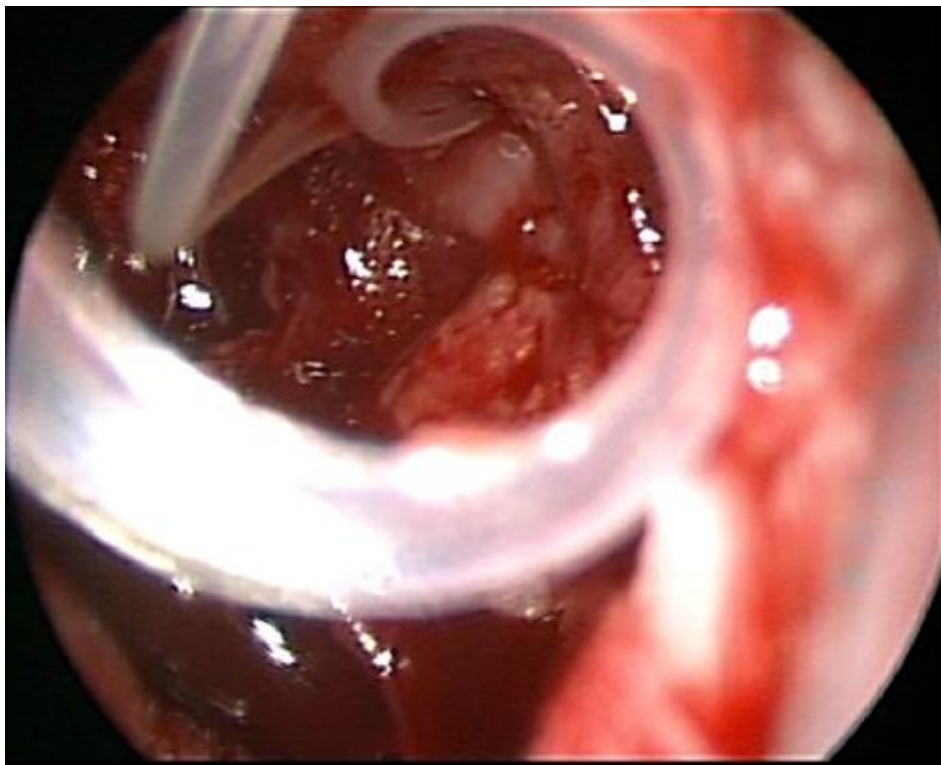


Figure n°32: récupération de la sonde bicanaliculaire au niveau de la fosse nasale

# RESULTATS

## 1. Données épidémiologiques:

### 1. Age:

L'âge des patients varie entre 16 ans et 63 ans avec une moyenne de 34,17 ans.

### 2. Sexe:

Sur les 18 patients il y a 2 hommes (11,1%) et 16 femmes (88,9%).  
(Huit femmes pour un homme).

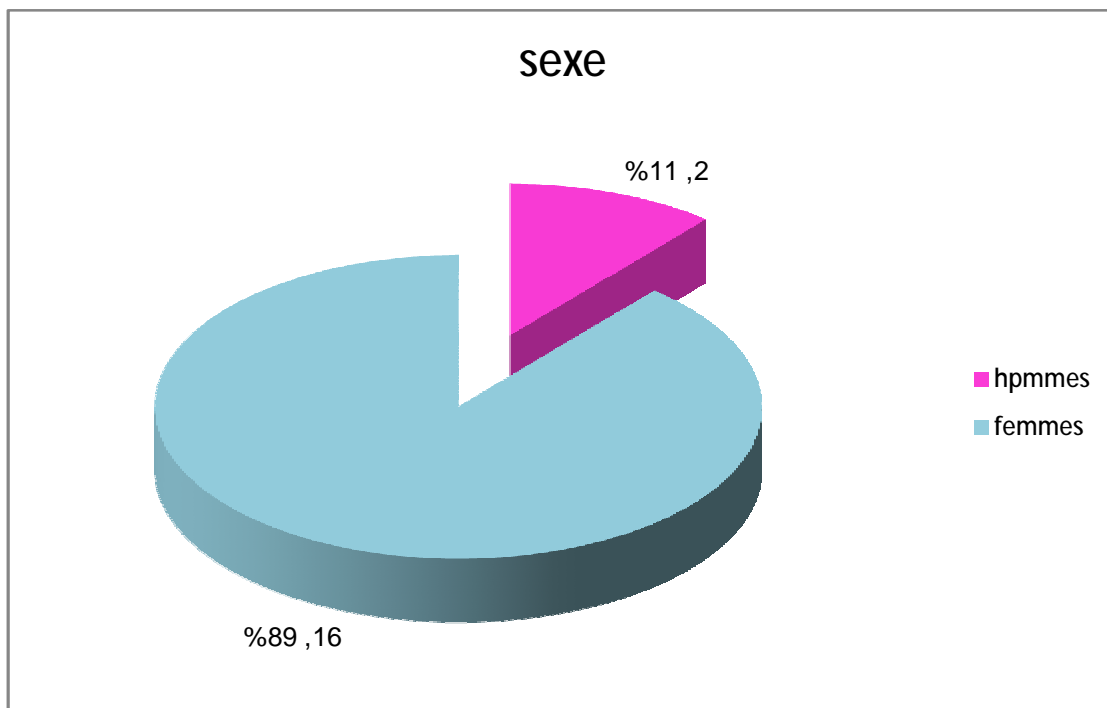


Figure n°33: répartition des patients en fonction du sexe

### 3. Côté opéré:

Le côté droit est atteint chez 8 patients (44,5%).

Le côté gauche, chez 5 patients (27,8%).

Le larmolement est bilatéral chez 5 patients (27,8%), dont deux ont été opérés de façon bilatérale au cours d'interventions successives.

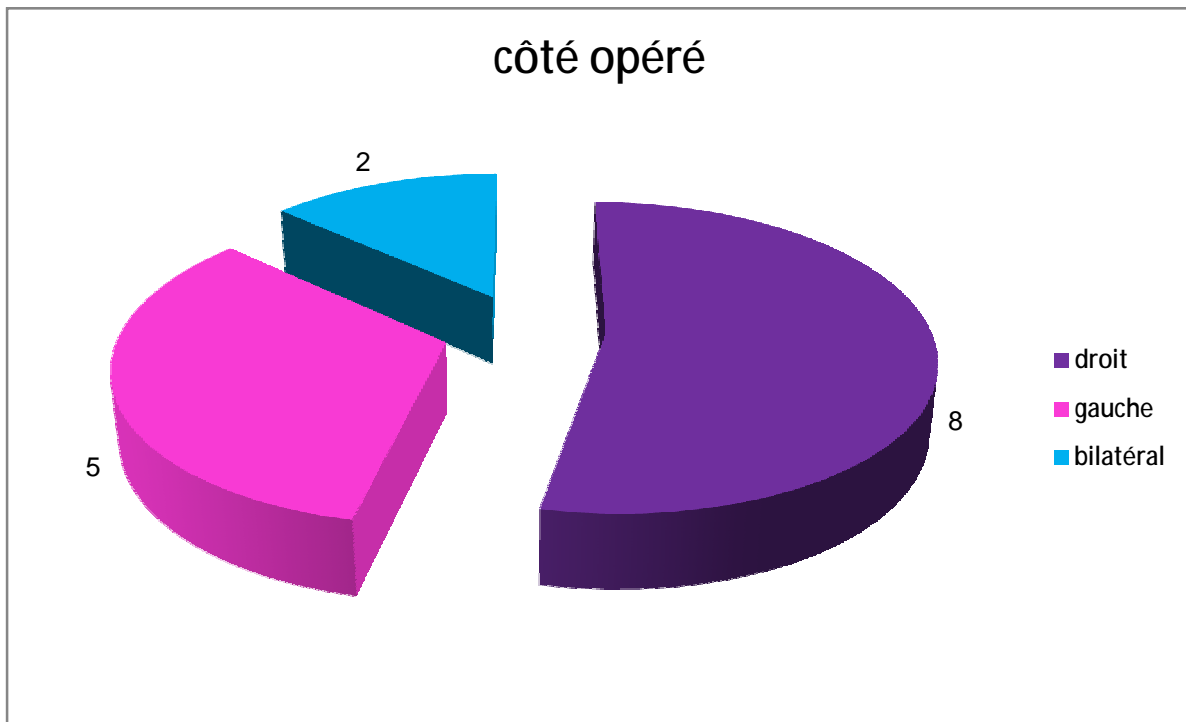


Figure n°34: répartition en fonction du côté opéré

## 2. Etude clinique:

### 1. Antécédents:

Un antécédent de dacryocystorhinostomie par voie externe est retrouvé chez 8 patients (44,5% des patients), dont 6 cas d'échec repris par voie endoscopique endonasale.

Aucun cas de traumatisme facial n'est retrouvé.

## 2. Les signes fonctionnels ophtalmologiques:

- Un larmoiement clair isolé est retrouvé dans 6 cas (30%).
- Le larmoiement était purulent dans 14 cas (70%).

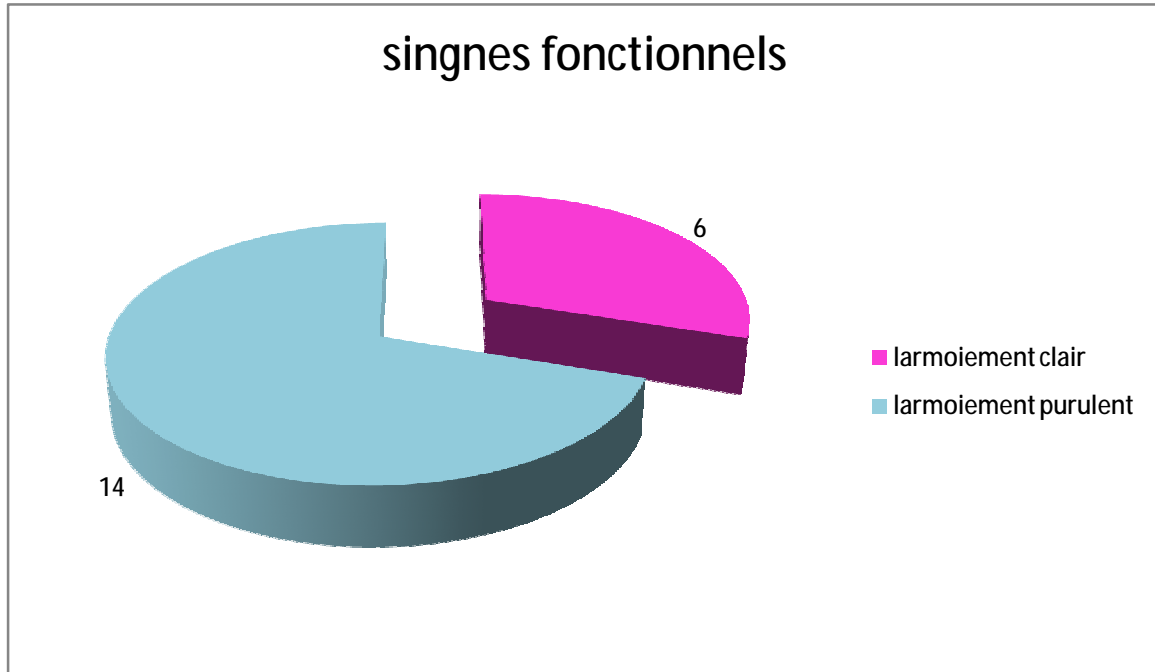


Figure n°35: résultats des signes fonctionnels ophtalmologiques

## 3. Le délai de consultation (ancienneté des signes fonctionnels):

Le délai de consultation des patients opérés par voie endoscopique endonasale en première intention varie entre 4 et 204 mois avec un délai moyen de 48,9 mois.

Le délai de reprise des cas d'échec des DCR par voie externe varie entre 8 et 60 mois avec une moyenne de 24,17 mois.

#### 4. Les résultats de l'examen ophtalmologique:

L'examen de la région canthale interne retrouve:

- Une tuméfaction canthale interne molle indolore et dépressible témoignant d'une dacryocèle dans 3 cas (15%) (figure n°37 [15]).
- Un reflux mucopurulent par les points lacrymaux à la pression de la région du sac dans 14 cas (70%) (figure n°38 [15]).

La vérification des voies lacrymales a objectivé un reflux propre dans 6 cas (30%) et un reflux purulent dans 14 cas (70%).

Une conjonctivite allergique associée est retrouvée chez 2 patientes.

Aucun cas d'anomalie palpébrale n'est retrouvé.

#### 5. Les résultats de l'examen ORL:

Tous les patients ont bénéficié d'un examen du massif facial et un examen rhinologique au nasofibroscope souple afin d'étudier le site opératoire et la fosse nasale à la recherche d'une pathologie rhino sinusienne associée.

Un pont muqueux entre le cornet moyen et la cloison septale est retrouvé chez une patiente déjà opérée par voie externe.

Une dégénérescence polypoïde de la muqueuse du méat moyen est retrouvée dans un cas.

Une hypertrophie des cornets inférieurs est retrouvée dans deux cas.

Une déviation septale importante est retrouvée chez un patient (5,6%).



## 6. Indications chirurgicales:

Au décours du bilan clinique et radiologique, les indications chirurgicales sont réparties entre échec de DCR par voie externe, pathologie rhino-sinusienne associée, dacryocèle et variante anatomique (cellule d'Agger Nasi à développement antérieur important (5 cas) et Concha Bullosa (2 cas)).

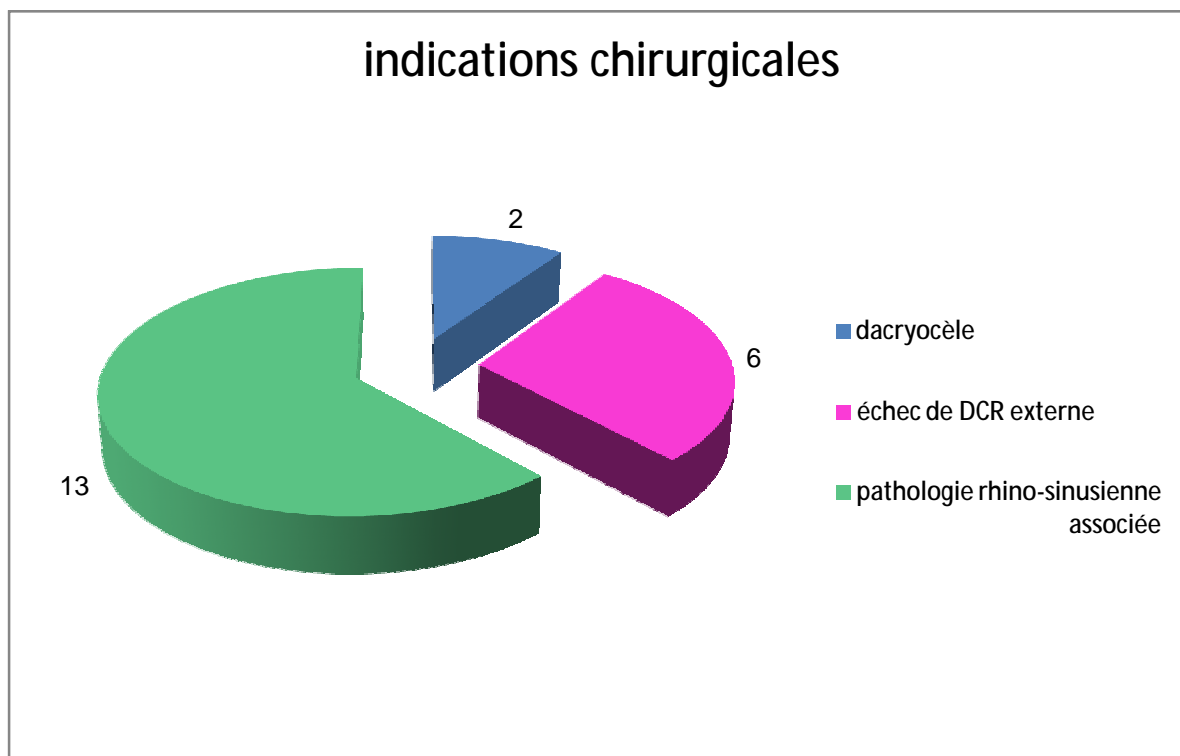


Figure n°36: répartition des indications chirurgicales chez nos patients



Figure n°37: Tuméfaction inflammatoire de l'angle interne de l'œil gauche témoignant d'une dacryocèle



Figure n°38: reflux mucopurulent par le point lacrymal inférieur à la pression de la région du sac lacrymal

### 3. Etude radiologique:

14 patients ont bénéficié d'un dacryoscanner avec instillation de produit de contraste dans les voies lacrymales, sans cathétérisme. Des coupes de 2mm d'épaisseur sont réalisées.

4 scanners des cavités naso-sinusiennes sont réalisés. Ils ont été exploités uniquement pour l'étude des variantes anatomiques et ont été considérés insuffisants pour analyser les voies lacrymales.

#### a. Siège de l'obstacle:

16 cotés opérés (chez 14 patients) ont pu être analysés.

Le siège de l'obstacle n'est pas identifié dans 3 cas/16 (18,75% des cas).

Il a été localisé dans 13 cas/16 (81,25% des cas).

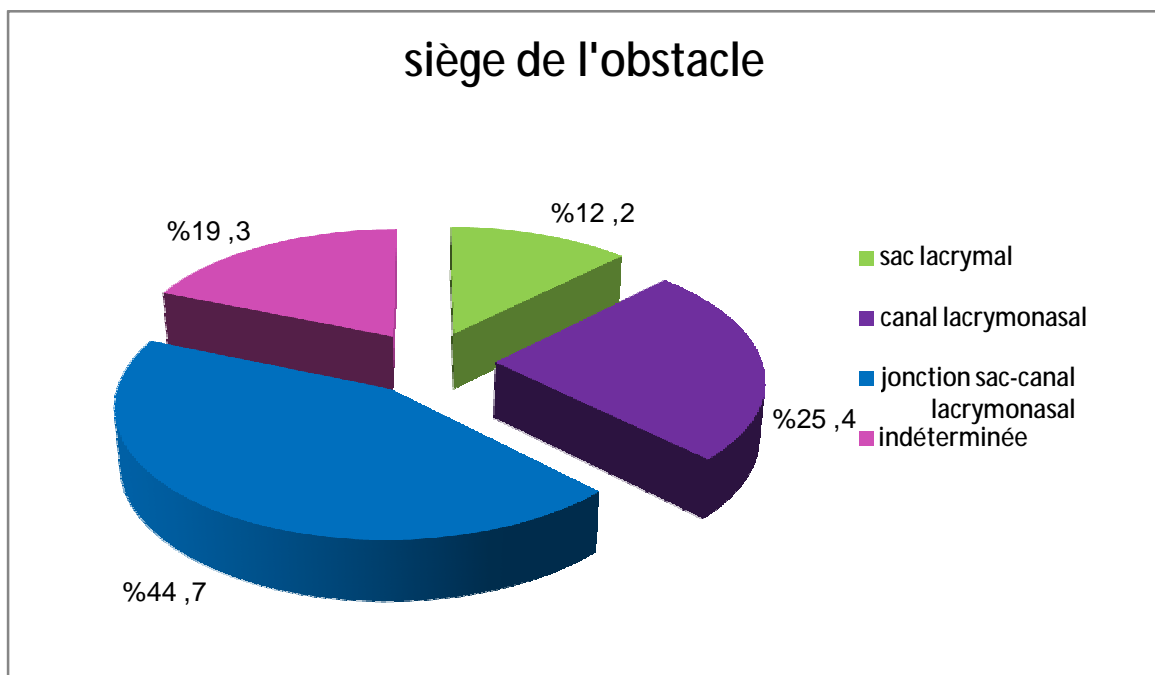


Figure n°39: siège de l'obstacle sur les voies lacrymales

b. Nature de l'obstacle:

16 cotés opérés sont analysés chez 14 patients.

La nature de l'obstacle a pu être identifiée chez 3 patientes.

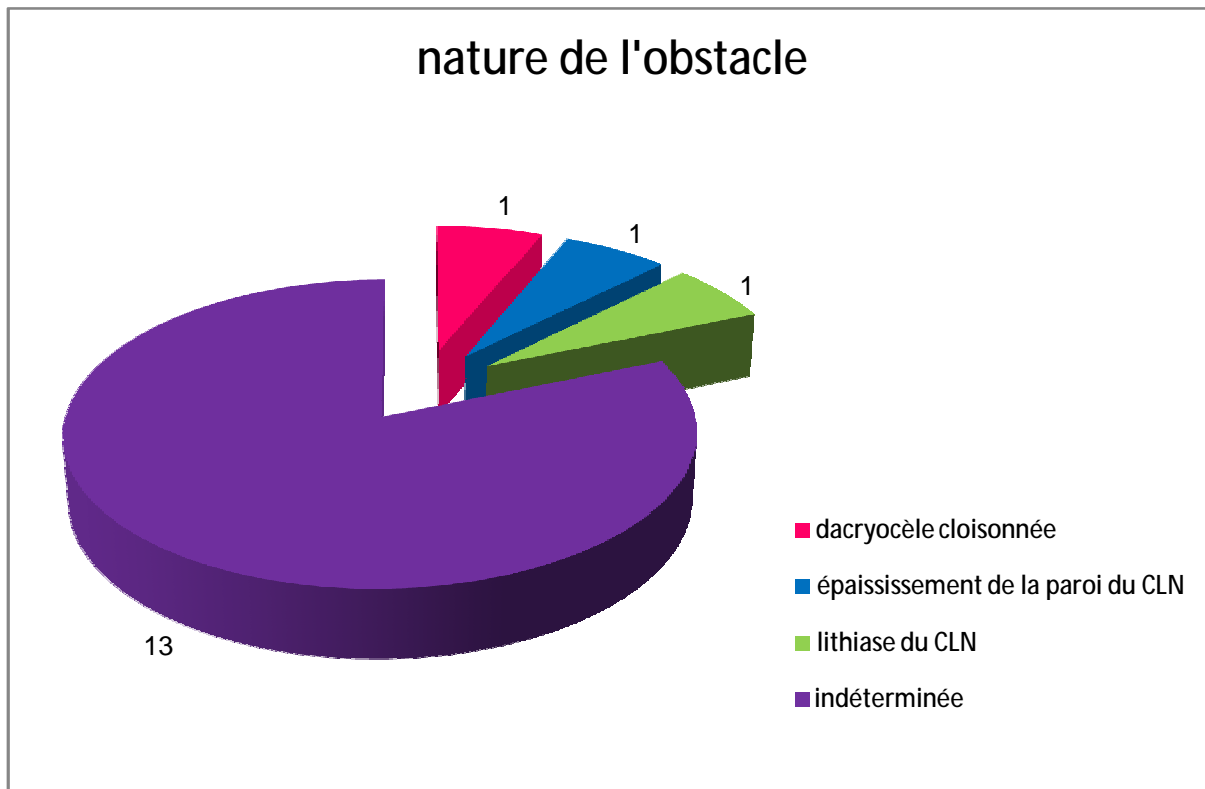


Figure n°40: nature des obstacles des voies lacrymales retrouvés

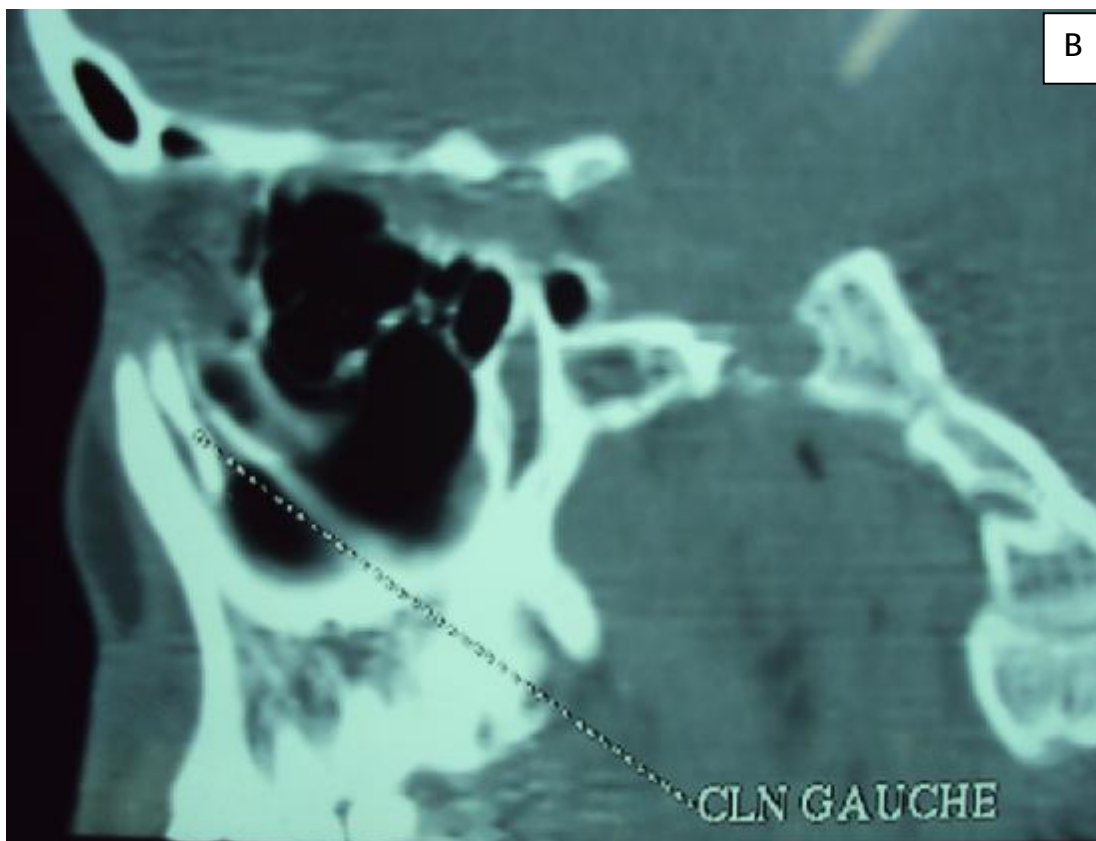
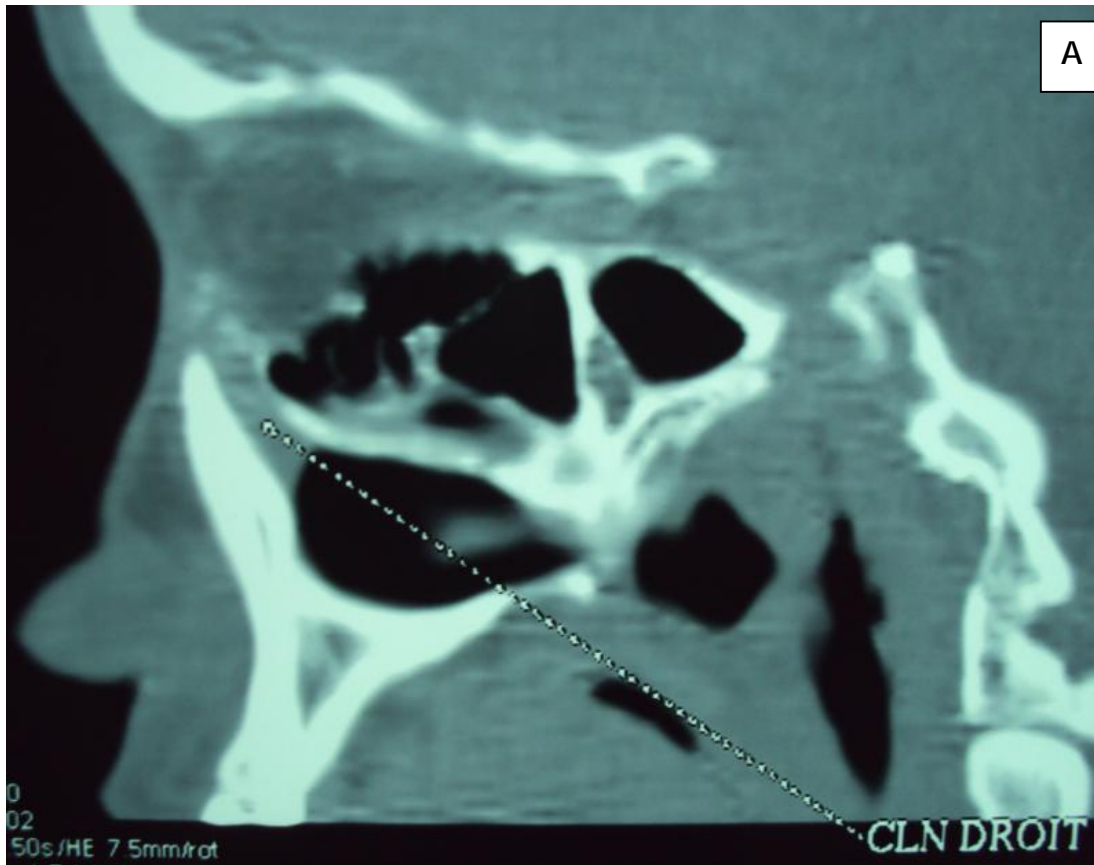


Figure n°41: dacryoscanner en coupes sagittales avec instillation des voies lacrymales  
Passage du PC dans la canal lacrymonasal gauche et absence d'opacification du canal lacrymonasal droit

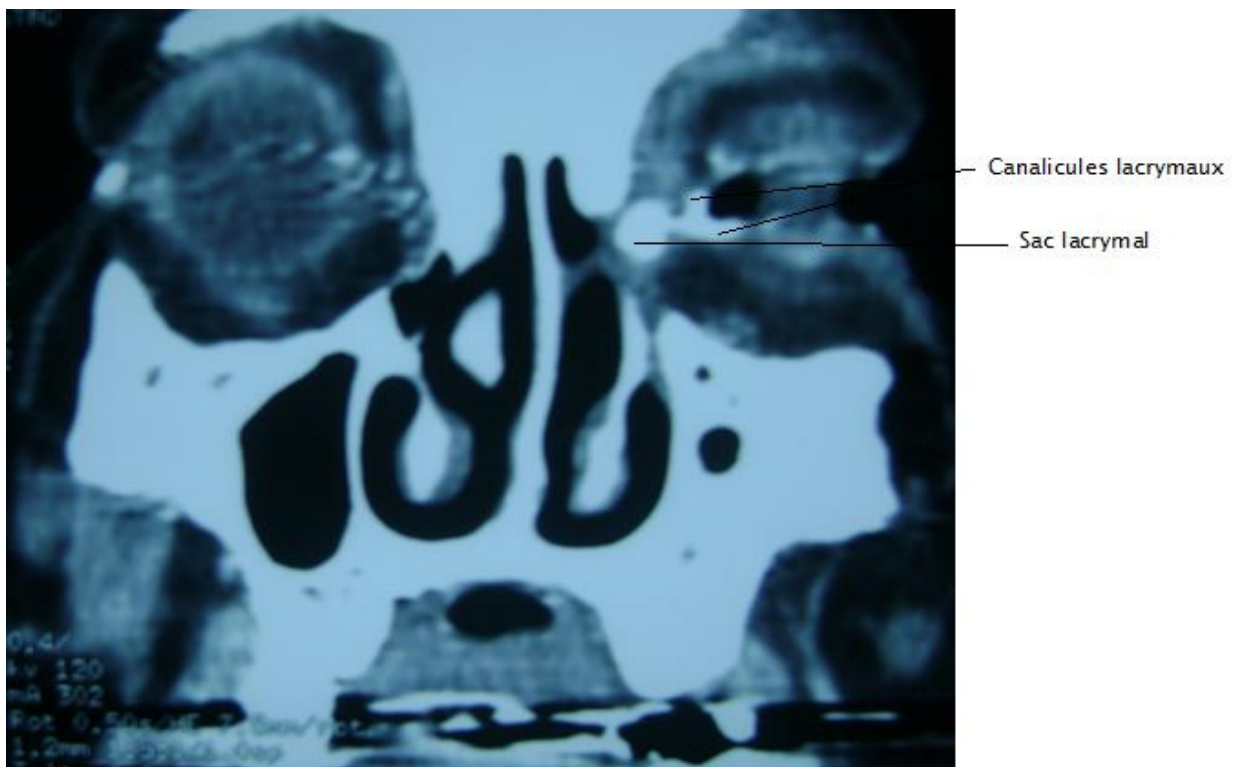


Figure n°42: Dacryoscanner en reconstructions coronales  
Opacification des canalicules et du sac sans passage dans le canal lacrymonasal



Figure n°43: Dacryoscanner en coupes axiales sans instillation de produit de contraste  
Image de lithiasis (matériel spontanément hyperdense au niveau du canal lacrymonasal droit (flèche))

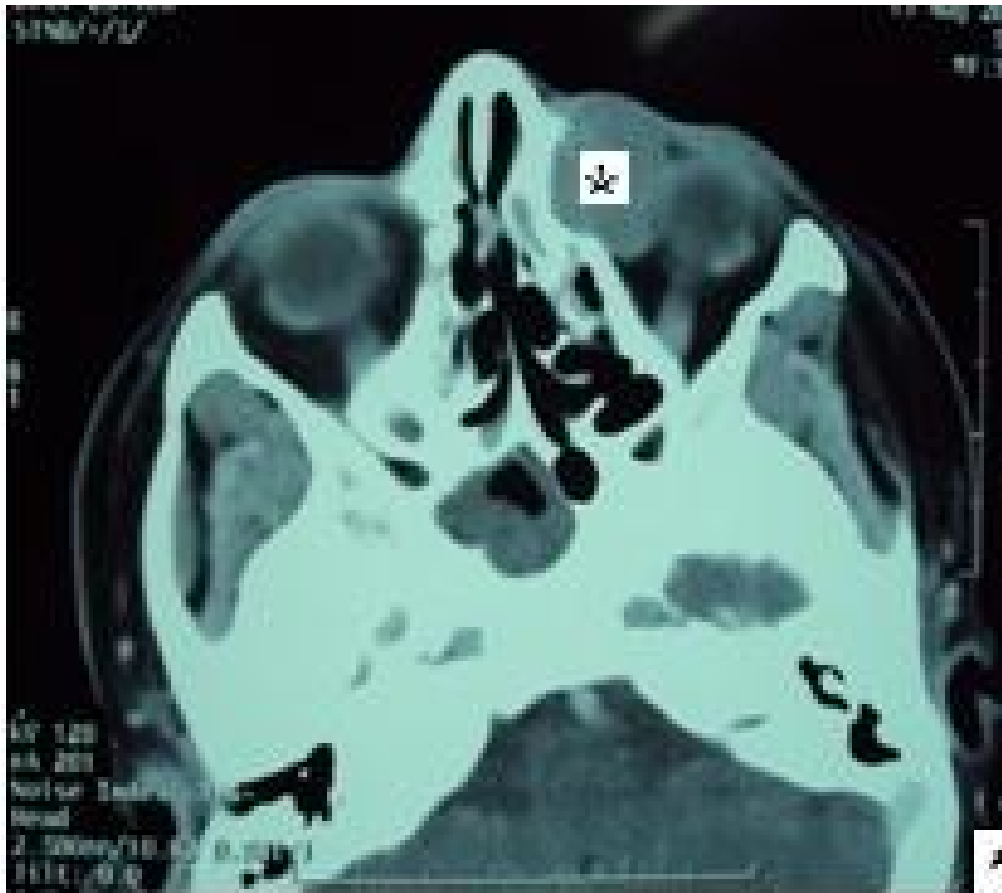


Figure n°44: Dacryoscanner avec instillation  
Dacryocèle gauche (A) coupe axiale. (B) coupe coronale

c. Pathologie ou variante associée des cavités naso-sinusiennes:

Tous les scanners réalisés sont étudiés, objectivant:

- Une pan sinusite antérieure: 2 cas (11,1%)
- Des cellules ethmoïdales adjacentes au sac lacrymal dans sa partie supérieure, s'interposant ainsi entre ce dernier et la fosse nasale, dans 5 cas soit (27,8%). (figure n°46 [15])
- Une déviation septale: 6 cas (33,4%)
- Une Concha Bullosa: 2 cas (11,1%) (figure n°47 [15])
- Une hypertrophie turbinaire inférieure: 2 cas (11,1%)

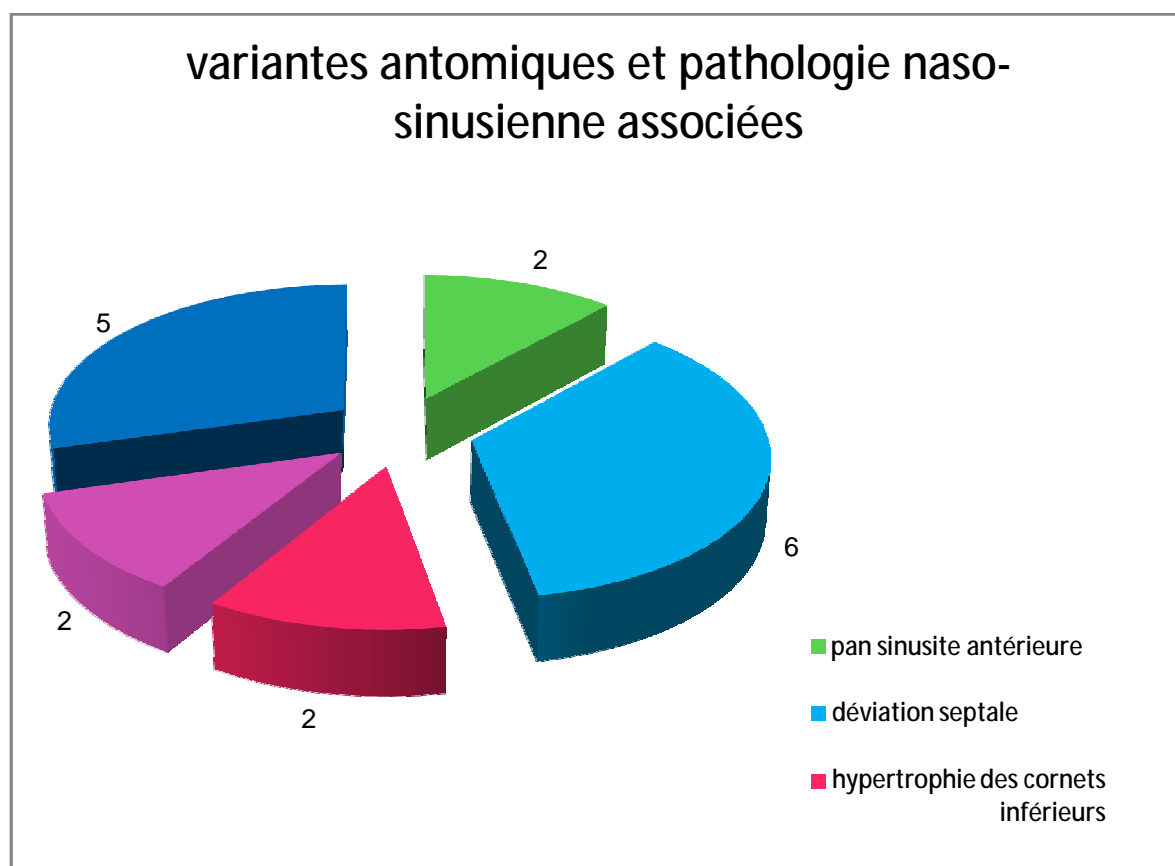


Figure n°45: variantes anatomiques et pathologie naso-sinusienne associées



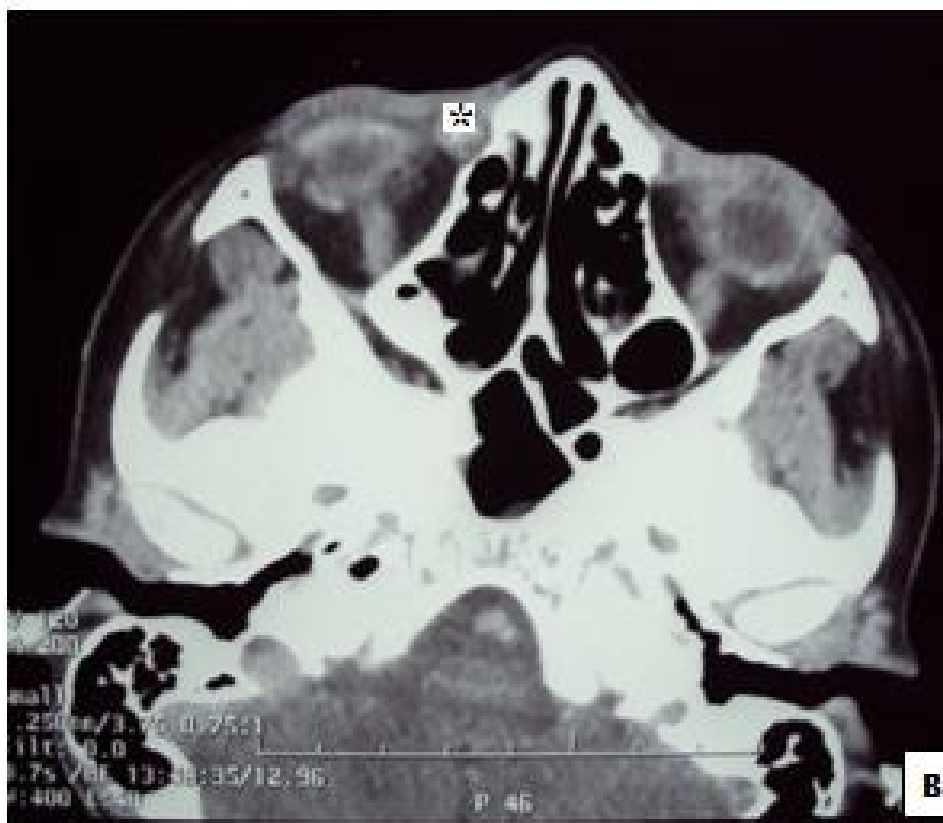


Figure n°46: Dacryoscanner en coupes axiales  
 cellules ethmoïdales adjacentes au sac lacrymal(A) avant injection du produit de  
 contraste, (B): après instillation du PC au niveau du point lacrymal  
 (\*):Sac lacrymal

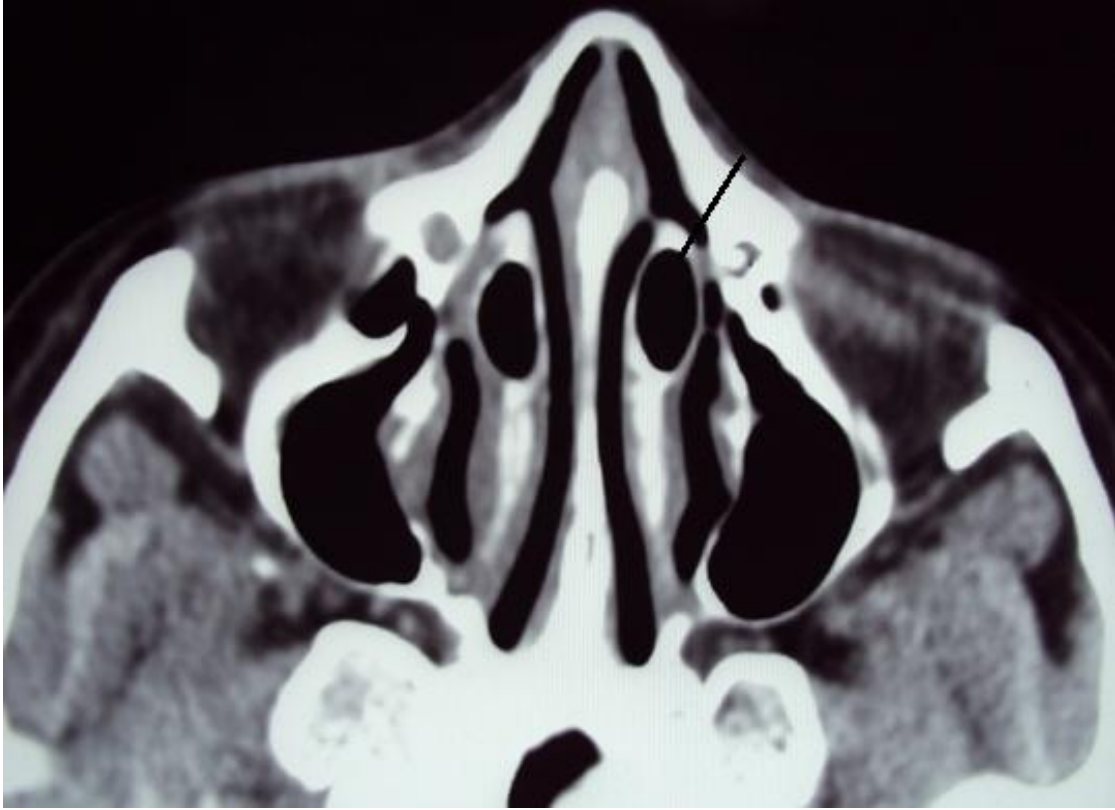


Figure n°47: Dacryoscanner en coupe axiale  
Concha Bullosa bilatérale (flèche) avec sténose du canal lacrymonasal droit

#### 4. Etiologies:

Au décours du bilan clinique et radiologique préopératoires, on a objectivé 1 cas de sténose secondaire à une lithiase du canal lacrymonasal.

Aucun cas de maladie inflammatoire systémique n'est retrouvé.

Les sténoses non spécifiques idiopathiques du canal lacrymonasal ou PANDO (primary acquired nasolacrymal duct obstruction) représentent 95% des cas de notre série soit 19 des 20 interventions pratiquées.

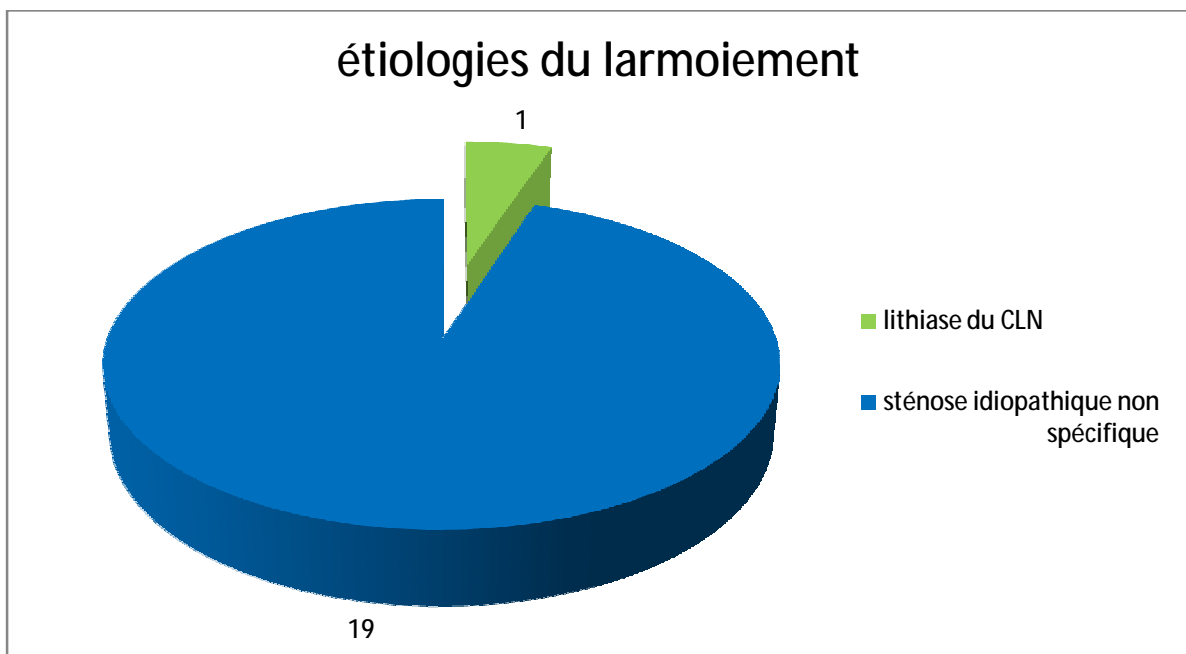


Figure n°48: répartition des étiologies du larmoiement chez nos patients

## 5. Constatations per opératoires:

### 1. Difficultés opératoires:

- La branche montante du maxillaire était particulièrement épaisse, dans un cas, avec difficulté du fraisage osseux et allongement du temps opératoire.
- Une Concha Bullosa a nécessité l'exérèse de la face externe du cornet moyen dans 2 cas.
- Une déviation septale avec retentissement fonctionnel a conduit à une septoplastie endonasale associée dans un cas.
- La synéchie entre cloison nasale et tête du cornet moyen (1 cas) a nécessité une exérèse avec méchage nasal postopératoire de 5 jours.
- Une pan sinusite antérieure avec dégénérescence polypoïde de la muqueuse du méat moyen a nécessité une méatotomie moyenne chez 2 patients.

### 2. Projection du sac lacrymal:

- L'interposition de l'Agger Nasi entre le sac lacrymal et la fosse nasale, constatée déjà sur le scanner et confirmée en per opératoire, a nécessité une ethmoïdectomie antérieure dans 5 cas.
- L'apophyse unciforme était antérieure par rapport à la gouttière lacrymale dans 5 cas. Une unciformectomie partielle antérieure a été nécessaire pour aborder le sac.

### 3. Les cas d'échec de la DCR par voie externe:

- L'ancienne ostéotomie est ouverte dans les cellules ethmoïdales dans 1 cas.
- Une cicatrisation excessive de la muqueuse avec fibrose en regard de la stomie qui est non visible est retrouvée dans 5 cas.

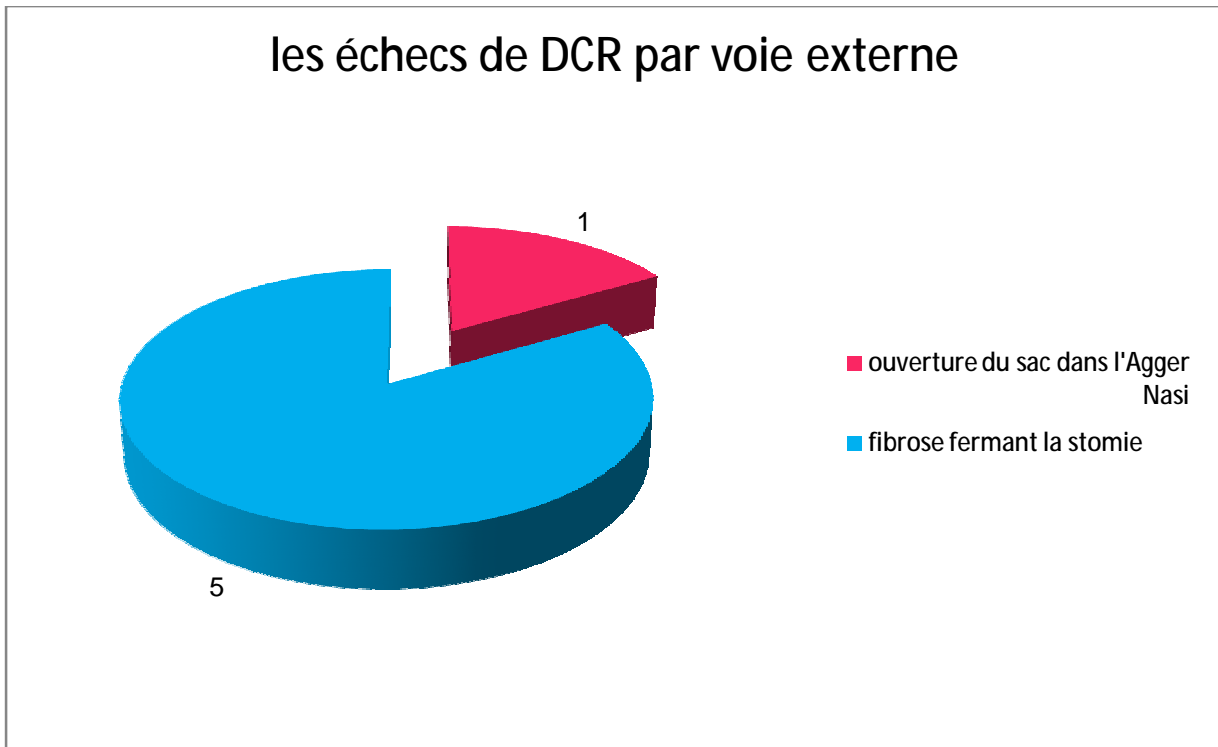


Figure n°49: les causes d'échec par voie externe constatées en per opératoire

### 4. Sonde bicanaliculaire:

La sonde bicanaliculaire est mise en place dans 18 interventions (90% des cas).

Dans un cas la sonde bicanaliculaire était de mauvaise qualité avec rupture au cours de la réalisation des nœuds.

Le délai de retrait de la sonde bicanaliculaire varie entre 2 et 4 mois avec un délai moyen de 3 mois.

Le retrait de la sonde bicanaliculaire dans les reprises des échecs de DCR par voie externe était plus tardif dépassant 3 mois.

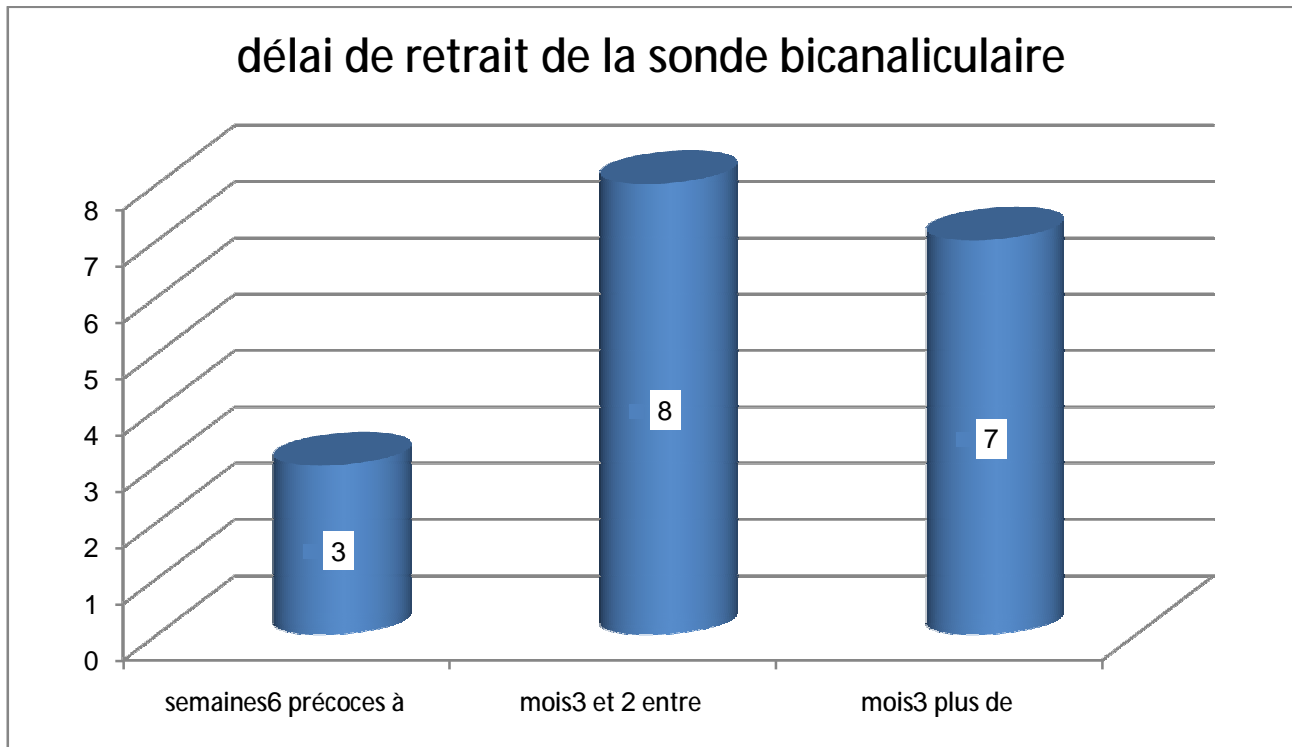


Figure n°50: délai de retrait de la sonde bicanaliculaire en mois postopératoires

#### 5. Complications per opératoires:

Aucun cas d'hémorragie ou de hernie de la graisse orbitaire n'est survenu en per opératoire.

Aucun cas de rhino-liquorrhée n'a été déploré dans notre série.

#### 6. Résultats opératoires:

Le degré de satisfaction des malades vis-à-vis du larmoiement a été évalué à un mois du postopératoire, à l'ablation de la sonde et à 6 mois.

Nous avons classé les résultats en :

- Larmoiement nul quand les patients ne se plaignent plus de larmoiement.
- Diminution du larmoiement quand les patients constatent une amélioration du larmoiement avec quelques épisodes de reprise de l'épiphora.

- Larmolement persistant quand les patients ne ressentent pas d'amélioration de la symptomatologie.

Les bons résultats sont l'addition des patients ayant un larmolement nul ou diminué.

Les échecs sont les cas de patients ayant un larmolement persistant ou inchangé.

Les résultats ont été étudiés:

- Sur les patients opérés en première intention par voie endoscopique endonasale (14 interventions).
- Sur les patients repris pour des échecs de DCR par voie externe (6 interventions).

## 7. DCR endonasale en première intention:

### a. Résultats fonctionnels:

Nous avons évalué 13 patients dont une, opérée de façon bilatérale (soit 14 yeux opérés), sur le plan fonctionnel. L'état du larmolement a été précisé à 1 mois, à l'ablation de la sonde et à 6 mois.

Les résultats fonctionnels à 6 mois sont résumés dans le tableau (figure n°51).

Signes fonctionnels	A 1 mois		A l'ablation de la sonde		A 6 mois	
	n	%	n	%	n	%
Larmoiement persistant	0	0%	2	14,28%	2	14,28%
Larmoiement diminué	8	57,15%	6	42,85%	7	50%
Larmoiement nul	6	42,85%	6	42,85%	5	35,72%

Figure n°51: tableau montrant les résultats fonctionnels des DCR par voie endonasale en 1<sup>ère</sup> intention

Résultats fonctionnels	n	%
succès	12	85,7%
Echec	2	14,3%

Figure n°52: résultats fonctionnels des DCR par voie endonasale en 1<sup>ère</sup> intention à 6 mois.

b. Résultats anatomiques:

L'orifice de la stomie a été analysé lors de l'ablation de la sonde bicanaliculaire et à 6 mois (figure n°56 [15]).

Rhinostomie	n	%
Visible	12	85,7%
Non visible	2	14,3%

Figure n°53: résultats anatomiques des DCR par voie endonasale en 1<sup>ère</sup> intention à 6 mois.



## 8. Reprises d'échecs de DCR par voie externe:

### a. Résultats fonctionnels:

Six cas de reprise par voie endonasale d'échecs de DCR réalisée par voie externe ont été évalués. Leurs résultats fonctionnels à 6 mois après reprise sont résumés dans le tableau (figure n°

Signes fonctionnels	n	%
Larmolement nul	3	50%
Larmolement diminué	2	33,3%
Larmolement persistant	1	16,7%
Résultats	n	%
Succès	5	83,3%
Echec	1	16,7%

Figure n°54: résultats fonctionnels des reprises de DCR externe à 6 mois du postopératoire

### b. Résultats anatomiques:

L'orifice de la stomie a été analysé lors de l'ablation de la sonde bicanaliculaire et à 6 mois.

Stomie	n	%
Visible	5	83,3%
Non visible	1	16,7%

Figure n°55: résultats anatomiques des reprises de DCR externe à 6 mois du postopératoire.

c. Complications postopératoires:

Le suivi postopératoire a objectivé la survenue de 2 cas de granulomes postopératoires. Chez un patient, la réapparition du larmoiement après ablation de la sonde bicanaliculaire a motivé un examen endoscopique des fosses nasales sous optique 30°, qui a objectivé un granulome inflammatoire en regard de la projection du sac lacrymal. Le patient a bénéficié d'une reprise chirurgicale à 5 mois du postopératoire avec exérèse du granulome et ouverture d'un pont muqueux. La vérification de l'orifice de la stomie trouve une ostéotomie large. Une sonde bicanaliculaire est mise en place et gardée pendant 3 mois.

Le deuxième cas de granulome est survenu chez une patiente suivie pour rhinite et conjonctivite allergiques. L'examen ophtalmologique à 1 mois a objectivé un bourgeon inflammatoire en regard du point lacrymal inférieur, ayant bénéficié d'une exérèse avec traitement antibiotique topique, sans récurrence avec un recul de 9 mois.

Des synéchies entre la cloison nasale et le cornet inférieur ont été retrouvées au cours du suivi endoscopique chez 1 patient, mais sans retentissement fonctionnel.

Des synéchies entre le septum nasal et le cornet inférieur, sans retentissement fonctionnel ont été retrouvées chez 2 patients (figure n°57 [15]).

Aucun cas de sinusite, maxillaire ou frontale, postopératoire n'a été retrouvé au cours du suivi.

d. Les cas d'échec:

Le patient n°1 présente une Concha Bullosa. L'acte opératoire a associé une DCR par voie endonasale précédée d'une exérèse de la face externe du cornet moyen. La réapparition du larmoiement est survenue à 2 mois en postopératoire associée à une rhinorrhée purulente postérieure. L'exploration endoscopique

objective un granulome inflammatoire en regard de la projection du sac avec un pont muqueux entre la cloison nasale et le cornet moyen, sans visualisation de l'orifice de la stomie.

Le patient a bénéficié d'une reprise chirurgicale avec exérèse du granulome, ouverture du pont muqueux et élargissement de l'ostéotomie.

L'évolution a été marquée par une amélioration incomplète du larmolement avec des épisodes infectieux.

Le patient a dû être repris une 3ème fois par voie externe, sans amélioration complète de la symptomatologie avec un recul de 24mois.

La patiente n°2 a bénéficié d'une DCR endoscopique endonasale sans mise en place d'une sonde bicanaliculaire.

Une amélioration significative, mais incomplète, du larmolement a été constatée au premier contrôle postopératoire. Une réapparition du larmolement est notée par la patiente au 2ème mois du postopératoire. Le contrôle endoscopique à 6 mois ne visualise pas de stomie ouverte. La patiente est programmée pour une reprise chirurgicale.

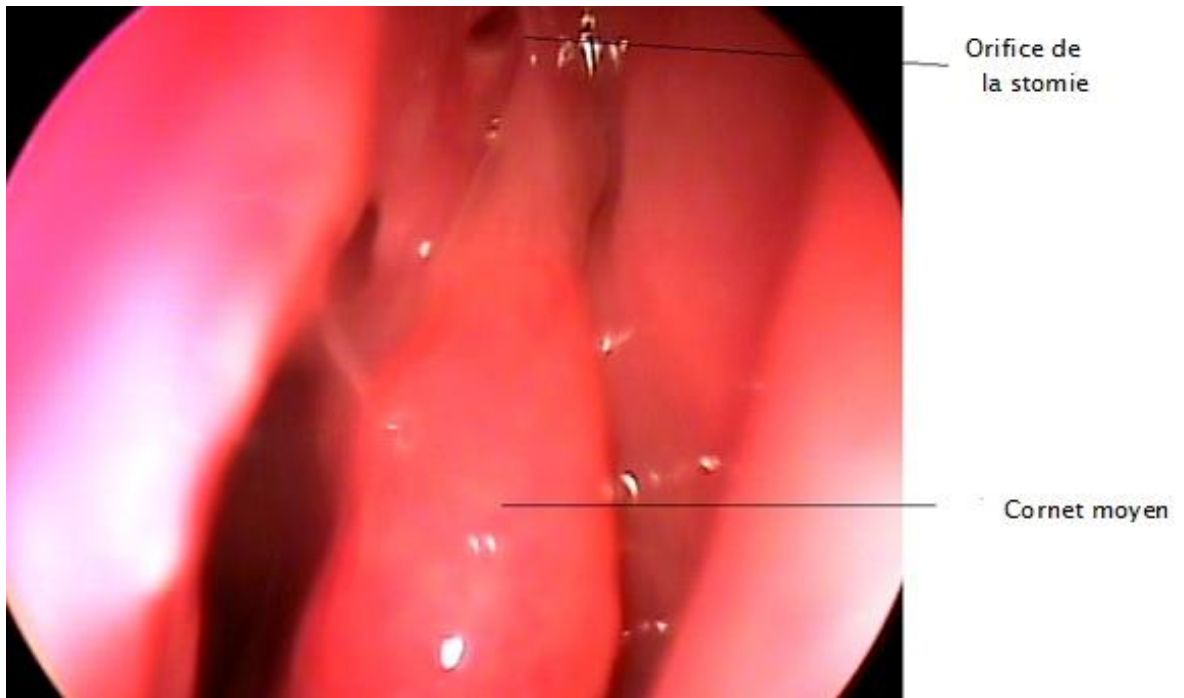


Figure n°56: vue endoscopique de la fosse nasale droite en postopératoire à l'ablation de la sonde

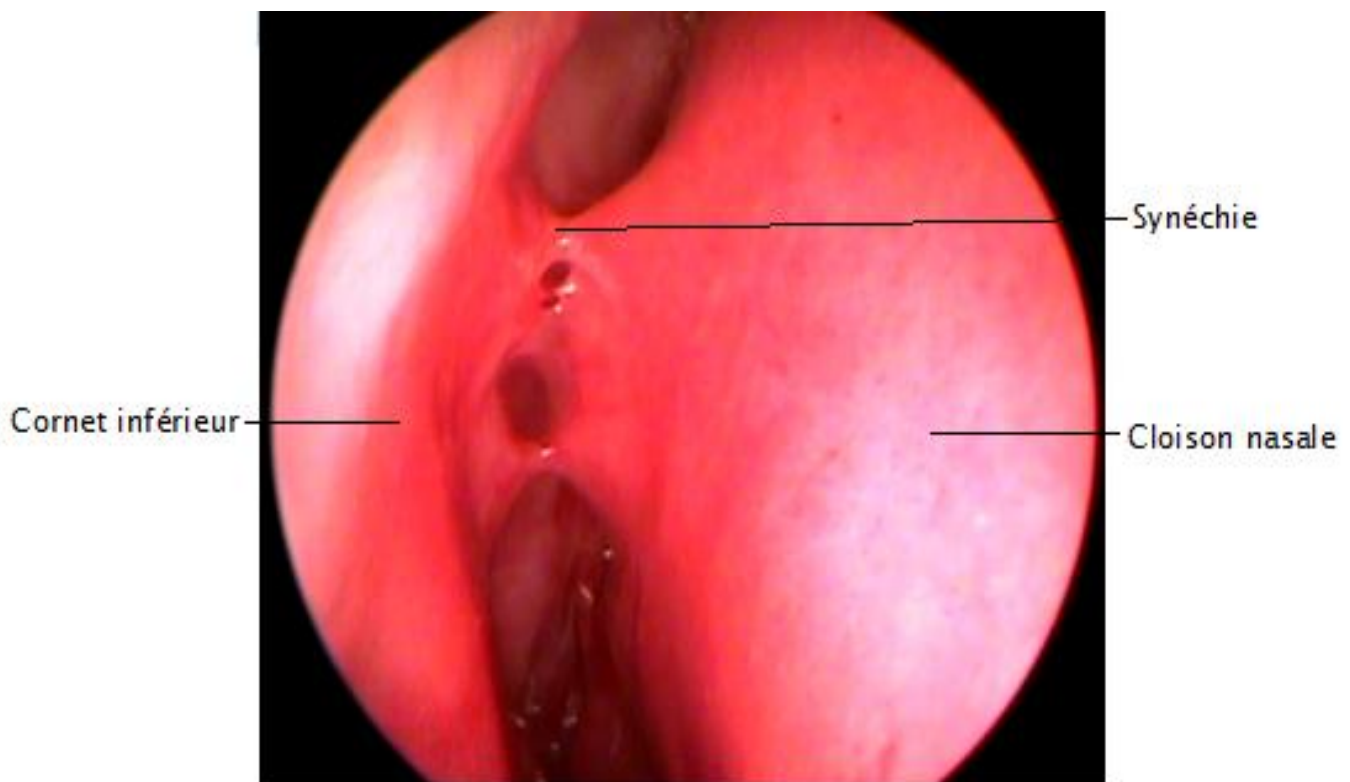


Figure n°57: vue endoscopique postopératoire de la fosse nasale gauche

# DISCUSSION

## A. Indications opératoires:

Les indications de la voie endoscopique endonasale sont devenues de plus en plus larges, ces dernières années. Elles sont similaires à celles de la voie externe laissant le choix au patient en fonction de la disponibilité des deux techniques. Elles concernent la prise en charge des:

- Larmoiements chroniques ou dacryocystites chroniques en rapport avec une obstruction acquise idiopathique du canal lacrymonasal.
- Larmoiements chroniques en rapport avec une obstruction secondaire du canal lacrymonasal dans le cadre de pathologies spécifiques.

En outre ces indications standards, la voie endoscopique endonasale est indiquée dans certaines situations particulières:

- Les dacryocystites aiguës: [56,57,58,59]

La VEX est contre-indiquée en cas de dacryocystite aiguë avec abcès du sac, non contrôlée sous traitement antibiotique, en raison de l'aspect inflammatoire de la peau et du risque de dissémination septique. La voie endoscopique endonasale contourne ce risque et offre une approche fiable à travers des tissus non inflammés [88,89].

Nous avons indiqué une DCR par voie endonasale chez un patient présentant une dacryocystite aiguë avec abcès du sac lacrymal, mais l'évolution a été rapidement marquée par une fistulisation à la peau de l'abcès, malgré une antibiothérapie injectable à large spectre. Le patient a été adressé en ophtalmologie pour un abord externe.

- Les reprises des échecs de DCR réalisées par voie externe:

La voie endonasale évite la région canthale interne; siège d'une fibrose postopératoire. Elle permet une visualisation directe de la stomie réalisée et une dissection optimale des adhérences postopératoires [60,61,62].

En général, les résultats des reprises de DCR par voie externe sont excellents avec un taux de succès entre 76% et 91% [90,91,92,93]].

Nous avons réalisé six reprises d'échecs de DCR par voie externe. La voie endoscopique endonasale nous a permis de constater, en per opératoire, la présence de tissu fibreux en regard de la région du sac avec absence de visualisation de la stomie, nécessitant une réouverture de celle-ci. Le taux de succès était de 83,3%, ce qui rejoint les résultats publiés dans la littérature.

- Pathologie sinusienne associée:

La DCR endonasale permet un traitement simultané de certaines pathologies des fosses nasales

- Les dacryolithiases:

Le traitement de première intention des lithiases est médical [63]. Des antalgiques et anti-inflammatoires peuvent être prescrits dans les crises de rétention aiguë. Le lavage permet très souvent une guérison du larmoiement en évacuant les dacryolithes lorsque ceux-ci sont mous. Les indications opératoires sont réservées aux patients gênés par un larmoiement chronique ou très fréquemment récidivant, ou par des crises aiguës à répétition. La voie externe reste une voie classique, mais la voie endonasale a également sa place surtout dans le cas de lithiases de petite taille.

- La chirurgie bilatérale en un seul temps chirurgical, peut être proposée, vue la courte durée de l'intervention. [51]

## B. Place de la radiologie

Le dacryoscanner permet de planifier le déroulement de l'intervention chirurgicale, en précisant, souvent, le siège et, parfois, la nature de l'obstacle et en dépistant des variantes anatomiques ou des pathologies naso-sinusiennes susceptibles de poser des difficultés opératoires.

En revanche, il ne sert pas à poser le diagnostic de sténose lacrymo-nasale, ni à poser les indications chirurgicales. Ces données étant fournies par l'interrogatoire et l'examen clinique.

### 1. Siège de l'obstacle:

Le dacryoscanner est complémentaire à l'examen ophtalmologique et permet de fournir un argument supplémentaire quant au site de l'obstruction: segment horizontal (canalicules ou canal d'union) ou vertical (sac lacrymal ou canal lacrymo-nasal).

Quand l'opacification n'intéresse que les canalicules, l'obstacle se situe probablement sur le canal d'union ou sur la jonction canal d'union – sac lacrymal.

Quand le sac est opacifié partiellement ou en totalité sans opacification en aval, il s'agit probablement d'un obstacle sur le sac.

Le taux de rentabilité du dacryoscanner pour préciser l'obstacle est bon, de l'ordre de 86,7% [41].

Dans notre série le dacryoscanner a pu préciser le siège de l'obstacle dans 81,25% des cas.



## 2. Nature de l'obstacle:

L'intérêt du dacryoscanner dans le cadre du bilan étiologique des sténoses des voies lacrymales paraît limité [41,52,64].

L'indication du dacryoscanner dans ce sens est limitée aux cas de:

- Suspicion de mucocele.
- Suspicion de tumeur des voies lacrymales.
- Traumatisme facial.
- Echecs de dacryocystorhinostomie afin d'analyser les causes d'échec.

Le taux de rentabilité du dacryoscanner pour préciser la nature de l'obstacle est faible, de l'ordre de 21% [41].

Dans notre série la nature de l'obstacle est identifiée dans 4 cas /16 soit 25% des cas.

## 3. variantes anatomiques:

Le dacryoscanner permet de dépister des variantes anatomiques et des pathologies rhino-sinusiennes associées. La voie endoscopique endonasale est ainsi préférée à la voie externe pour une chirurgie naso-sinusienne endoscopique associée dans le même temps opératoire à la DCR.

Nous avons dépisté six déviations septales, 2 cas de Concha Bullosa, deux hypertrophies turbinales inférieures et une synéchie entre la tête du cornet inférieur et la cloison septale.

## 4. Planification de l'intervention chirurgicale:

Le dacryoscanner permet de préciser les rapports anatomiques entre la gouttière lacrymale et les structures adjacentes de la paroi latérale de la fosse nasale (apophyse unciforme, ethmoïde antérieur et cornet moyen). Il s'avère d'un grand

intérêt d'autant plus que les variantes de ces rapports anatomiques sont nombreuses. Son intérêt est aussi médico-légal comme dans toute chirurgie sinusienne sous guidage endoscopique.

Dans notre série, le dacryoscaner nous a permis de dépister une cellule de l'Agger Nasi à développement antérieur important (27,8% des cas) nécessitant une ethmoïdectomie antérieure systématique.

Il nous a permis de prévoir une chirurgie naso-sinusienne associée (turbinectomie inférieure dans deux cas, exérèse d'un éperon chondro-vomérien dans un cas et une méatotomie moyenne dans deux cas).

Enfin, le dacryoscaner nous a permis de prévoir des difficultés per opératoires, dans les cas de Concha Bullosa, de déviation septale et d'hypertrophie turbinale.

## 5. Rôle dans les échecs:

Le dacryoscaner avec injection de la voie lacrymale permet de localiser et d'identifier l'obstacle, mais aussi de mettre en évidence la cause d'échec, en analysant l'orifice de la stomie et la présence éventuelle d'anomalies des fosses nasales. Le bilan minimal nécessaire pour le diagnostic des causes d'échec, comprenant le lavage des voies lacrymales et l'examen endoscopique endonasal est souvent complété par le dacryoscaner.

## C. Moyens d'optimisation des résultats fonctionnels:

- L'intérêt de la sonde de transillumination:

Comme beaucoup d'auteurs [14,23,35,42,65] nous utilisons la transillumination du sac lacrymal par voie canaliculaire inférieure. Elle permet un repérage exact du sac, une ouverture du sac en regard du canalicule d'union (évite

ainsi un trajet en baïonnette entre le canal d'union et la stomie, qui est une source fréquente d'échec) et raccourci la durée de l'intervention.

Elle revêt encore plus d'intérêt lorsqu'il existe des variantes anatomiques, en cas de reprise d'échec de DCR, quand la fosse nasale est déjà opérée ou en cas de saignement mal contrôlé.

- Devenir des lambeaux muqueux:

Certains auteurs [3,47,56,57,65,67] préconisent encore de préserver systématiquement les lambeaux des muqueuses nasale et lacrymale qui sont suturés ou solidarités par de la colle ou des clips neurochirurgicaux.

D'autres [14,23,26,42,45] remettent en cause leur utilité et préfèrent les sacrifier.

Pour notre part, nous sacrifions systématiquement les lambeaux muqueux.

La conservation des lambeaux muqueux reste encore discutée et n'a pas prouvé son utilité. En effet, les résultats fonctionnels restent comparables (voir tableau).

Klap et al [14] pense qu'il s'agit d'un temps inutile voire même d'une cause de sténose secondaire de la stomie.

Tsirbas et al [67] pense que la préservation d'un lambeau pédiculé de muqueuse nasale en U et de lambeaux antérieur et postérieur de muqueuse lacrymale, permet une cicatrisation muqueuse des rebords postérieur, supérieur et inférieur du sac lacrymal et de la muqueuse nasale.

Série	Nombre de cas	lambeaux	résultats
Tsirbas [67]	44	préservés	89%
Menerath [42]	9	réséqués	89%
Fayet [47]	50	réséqués	85%
Adenis [60]	26	préservés	77%
Yung [48]	81	réséqués	90%

Figure n°58: Résultats cliniques en fonction du devenir des lambeaux muqueux

- Niveau d'ouverture du sac lacrymal et taille de la stomie:

De nombreux auteurs [3,14,23,34,67] recommandent la création d'une stomie la plus large possible (1 cm en moyenne) pour éviter la persistance d'un sac lacrymal qui doit devenir une partie de la fosse nasale. La stomie est réalisée en regard de l'ouverture du canal d'union dans le sac lacrymal, elle est élargie en haut pour dépasser la projection du canal d'union de 2 à 3 mm, en bas jusqu'au CLN et en arrière jusqu'à dégager la partie postérieure du sac. Ceci permet d'obtenir une stomie horizontale et de n'opposer aucun obstacle à l'écoulement des larmes par un trajet en baïonnette.

D'autres auteurs [68] pensent que la taille de l'ostéotomie n'influence pas les résultats de la DCR endonasale et optent pour la création d'une petite stomie "basse", en regard de la jonction du sac et du canal lacrymonasal, ce qui permettrait un bon drainage des larmes tout en évitant le développement d'un Sump Syndrom (persistance de dacryocèle associée à un risque de dacryocystites à répétition avec des voies lacrymales perméables au lavage).

Les données actuelles de la littérature ne permettent pas de prouver la supériorité d'une option ou de l'autre en ce qui concerne la taille et le niveau de la stomie.

- Unciformectomie partielle antérieure:

Pour certains auteurs [3,17,43,69], l'unciforme recouvre de manière quasi-constante, la jonction apophyse montante du maxillaire supérieur-unguis. Le clivage et la médialisation de l'unciforme dégage la paroi médiale du sac doublée en dedans par l'os lacrymal. Toute la partie de l'unciforme en regard de la gouttière lacrymale doit être éliminée.

Pour Fayet et al [23], l'unciformectomie partielle antérieure présente plusieurs intérêts :

- elle permet de repérer rapidement et presque constamment le sac lacrymal. Dès le clivage, on peut voir la paroi interne du sac lacrymal mobilisée par les mouvements imprimés à la sonde à voie lacrymale (ou la fibre de transillumination).
- elle donne accès à la face médiale de la gouttière lacrymale. Ceci permet de séparer l'unguis du maxillaire supérieur d'une part et du sac lacrymal d'autre part. L'unguis en regard du sac lacrymal est pelé avec le décolleur à bout mousse.
- elle isole le bord postérieur du maxillaire en avant des structures osseuses minces en arrière. Ceci reproduit l'ostéotomie qui est classique par voie externe.

Nous pensons que l'unciformectomie ne doit pas être systématique, car ses rapports avec les voies lacrymales sont variables. A chaque fois que son insertion est postérieure à la crête lacrymale postérieure, son ablation devient inutile voire dangereuse vu le risque d'effraction de la lame papyracée de l'ethmoïde (0,4 à 1,7% des cas [68]).

En outre, quand le sinus frontal a un drainage très antérieur, dans le groupe unci-bullaire, l'unciforme et la gouttière lacrymale constituent les parois, médiale et

latérale, du récessus frontal et l'unciformectomie partielle peut, alors, léser le récessus frontal, avec un risque de saignement et de sinusite frontale.

Nous insistons sur l'intérêt du bilan préopératoire notamment l'examen endoscopique et le dacryoscaner. La transillumination permet en per opératoire de localiser la projection du sac et donc d'éviter des gestes inutiles.

- Ouverture des cellules ethmoïdales:

Pour certains auteurs [3,14,41], l'ouverture des cellules ethmoïdales antérieures et notamment de l'Agger Nasi est réalisée de façon quasi-constante afin de réaliser une ouverture haute du sac lacrymal. Ceci est expliqué par le fait que l'extension antérieure des cellules ethmoïdales est surtout prononcée dans la moitié supérieure de la loge du sac lacrymal. Des études anatomiques montrent que dans 85% [30] à 93% [29] des cas les cellules ethmoïdales antérieures sont adjacentes au sac lacrymal. L'ouverture de ces cellules est alors obligatoire pour accéder à l'os lacrymal et au sac lacrymal.

Dans notre série, nous constatons, sur les données du scanner, que les cellules ethmoïdales sont adjacentes au sac lacrymal chez 5 patients/18, soit (27,8%). L'ethmoïdectomie antérieure n'est pas systématique dans notre série, elle a été planifiée sur les données du scanner préopératoire et les constatations per opératoires.

- L'utilisation de la Mitomycine C:

La Mitomycine C (MMC) est un antinéoplasique antibiotique, qui agit comme un agent alcyant par inhibition de la synthèse de l'ADN, de l'ARN cellulaire et des protéines. L'application topique peut avoir une influence sur le processus de la cicatrisation. L'intérêt, en matière de DCR est de prévenir l'occlusion de l'ostéotomie par prolifération des fibroblastes [70], surtout dans les cas difficiles de DCR et dans les reprises d'échec.

Un effet favorable de la MMC (0,5 mg/ml pendant 2,5 minutes) per opératoire dans les interventions (n = 4) de la DCR endonasale de laser a été constaté par Urgubas *et al.* [71] lors d'une étude histopathologique menée durant 6 mois. Cependant, une autre étude de la même équipe, ayant pour objectif d'évaluer le taux de succès après application de MMC (0,5 mg/ml pendant 2,5 minutes) per opératoire dans la DCR endonasale au laser, de première intention (n = 14) et dans la reprise après DCR externe (n = 8) avec des groupes témoin correspondants, ne montrait aucune différence significative [72] (période d'observation en moyenne de 18,2 mois).

Une taille de l'ostéotomie statistiquement plus large après la DCR par voie externe avec application de MMC après une période de 6 mois était observée par Kao *et al.* [58]. Quinze yeux de 14 patients étaient randomisés entre un groupe avec application de MMC et un groupe témoin. L'application de la MMC contre l'ostium, au moyen d'une coton tige à la concentration de 0,2 mg/ml, était effectuée pendant 30 minutes. Les voies lacrymales étaient intubées avec un tube de Silicone. Après l'ablation de l'intubation, 100 % des patients du groupe MMC étaient asymptomatiques pendant une période de 6 mois *versus* 87,5 % des patients pour le groupe témoin.

Toutefois, ces bons résultats doivent être interprétés avec modération car plusieurs études ont été menées sur de petites cohortes de patients et ne permettent pas de conclusions statistiquement significatives. Ainsi, l'utilisation de la mitomycine C n'est pas de mise dans notre série.

- L'intubation bicanaliculonasale:

Pour certains auteurs la mise en place d'une sonde bicanaliculaire est systématique [14,41,42]. D'autres l'utilisent dans certaines indications, comme les reprises de DCR par voie externe ou endonasale, les sténoses canaliculaires

associées ou en cas de cathétérisme difficile des canalicules lacrymaux en per opératoire. D'autres encore ne l'utilisent jamais [73].

L'intérêt de l'intubation ne semble pas discutable lorsqu'une pathologie canaliculaire est associée. En revanche, dans les sténoses lacrymo-nasales simples, le bénéfice de l'intubation n'est pas clairement démontré.

Une étude récente [74] publiée en 2009, comparant les résultats à long terme de 38 interventions de DCR endoscopique endonasale, a montré que les taux de succès avec et sans intubation étaient comparables. (Voir figure n°59)

Dans notre série, nous n'avons pas procédé à une étude comparative nous permettant d'analyser les résultats des patients avec et sans mise en place de sonde bicanaliculaire. Néanmoins, sur les 2 patients n'ayant pas bénéficié de la mise en place d'une sonde bicanaliculaire, une patiente présente un échec fonctionnel et anatomique.

La durée d'intubation bicanaliculaire varie aussi, en fonction des auteurs. Certains auteurs optent pour une durée relativement courte, de 04 ou 06 semaines [23,45,67]. D'autres, préfèrent une intubation prolongée de 06 mois [42]. Pour d'autres encore [14,42], la durée moyenne est de 03 mois.

38 DCR endonasale	Nombre d'interventions	Disparition des signes fonctionnels	Visualisation de la stomie	Durée moyenne de suivi
sans intubation	19	94,7%	94,7%	96 mois
Avec intubation	19	84,2%	89,5%	112 mois

Figure n°59: résultats anatomiques et fonctionnels en fonction de la mise en place d'une sonde bicanaliculaire ou pas



- Artifices techniques:

Le forage osseux par des fraises protégées augmente la sécurité du geste, en évitant des brûlures muqueuses responsables de synéchies postopératoires [47].

Le système d'irrigation-aspiration associé aux fraises améliore indiscutablement le confort visuel de l'opérateur en évitant les projections générées par le forage, de plus, il élimine une bonne partie du saignement muqueux libérant d'autant le travail de la chemise lavante-aspirante de l'endoscope.

Des attelles fenêtrées en silicone, type Doyle ou Klap-Bernard. Ces conformateurs redessinent la partie supérieure de la fosse nasale, ce qui combat la formation de synéchies. Leur forme autorise, en cas d'hémorragie persistante, un méchage complémentaire à la partie inférieure de la fosse nasale [14].

Ces artifices techniques améliorent le confort du chirurgien et évitent l'apparition de certaines complications. Les avoir, nous permettrai d'améliorer encore plus nos résultats opératoires.

- Les soins postopératoires:

Nous sommes, comme la plupart des [3,14,20,23,26,41,42,45] pour la prescription, dans les suites opératoires immédiates, de lavages pluriquotidiens des fosses nasales associés à un traitement topique oculaire antibio-corticoïde.

Contrairement à certains auteurs, nous prescrivons systématiquement une antibiothérapie postopératoire par voie générale.

Le suivi postopératoire durant le premier mois est capital, pour l'ablation des croutes et le contrôle de la position de la sonde bicanaliculaire. Nous insistons sur les consultations du premier mois. Nous préconisons une consultation par mois jusqu'à l'ablation de la sonde avec une consultation ophtalmologique à un mois et avant l'ablation de la sonde. Les contrôles sont ensuite plus espacés avec deux consultations par an.

Des soins postopératoires de qualité sont indispensables pour des résultats satisfaisants.

#### D. Résultats fonctionnels:

Les succès postopératoires de la DCR endoscopique endonasale varient entre 63% et 93% selon les séries. Ils égalent, actuellement, ceux de la voie externe. Néanmoins, les séries publiées dans la littérature sont rarement homogènes, en raison des critères d'inclusion, des critères de qualité, de la reproductibilité technique...

Certaines équipes ont comparé leur propres résultats en matière de DCR par voie endonasale et par voie externe.

	Voie externe	Voie externe (% succès)	Voie endonasale	Voie endonasale (% succès)
Javatte [75]	47	94	45	90
Sadiq [76]	67	81	50	70
Hartikainen [77]	32	91	32	63
Cokkeser [78]	79	90	36	89
Dolmann [79]	153	93	201	93
Fayet [49]	649	82	300	87

Figure n°60: Comparaison au sein de la même équipe, des résultats obtenus par DCR endonasale et DCR externe.

L'échec de la dacryocystorhinostomie peut être défini par la persistance subjective d'un larmoiement associée à une constatation objective d'un drainage défectueux des larmes, soit par la présence d'un reflux au lavage des voies

lacrymales, soit par la présence d'une sténose ou d'une obstruction de la stomie à l'examen endoscopique endonasal [42].

Les complications per opératoires:

Dans la littérature, les complications per opératoires sont rares et sont dues le plus souvent à des problèmes de visualisation du site opératoire secondaires soit, au saignement en rapport avec une chirurgie naso-sinusienne associée, soit à la configuration des fosses nasales (déviation septale, Concha Bullosa, remaniement postopératoire ou post-traumatique de la fosse nasale). Des blessures de la muqueuse nasale, qui peut être particulièrement fragile, peuvent survenir notamment lors de la réalisation de l'ostéotomie ou lors de la simple manipulation et progression des instruments dans la fosse nasale.

Une ostéotomie élargie énergiquement vers l'arrière peut provoquer une effraction de la lame papyracée de l'ethmoïde avec ou sans issue de graisse orbitaire.

Sprekelsen [26] rapporte 16 cas d'effraction de la graisse orbitaire sur 152 interventions et un cas d'hémorragie par plaie de l'artère ethmoïdale antérieure.

Des cas sporadiques de rhinorrhée cérébro-spinale sont rapportés dans la littérature [80,81,82]. La rhinorrhée peut être constatée en per ou en postopératoire. Cette complication peut survenir après des mouvements de torsion du cornet moyen.

Fayet et al [80] rapportent un cas de rhinorrhée cérébro-spinale avec pneumencéphalie chez une patiente âgée de 80 ans. Les auteurs expliquent la brèche ostéo-durale chez cette patiente par une déviation septale majeure, une insertion du septum sur la lame criblée de l'ethmoïde, une procidence méningée et une ostéoporose de la base du crâne.

Aucune complication per opératoire n'est rapportée dans notre série.

Les complications postopératoires:

- Les complications liées à l'intubation bicanaliculaire sont les plus fréquentes.

Il peut s'agir d'extériorisation de la sonde bicanaliculonasale lors d'efforts de mouchage ou par frottement intempestif de l'œil. La réintégration de la sonde se fait par voie endonasale à l'aide de pinces de Blakesley. Ainsi, pour éviter cette complication, certains auteurs proposent de suturer la sonde à la fosse nasale [83,84,85,86].

Nous ne fixons pas la sonde à la paroi latérale de la fosse nasale et nous nous contentons de la réalisation de plusieurs nœuds en dessous de la zone d'anastomose. Nous avons constaté deux cas d'extériorisation de la sonde bicanaliculaire dans notre série. La réintégration s'est faite facilement sous optique chez une patiente, alors que dans un cas la sonde n'a pas été individualisée sous optique, vue la présence d'une synéchie au niveau du site de la stomie. La réintégration de la sonde avec exérèse de la synéchie a dû être réalisée sous sédation.

La stricturotomie des points lacrymaux (aucun cas n'est retrouvé dans notre série) se manifeste au début par un agrandissement des points lacrymaux et peut arriver jusqu'à l'ouverture totale des canalicules lacrymaux. Elle est due à une boucle trop courte ou à un obstacle sur le trajet de la sonde qui provoque sa mise en tension. Elle impose l'ablation de la sonde.

- Les granulomes autour de la sonde d'intubation sont retrouvés chez 2/18 de nos patients.

Un patient présentait un granulome inflammatoire au niveau de la stomie responsable d'un échec anatomique et fonctionnel. Le granulome a été traité lors d'une reprise chirurgicale dans un délai postopératoire de 06 mois.

Chez une patiente, le granulome s'est formé au niveau du point lacrymal inférieur et a nécessité une exérèse chirurgicale sans récurrence avec un recul de 07 mois.

- Des troubles de la cicatrisation de la muqueuse nasale ou lacrymale, avec formation de synéchies, de volets muqueux et de croûtes en regard de la stomie, semblent aussi fréquents. Ces troubles de la cicatrisation sont en rapport avec des blessures muqueuses survenant lors de la manipulation des instruments dans la fosse nasale, ils sont responsables d'un bon nombre d'échecs anatomiques et fonctionnels [14].
- Le sump syndrome (syndrome du siphon): des voies lacrymales perméables au lavage, contrastent avec la persistance d'une symptomatologie intermittente d'épiphora. Il s'agit d'une complication en rapport avec un drainage incomplet du sac lacrymal secondaire à une ouverture trop haute ce dernier.
- Les autres complications rapportées dans la littérature sont rares.

Elles peuvent être simples et spontanément résolutive, tels des épistaxis de faible abondance, des ecchymoses de l'angle interne de l'œil [87], ou encore un emphysème sous cutané [26].

D'autres complications plus sérieuses sont rapportées. Il s'agit de sinusites frontales par lésion du récessus frontal, de fistules inesthétiques de la région canthale interne par ablation excessive du sac lacrymal, des sténoses canaliculaires post-traumatiques liées à des lésions des canalicules par la sonde de transillumination ou encore de complications liées à une chirurgie associée des fosses nasales.

Enfin, la douleur postopératoire est exceptionnelle. Elle signe, en général, une complication infectieuse.

## E. Situations d'échec

Les situations d'échec des DCR par voie endoscopique endonasale peuvent être liés selon les auteurs à plusieurs paramètres:

- L'indication opératoire:

La dacryocystorhinostomie endoscopique endonasale doit être réservée aux sténoses exclusives du segment vertical des voies lacrymales (le sac lacrymal et le canal lacrymonasal).

L'examen ophtalmologique, notamment le sondage des voies lacrymales à la recherche d'un contact osseux et le lavage, est capital pour dépister systématiquement en préopératoire les sténoses des voies lacrymales horizontales (canal d'union et canalicules lacrymaux) dont le bilan et la prise en charge sont complètement différents.

- Des facteurs liés à la technique:

✓ L'ostéotomie se doit d'être la plus large possible. Elle doit exposer toute la surface du sac lacrymal ainsi que la partie supérieure du canal lacrymonasal. Un forage osseux insuffisant expose au risque de fibrose et de resténose du site de la stomie en postopératoire.

✓ Le positionnement de la stomie constitue également un facteur déterminant dans le succès de la DCR. En effet, une stomie trop haute est responsable d'une stagnation des larmes dans la partie inférieure du sac, ce qui se traduit par le sump syndrome. Alors qu'une stomie trop basse donne un trajet en baïonnette, également cause d'échec.

✓ L'ouverture du sac lacrymal dans les cellules ethmoïdales est aussi une cause fréquente d'échec de DCR.

- Une pathologie naso-sinusienne associée telles, une déviation septale importante ou une hypertrophie turbinale sont responsables d'une réduction du

couloir nasal, à l'origine de la formation de synéchies entre le septum nasal et le cornet moyen.

Dans notre série, les échecs de DCR ont été en rapport avec une fibrose de la région du sac, responsable d'une fermeture de la stomie.

# CONCLUSION



La dacryocystorhinostomie endoscopique endonasale est une technique physiologique et esthétique. Elle est aussi efficace et fiable que la voie externe avec un taux de succès pratiquement comparable (85% à 90%).

Le succès d'une dacryocystorhinostomie par voie endoscopique endonasale est conditionné par une collaboration multidisciplinaire étroite entre ORL, ophtalmologistes et radiologues, par une maîtrise des impératifs techniques et enfin, par des soins postopératoires de qualité.

L'indication opératoire est du domaine de l'ophtalmologiste car un larmoiement n'est pas synonyme d'obstacle des voies lacrymales, néanmoins, la prise en charge chirurgicale, ainsi que le suivi postopératoire se font en collaboration entre les deux équipes.

La transillumination est un moyen fiable pour localiser le site de la stomie avec toute sécurité. L'unciformectomie et l'ethmoïdectomie antérieure ne doivent pas être systématiques. Les fraises protégées et les systèmes d'irrigation-aspiration sont des moyens techniques qui permettent un confort au chirurgien et évitent la survenue de certaines complications.

Nos résultats restent encourageants et nous incitent à continuer notre collaboration avec nos collègues ophtalmologues pour développer d'avantage cette technique.

# RESUME

## Résumé

La dacryocystorhinostomie par voie endoscopique endonasale consiste en une nasalisation de la totalité du sac lacrymal dans la fosse nasale adjacente.

La collaboration multidisciplinaire entre ophtalmologiste, ORL et radiologue est indispensable. L'indication opératoire est posée par l'ophtalmologiste, alors que la technique chirurgicale et le suivi postopératoire sont réalisés en double équipe. Le dacryoscanner prend une part importante dans le bilan préopératoire, surtout en cas de reprise chirurgicale.

Nous avons mené une étude prospective sur vingt interventions de dacryocystorhinostomie endoscopique endonasale commencée en septembre 2009. Nous obtenons un taux de succès de 85,7% en première intention, contre 83,3% dans les reprises de DCR avec une durée moyenne de suivi de 14 mois. Nous insistons sur le rôle de la transillumination en per opératoire car elle facilite la localisation du sac et guide au mieux la réalisation de la stomie qui doit être centrée sur le canal d'union.

## Abstract

Endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy consists on a nazalisation of totality of the lacrimal sac into the nasal fossa.

Collaboration between ENT surgeons, ophthalmologists and radiologists is important.

Indication for surgery is fixed by the ophthalmologist, while surgery and the follow up are realized on double team. Dacryoscan is important on preoperative time, mainly if it's a second operation. We conducted a prospective non comparative study about twenty operation of endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy started in September 2009. We obtained a success rate of 85,7% in patients who underwent one surgery, and 83,3% in patients already operated by external dacryocystorhinostomy with a mane follow up of 14 months. We insist on the importance of transillumination because it facilitates the localization of the lacrimal sac and guides the realization of the rhinostomy the must be centered on the canalicular junction

## ملخص

إن مفارغة كيس الدمع بالأنف عن طريق المنظار هو عملية فتح كيس الدمع و إيصالها بالحفرة الأنفية المتاخمة.

التعاون بين طبيب العيون و طبيب الأنف، الأذن و الحنجرة و طبيب الأشعة ضرورية. طبيب العيون هو المسؤول عن وضع إشارة الجراحة فيما تعود الجراحة و متابعتها إلى الأخصائيين معاً. أشعة الطرق الدمعية مهمة في فترة ما قبل الجراحة و خصوصاً في حالة جراحة سابقة.

لقد قمنا بدراسة مستقبلية لعشرين حالة مفارغة كيس الدمع بالأنف بداية من شهر شتنبر 2009. لقد حصلنا على نسبة نجاح 85.7% بالنسبة للجراحة لأول مرة في ما حصلنا على نسبة نجاح 83.3% في حالة معاودة جراحة سابقة مع معدل تتبع 14 شهراً بعد العملية.

إننا نركز على دور التضوء عن طريق الطرق الدمعية في معرفة موقع كيس الدمع و الإرشاد إلى المكان الدقيق لعملية الحفر و الذي يجب أن يكون مقابلاً للقناة الدمعية.

# REFERENCES

- [1] F Mann, D Schapiro. Pathologie lacrymale chez l'enfant et le nourrisson. EMC pédiatrie [4-120-C-10]. 2006.
- [2] J.P ADENIS, P-Y Robert, M-P. Boncoeur-Martel. Anatomie des glandes et des voies lacrymales. EMC ophtalmologie [21-006-A-25]1996.
- [3] A Ducasse, J-P Adenis, B Fayet et coll. Les voies lacrymales. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie (SFO).2006.
- [4] WJ Hamilton, HW Mossman. Human embryology, prenatal development of form and function. Williams & Wilkins, London. 1978.
- [5] FA Jakobiec. Prenatal development of the eye and its adnexa. In: ocular anatomy, embryology and teratology. Maryser and Row, Philadelphia, 1982, 89-91.
- [6] Sobotta. Atlas d'anatomie humaine. Elsevier GmbH, München, 2007:742-43.
- [7] Rouvière H. Anatomie humaine descriptive et topographique. 10<sup>ème</sup> édition. Masson, Paris, 1967:375-81.
- [8] Ducasse A, Delattre JF, Flament JB et coll. The arteries of the lacrimal gland. Anatomia Clinica.1984, 6:287-93.
- [9] Ducasse A, Segal A, El Ladki S et coll. Vascularisation artérielle et innervation de la glande lacrymale. a propos de 100 dissections. Ophtalmologie. 1990, 4: 129-33.
- [10] W.S. Thumfart et coll. Surgical approaches in otorhinolaryngology, translated of the first german published and copyright, 1998, by Georges thieme. Thieme medical publishers, Inc. 1999
- [11] T. J. ROBINSON, MF Stranc. The anatomy of the medial canthal ligament. British journal of plastic surgery. 1970: Volume 23, p1-7.

- [12] H Kakizaki, M Zako, O Miyaishi. The Lacrimal Canaliculus and Sac Bordered by the Horner's Muscle Form the Functional Lacrimal Drainage System. *Ophthalmology* Volume 112, Number 4, April 2005.
- [13] J. Olver. Anatomie et physiologie du système lacrymal. EMC Ophtalmologie. 2006. 21-006-A-25.
- [14] Patrick Klap, J-A Bernard, M. Cohen. Dacryocystorhinostomie endoscopique. EMC techniques chirurgicales tête et cou. 2010; 46-185.
- [15] service ORL du CHU Hassan II de Fès.
- [16] PJ Wormald, J Kew, A Van Hasselt. Intranasal anatomy of the nasolacrimal sac in endoscopic dacryocystorhinostomy. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2000; 123:307-10.
- [17] B Fayet, E Racy, M Assouline. Surgical Anatomy of the Lacrimal Fossa: A Prospective Computed Tomodensitometry Scan Analysis. *Ophthalmology* 2005;112:1119-1128.
- [18] Unlü HH, Gövsa F, Mutlu C et al. Anatomical guidelines for intranasal surgery of the lacrimal drainage system. *Rhinology*. 1997;35:11-5.
- [19] Yung MW, Logan BM. The anatomy of the lacrimal bone at the lateral wall of the nose: its significance to the lacrimal surgeon. *Clin Otolaryngol* 1999;24:262-5.
- [20] McDonogh M, Meiring JH. Endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *J Laryngol Otol* 1989;103:585-7.
- [21] Önerci M. Dacryocystorhinostomy. Diagnosis and treatment of nasolacrimal canal obstructions. *Rhinology* 2002;40:49-65.
- [22] Tsirbas A, Wormald PJ. Mechanical endonasal dacryocystorhinostomy with mucosal flaps. *Br J Ophthalmol* 2003;87:43-7.



- [23] Fayet B et Racy E. Technique de la dacryocystorhinostomie par voie endonasale. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS) Ophtalmologie, 21-175-A-40, 2001, 4 p.
- [24] Steadman MG. Transnasal dacryocystorhinostomy. Otolaryngology Clin North Am 1985; 18:107-11.
- [25] Metson R, Woog J, Puliafito C. Endoscopic laser dacryocystorhinostomy. Laryngoscope 1994;104:269-74.
- [26] Sprekelsen M, Barberán M. Endoscopic dacryocystorhinostomy: surgical technique and results. Laryngoscope 1996;106: 187-9.
- [27] McDonogh M. Endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. Results in 21 patients. S Afr J Surg 1992;30:107-10.
- [28] Weidenbecher M, Hosemann, Buhr W. Endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy: results in 56 patients. Ann Otol Rhinol Laryngol 1994;103:363-7.
- [29] Blaylock WK, Moore CA, Linberg JV. Anterior ethmoid anatomy facilitates dacryocystorhinostomy. Arch Ophthalmol 1990; 108: 1774-1777.
- [30] Whitnall SE. The relations of the lacrimal fossa to the ethmoid cells. Ophthalmic Rev 1911; 30: 321-325.
- [31] J.P ADENIS, S Maes, J-M Ebran. Physiologie de l'excrétion lacrymale. Editions techniques. EMC. Ophtalmologie, 21-020-B-10, 1992, 8p
- [32] N.J. Van HAERINGEN. Clinical Biochemistry of Tears. Survey of Ophtalmology. 1981 Sep-Oct;26(2):84-96.

- [33] J-A Bernard, P Ritleng, A Ducasse. Physiologie de l'excrétion des larmes: les voies lacrymales. EMC ophtalmologie 21-022 B 10. 2008 Elsevier Masson SAS.
- [34] L M. Watkins, P Janfaza, and P Rubin. The Evolution of Endonasal Dacryocystorhinostomy. Survey of ophtalmology. volume 48•number 1• 2003.
- [35] P Klap, J-A Bernard. La dacryocystorhinostomie. Les monographies du CCA groupe. N°31, p: 9-58, 2001.
- [36] Massaro BM, Gonnering RS, Harris GJ: Endonasal laser dacryocystorhinostomy. A new approach to nasolacrimal duct obstruction. Arch Ophthalmol 108:1172-6, 1990.
- [37] Javate RM, Campomanes BS Jr, Co ND, et al: The endoscope and the radiofrequency unit in DCR surgery. Ophthal Plast Reconstr Surg 11:54-8, 1995.
- [38] E. Azzouz, B. Morand, F. Duroure. La dacryocystorhinostomie par voie externe. Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac. 106, 2, 94-98. 2005
- [39] Piaton JM, Keller P, Limon S. Sténose acquise du canal lacrymonasal. Diagnostic et traitement. Encycl Méd Chir Ophtalmologie, 21-175-A-30,1997,17p. (Elsevier. Paris).
- [40] service d'ophtalmologie du CHU Hassan II de Fès.
- [41] Levy.D la dacryocystorhinostomie par voie endonasale. [Thèse], Université de Paris-7, Faculté de médecine Xavier Bichat, 2001. 148p
- [42] J.-M. Menerath, C. Guichard, P. Kydavongs. Dacryocystorhinostomie endonasale sous guidage endoscopique : Notre expérience. J Fr. Ophtalmol., 1999; 22, 1, 41-45.

- [43] B. Fayet, E. Racy. L'unciformectomie est-elle la clef de la dacryocystorhinostomie par voie endonasale ? J Fr. Ophtalmol., 2000; 23, 5, 433-436.
- [44] Ralph B. Metson. Endoscopic dacryocystorhinostomy: an update of techniques. Operative techniques In otolaryngology-head and neck surgery, vol 6, NO3 (SEP), 1995: PP 217-220.
- [45] R Sindwani, R-B. Metson, Endoscopic dacryocystorhinostomy. Operative Techniques in Otolaryngology (2008) 19, 172-176.
- [46] D. Brémond-Gignac, J.L. Febbraro, S. Deplus. Micro-endoscopie des voies lacrymales combinée au laser YAG Erbium : étude anatomique (Nouvelles méthodes d'imagerie). J Fr. Ophtalmol., 1999; 22, 7, 749-752.
- [47] B. Fayet, E. Racy, M. Halhal. Forage osseux protégé lors des dacryocystorhinostomies (DCR) par voie endonasale. J Fr. Ophtalmol., 2000; 23, 4, 321-326
- [48] Yung MW, Hardman Lea S. Endoscopic inferior dacryocystorhinostomy. Clin otolaryngol 1998; 23(2):152-7
- [49] B Fayet, E Racy, M Assouline, Complications of Standardized Endonasal Dacryocystorhinostomy with Unciformectomy Ophthalmology Volume 111, Number 4, 2004.
- [50] Smirnov G, Tuomilehto H, Teräsvirta M, et al. Silicone tubing is not necessary after primary endoscopic dacryocystorhinostomy: A prospective randomized study. Am J Rhinol 22:214-7, 2008.
- [51] Christenbury JD. Translacrimal laser dacryocystorhinostomy. Arch Ophthalmol 1992 ; 110 : 170-171

- [52] J.-M. Piaton, P. Keller, S. Limon, Dacryocystorhinostomie endonasale de première intention: Technique et résultats. Comparaison entre le laser diode et le bistouri électrique. Étude sur 422 interventions. J Fr. Ophtalmol., 2002; 25, 2, 135-145.
- [53] Ducasse A, Reynal C, Segal A. les dacryocystites aiguës: modalités thérapeutiques et évolution. Bull Soc Opht France 1994,2: 171-5.
- [54] Bouckaert-Leccia L. les dacryocystites aiguës. Thèse de Médecine. Reims,2002.
- [55] Coden DJ, Hornblase A, Haas BD. Clinical bacteriology of dacryocystitis in adults. Ophtal plast reconstr surg 1993, 9:38-42.
- [56] Weber AL, Rodriguez-De Velasquez A, Lucarelli MJ. Normal anatomy and lesions of the lacrymal sac and duct: evaluated by dacryocystography, computed tomography, and MR imaging. Neuroimaging clin N Am 1996; 6 (1): 199-217.
- [57] M. Ajalloueyan, M. Fartookzadeh, H. Parhizgar. Use of laser for dacryocystorhinostomy. Archives otolaryngol head and neck surg/ vol 133, april 2007.
- [58] Kao SCS, Liao CL, Tseng JHS, Chen MS, Hou PK. Dacryocystorhinostomy with intraoperative mitomycin C. Ophtalmology, 1997;104:86-91.
- [59] S Morgan, M Austin, H Whittet. The treatment of acute dacryocystitis using laser assisted endonasal dacryocystorhinostomy. Br J Ophthalmol 2004;88:139-141.
- [60] Adenis JP, Robert PY, Bertin Ph. La DCR endonasale. A propos d'une série de 26 cas. Ophtalmologie 1998;12:29-31.

- [61] V.R. Ramakrishnan, V.D. Durairaj, T. Kingdom, Revision endoscopic dacryocystorhinostomy. *Operative Techniques in Otolaryngology* (2008) 19, 177-18.
- [62] Sham CL, van Hasselt CA. Endoscopic terminal dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope* 2000;110:1045-9.
- [63] J.-M. Piaton, P. Keller, J.-A. Sahel. Lithiase lacrymale : diagnostic par l'endoscopie nasale. *J Fr. Ophtalmol.*, 2003; 26, 7, 685-698
- [64] Francis IC, Kappagoda MB, Cole IE, Bank L. Computed tomography of the lacrymal drainage system: retrospective study of 107 cases of dacryostenosis. *Ophthal Plastic Reconstr surg* 1999; 15 (3): 217-26.
- [65] A. Ducasse, M. Labrousse, C. Brugniart et coll. Intérêt des abords endonasaux en chirurgie ophtalmologique. e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2010, 9 (2) : 100-102
- [66] Eloy P, Hoebeke M, Bertrand B. Microsurgical approach to the lacrymal ducts. Technical aspects, indications, reasons for failure. . *Acta Otolaryngol Belg* 1991; 45(4):415-9
- [67] A TSIRBAS, P-J. WORMALD. Endonasal Dacryocystorhinostomy With Mucosal Flaps. *American Journal Of Ophthalmology* 2003, Vol. 135, No.
- [68] Linberg JV, Anderson RL, Busted RM. Study of intranasal ostium external dacryocystorhinostomy. *Arch Ophthalmol* 1982;100:1758-1762.
- [69] B Fayet, E Racy, Assouline. Systematic Unciformectomy for a Standardized Endonasal Dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* Volume 109, Number 3, March 2002.

- [70] J.-P. Adenis, U. Sommer, P.-Y. Robert. Utilisation de la mitomycine C pour les interventions de la dacryocystorhinostomie. *J Fr. Ophtalmol.*, 2005; 28, 4, 443-446.0] 217-220 PERA, 1995: PP 217-220
- [71] Ugurbas SH, Zilelioglu G, Sargon MF et coll. Histopathologic effects of Mitomycine C on endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Surg Lasers*, 1997; 28:300-4.
- [72] Zilelioglu G, Ugurbas SH, Anadolu Y et coll. Adjunctive use of Mitomycine C on endoscopic lacrimal surgery. *Br J Ophthalmol*, 1998;82:63-6.
- [73] Unlu HH, Ozturk F, Mutlu C, et al: Endoscopic dacryocystorhinostomy without stents. *Auris Nasus Larynx* 27:65-71, 2000.
- [74] Halis H. Unlu, Kivanc Gunhan, Esin F. Baser, Long-term results in endoscopic dacryocystorhinostomy: Is intubation really required? *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* (2009) 140, 589-595.
- [75] Javate RM et al. the endoscope and the radiofrequency unit in DCR surgery. *Ophtalm plastic reconstr surg*1995,11:54-8
- [76] Sadiq SA, Hugkulstone CE, Jones NS et coll. Endoscopic holmium: YAG laser dacryocystorhinostomy, *Eye*,1996, 10:43-6.
- [77] Hartikainen J, Grenman R, Puukka P et coll. Prospective randomized comparison of external dacryocystorhinostomy and endonasal laser dacryocystorhinostomy. *Ophtalmology*1998, 105:11106-13.
- [78] Cokkeser Y et al. comparative external versus endoscopic dacryocystorhinostomy: results in 115 patients (130 eyes) otolaryngol Head and neck surgery 2000, 123:488-91.

- [79] DolmanPJ. Comparison of external dacryocystorhinostomy with nonlaser endonasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 2003, 110:78-84
- [80] B. Fayet, E. Racy, M. Assouline. Cerebrospinal fluid leakage after endonasal dacryocystorhinostomy. *J Fr. Ophtalmol.*, 2007; 30, 2, 129-134.
- [81] Beiran I, Pikkell J, Gilboa M. Meningitis as a complication of dacryocystorhinostomy. *Br J ophtalmol* 1994, 78: 417-8.
- [82] Dryden RM, Wulk AE. Pseudoepiphora from cerebrospinal fluid leak: case report. *Br J ophtalmol* 1986, 70: 570-4
- [83] Kraft SP, Crawford JS. Silicone tube intubation in disorders of the lacrimal system in children. *Am J Ophthalmol* 1982;94: 290-9.
- [84] Dortzbach RK, France TD, Kushner BJ. Silicone intubation for obstruction of the nasolacrimal duct in children. *Am J Ophthalmol* 1982;94:585-90.
- [85] Gonnering RS. Gentle, technically simple repositioning of displaced lacrimal tubing. *Ophthalmic Surg* 1985;16:307- 8.
- [86] Tarbet K, Custer P. external dacryocystorhinostomy. Surgical success, patient satisfaction and economic cost; *ophthalmology* 1995;102:1065-1070
- [87] J-M Piaton, P. Keller, S. Limon. Reprises des échecs des DCR par la technique trans-canaliculaire: étude sur 118 procédures. *J Fr. Ophtalmol.*, 2001; 24, 3, 265-273.
- [88] Prahlad Duggal, Narinder K. Mahindroo, Anil Chauhan. Primary endoscopic dacryocystorhinostomy as treatment for acute dacryocystitis with abscess formation. *American Journal of Otolaryngology-Head and Neck Medicine and Surgery* 29 (2008) 177-179.

- [89] S Morgan, M Austin, H Whittet. The treatment of acute dacryocystitis using laser assisted endonasal dacryocystorhinostomy. *Br J Ophthalmol* 2004;88:139-141.
- [90] Linberg JV, Anderson RL, Busted RM. Study of intranasal ostium external dacryocystorhinostomy. *Arch Ophthalmol* 1982;100:1758-1762.
- [91] Kupper DS, Demarco RC, Resende R, et al. Endoscopic nasal dacryocystorhinostomy: results and advantages over external approach. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)* 2005;71(3):356-60.
- [92] Demarco R, Strose A, Araújo M, et al: Endoscopic revision of external dacryocystorhinostomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 137:497-499, 2007.
- [93] Tsirbas A, Davis G, and Wormald PJ: Revision dacryocystorhinostomy: A comparison of endoscopic and external techniques. *Am J Rhinol* 19:322-325, 2005.