

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG
Année 2022

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Dacryocystorhinostomie : comparaison rétrospective de
l'approche endonasale et de l'approche externe**

Présentée et soutenue publiquement le 21 septembre 2022
à 17:00 au pôle formation

Par Gilbert BULA

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Jean-François ROULAND

Assesseurs :

Madame le Docteur Laurine DE METZ

Monsieur le Docteur Antoine DESPLAN

Monsieur le Docteur Adrien LOSSOUARN

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Olivier WAVREILLE

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Sigles

AAO	<i>American Academy of Ophthalmology</i>
AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
CLN	Canal lacrymonasal
CNEMFO	Complexe Naso-éthmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire
CNIL	Commission Nationale Informatique et Libertés
CRP	Protéine C-Réactive
DCR	Dacryocystorhinostomie
DCS	Dacryocystoscanner
EBV	<i>Epstein-Barr Virus</i>
HSV	<i>Herpes Simplex Virus</i>
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
KTP	Potassium Titanyl Phosphate
MALT	<i>Mucosa-Associated Lymphoid Tissue</i>
ORL	Oto-Rhino-Laryngologie
PANDO	<i>Primary Acquired Nasolacrimal Duct Obstruction</i>
PAS	Pression Artérielle Systolique
SALDO	<i>Secondary Acquired Lacrimal Drainage Obstruction</i>
TALT	<i>Tear duct-Associated Lymphoid Tissue</i>
TDF	Temps de Disparition de la Fluorescéine
TDM	Tomodensitométrie
VZV	<i>Varicella Zoster Virus</i>
YAG	Yttrium Aluminium Garnet

Sommaire

Avertissement.....	1
Sigles.....	2
Sommaire	3
Introduction.....	7
1 Introduction générale.....	7
2 Histoire de la chirurgie de la voie lacrymale verticale	8
2.1 Prémices.....	8
2.2 Dacryocystorhinostomie externe	9
2.3 Dacryocystorhinostomie endonasale.....	10
2.4 Dacryocystorhinostomie par voie rétro-caronculaire.....	10
3 Description anatomique et histologique des voies lacrymales.....	11
3.1 Points lacrymaux	11
3.2 Canalicules lacrymaux.....	12
3.3 Canal d'union.....	12
3.4 Sac lacrymal et canal lacrymonasal	13
3.5 Fosse lacrymale	14
3.6 Muscle de Duverney-Horner.....	15
3.7 Paroi nasale latérale.....	15
3.7.1 Maxillaire.....	17
3.7.2 Os lacrymal.....	17
3.7.3 Cornet inférieur	17
3.7.4 Os frontal	17
3.7.5 Ethmoïde.....	18
3.7.6 Os palatin.....	19
3.7.7 Sphénoïde.....	20
3.8 Anatomie chirurgicale et rapports de la paroi nasale latérale avec l'appareil lacrymal.....	20
4 Description du système hydraulique lacrymal	22
4.1 Le film lacrymal.....	22
4.2 Premières rivières du système lacrymal : les rivières palpébrales.....	23
4.3 Premier lac du système lacrymal : le lac lacrymal	23
4.4 Secondes rivières du système lacrymal	24
4.4.1 Les méats lacrymaux	24

4.4.2	Les canalicules palpébraux.....	24
4.5	Second lac du système lacrymal : le sac lacrymal.....	24
4.6	Troisième rivière du système lacrymal : le canal lacrymonasal	25
5	Diagnostic d'une sténose du canal lacrymonasal	25
5.1	Interrogatoire	26
5.2	Inspection et palpation.....	26
5.3	Exploration instrumentale : sondage et lavage des voies lacrymales.....	27
5.4	Tests aux colorants	27
5.5	Examens complémentaires	29
5.5.1	Endoscopie nasale préopératoire	29
5.5.2	Dacryographie.....	30
5.5.3	Dacryo-tomodensitométrie	30
5.5.4	Imagerie par résonance magnétique	31
5.5.5	Microendoscopie des voies lacrymales.....	32
6	Etiologies des sténoses lacrymonasales	32
6.1	Obstruction totale acquise non spécifique du canal lacrymonasal.....	32
6.2	Obstruction lacrymonasale spécifique acquise.....	33
6.2.1	Infection	33
6.2.2	Causes ORL	33
6.2.3	Traumatisme	33
6.2.4	Postopératoire.....	33
6.2.5	Corps étranger	33
6.2.6	Sténose médicamenteuse.....	34
6.2.7	Radiothérapie ou curiethérapie	34
6.2.8	Néoplasie	34
6.2.9	Sarcoïdose.....	34
6.2.10	Granulomatose avec polyangéite	35
6.2.11	Toxique.....	35
6.2.12	Autres causes	35
6.3	Imperméabilité lacrymonasale congénitale simple	35
7	Présentations cliniques des sténoses lacrymonasales	36
7.1	Larmolement isolé	36
7.2	Dacryocystite chronique	36
7.3	Dacryocystite aigüe	37
7.4	Dacryolithiase	38

8	Traitement des sténoses lacrymonasales	39
8.1	Traitement médical	39
8.2	Lavage des voies lacrymales sous pression.....	39
8.3	Sondage du canal lacrymonasal et intubation canaliculo-nasale.....	39
8.4	Dacryoplastie par ballon type Dacryocath® ou Lacrycath®	40
8.5	Dacryocystorhinostomie	40
8.5.1	Anesthésie	40
8.5.2	Complications communes aux deux voies d'abord	41
8.5.3	Dacryocystorhinostomie par abord externe.....	41
8.5.4	Dacryocystorhinostomie par abord endonasal mécanique	46
8.5.5	Consignes et traitement post-opératoire	50
8.5.6	Causes d'échec	50
8.5.7	Dacryocystorhinostomie et canaliculoplastie.....	51
8.6	Dacryocystectomie	51
8.7	Abstention thérapeutique.....	51
9	Objectif	52
	Matériel et méthodes	53
1	Design de l'étude.....	53
2	Patients et données.....	54
3	Extraction de caractéristiques	55
4	Analyse de données	55
5	Analyse statistique.....	56
5.1	Significativité.....	56
6	Cadre réglementaire.....	56
	Résultats.....	57
1	Flowchart.....	57
2	Description des patients à l'inclusion.....	58
3	Description des résultats de l'étude.....	59
3.1	Objectif principal : Imperméabilité des voies lacrymales lors des visites de suivi	59
3.2	Objectifs secondaires	60
3.2.1	Saignements post-opératoires	60
3.2.2	Infections du site opératoire.....	60
3.2.3	Stricturotomies	61
3.2.4	Cicatrices disgracieuses	61

Discussion	62
1 Principaux résultats	62
2 Discussion des résultats	62
3 Discussion de la méthode	63
4 Perspectives / significativité clinique.....	64
Conclusion.....	65
Liste des tables.....	66
Liste des figures	67
Références	68
Annexe 1 : Intubations canaliculo-nasales.....	73
Annexe 2 : Attelles endonasales	74

Introduction

1 Introduction générale

La dacryocystorhinostomie est la procédure chirurgicale visant à créer une communication directe entre le sac lacrymal et la fosse nasale afin de rétablir le flux de larmes vers le nez.

Physiologiquement, c'est le canal lacrymonasal qui draine le flux de larmes du sac lacrymal vers la cavité nasale.

La dacryocystorhinostomie est donc indiquée lorsqu'il existe une obstruction du sac lacrymal ou du canal lacrymonasal bloquant ainsi les larmes en amont. L'incidence est estimée à 20,24/100 000/an [1].

Cette obstruction se manifeste le plus fréquemment par un larmolement homolatéral.

Afin de rétablir le flux de larmes vers le nez, deux voies d'abord de dacryocystorhinostomie sont couramment utilisées :

- La voie externe : l'abord du sac lacrymal et de la paroi nasale latérale se fait au travers d'une incision cutanée à proximité du canthus interne ;
- La voie endonasale : l'abord de la paroi nasale latérale et du sac lacrymal se fait au travers de la muqueuse nasale sous visualisation endoscopique à travers l'orifice narinaire.

L'abord externe, décrit il y a plus d'un siècle, est considéré comme le gold standard grâce à un taux de succès important, une durée d'intervention brève, une instrumentation basique et une reproductibilité aisée avec des connaissances anatomiques rudimentaires. C'est l'intervention de dacryocystorhinostomie la plus pratiquée en France (1290 interventions par voie externe soit 71% des dacryocystorhinostomies contre 523 interventions par voie endonasale soit 29% en 2020).

L'abord endonasal a émergé il y a une trentaine d'années avec l'avènement de l'endoscope rigide Hopkins® (Karl Storz GmbH & Co KG). Il permet d'éviter une quelconque rançon cicatricielle au niveau de la face et ne nécessite pas d'inciser le muscle orbiculaire prévenant ainsi le désamorçage de la pompe lacrymale. En revanche, il implique une instrumentation dédiée, une maîtrise de l'endoscopie et surtout une bonne connaissance de l'anatomie de la paroi nasale latérale et des projections de l'appareil lacrymal. Sans ces prérequis, la procédure s'avère chronophage et au succès aléatoire.

Concernant le pourcentage de réussite de ces techniques, une méta-analyse de Huang et al. de 2014 montrait un taux de succès équivalent de 87% [2].

Malgré un recul important, la littérature actuelle comparant le succès de ces deux voies d'abord est pauvre et ne tranche pas quant à la supériorité de l'une ou l'autre des procédures. En effet, d'après une revue de la littérature conduite en 2019 par l'Académie Américaine d'Ophtalmologie (AAO) [3], cinq études comparaient la voie externe à la voie endonasale mécanique et une seule étude de niveau III était statistiquement significative à la faveur de l'abord mécanique endonasal avec un taux de succès des procédures par voie externe inhabituellement faible (70%) [4]. Hormis

une étude de Dolman s'intéressant aux résultats de 354 interventions [5], le nombre de procédures incluses était faible engendrant une puissance statistique discutable.

L'objectif de ce travail est donc de comparer de manière rétrospective l'efficacité de ces deux techniques chirurgicales sur une grande série de patients.

2 Histoire de la chirurgie de la voie lacrymale verticale

2.1 Prémices

L'histoire de la chirurgie des voies lacrymales est ancienne. En effet, la première mention historique apparaît dans le code de Hammurabi, texte juridique babylonien, daté d'environ 1750 av. J.C. :

« Si un médecin a traité un homme d'une plaie grave avec le poinçon de bronze, et guéri l'homme, s'il a ouvert la taie d'un homme avec le poinçon de bronze, et a guéri l'œil de l'homme, il recevra dix sicles d'argent. » [6].

Cette première référence historique se rapporte au drainage d'un abcès du sac lacrymal par une incision rudimentaire lors d'une dacryocystite.

Il faut attendre les travaux du romain Celse au I^{er} siècle de notre ère afin de découvrir les prémices de dacryocystectomie et dacryocystorhinostomie ; Celse propose en cas de dacryocystite, d'exciser la collection et de transpercer l'os lacrymal en enfonçant un morceau de fer incandescent à travers celui-ci [7].

Galien, au II^{ème} siècle de notre ère, décrit l'existence du sac lacrymal et du canal lacrymonasal et propose, dans certains cas, l'utilisation d'un trépan pour percer un trou dans la paroi nasale latérale plutôt que la cautérisation décrite par Celse.

Au XII^{ème} siècle, Muhamad Ibn Aslam Al Ghafiqi, ophtalmologiste andalou, décrit la perforation de l'os lacrymal à travers la conjonctive à l'aide d'un instrument en forme de lance en direction du nez « jusqu'à ce que le sang coule par le nez et la bouche en prenant soin de ne pas diriger l'instrument vers le bas car ce serait la mauvaise direction ». Une sonde, enveloppée avec du coton sec ou imprégné de graisse de bœuf, est placée dans l'orifice créé et est changée quotidiennement afin de maintenir la perméabilité de cette fistule. C'est la première description de la création d'une fistule entre le fornix conjonctival et nez. C'est le principe même de la conjonctivorhinostomie.

En 1702, Stahl propose de traiter la dacryocystite par une incision et un drainage du sac lacrymal suivis d'un stenting par une corde de violon à retirer une fois qu'il n'y a plus de pus en regard du point lacrymal.

En 1713, les travaux d'Anel décrivent l'irrigation et le sondage des voies lacrymales. Anel conçut les premières sondes et canules à voies lacrymales. Pour traiter les dacryocystites, il insère une sonde argentée émoussée à travers le point lacrymal supérieur jusqu'au canal lacrymonasal afin de libérer les adhérences. Simultanément, il effectue un lavage à travers le canalicule inférieur à l'aide d'un liquide astringent. Le geste est répété quotidiennement jusqu'à obtenir une perméabilité satisfaisante avec un passage de liquide dans la cavité nasale. La disponibilité des sondes et canules utilisées ainsi que le taux de succès étaient aléatoires.

En 1724, Platner cite la technique utilisée par son maître, John Woolhouse : retirer le sac lacrymal de la fosse lacrymale, perforer l'os lacrymal et introduire un drain qui est

remplacé par une canule d'or, d'argent ou de plomb à travers laquelle des irrigations régulières sont faites. La canule est laissée en place plusieurs mois.

2.2 Dacryocystorhinostomie externe

La première description de la réalisation d'un abouchement du sac lacrymal à la muqueuse nasale par voie cutanée est attribuée à Addeo Toti, professeur florentin d'ORL et date de 1904.

Toti, après exposition et exérèse de la paroi médiale du sac lacrymal par voie cutanée, réalise une ostéotomie de la fosse lacrymale afin d'exposer et de retirer la muqueuse nasale adjacente.

Une contention externe est placée en fin d'intervention afin de pousser la paroi latérale du sac lacrymal à travers l'ostéotomie contre l'ostium réalisé dans la muqueuse nasale et permettre ainsi une fusion des berges. La paroi latérale du sac devient ainsi une partie de la paroi nasale latérale avec une ouverture directe du canal d'union dans le nez.

La réussite de l'intervention est conditionnée par le degré d'ablation de la muqueuse, de la taille de l'ostéotomie réalisée, de la pression externe exercée ainsi que de la constitution adhésions ou de granulome secondaire en regard de la stomie. Le succès n'est obtenu que dans 40 à 60% des cas [8].

A partir de cette technique originale, différentes améliorations furent proposées :

- Toti propose, plus tard, l'ablation d'une portion du cornet moyen et la réalisation d'une fenêtre osseuse plus large ;
- Bloscovicz (1912) résèque tout le sac lacrymal à l'exception d'une petite portion entourant l'abouchement du canal d'union ;
- Kuhnt (1914) suggère de suturer les bords de l'ostium au périoste afin de réduire le tissu de granulation ;
- Ohm (1920) réalise des incisions verticales, une sur la paroi médiale du sac et une sur la muqueuse nasale adjacente et suture les berges postérieures d'une part et les berges antérieures d'autre part ;
- Dupuy-Dutemps et Bourget (1921) décrivent la technique de référence de la dacryocystorhinostomie externe en s'inspirant des stomies utilisées en chirurgie viscérale : après avoir effondré la fosse lacrymale, ils incisent verticalement la muqueuse nasale et le sac lacrymal puis créent un volet de muqueuse nasale à charnière antérieure qu'ils suturent au périoste et à la lèvre antérieure du sac [8]. Sur une série de plus de 1 000 cas, ils rapportent un taux de succès de 94%. En 1933, ils proposent en plus de sonder de manière répétée la fistule créée via le point lacrymal inférieur afin de réduire le tissu de granulation.

A noter que Speciale-Cirincione, contemporain de Toti, décrit également en 1904, une technique de transposition du sac lacrymal dans la fosse nasale en réalisant une ostéotomie de la fosse lacrymale puis en liftant et en luxant la partie inférieure du sac dans la fosse nasale. Le taux de succès semble correct mais le siège de l'obstruction doit se situer à la partie inférieure du sac lacrymal ou au niveau du canal lacrymonasal [9].

2.3 Dacryocystorhinostomie endonasale

Les prémices de la dacryocystorhinostomie endonasale remontent à la fin du XIX^{ème} siècle : en 1893, Caldwell propose, à travers la description d'un cas, de sonder la voie lacrymale aussi loin que possible, fraiser le cornet inférieur jusqu'au canal lacrymonasal puis de compléter vers le haut l'exposition du canal lacrymonasal jusqu'à arriver au contact de la sonde à l'aide d'une fraise électrique.

Six ans plus tard, Killian propose de retirer toute la partie antérieure du cornet inférieur ainsi que l'ensemble de la paroi nasale du canal lacrymonasal. En 1901, Passow publie de bons résultats sur une série de 4 patients en utilisant la procédure de Killian sous anesthésie générale.

En 1910, West, peu convaincu par l'approche externe de Toti, prône pour une chirurgie plus conservatrice que celle de Killian. Sous anesthésie locale et vasoconstriction de la muqueuse nasale par cocaïne et adrénaline, il sonde la voie lacrymale et, à l'aide de ciseaux biseautés, réalise un volet osseux en regard de la partie supérieure du canal lacrymonasal et du sac lacrymal, au-dessus du cornet inférieur. Comme Caldwell et Killian, il utilise une sonde lacrymale afin de guider son abord endonasal [10].

Néanmoins, l'absence de contrôle visuel engendre un abord des tissus mous approximatif et une ablation osseuse imprécise. En parallèle, l'approche externe montrant de bons résultats est favorisée.

Il faut attendre l'avènement de l'endoscope rigide de Hopkins[®] pour que McDonogh et Meiring décrivent en 1989 l'approche endonasale endoscopique mécanique toujours utilisée actuellement. Pour eux, cette technique est moins traumatique que la voie externe puisqu'elle ne laisse pas de cicatrice cutanée, n'engendre pas de lésion des vaisseaux angulaires et ne sectionne pas le tendon canthal médial mais nécessite une parfaite connaissance de l'anatomie endonasale afin d'obtenir de bons résultats. Ils proposent, à l'aide d'un endoscope rigide Hopkins[®] angulé à 30°, de réaliser une incision verticale juste en avant de la ligne maxillaire puis de décoller vers l'arrière et retirer la muqueuse nasale. A l'aide d'une curette de Rosen, l'os lacrymal est effondré et l'ostéotomie est complétée antérieurement au niveau de l'os maxillaire à l'aide d'une pince emporte-pièce. Par pression externe, le sac lacrymal fait alors saillie à travers l'orifice d'ostéotomie. Un volet à charnière inférieure est découpé dans la paroi médiale du sac lacrymal et il est suturé au cornet moyen. Un morceau de silicone en forme de chausse-pied peut être placé en fin d'intervention dans la fenêtre muqueuse du sac lacrymal (à retirer au bout de 2 semaines) [11].

Dans les années 1990, plusieurs auteurs proposent l'utilisation du laser (CO₂, KTP, YAG...) lors de la dacryocystorhinostomie, soit par voie endonasale, soit par voie transcanaliculaire. Le laser holmium:YAG semble être le plus adapté à cette application (ablation osseuse efficace, bonne hémostase, dommages limités sur les tissus environnants, puissance pouvant être délivrée à travers une fibre optique flexible). Néanmoins, plusieurs travaux rapportent un taux de succès moindre car il ne permettrait pas de retirer l'os épais du processus frontal du maxillaire engendrant une ostéotomie de petite taille. L'efficacité à long terme avoisinerait les 82% [12].

2.4 Dacryocystorhinostomie par voie rétro-caronculaire

Adenis et Robert proposent en 2003 une voie d'abord alternative à la dacryocystorhinostomie : la voie rétrocaronculaire.

Sous contrôle microscopique, ils abordent postérieurement le sac lacrymal en réalisant une incision conjonctivale et périostée entre le muscle de Duverney-Horner et la graisse orbitaire, juste en arrière de la crête lacrymale postérieure. Il décolle ensuite le périoste vers l'avant jusqu'à la crête lacrymale antérieure, emportant l'insertion musculaire et le sac lacrymal. Ainsi, ils réalisent une ostéotomie de la loge lacrymale et marsupialisent le mur postérieur du sac lacrymal avec la muqueuse nasale.

Le taux de succès rapporté est de 82% sur une petite série avec une durée de suivi courte. Cet abord permet donc principalement d'éviter toute cicatrice cutanée mais son utilisation reste anecdotique [13].

3 Description anatomique et histologique des voies lacrymales

Un schéma général de l'appareil lacrymal excréteur est présenté ci-dessous (Figure 1).

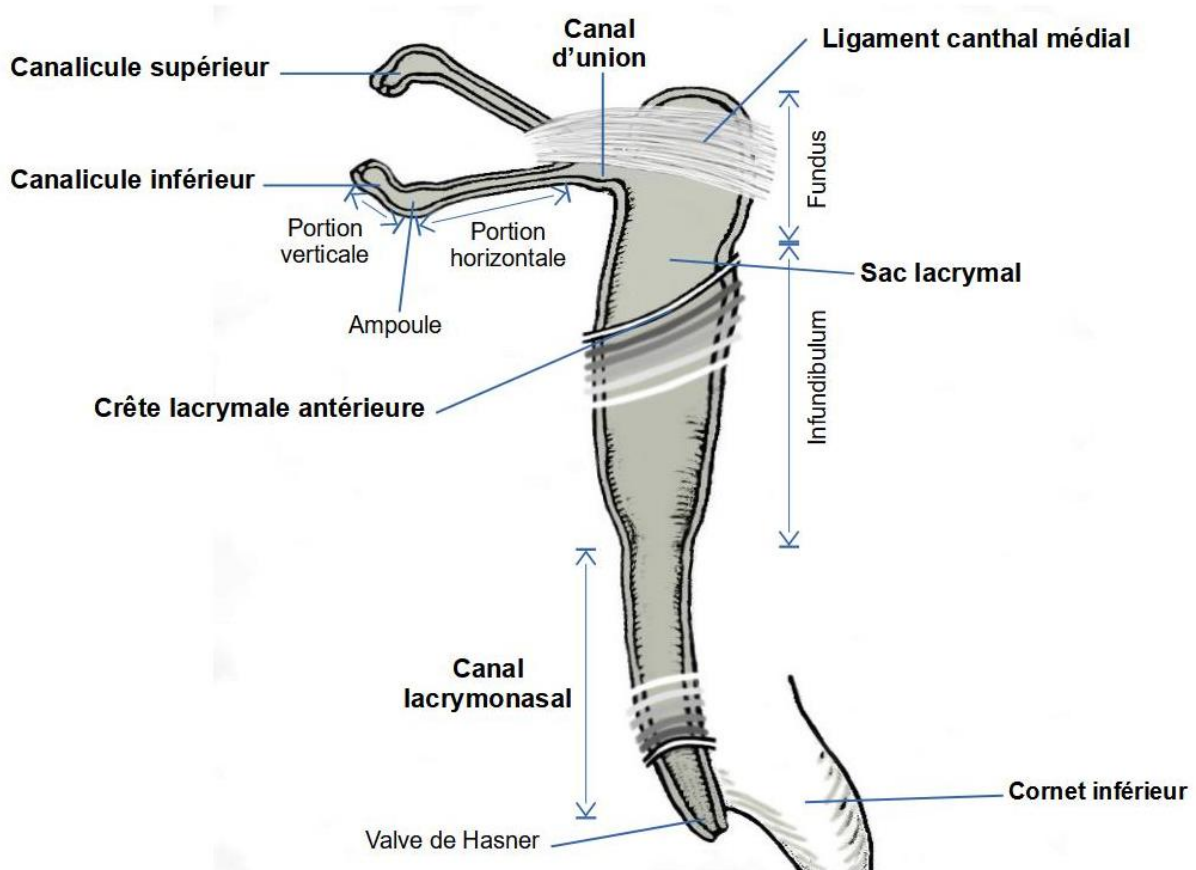


Figure 1 : Schéma de l'appareil lacrymal excréteur

3.1 Points lacrymaux

Les points lacrymaux (ou méats lacrymaux) sont localisés au sommet des papilles lacrymales, à la limite médiale de la portion palpébrale ciliée (5/6^e latéraux). Ils sont tournés vers l'arrière au contact du globe oculaire et sont bordés par l'épithélium non kératinisé muco-sécrétant de la conjonctive palpébrale.

De forme ronde ou ovale, leur diamètre est de 0,3 mm. Ils sont maintenus ouverts grâce à un anneau fibroélastique avasculaire qui est en continuité avec la paroi des canalicules lacrymaux.

Paupières ouvertes, le point lacrymal inférieur est situé 1 mm en dehors du point lacrymal supérieur.

3.2 Canalicules lacrymaux

En continuité directe avec les points lacrymaux, le décalage horizontal de ces derniers engendre une différence de longueur entre les 2 canalicules :

- Canalicule supérieur : 6 à 8 mm de longueur ;
- Canalicule inférieur : 8 à 10 mm de longueur.

Chaque canalicule lacrymal est composé de 2 portions :

- Une portion verticale, en continuité avec le méat lacrymal ;
- Une portion horizontale, en continuité avec la portion verticale, elle rejoint son homologue afin de former le canal d'union.

La portion verticale mesure 1 à 2 mm de longueur. Des fibres du muscle de Duverney-Horner, sans arrangement systématisé, entourent cette partie.

La portion horizontale est en continuité de manière orthogonale avec la portion verticale. Elle court à 2 mm du bord libre palpébral qu'elle suit de manière parallèle au sein des fibres de l'orbiculaire pré-tarsal. Son orientation est médiale et postérieure. Elle passe sous le tendon canthal médial avant de rejoindre la loge lacrymale afin de former de manière irrégulière le canal d'union d'orientation médiale et antérieure. Ce changement d'orientation est important à connaître lors des gestes de sondage des voies lacrymales. La partie canaliculaire terminale est extra-musculaire, située dans un espace inter-musculo-tendineux entre le tendon canthal médial en avant et le muscle de Duverney-Horner en arrière.

A la jonction de ces 2 portions est décrite une dilatation sous forme de cul-de-sac canaliculaire nommée ampoule.

La paroi canaliculaire est formée par plusieurs structures concentriques qu'il est possible de décrire de manière centrifuge :

- Lumière canaliculaire d'un diamètre compris entre 100 et 250 μm ;
- Epithélium pavimenteux pluristratifié non kératinisé de 75 à 150 μm d'épaisseur avec de fortes jonctions intercellulaires reposant sur une membrane basale ;
- Chorion composé de cellules élastiques en continuité avec l'anneau fibroélastique du méat lacrymal ;
- Fibres musculaires émanant du muscle de Duverney-Horner et disparaissant dès leur entrée dans la loge lacrymale.

3.3 Canal d'union

Le canal d'union, canalicule commun ou sinus de Maier est la réunion du canalicule supérieur et du canalicule inférieur. Dans le plan horizontal, il est en continuité avec le canalicule inférieur mais il se dirige vers l'avant. Il mesure 2 mm de longueur et rejoint la face latérale du fundus du sac lacrymal. Le canal d'union est irrégulier mais présent chez 90% des sujets [14].

Il se situe 2 à 3 mm en arrière de la médiane du tendon canthal médial.

Son histologie se rapproche de celle du sac lacrymal avec un épithélium pavimenteux pluristratifié parsemé d'îlots d'épithélium pseudostratifié cylindrique. Le diamètre de sa lumière est de 100 µm.

Au niveau de l'abouchement du canal d'union dans le sac lacrymal, un repli muqueux est parfois décrit : la valvule de Rosenmüller. La littérature s'oppose sur son existence. L'absence de reflux du contenu sacculaire durant une expansion pathologique du sac serait secondaire à l'orientation du canal d'union par rapport à la paroi sacculaire latérale (Figure 2). En effet, le canal d'union forme un angle aigu de $58^{\circ} \pm 18^{\circ}$ avec la paroi latérale du sac. Lorsque le sac se dilate, il comprimerait le canal d'union empêchant tout reflux de son contenu [15].

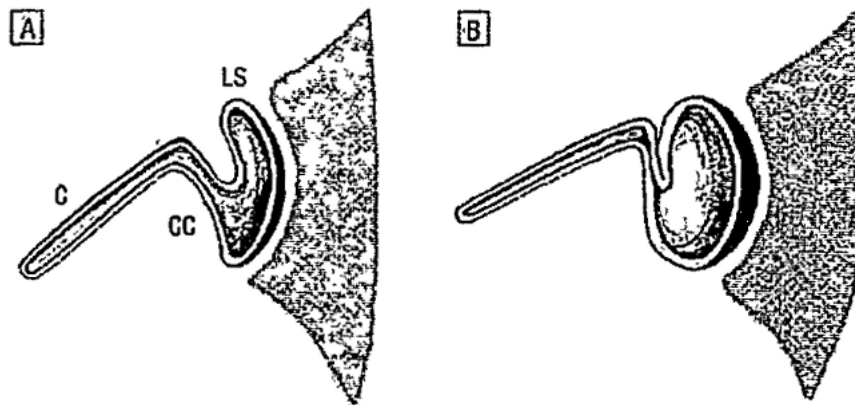


Figure 2 : Coupes sagittales schématisques de l'abouchement du canal d'union au sac lacrymal : [A] en conditions physiologiques ; [B] lors d'une dilatation du sac lacrymal comprimant le canal d'union. C : Canalicule, CC : Canal d'union, LS : Sac lacrymal (d'après [15])

3.4 Sac lacrymal et canal lacrymonasal

Le sac lacrymal et le canal lacrymonasal partagent la même histologie mais se différencient anatomiquement par leur situation et leur morphologie. Le sac constitue la partie supérieure, dilatée, du canal lacrymonasal. La limite supérieure du canal lacrymonasal est marquée de manière inconstante par une saillie muqueuse formée par l'entrée du canal osseux sous-jacent.

Le sac lacrymal mesure 12 à 15 mm de hauteur, 4 à 6 mm de profondeur et 2 à 3 mm de largeur. Il peut être divisé en 2 parties délimitées par le bord inférieur du tendon canthal médial :

- Le fundus ou vestibule : c'est le lieu d'abouchement du canal d'union, il mesure 3 à 5 mm de hauteur et se situe en arrière du tendon canthal médial ;
- L'infundibulum ou corps : il constitue la partie inférieure du sac lacrymal et se prolonge par le canal lacrymonasal.

Le canal lacrymonasal mesure 12 mm de longueur. Sa lumière est étroite : elle mesure moins du tiers de son diamètre total. Il est orienté vers le bas, l'arrière et le dehors. Il s'abouche à la muqueuse de la cavité nasale sous le cornet inférieur à travers son ostium. Son canal osseux est formé par le maxillaire pour la face latérale et par l'os lacrymal et le cornet inférieur pour la face médiale [16].

L'ostium du canal lacrymonasal est de forme ronde ou oblongue. Il se situe à 25 – 30 mm de l'orifice narinaire chez l'adulte au sein du méat inférieur. Il est protégé par une membrane muqueuse : la valve de Hasner. En cas d'hyperpression nasale, elle limite les reflux vers le canal lacrymonasal.

Histologiquement, ces structures sont tapissées d'un épithélium bistratifié cylindrique à bordure en brosse parfois ciliée [17] dans lequel sont enchâssés des îlots de cellules muco-sécrétantes ainsi que des mélanocytes [18]. Le tissu sous-épithélial contient de nombreux capillaires et veinules entre lesquels résident des cellules lymphoïdes (lymphocytes, mastocytes) avec un arrangement folliculaire donnant l'apparence d'un tissu lymphoïde associé aux muqueuses (MALT). Il est spécifiquement désigné sous le terme anglosaxon de *Tear duct-Associated Lymphoid Tissue* (TALT) [17].

Ce tissu sous-épithélial entoure de manière spiralée le sac lacrymal et le canal lacrymonasal jusqu'à la valve de Hasner ; son architecture constitue un corps caverneux érectile en continuité avec celui du cornet inférieur.

3.5 Fosse lacrymale

La fosse lacrymale est une concavité osseuse accueillant le sac lacrymal. Grâce à l'association d'un ensemble de tissus mous, elle forme une loge séparée de l'orbite et de la face ce qui explique que les extensions orbitaires des processus infectieux lacrymaux soient rares.

Elle est formée par l'os lacrymal et le processus frontal du maxillaire qui se rejoignent au niveau de la suture lacrymo-maxillaire, d'orientation verticale, dont la position est variable en fonction de la race du sujet. Une particularité de la paroi osseuse de la fosse lacrymale est la différence d'épaisseur entre un maxillaire de situation antérieure, épais, et un os lacrymal de situation postérieure, fin.

La limite antérieure est marquée par la crête lacrymale antérieure située sur le processus frontal du maxillaire. Le tendon canthal médial vient se fixer sur cette crête lacrymale antérieure et ferme la partie supéro-antérieure de la loge lacrymale.

La limite postérieure est individualisée par la crête lacrymale postérieure émanant de l'os lacrymal. Le muscle de Duverney-Horner s'insère sur cette crête lacrymale postérieure et forme le mur supéro-postérieur de la loge lacrymale.

La fosse lacrymale mesure 16 mm de hauteur et 2 à 4 mm de profondeur. La distance moyenne entre les 2 crêtes lacrymales chez l'individu caucasien est de 7,2 à 10,4 mm [16].

La limite supérieure est matérialisée par les sutures de l'os lacrymal et du maxillaire avec l'os frontal : la suture fronto-maxillaire en avant et la suture fronto-lacrymale en arrière.

La vascularisation artérielle de la loge lacrymale est assurée par l'artère angulaire. C'est une branche terminale de l'artère faciale. Elle chemine dans le sillon nasogénien avant de rejoindre la loge lacrymale et vasculariser le sac lacrymal ainsi que le muscle orbiculaire. Elle s'anastomose avec l'artère nasale.

L'artère angulaire est une anastomose entre la vascularisation carotidienne interne (l'artère nasale est une branche de l'artère ophtalmique) et carotidienne externe (artère faciale).

L'artère angulaire est accompagnée d'une veine angulaire issue de la réunion de la veine frontale et de la veine supra-orbitaire en haut et de la veine faciale antérieure en bas.

La veine angulaire est une anastomose entre la vascularisation jugulaire externe (veine faciale antérieure) et le sinus caverneux (veine supra-orbitaire, branche de la veine ophtalmique).

L'innervation sensitive de la fosse lacrymale et de la face médiale de la paroi nasale latérale est partagée entre le nerf ophtalmique (V.1) et le nerf maxillaire (V.2) issus tous deux du nerf trijumeau (V).

3.6 Muscle de Duverney-Horner

Le muscle de Duverney-Horner est une émanation du faisceau pré-tarsal de l'orbiculaire qu'il prolonge jusqu'à la paroi orbitaire. Il est parfois désigné comme la portion lacrymale de l'orbiculaire.

Il entoure chaque canalicule en formant un lacet au niveau de l'ampoule canaliculaire. Ses fibres se poursuivent parallèlement à la portion horizontale de chaque canalicule afin de rejoindre le faisceau homonyme, contourner par l'arrière le sac lacrymal et se fixer sur la crête lacrymale postérieure.

Son insertion médiale et postérieure participe, conjointement avec le tendon canthal médial, à la tension médiale palpébrale et à la bonne position des points lacrymaux. Il est parfois décrit comme étant le faisceau postérieur du tendon canthal médial. Son rôle est même prépondérant dans la statique palpébrale médiale puisqu'il permet de conserver la position du canthus médial après section du tendon canthal médial lors d'une dacryocystorhinostomie externe.

Lors d'une distension involutionnelle liée à l'âge ou d'une paralysie faciale, un ectropion à prédominance interne peut apparaître conduisant à une lagophtalmie.

Enfin, c'est un composant essentiel de la pompe lacrymale.

Son innervation motrice est assurée par le nerf facial (VII).

3.7 Paroi nasale latérale

La paroi nasale latérale est un assemblage complexe de différentes structures osseuses formant une série de reliefs et de foramens tapissés par la muqueuse nasale sur sa face médiale. Elle est représentée sur la figure suivante (Figure 3).

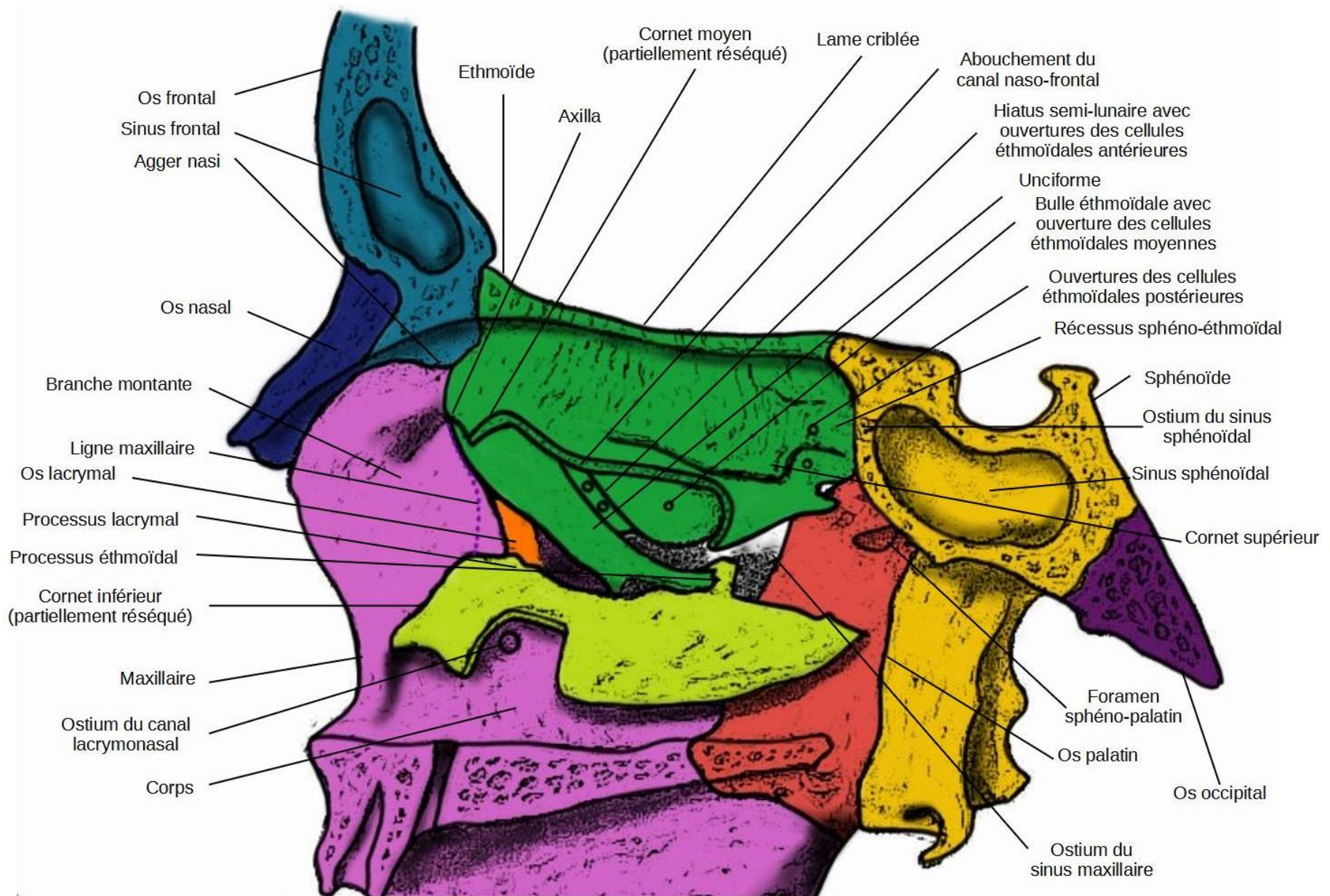


Figure 3 : Vue médiale de la paroi osseuse nasale latérale après résection partielle du cornet moyen et du cornet inférieur

3.7.1 Maxillaire

La face médiale du maxillaire constitue la partie antérieure et inférieure de la paroi nasale latérale. C'est un os pneumatisé et pair.

Le processus frontal (ou branche montante) est une émanation antérieure verticale du corps du maxillaire rejoignant à son extrémité supérieure l'os frontal. Il s'articule également avec l'éthmoïde et l'os lacrymal.

Une rainure nommée sillon lacrymal est creusée à la face postérieure du processus frontal ; l'imbrication avec l'os lacrymal et le cornet inférieur referme ce sillon et forme la partie supérieure du canal osseux lacrymonasal.

Le corps du maxillaire constitue la partie antérieure du palais osseux et établit la portion inféro-latérale de la fosse nasale qui accueille l'abouchement du canal lacrymonasal, sous le cornet inférieur.

Le maxillaire étant un os pneumatisé, l'ouverture de son sinus se fait au travers d'un ostium situé sous le cornet moyen et délimité par les bords de l'os lacrymal, l'éthmoïde, l'os palatin et l'insertion du cornet inférieur. L'unciforme obstrue partiellement cette ouverture.

L'axilla du cornet moyen est le point d'insertion le plus antérieur du cornet moyen sur la paroi nasale et la limite supérieure de la ligne maxillaire. Elle est formée par la fusion du cornet moyen avec le processus frontal du maxillaire [16].

La ligne maxillaire (ou crête éthmoïdale) est un relief curviligne qui s'étend de l'axilla du cornet moyen jusqu'à la racine du cornet inférieur. Sa partie supérieure est constituée par la jonction du processus frontal avec l'unciforme tandis que la partie inférieure est un relief propre au processus frontal.

3.7.2 Os lacrymal

L'os lacrymal est fin et pair. Il prolonge postérieurement le processus frontal du maxillaire avant de rejoindre l'unciforme. L'os lacrymal s'articule en haut avec la masse latérale de l'éthmoïde et l'unciforme ; en bas, avec le processus lacrymal du cornet inférieur. Il est situé juste en arrière de la partie inférieure de la ligne maxillaire où il se clipse sur le maxillaire pour former le canal osseux lacrymonasal.

En regard de la partie supérieure de la ligne maxillaire, l'os lacrymal est plus latéral que l'unciforme et s'articule avec le processus frontal du maxillaire via la suture lacrymo-maxillaire (constituant le fond osseux de la loge lacrymale) et la lame papyracée de l'éthmoïde [16]. A ce niveau, il n'est donc exposé qu'après ablation de l'unciforme.

3.7.3 Cornet inférieur

Le cornet nasal inférieur s'articule avec le corps du maxillaire, l'os lacrymal, l'unciforme et l'os palatin. Un processus lacrymal et un processus éthmoïdal sont décrits s'articulant avec les os homonymes.

L'ostium du canal lacrymonasal est situé sous le tiers antérieur de la racine du cornet inférieur.

3.7.4 Os frontal

L'os frontal constitue la partie supérieure et antérieure de la paroi nasale latérale et du toit de la cavité nasale. C'est un os pneumatisé et pair. Il s'articule en avant avec l'os

nasal, en inférieur avec le processus frontal du maxillaire et en arrière avec l'éthmoïde qui prolonge le toit de la cavité nasale.

Son sinus se draine sous le cornet moyen via le canal naso-frontal. L'agger nasi, l'unciforme et le processus frontal du maxillaire participent avec l'os frontal à la constitution de ce canal osseux.

3.7.5 Ethmoïde

L'éthmoïde, os impair, symétrique et pneumatiqué par de nombreuses cellules éthmoïdales, dessine la partie supéro-postérieure de la paroi nasale latérale et le segment postérieur du toit de la cavité nasale. Il constitue l'étage antérieur de la base du crâne.

La face médiale de ses masses latérales participe à la constitution de la paroi nasale latérale. De nombreux reliefs s'y établissent :

- Cornet supérieur : sous lequel s'ouvrent le sinus sphénoïdal et les cellules éthmoïdales postérieures ;
- Cornet moyen : sous lequel se situent l'unciforme, l'ostium du sinus maxillaire, l'abouchement du canal naso-frontal et l'ouverture des cellules éthmoïdales moyennes et antérieures ;
- Bulle éthmoïdale : latérale au cornet moyen, sa forme bulleuse est secondaire à la pneumatisation des cellules éthmoïdales moyennes qu'elle contient et qui s'abouchent à son sommet ;
- Hiatus semi-lunaire : creusé de manière oblique vers le bas et l'arrière, il est situé entre le bord postérieur de la partie supérieure de l'unciforme en avant, la bulle éthmoïdale en arrière et le cornet moyen médialement. L'espace tridimensionnel constitué est dénommé infundibulum. L'infundibulum est en continuité avec le canal naso-frontal permettant le drainage du sinus frontal. C'est également l'espace de drainage des cellules éthmoïdales antérieures ;
- Agger nasi ;
- Unciforme (ou processus unciné).

L'unciforme est situé en regard de l'abouchement du sinus maxillaire, sous le cornet moyen. Il est falciforme, légèrement plus épais que l'os lacrymal et s'étend dans un plan para-sagittal. Il est tapissé de muqueuse et peut être divisé en 3 parties :

- Une portion inférieure : horizontale et postérieure, elle s'articule avec le processus éthmoïdal du cornet inférieur ;
- Une portion moyenne : oblique, elle s'articule à sa face antérieure avec l'os lacrymal ;
- Une portion supérieure : verticale, elle s'articule avec le processus frontal du maxillaire à une hauteur variable marquant la partie supérieure de la ligne maxillaire, recouvrant la suture lacrymo-maxillaire et formant la paroi postéro-inférieure de l'agger nasi ; cette portion se termine soit sur la lame papyracée, soit sur la base du crâne, soit sur le cornet moyen ou une combinaison de ces 3 localisations (Figure 4) [19].

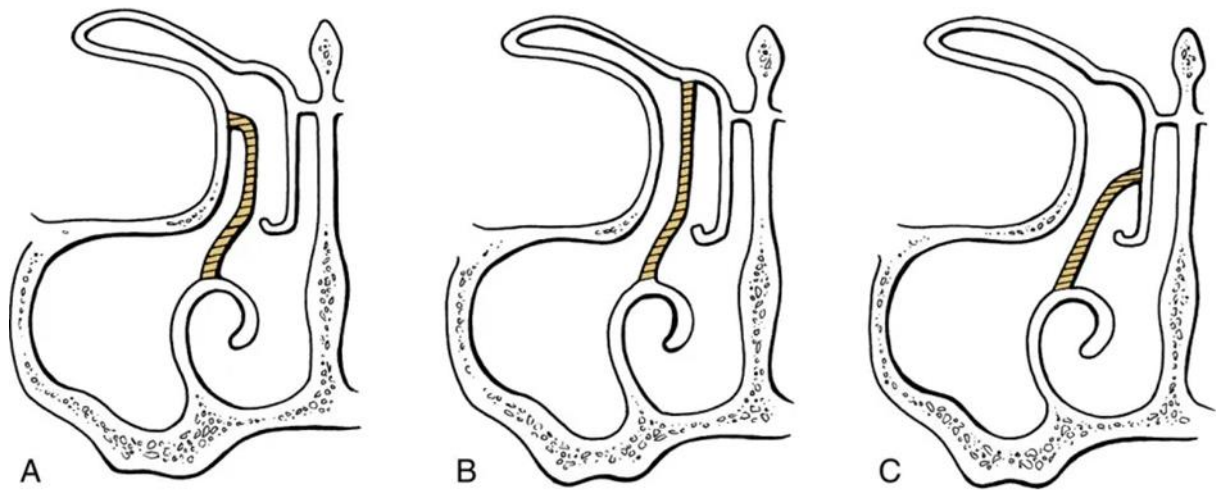


Figure 4 : Schéma en coupe frontale des possibilités d'insertion de la portion supérieure de l'unciforme : [A] sur la lame papyracée, [B] sur la lame criblée, [C] sur le cornet moyen (d'après [20])

L'aggrer nasi est une cellule pneumatisée relativement constante (89% [21]) de la paroi nasale latérale située devant l'axilla du cornet moyen. Elle est considérée comme étant la cellule éthmoïdale la plus antérieure. Elle est limitée en avant par le processus frontal du maxillaire, antéro-latéralement par l'os frontal et l'os lacrymal, postéro-latéralement par la lame papyracée, en supérieur par le sinus frontal et en inféro-médial et postérieur par l'unciforme.

Une pneumatisation extensive de l'aggrer nasi peut, d'une part, rejoindre le plancher et communiquer avec le sinus frontal ; d'autre part, déplacer l'axilla du cornet moyen vers l'intérieur, le haut et l'arrière.

De la lame criblée émergent les artères éthmoïdales (antérieure et postérieure). Elles sont des branches terminales de l'artère ophtalmique, elle-même issue de la carotide interne. L'artère éthmoïdale postérieure vascularise la muqueuse olfactive adjacente à la lame criblée tandis que l'artère éthmoïdale antérieure assure l'irrigation de la région pré-turbinale de la cloison nasale latérale et du sinus frontal.

3.7.6 Os palatin

L'os palatin, os pair et non pneumatisé, s'intercale entre le corps du maxillaire en avant, l'éthmoïde au-dessus et le sphénoïde en arrière. Il compose la partie inféro-postérieure de la paroi nasale latérale et poursuit le palais osseux à son extrémité postérieure en continuité avec le maxillaire. Il s'articule avec la queue du cornet moyen.

A son extrémité supérieure, tangentiellement au plancher du sinus sphénoïdal, il possède un foramen sphéno-palatin qui accueille l'artère homonyme, artère principale des fosses nasales.

L'artère sphéno-palatine est une branche terminale de l'artère maxillaire interne, elle-même issue de la carotide externe. L'artère sphéno-palatine se divise en 2 branches : une branche externe pour les cornets inférieur et moyen et une branche interne pour la cloison nasale et le cornet supérieur. Elle s'anastomose avec les artères éthmoïdales.

3.7.7 Sphénoïde

Le sphénoïde, os impair et pneumatisé, constitue la partie postérieure de la paroi latérale de la cavité nasale. Il s'articule avec l'os palatin en bas et l'éthmoïde en haut et assure la continuité de l'étage antérieur et moyen de la base du crâne. En arrière, il s'articule avec la partie basilaire de l'os occipital.

Son sinus se draine en regard du cornet supérieur. Le récessus sphéno-éthmoïdal est creusé dans l'éthmoïde dans la continuité de l'ostium du sinus sphénoïdal.

3.8 Anatomie chirurgicale et rapports de la paroi nasale latérale avec l'appareil lacrymal

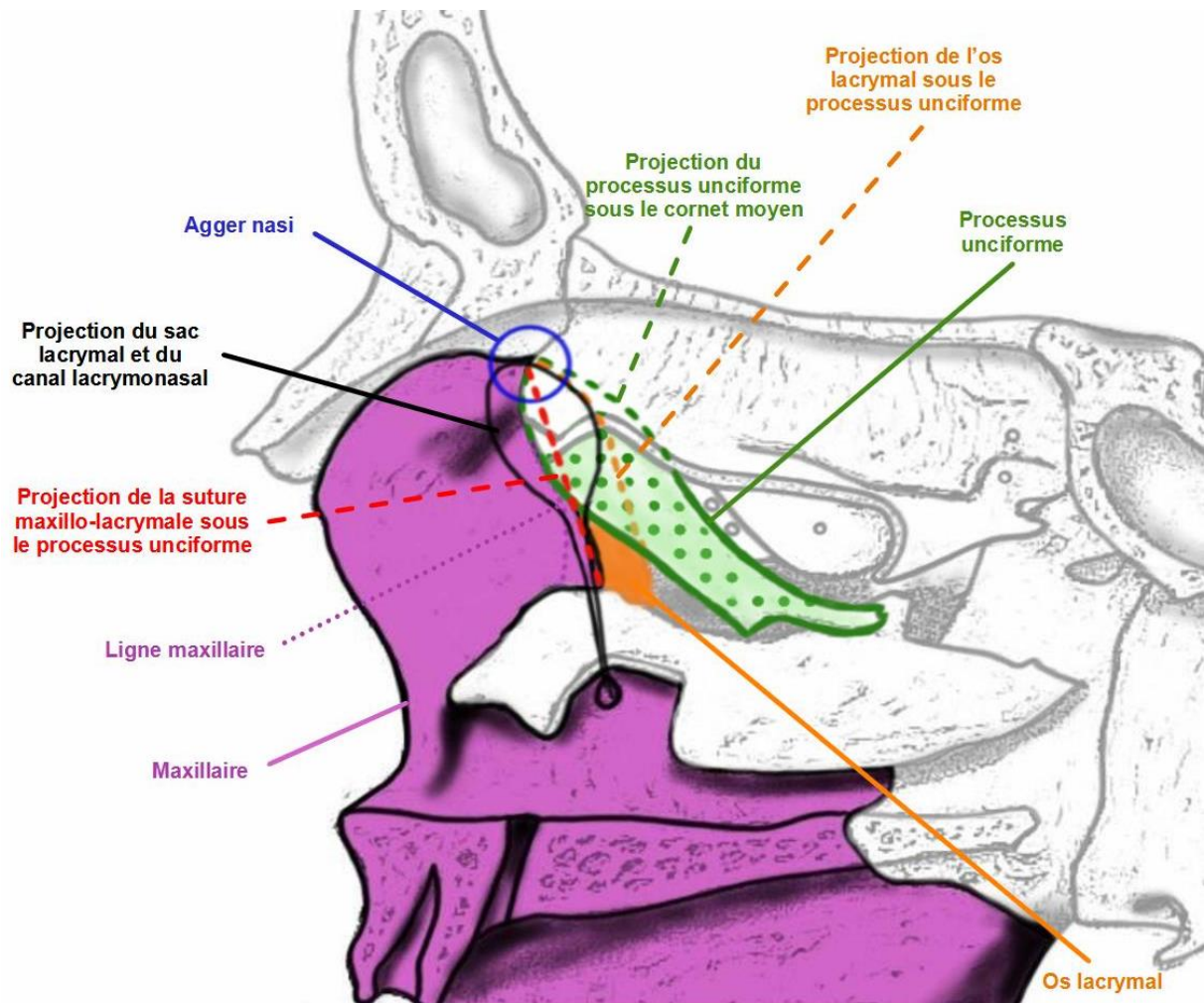


Figure 5 : Projection de l'appareil lacrymal sur la face médiale de la paroi nasale latérale

L'axilla du cornet moyen, insertion la plus antérieure du cornet moyen sur le maxillaire est un repère constant : la suture lacrymo-maxillaire est située immédiatement en arrière [22]. L'axilla se situe en moyenne à 27 mm [2,3 – 3,1] de l'orifice narinaire et forme un angle de 59° [49 – 69] avec le plancher nasal [23].

A partir de l'axilla s'étend, jusqu'à la racine du cornet inférieur, la ligne maxillaire. Située médialement à la voie lacrymale verticale, c'est un repère anatomique essentiel lors de l'abord endonasal. Faisant saillie à travers la muqueuse nasale, elle est

facilement identifiable lors de l'endoscopie et permet de guider l'abord de la paroi nasale latérale.

La médiane de la ligne maxillaire est nommée point M. Il se situe en moyenne 10,8 mm en avant de la limite antérosupérieure de l'ostium du sinus maxillaire [22].

Schématiquement, le point M divise la ligne maxillaire en 2 parties :

- Une partie supérieure : formée par la réunion du processus frontal du maxillaire avec l'unciforme ;
- Une partie inférieure : constituée par le processus frontal du maxillaire lui-même.

La jonction avec l'unciforme se situe alors 3 à 6 mm en arrière avec une interposition d'os lacrymal de 2 à 4 mm. L'emplacement de l'os lacrymal ne peut être identifié qu'une fois le volet muqueux soulevé [16].

L'os lacrymal, constituant la partie supéro-postérieure de la fosse lacrymale se prolonge sous l'unciforme à la partie supérieure de la ligne maxillaire ; ainsi, afin d'exposer l'os lacrymal et de cliver la suture lacrymo-maxillaire lors d'une dacryocystorhinostomie, l'unciforme doit être retiré au-dessus du point M. Seul dans 10% des cas, l'insertion antérieure de l'unciforme est postérieure à la crête lacrymale postérieure ; dans ce cas, l'unciformectomie est inutile et expose au risque de brèche orbitaire.

En pratique, la réunion du processus frontal du maxillaire et de l'unciforme au niveau de la ligne maxillaire se fait sur une hauteur variable en fonction des variabilités anatomiques.

Le point M constitue également la projection de la limite inférieure du sac lacrymal sur la paroi nasale [24] et donc le début du canal lacrymonasal.

Wormald et al. ont étudié la hauteur du sac lacrymal par rapport au cornet moyen sur des dacryo-TDM ; ils ont mesuré 8,8 mm de sac lacrymal au-dessus de l'axilla et 4,1 mm en dessous. Par rapport à l'abouchement du canalicule commun, le fundus du sac lacrymal se trouve 5,3 mm au-dessus [25].

Ainsi, le sac lacrymal se projette entre le point M (4 mm en-dessous de l'axilla) et 8 à 10 mm au-dessus de l'axilla où siège de manière variable, en fonction de sa pneumatisation, l'agger nasi.

L'agger nasi, considérée comme étant la première cellule éthmoïdale, est visualisée comme une convexité située au-dessus de l'axilla, à la limite supérieure de la ligne maxillaire. Située à la jonction de plusieurs os, sa paroi postéro-latérale est formée par l'os frontal et l'os lacrymal et peut constituer, en fonction de son degré de pneumatisation, la paroi osseuse supérieure de la fosse lacrymale jusqu'à parfois même dépasser la crête lacrymale antérieure. Médialement, la paroi de l'agger nasi est formée par la branche montante du maxillaire en avant et le segment supérieur de l'unciforme en arrière. Sa pneumatisation participe donc à la variabilité de l'unciforme en repoussant l'insertion de sa portion supérieure vers l'arrière.

Lors de l'unciformectomie antérieure, l'agger nasi est fréquemment ouverte afin d'accéder à la partie supérieure de la suture lacrymo-maxillaire. L'unciformectomie est souvent prolongée au-dessus de l'insertion du cornet moyen afin d'obtenir une bonne exposition et une ostéotomie satisfaisante assurant un cercle de liberté autour de l'abouchement du canalicule commun convenable. L'ablation de la tête du cornet

moyen peut favoriser une bonne exposition surtout s'il existe une pneumatisation (concha bullosa).

4 Description du système hydraulique lacrymal

Le fonctionnement du système lacrymal peut être comparé à la circulation de l'eau par gravité sur Terre : les glaciers des montagnes représentent les glandes sécrétrices puis se succèdent des lacs et des cours d'eau dont l'embouchure se jette dans un océan, les fosses lacrymales.

Durant ce trajet, les larmes sont également soumises à d'autres mécanismes d'importance variable :

- Evaporation ;
- Réabsorption ;
- Capillarité.

Ainsi, à l'état basal, seuls 10% des larmes ayant pénétré dans les méats lacrymaux terminent leur périple dans le nez

A cela s'ajoutent des phénomènes actifs impliqués dans l'évacuation des larmes lesquels permettent de qualifier le système lacrymal de pompe.

4.1 Le film lacrymal

Le film lacrymal est un élément essentiel de l'homéostasie de la surface oculaire assurant une qualité optique satisfaisante au dioptre cornéen et une protection contre les agressions extérieures.

Son volume basal est estimé à 7 à 9 μ l avec une sécrétion basale de 1 à 2 μ l/min.

La couche la plus superficielle du film lacrymal est lipidique. Principalement constituée d'acides gras, deux niveaux sont décrits : un niveau superficiel, composé de lipides non polarisés (hydrophobes) et un niveau plus profond constitué de lipides polarisés (amphiphiles) en contact avec la couche aqueuse du film lacrymal. Sa sécrétion est assurée essentiellement par les glandes de Meibomius (holocrines) enchâssées dans le tarse. Elle lutte contre l'évaporation des couches plus profondes, lubrifie la cornée et les paupières lors du clignement, lisse le film lacrymal et forme une barrière contre les contaminations.

La couche moyenne, la plus épaisse (8 μ m), est aqueuse. Elle est composée d'eau (98%), de facteurs de croissance, de gaz, de lysozymes, d'immunoglobulines, de glycoprotéines, de cellules desquamées, d'électrolytes... La sécrétion basale provient des glandes lacrymales accessoires (Kreuse et Wolfring) tandis que la sécrétion réflexe (secondaire à stimulus) est assurée par la glande lacrymale principale. Elle hydrate, nourrit et oxygène la face antérieure de la cornée empêchant ainsi sa kératinisation et a un rôle antimicrobien.

La couche profonde est muqueuse. Elle est formée par des mucines de haut poids moléculaire et permet une protection des cellules épithéliales et une adhésion du film lacrymal. Sa production est assurée par des cellules caliciformes dispersées au sein de l'épithélium conjonctival et des structures d'architecture glandulaire comme les cryptes de Henlé. La couche muqueuse participe également à la fonction anti-infectieuse du film lacrymal par le biais des mucines et peptides TFF.

4.2 Premières rivières du système lacrymal : les rivières palpébrales

Les rivières palpébrales constituent le réservoir du film lacrymal. Elles contiennent 70% des 7 à 8 µl de larmes contenues au niveau de l'œil.

Outre une augmentation de production ou un défaut d'élimination, leur augmentation de volume peut être liée à l'augmentation de leur lit par diastasis oculopalpébral et/ou modification de l'inclinaison de la fente palpébrale (physiologiquement anti-mongoloïde) en cas d'ectropion palpébral ou de laxité canthale.

En plus d'un rôle de berges, les paupières assurent un rôle fonctionnel dans la bonne physiologie du film lacrymal. Pour comprendre leurs actions, il faut revenir à l'anatomie palpébrale : la myologie orbiculaire du système palpébral s'oppose entre la paupière supérieure et la paupière inférieure. Alors qu'au niveau de la paupière supérieure les fibres musculaires de l'orbiculaire ont une orientation plutôt verticale, celles de la paupière inférieure ont une direction beaucoup plus horizontale.

Ainsi, lors de la contraction de l'orbiculaire, la paupière supérieure a un mouvement vertical (du haut vers le bas) tandis que la paupière inférieure établit un mouvement horizontal (de l'extérieur vers l'intérieur) grâce à la laxité canthale externe physiologique.

Lors du clignement, en plus de sa fonction essentielle de protection du globe oculaire, la paupière supérieure joue le rôle d'essuie-glace du film lacrymal par ce mouvement vertical grâce à l'arête postérieure marquée de son bord libre. Cela assure le renouvellement et le rééquilibrage du film lacrymal.

Quant à la paupière inférieure, la contraction de l'orbiculaire permet de pousser le contenu des 2 rivières lacrymales réunies vers le canthus interne au niveau duquel se situe le premier lac lacrymal.

A noter qu'il existe un mouvement vertical de la paupière inférieure mais qui n'est observé que lors de l'orientation du globe vers le bas. Il est assuré par le muscle rétracteur de la paupière inférieure. Il partage la gaine des muscles oculomoteurs droit inférieur et oblique inférieur avec lesquels il se co-contracte de manière synchrone lors du regard vers le bas.

4.3 Premier lac du système lacrymal : le lac lacrymal

A l'angle interne de l'œil, un espace triangulaire tridimensionnel à base externe se forme devant la caroncule au sein duquel baignent les deux méats lacrymaux et affluent les rivières palpébrales au clignement : le lac lacrymal.

Ce réservoir, dont la profondeur est quasiment virtuelle grâce au galbe caronculaire, joue un rôle de bassin de décantation. La caroncule, par les poils qui tapissent sa surface et ses sécrétions plus collantes, protège les voies lacrymales : les corps étrangers, piégés dans l'angle interne, ne retournent pas dans le film lacrymal et n'obstruent pas les voies lacrymales.

4.4 Secondes rivières du système lacrymal

4.4.1 Les méats lacrymaux

Chaque canalicule débute par un méat lacrymal. Lorsque l'œil est ouvert, le méat inférieur est situé en dehors de son homologue supérieur. Lors du clignement et donc de la contraction de l'orbiculaire, le mouvement horizontal de dehors en dedans de la paupière inférieure va permettre un accollement étroit des deux méats lacrymaux réalisant un véritable système anti-retour, essentiel pour le bon fonctionnement de la pompe lacrymale, empêchant la régurgitation des larmes ayant pénétré les canalicules à l'activation de la pompe lacrymale.

4.4.2 Les canalicules palpébraux

La paroi des canalicules est formée par deux structures concentriques d'actions antagonistes :

- Une structure musculaire : externe, formée par le muscle de Duverney-Horner dont les fibres longent la portion horizontale du canalicule et crochètent la portion verticale ;
- Une structure élastique : interne, très épaisse proportionnellement à la lumière du canalicule qui possède une capacité de résilience mécanique importante.

Lors du clignement, la contraction du muscle de Duverney-Horner engendre une compression longitudinale de la portion horizontale du canalicule. Cela induit un plissement en accordéon de la structure élastique interne permettant une réduction de la lumière du canalicule créant ainsi une pression positive assurant l'expulsion du contenu.

A l'ouverture palpébrale, la résilience de la paroi élastique permet la réouverture du canalicule engendrant un phénomène de vide assurant l'aspiration des larmes à partir du lac lacrymal.

Durant cette phase de vide, la valvule de Rosenmüller, dont l'existence est controversée, éviterait le reflux des larmes du sac lacrymal.

A noter que le faisceau du muscle de Duverney-Horner accompagnant le canalicule inférieur est plus épais que son homologue supérieur. Cela expliquerait la prépondérance du canalicule inférieur dans l'évacuation lacrymale.

4.5 Second lac du système lacrymal : le sac lacrymal

Un important plexus vasculaire autour du sac lacrymal associé à un épithélium à bordure en brosse permettent une réabsorption importante des larmes à ce niveau. Les cellules à mucus permettent quant à elles une action microbienne et une lubrification des parois afin que les larmes s'écoulent plus facilement vers les fosses nasales.

Le rôle du sac lacrymal dans la dynamique de la pompe lacrymale n'est pas clairement élucidé.

Entre les insertions du muscle de Duverney-Horner et du tendon canthal médial, il existe de manière constante un faisceau de fibres musculaires se fixant sur la partie supérieure du sac lacrymal.

D'après Jones, simultanément à la contraction du muscle de Duverney-Horner (et donc à la compression des canalicules), les fibres profondes de l'orbiculaire pré-septal distendraient le sac lacrymal créant ainsi une dépression facilitant l'aspiration des larmes. Cependant, aucune étude radiologique, manométrique ou endoscopique n'a à ce jour permis de confirmer cette théorie. Une étude d'Amrith et al. mesurant le volume de 10 sacs lacrymaux paupières ouvertes et paupières fermées n'a pas retrouvé de différence significative entre ces deux états [26].

Becker a décrit sur des enregistrements endoscopiques, des mouvements opposés entre la partie supérieure et inférieure du sac [27]. A la fermeture des paupières, d'une part, il a observé un mouvement vers le dedans de la partie inférieure créant une pression positive permettant le refoulement des larmes vers le canal lacrymonasal ; d'autre part, il a dépeint un mouvement vers le dehors de la partie supérieure assurant ainsi une dépression facilitant l'aspiration des larmes en provenance des canalicules vers le sac lacrymal. Néanmoins, ces affirmations complexes sont sujettes à des biais puisque ces constatations ont été faites sur des morceaux de sac lacrymal après dacryocystorhinostomie.

En tenant compte de l'histologie du sac lacrymal, Bernard et al. ont proposé un modèle comparant le sac lacrymal à une serpillière essorée [28] : la traction exercée par la contraction de l'orbiculaire sur la partie supérieure entrainerait un effet de torsion en suivant la disposition hélicoïdale des fibres qui composent la paroi du sac lacrymal ce qui pousserait les larmes résiduelles vers les fosses nasales.

4.6 Troisième rivière du système lacrymal : le canal lacrymonasal

Il n'y a pas de phénomène actif propre mis en évidence au niveau du canal lacrymonasal. Il pourrait y avoir une transmission du possible « essorage » du sac lacrymal comme énoncé dans l'hypothèse de Bernard et al. puisqu'il existe une continuité anatomique et histologique entre ces deux structures.

L'écoulement se fait principalement de manière passive par gravité et par effet Bernoulli (le flux d'air qui traverse les cavités nasales aspire le contenu du canal lacrymonasal).

En revanche, le plexus vasculaire entourant le sac et le canal constitue un véritable corps caverneux ayant la possibilité de réguler la lumière de la voie lacrymale. Ainsi, lors d'une émotion ou d'une irritation, Bernard et al. suggèrent que l'augmentation majeure du larmoiement peut être non seulement due à une augmentation de la sécrétion lacrymale mais également à la fermeture du canal lacrymonasal afin de protéger les voies lacrymales des corps étrangers [28].

5 Diagnostic d'une sténose du canal lacrymonasal

Malgré l'avènement de la dacryo-TDM, la chirurgie des voies lacrymales ne s'envisage pas sans un interrogatoire, un examen oculo-palpébral et instrumental soigneux.

En effet, bien que l'épiphora soit le signe fonctionnel le plus fréquent accompagnant une sténose du canal lacrymonasal, il n'a pas toujours pour origine un défaut de perméabilité des voies lacrymales. De plus, malgré une obstruction des voies lacrymales, le larmoiement peut être absent s'il existe une hyposécrétion lacrymale.

5.1 Interrogatoire

L'interrogatoire a pour but de rechercher des signes fonctionnels, de préciser l'histoire, la latéralité, la durée, la fréquence, l'horaire, les facteurs favorisants (conditions météorologiques telles que le froid et le vent), les facteurs soulageants (instillation de substituts lacrymaux), les antécédents généraux, ophtalmologiques et ORL (traumatiques, allergiques, chimiothérapie/radiothérapie).

L'abondance d'un épiphora est généralement évaluée par le score de Munk : c'est la fréquence à laquelle le patient doit essuyer les larmes durant la journée.

5.2 Inspection et palpation

L'inspection se fait en deux étapes.

La première étape, macroscopique, évaluée à l'œil nu l'aspect facial et oculaire du patient :

- Evaluation de la statique et de la cinétique palpébrales : recherche de diastasis palpébral, d'entropion, d'ectropion, de laxité palpébrale ou canthale, de déficit du clignement ;
- Recherche d'irritation conjonctivale voire d'eczéma palpébral inférieur : au cours d'un épiphora chronique, une hyperhémie conjonctivale associée à une peau érythémato-squammeuse sont observées ;
- Recherche de voussure sous le tendon canthal médial : mole et indolore en cas de dacryocystite chronique, rouge et inflammatoire en cas de dacryocystite aiguë ;
- Recherche d'une augmentation de la rivière lacrymale ;
- Evaluation de l'aspect facial : déviation nasale, dissymétrie faciale.

La seconde étape, microscopique, s'effectue à la lampe à fente :

- Mesure de la hauteur du ménisque de larmes au bord palpébral : le ménisque de larmes doit être évalué avant toute manipulation palpébrale ou instillation de collyre. Sa hauteur physiologique est comprise entre 0,2 et 0,4 mm ;
- Evaluation de la position et de la taille des points lacrymaux : une sténose des points lacrymaux est fréquemment observée ; elle serait retrouvée chez près de la moitié de la population générale sans toutefois être systématiquement symptomatique grâce aux phénomènes d'évaporation ou d'insuffisance lacrymale ;
- Inspection de la conjonctive bulbaire : un repli conjonctival (conjonctivochalasis) peut entraver la clairance des larmes au niveau des points lacrymaux ;
- Etat des conjonctives palpébrales : recherche de signes d'inflammation, d'allergie, de trachome séquellaire, de corps étranger... ;
- Aspect de la caroncule : une caroncule large peut éloigner les points lacrymaux du lac lacrymal ;
- Recherche de reflux par les points lacrymaux à la palpation du sac lacrymal : le reflux peut être clair, séro-sanglant, mucoïde ou muco-purulent comme dans le cas d'une dacryocystite ;
- Evaluation du Break-Up Time ;
- Test d'imprégnation à la fluorescéine de la cornée et de la conjonctive ;
- Temps de disparition de la fluorescéine.

Un pont nasal proéminent peut entraîner une malposition antérieure du canthus interne engendrant un déplacement des points lacrymaux vers l'avant, en dehors du lac lacrymal : c'est le syndrome du Centurion.

5.3 Exploration instrumentale : sondage et lavage des voies lacrymales

L'exploration instrumentale vérifie la perméabilité des voies lacrymales mais ne permet pas d'exclure une obstruction partielle. Elle peut parfois avoir une vertu thérapeutique en levant certains obstacles.

Les points lacrymaux sont, dans un premier temps, dilatés puis un sondage des deux canalicules est réalisé.

Ce sondage est limité à la portion horizontale des voies lacrymales. Il doit rechercher un arrêt dur sur la paroi médiale du sac qui est apposée contre le périoste, appelé communément « contact osseux ». Cela permet d'éliminer toute sténose canaliculaire ou du canal d'union.

En cas d'arrêt mou lors du sondage, la sonde bute contre la paroi canaliculaire sténosée ou sur la jonction du canal d'union avec le sac lacrymal sans le pénétrer. Il convient alors de rester délicat lors des manœuvres avec la sonde afin de parer à une lésion canaliculaire et d'engendrer une fausse route.

Le diagnostic de sténose complète du canal lacrymonasal est posé lors du lavage : le patient ne ressent pas de passage de liquide dans la gorge malgré une injection « sous pression » et il existe un reflux à travers le point lacrymal opposé au point cathétérisé. En fonction du contenu du sac, ce reflux peut être de différentes natures (clair, muqueux ou muco-purulent).

En revanche, le diagnostic de sténose incomplète du canal lacrymonasal (« *fonctionnal* » dans la littérature anglo-saxonne) est plus difficile. Le patient a un passage de liquide de lavage dans la gorge et l'opérateur expérimenté peut ressentir que l'injection se fait « sous pression ». Il est alors nécessaire de déterminer si l'épiphora est secondaire à une hypersécrétion ou à un défaut d'évacuation des larmes et, dans ce cas, localiser le siège du ralentissement de l'excrétion. Il faut alors pratiquer des tests aux colorants.

Le sondage et le lavage des voies lacrymales doivent être faits systématiquement par les deux canalicules.

Lors d'une dacryocystite chronique avec une rétention du sac évoluant sur un mode aigu, un sondage doux permet parfois de faire refluer le contenu du sac lacrymal le long de la sonde de Bowman.

5.4 Tests aux colorants

La fluorescéine est le colorant le plus utilisé. Selon les pays, elle peut être disponible en différentes concentrations : 0,5, 1 ou 2%. En France, la fluorescéine en collyre n'est commercialisée qu'en concentration de 0,5%.

Ce colorant permet d'étudier le film lacrymal de manière qualitative et quantitative, de déceler des signes irritatifs cornéens ou conjonctivaux orientant vers un larmolement irritatif avec hypersécrétion mais également de mesurer la vitesse d'évacuation des larmes.

Différents tests sont décrits :

- Mesure du temps de rupture du film lacrymal (Break-Up Time) : évalue de manière qualitative le film lacrymal. En lampe à fente avec un filtre bleu cobalt, c'est la moyenne de 3 mesures successives prises 1 minute après une instillation modérée de fluorescéine 0,5% dans la rivière lacrymale. Le temps de rupture est normalement supérieur à 10 secondes après le dernier clignement du patient.
- Test d'imprégnation à la fluorescéine : apprécie la perte des cellules épithéliales cornéennes ou conjonctivales en lampe à fente avec un filtre bleu cobalt. Le score d'Oxford permet d'évaluer de manière reproductible le degré d'altération épithéliale. Des alternatives avec l'utilisation d'autres colorants existent (vert de lissamine, rose bengale).
- Temps de disparition de la fluorescéine (TDF) : évalue l'évacuation lacrymale. Après instillation d'une goutte de fluorescéine dans le cul de sac inférieur, le temps de disparition de la fluorescéine est mesuré. Une durée normale oriente vers un larmoiement par hypersécrétion tandis qu'un temps de disparition allongé fera suspecter un larmoiement par défaut d'excrétion. En l'absence de normes standardisées, il est difficilement reproductible mais une asymétrie de durée d'élimination de la fluorescéine permet de le rendre très significatif.
- Test de Jones I : estime la perméabilité des voies lacrymales. En position assise, après une pulvérisation nasale d'anesthésique, une goutte de fluorescéine 2% est instillée dans le cul-de-sac conjonctival inférieur. Cinq minutes plus tard, un coton tige est inséré dans la cavité nasale sous le cornet inférieur. Il est possible de visualiser le transit de la fluorescéine à l'aide d'un endoscope placé dans la même position ou en demandant au patient de se moucher. L'apparition de fluorescéine à cinq minutes suggère un drainage normal et conclut à un larmoiement par hypersécrétion. Des faux négatifs sont possibles compte tenu de l'augmentation du temps d'excrétion avec l'âge et de la diminution de la sécrétion lacrymale.
- Test de Jones II : localise l'obstruction. Après un test de Jones I négatif (pas de fluorescéine dans les fosses nasales à 5 minutes), un endoscope est introduit sous le cornet inférieur afin de visualiser la valve de Hasner et un lavage des voies lacrymales est pratiqué. Le passage de fluorescéine au niveau de la valve de Hasner signifie que les points lacrymaux et les canalicules sont normaux puisque le sac lacrymal contient de la fluorescéine et que l'obstacle est bien situé en aval du sac. En revanche, si le liquide de lavage est clair, l'obstacle se situe en amont du sac (points lacrymaux, canalicules, canal d'union).

Les tests des Jones ne sont donc pratiqués qu'après une exploration instrumentale, lors d'un larmoiement à voies lacrymales perméables.

	Temps de disparition de la fluorescéine	Jones I (fluorescéine spontanément retrouvée au méat inférieur)	Jones II (fluorescéine retrouvée après lavage)
Voies lacrymales normales (larmolement par hypersécrétion)	Normal	+	
Obstacle en amont du sac (pompe lacrymale, points lacrymaux, canalicules etc.)	Augmenté	-	-
Obstacle en aval du sac (CLN, valve de Hasner)	Augmenté	-	+

Table 1 : Résultats attendus des tests aux colorants en fonction de l'obstruction des voies lacrymales (d'après [29])

5.5 Examens complémentaires

Les examens d'imagerie avec opacification des voies lacrymales permettent de confirmer le siège précis d'une obstruction des voies lacrymales et d'établir le diagnostic de fistules, diverticules et d'autres anomalies de remplissage (tumeurs, lithiase...).

Dans le cadre d'un larmolement à voies lacrymales non perméables :

- Si une dacryocystorhinostomie externe est envisagée, aucun examen complémentaire n'est indispensable. Certains auteurs recommandent tout de même une endoscopie nasale préopératoire et/ou une dacryo-TDM.
- Si une dacryocystorhinostomie endoscopique ou transcanaliculaire est envisagée, il est nécessaire de réaliser au moins une dacryographie voire une dacryo-TDM afin d'éliminer une indication préférentielle d'abord cutané (tumeur, diverticule) ou une pathologie ORL d'indication chirurgicale associée (mucocèle, sinusite...). De plus, face aux nombreuses variations inter-individuelles des fosses nasales, la TDM pré-opératoire guide le geste chirurgical.

En revanche, au cours d'un épiphora à voies lacrymales perméables, la dacryo-TDM permet d'établir l'étiologie du larmolement et orienter la prise en charge.

Enfin, après un échec de dacryocystorhinostomie, la dacryo-TDM a toute sa place afin de confronter l'ostéotomie avec le résidu de sac lacrymal et déterminer l'origine de l'insuccès.

L'injection de produit de contraste dans la voie lacrymale est contre-indiquée en cas d'épisode infectieux aigu.

5.5.1 Endoscopie nasale préopératoire

L'endoscopie nasale préopératoire permet de réaliser les tests de Jones, d'exclure une cause ORL au larmolement et guide le geste opératoire en cas de déviation de la cloison nasale ou de concha bullosa.

5.5.2 Dacryographie

La dacryographie est une radiographie agrandie réalisée après injection d'un produit radio-opaque dans les voies lacrymales. Les produits liposolubles (Lipiodol®) ont l'avantage de transiter lentement dans les voies lacrymales mais peuvent s'agréger sous forme de billes et donnent des renseignements morphologiques médiocres. Les produits hydrosolubles (produits de contraste iodés) sont miscibles avec les larmes mais nécessitent une cadence rapide d'acquisition des clichés et une soustraction osseuse car ils sont faiblement radio-opaques.

La dacryographie permet de localiser le lieu de l'obstruction et rend possible la réalisation d'une épreuve d'hyperpression permettant de lever des obstacles fonctionnels.

Une dilatation de la voie lacrymale en amont de l'obstruction est généralement visualisée ; elle est sacculaire dans le cas le plus fréquent lorsque l'obstruction se situe à la jonction entre le sac lacrymal et le canal lacrymonasal.

5.5.3 Dacryo-tomodensitométrie

La dacryo-tomodensitométrie (dacryo-TDM), dacryocystoscanner (DCS), ou dacryoscanner est une tomodensitométrie avec injection de produit de contraste dilué dans les voies lacrymales (Figure 6). Une reconstruction tridimensionnelle des voies lacrymales opacifiées est possible.

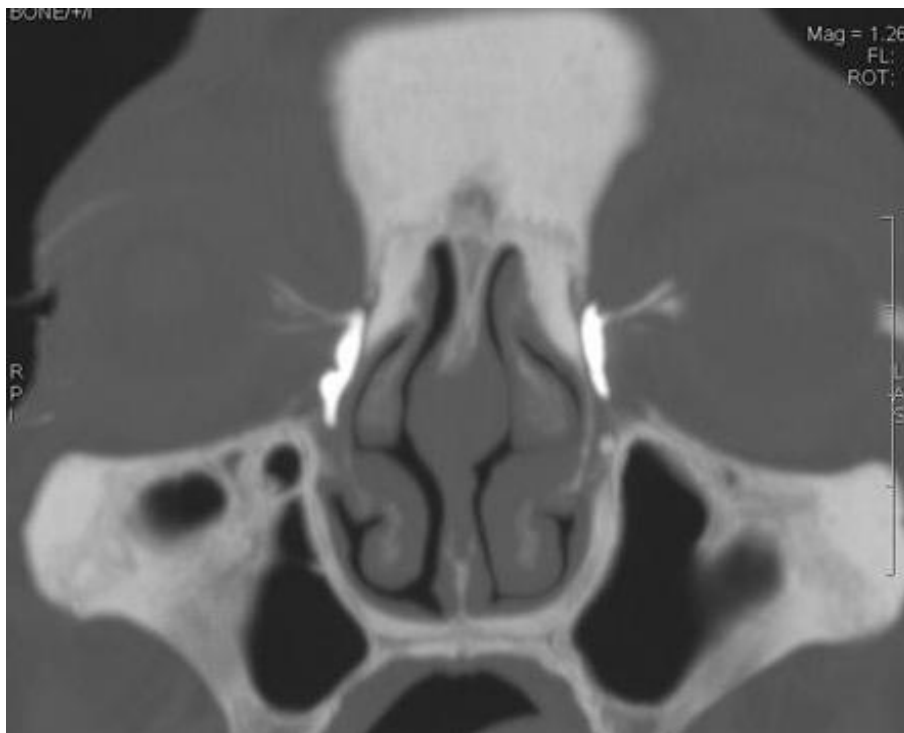


Figure 6 : Dacryo-TDM normale en coupe frontale montrant le début de l'opacification du canal lacrymonasal

En cas de rétrécissement anatomique, comme lors d'une dacryographie, une dilatation d'amont peut être visualisée.

Outre la visualisation des voies lacrymales, des coupes du massif facial sont réalisées simultanément et apportent des informations précieuses pour guider la chirurgie

endonasale. La dacryo-TDM n'étant pratiquée que par certains radiologues, cet examen n'est pas toujours disponible. A défaut, une tomодensitométrie du massif facial doit être demandée lors du bilan préopératoire d'une chirurgie endoscopique afin d'orienter le geste et prévenir d'éventuelles complications opératoires. Dans cette indication, plusieurs éléments sont importants à rechercher :

- Insertion antérieure de l'unciforme : 10% des unciformes ayant une insertion antérieure située en arrière de la crête lacrymale postérieure, l'unciformectomie est inutile voire dangereuse ;
- Zone d'implantation supérieure de l'unciforme : une implantation supérieure sur la lame papyracée expose à un risque de brèche orbitaire et une implantation sur la lame criblée à une brèche méningée ; ainsi, la manipulation de l'unciforme doit être prudente excluant tout mouvement de torsion ;
- Déviation de la cloison nasale : en cas de déviation importante, l'opérateur doit pratiquer une septoplastie en début de geste ou favoriser l'abord externe (dont l'efficacité peut être compromise) ;
- Présence d'une concha bullosa : la section de la tête du cornet moyen en début d'intervention favorise alors l'exposition de la zone chirurgicale ;
- Position du sinus frontal et pneumatisation de l'aggr nasi : l'orifice de drainage du sinus frontal doit être préservé afin de ne pas engendrer de sinusite frontale post-opératoire ;
- Procidence méningée au niveau de la lame perpendiculaire : en cas de septoplastie associée, elle doit être prudente et limitée à la portion cartilagineuse du septum nasal ;
- Pathologie ORL associée : si une prise en charge chirurgicale est indiquée, le geste peut être associé à la dacryocystorhinostomie durant le même temps opératoire.

En résumé, la dacryo-TDM est indiquée dans les situations suivantes :

- Bilan préopératoire d'une dacryocystorhinostomie endoscopique ;
- Bilan étiologique d'un larmolement post-chirurgical (échec de dacryocystorhinostomie, post-chirurgie ORL ou orbitaire) ;
- Bilan étiologique d'un larmolement à voies lacrymales perméables.

Certains auteurs recommandent de réaliser une dacryo-TDM de manière systématique lors d'une pathologie des voies lacrymales ; apportant des informations préopératoires précieuses, cette démarche est rationnelle mais ne doit pas remplacer l'examen oculo-palpébral et l'exploration instrumentale au risque de poser de mauvaises indications chirurgicales.

5.5.4 Imagerie par résonance magnétique

L'imagerie par résonance magnétique offre une excellente sensibilité pour l'étude des structures osseuses et des tissus mous du massif facial. Grâce à des reconstructions tridimensionnelles, une endoscopie virtuelle peut être restituée.

Afin d'explorer la voie lacrymale de manière fonctionnelle, elle peut être couplée à une instillation de collyre à base de gadolinium : c'est la dacryo-IRM. En comparaison avec la dacryo-TDM, cette technique est moins sensible pour diagnostiquer les sténoses [30].

L'IRM est indiquée pour différencier un processus tumoral d'une lésion inflammatoire, kystique (mucocèle) ou collectée (abcès).

5.5.5 Microendoscopie des voies lacrymales

La microendoscopie des voies lacrymales (ou dacryoendoscopie) (Figure 7) est réalisée à l'aide d'endoscopes souples ou rigides de diamètre millimétrique. Les endoscopes rigides sont munis d'un canal permettant une irrigation durant l'exploration.

La qualité de l'image est limitée par le très petit diamètre de l'endoscope et l'angle de vision ne permet pas de visualiser le dôme du sac lacrymal.

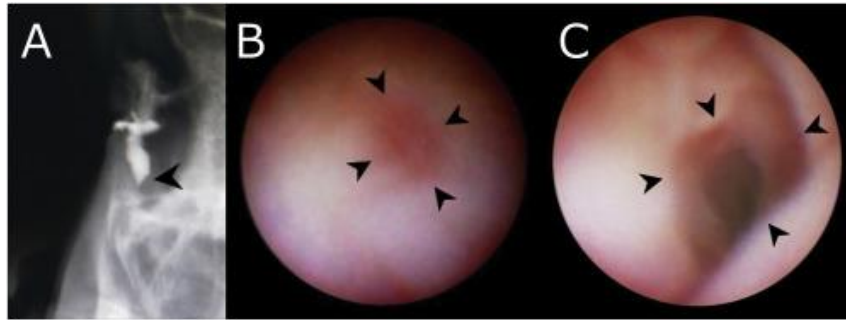


Figure 7 : Obstruction du canal lacrymonasal secondaire à une kératoconjonctivite virale : [A] Dacryocystographie avec dilatation du sac lacrymal et absence d'opacification du canal lacrymonasal ; [B] Dacryoendoscopie d'une obstruction du canal lacrymonasal ; [C] Dacryoendoscopie après perforation d'une obstruction du canal lacrymonasal, de nombreux replis muqueux sont visibles (d'après [31])

La microendoscopie des voies lacrymales peut être réalisée dans les indications suivantes :

- Exploration canaliculaire et diagnostic de sténose canaliculaire ;
- Exploration du sac lacrymal (visualisation de dacryolithe, tumeur, polypes, mucocèle, corps étranger) ;
- Diagnostic de sténose du canal lacrymonasal (sécrétions denses et blanches, fibrose de la partie initiale du canal lacrymonasal).

En pratique, c'est un examen difficile d'accès qui n'est pas réalisé en routine.

6 Etiologies des sténoses lacrymonasales

6.1 Obstruction totale acquise non spécifique du canal lacrymonasal

Dénommée PANDO dans la littérature anglosaxonne pour « *Primary Acquired Nasolacrimal Duct Obstruction* », la sténose acquise non spécifique du canal lacrymonasal touche 5 femmes pour 1 homme. La raison de cette prépondérance féminine serait un canal lacrymonasal plus étroit et plus angulé chez la femme.

Cette obstruction serait secondaire à un épisode inflammatoire (descendant de l'œil ou ascendant du nez) qui engendrerait un œdème de la muqueuse, un remaniement du tissu conjonctif et une dysfonction des corps caverneux. L'obstruction, partielle ou totale, mais réversible à ce stade, se pérenniserait par la stagnation proinflammatoire des larmes conduisant à une fibrose complète du canal lacrymonasal [32].

A un stade précoce, un traitement anti-inflammatoire local pourrait aider à reperméabiliser le canal lacrymonasal en cassant le cercle inflammatoire auto-entretenu.

6.2 Obstruction lacrymonasale spécifique acquise

Dénommée SALDO par la littérature anglosaxonne pour « *Secondary Acquired Lacrimal Drainage Obstruction* », l'obstruction lacrymonasale spécifique acquise est secondaire à un processus pathologique indépendant. De nombreuses étiologies peuvent être évoquées.

6.2.1 Infection

Une obstruction du canal lacrymonasal peut survenir au décours d'un processus infectieux.

Il peut être viral (kératoconjonctivite épidémique, EBV, HSV, VZV), bactérien (trachome, lèpre, tuberculose, syphilis, diphtérie, angine de Vincent), parasitaire (myiase, ascaris) ou mycotique.

6.2.2 Causes ORL

Rhino-sinusite chronique, rhinite atrophique, rhinite exsudative, hypertrophie du cornet inférieur, mucocèle sinusienne peuvent entraîner un défaut de perméabilité des voies lacrymales verticales. Lors d'un bilan d'épiphora, il est nécessaire d'être attentif aux signes fonctionnels ORL associés et pratiquer une endoscopie nasale pouvant être couplée à la dacryo-TDM au moindre doute.

6.2.3 Traumatisme

En cas de traumatisme, le canal lacrymonasal et le sac lacrymal peuvent être lésés.

Les lésions du canal lacrymonasal sont dues à une fracture du canal osseux généralement secondaire à une fracture de la branche montante du maxillaire, une disjonction crâniofaciale type Lefort II ou une fracture du complexe naso-éthmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO).

En revanche, les lésions traumatiques du sac lacrymal sont plutôt secondaires à des délabrements des tissus mous périorbitaires.

Dans le cadre d'un larmoiement post-traumatique, la règle est d'attendre 6 mois avant toute chirurgie car les résolutions spontanées sont fréquentes.

6.2.4 Postopératoire

Des obstructions de la voie lacrymale verticale secondaires à des gestes opératoires sont décrits : chirurgie endoscopique endonasale, plastie nasale, décompression orbitaire.

La dacryo-TDM est d'une aide précieuse dans ces situations afin de comprendre le mécanisme de la sténose lacrymonasale et guider la prise en charge.

6.2.5 Corps étranger

L'obstruction des voies lacrymales verticales peut être secondaire à un corps étranger, le plus souvent d'origine iatrogène : clou, bouchon, intubation, extrémité de sonde de Bowman cassée...

La formation autour du corps étranger d'un dacryolithe est possible.

Le tableau clinique est celui d'une dacryocystite chronique avec mucocèle à voies lacrymales perméables.

En fonction de la nature du corps étranger, la dacryo-TDM peut être prise en défaut. Une suppuration au niveau de la valve de Hasner peut être observée à l'endoscopie.

6.2.6 Sténose médicamenteuse

Les principales molécules associées à une sténose du canal lacrymonasal sont les antimétabolites comme le 5-fluorouracile et le docetaxel (Taxotère®).

Certains collyres (principe actif ou excipient) induisent une irritation et une inflammation des voies lacrymales engendrant une sténose secondaire.

Un syndrome de Stevens-Johnson peut également être à l'origine d'une sténose du canal lacrymonasal.

6.2.7 Radiothérapie ou curiethérapie

Radiothérapie de l'extrémité céphalique ou curiethérapie par iode 131 dans le cadre d'un cancer de la thyroïde peuvent causer un défaut de perméabilité lacrymonasale.

6.2.8 Néoplasie

Un processus néoplasique aux dépens du sac lacrymal ou à son voisinage peut entraîner une obstruction lacrymonasale.

Les tumeurs du sac lacrymal sont le plus souvent malignes et de mauvais pronostic. Elles peuvent se manifester par un larmolement simple, des dacryocystites récidivantes ou, plus tardivement, par une masse palpable. La découverte est généralement chirurgicale.

Au lavage, des débris tumoraux accompagnés de sang peuvent refluer à travers les points lacrymaux.

A la dacryo-TDM, un décalage topographique du sac ou une image de soustraction peuvent être visualisés ; l'IRM a alors toute sa place afin de mieux caractériser la tumeur.

En cas de tumeur maligne, la dacryocystorhinostomie endonasale est contre-indiquée afin d'éviter une dissémination naso-sinusienne.

Parmi les tumeurs les plus fréquentes, il est possible de différencier les tumeurs épithéliales (papillomes, carcinomes épidermoïdes, carcinomes à cellules transitionnelles) et les tumeurs non épithéliales (histiocytomes fibreux, lymphomes malins, mélanomes).

6.2.9 Sarcoïdose

Les atteintes de la sphère ORL lors de la sarcoïdose sont rares ; elles se manifestent au niveau du nez par une muqueuse congestive et crouteuse pouvant évoluer rapidement en fibrose. Cette inflammation granulomateuse de la muqueuse nasale atteint le cornet inférieur dont l'augmentation de volume peut boucher l'ostium du canal lacrymonasal.

A l'endoscopie, la muqueuse nasale prend alors un aspect inflammatoire et crouteux, saignant facilement au contact. Un bilan complet pour confirmer le diagnostic est nécessaire.

Lors d'une atteinte précoce, le traitement est médical ; néanmoins, l'évolution vers la fibrose est rapide. La dacryocystorhinostomie peut alors être indiquée mais devra être encadrée d'une corticothérapie locale et générale afin de réaliser le geste sur une muqueuse non inflammatoire.

6.2.10 Granulomatose avec polyangéite

Anciennement dénommée maladie de Wegener, cette vascularite nécrosante granulomateuse d'origine auto-immune touche le plus fréquemment les voies respiratoires et les reins.

La sténose du canal lacrymonasal peut être consécutive à une atteinte générale, ORL ou orbitaire.

L'ensellure nasale est un signe caractéristique facile à rechercher.

6.2.11 Toxique

L'inhalation chronique de cocaïne peut entraîner une sténose du canal lacrymonasal. Elle peut mimer une granulomatose avec polyangéite de par les produits de coupe utilisés.

6.2.12 Autres causes

Ostéopétrose, maladie de Paget ainsi que maladie de Crohn sont de rares causes de sténose des voies lacrymales verticales.

6.3 Imperméabilité lacrymonasale congénitale simple

Première étiologie de larmoiement congénital (5 à 20% des nouveau-nés), elle est secondaire à la persistance d'une membrane muqueuse au niveau de la valve de Hasner.

L'affection peut être bilatérale dans 20% des cas et se manifeste par un larmoiement quasi-constant du côté atteint associé à des épisodes récidivants de conjonctivites. L'imperméabilité lacrymonasale congénitale peut se compliquer de mucocèle voire de dacryocystite.

Une résolution spontanée est observée dans 75% des cas à 3 mois et dans 85% des cas à 12 mois. En revanche, après la première année de vie, les chances d'une reperméabilisation naturelle s'amenuisent.

Avant l'âge de 12 mois, un sondage simple peut permettre de résoudre l'imperméabilité de la voie lacrymale. Après 12 mois, il est généralement complété par une intubation ; une dacryoplastie par ballon peut également être proposée.

7 Présentations cliniques des sténoses lacrymonasales

7.1 Larmolement isolé

Le larmolement est une plainte fonctionnelle fréquente mais inconstante lors d'une sténose lacrymonasale.

Il est la résultante d'un déséquilibre entre la sécrétion et l'excrétion lacrymale. D'autres causes peuvent favoriser ou provoquer ce déséquilibre :

- Hypersécrétion ;
- Sténose des points lacrymaux, des canalicules ou du canal d'union : le sondage et le lavage à travers les deux canalicules évite de méconnaître une sténose des voies lacrymales horizontales ;
- Anomalie de la statique palpébrale ;
- Conjonctivochalasis : en se repliant, la conjonctive peut empêcher la bonne évacuation lacrymale ;
- Anomalie de la pompe lacrymale ;
- Rareté du clignement.

Concernant le larmolement par hypersécrétion, le temps de disparition de la fluorescéine est normal et les voies lacrymales sont perméables au lavage (Table 1). Les étiologies sont nombreuses et s'accompagnent généralement d'autres signes fonctionnels et cliniques permettant de poser le diagnostic.

Une attention singulière doit être portée au syndrome sec avec hypersécrétion par défaut lacrymal qualitatif. Particulièrement fréquent, le larmolement est inconstant, souvent bilatéral et favorisé par de nombreux facteurs comme le froid et le vent. Une diminution du temps de rupture du film lacrymal et des signes d'irritation cornéenne et/ou conjonctivale peuvent être vus à l'examen à la fluorescéine. Une blépharite est fréquemment associée.

7.2 Dacryocystite chronique

La dacryocystite chronique se manifeste par un larmolement accompagné d'une mucocèle. Une conjonctivite chronique par stagnation des larmes est souvent associée.

La mucocèle est une tuméfaction dépressible sous le tendon canthal médial. Au cours d'une expression digitale, un reflux muqueux ou muco-purulent peut être observé au niveau des points lacrymaux. En cas de mucocèle enkystée, la tuméfaction perçue n'est pas dépressible.

Une évolution vers une dacryocystite aiguë est possible.

La dacryocystite chronique résulte d'une obstruction du canal lacrymonasal occasionnant une infection à bas bruit, généralement bactérienne (Gram positif). Les mycoses sont rares (*Candida albicans*). L'irritation des cellules à mucus du sac entraîne la formation d'une mucocèle.

La chronicité favorise des modifications de la muqueuse pouvant conduire à des dysplasies voire des métaplasies épithéliales (carcinome épidermoïde).

Cette présentation clinique peut être mimée par d'autres étiologies :

- Canaliculite chronique à *Actinomyces israelii* : elle se présente sous la forme d'un larmoiement surinfecté unilatéral associé à une conjunctivite chronique et des concrétions canaliculaires sans distension du sac. Elle intéresse généralement un des 2 canalicules dont le méat apparaît béant et turgescent à l'examen en lampe à fente. Les voies lacrymales sont presque constamment perméables au lavage ;
- Diverticule du sac lacrymal : le tableau clinique est plutôt celui d'un larmoiement intermittent associé à une tuméfaction dépressible variable du sac à voies lacrymales perméables. L'épiphora est secondaire à une compression du sac par le diverticule qui peut être considéré à tort comme une mucocèle. La communication entre le diverticule et le sac peut être continue, intermittente, à sens unique voire absente. Dans ce dernier cas, la tuméfaction est non dépressible. L'origine est congénitale ou acquise (traumatisme, dacryocystite chronique). Une image d'addition appendue au sac lacrymal peut être perçue en imagerie après opacification des voies lacrymales ;
- Tumeur maligne du sac lacrymal : elle peut être révélée par une tuméfaction non dépressible possiblement fixée au plan profond et accompagnée d'adénopathies métastatiques et d'un reflux sanglant à la pression. L'imagerie en coupe fine (TDM ou IRM) permet d'établir le diagnostic ;
- Toute lésion tumorale bénigne ou maligne pouvant se développer dans cette région : kyste lacrymal, kyste dermoïde, kyste sébacé, angiome sous-cutané, ostéome, mucocèle éthmoïdale...

7.3 Dacryocystite aigüe

Cliniquement, la dacryocystite aigüe se manifeste par une tuméfaction inflammatoire du sac, douloureuse, bruyante et d'évolution rapide. Un reflux purulent à la pression du sac peut être noté à travers les méats lacrymaux. Ce reflux est inconstant.

A l'anamnèse, un larmoiement préexistant peut être décrit.

Fièvre, adénopathie prétragienne ou sous-maxillaire, polynucléose, augmentation de la CRP sont autant de signes qui peuvent accompagner une dacryocystite aigüe.

Une dacryocystite chronique ou une infection de la sphère ORL prédisposent à cette infection aigüe.

L'évolution peut conduire à une fistulisation mais une extension de l'infection vers une cellulite préseptale voire rétroseptale est également possible. Néanmoins, le sac lacrymal étant contenu dans une loge propre, la cellulite orbitaire reste un phénomène rare.

La fistulisation peut se faire à la peau, la fosse nasale, une cellule éthmoïdale ou au sinus maxillaire et entraîne généralement la guérison.

Le développement de la dacryocystite aigüe est conditionné par un ralentissement préalable du flux lacrymal (sténose lacrymonasale, présence d'un corps étranger, lithiase...) et une stagnation des sécrétions muqueuses. Cette accumulation favorise la surinfection et provoque une distension du sac lacrymal engendrant un blocage du reflux (Figure 2). Les germes en cause sont généralement des Gram positifs.

D'autres diagnostics peuvent être évoqués lors d'une inflammation en regard de l'angle interne :

- Abscess cutané ou sous-cutané ;

- Kyste sébacé surinfecté ;
- Inflammation d'un kyste dermoïde ;
- Ethmoïdite ;
- Inflammation d'une lésion du sac lacrymal (diverticule, kyste, tumeur...).

La tuméfaction ne dépasse pas le bord inférieur du tendon canthal médial lors d'une dacryocystite.

7.4 Dacryolithiase

La dacryolithiase est une production de calculs dans le sac lacrymal.

Pathologie de prédominance féminine, l'histoire clinique évolue généralement sur plusieurs années avec un larmolement intermittent parfois déclenché après un lavage des voies lacrymales. Des épisodes de coliques lacrymales peuvent survenir voire le mouchage d'un dacryolithe, pathognomonique.

Cliniquement, la perméabilité au lavage peut être fluctuante. Il peut exister une mucocèle avec reflux muco-purulent surajouté.

La colique lacrymale est secondaire à une obstruction brutale du canal lacrymonasal à la suite de la migration d'un dacryolithe. En l'absence de reflux, la crise de rétention aiguë peut être confondue avec un épisode de dacryocystite aiguë. Néanmoins, malgré des douleurs importantes, les signes cliniques inflammatoires et la distension du sac sont moins importants lors d'une colique lacrymale et la résolution de l'épisode peut être rapide et spontanée malgré l'absence de traitement antibiotique.

Si une dacryographie est réalisée, les dacryolithes peuvent être confondus avec des bulles d'air mais ils ne sont pas mobilisables.

La dacryo-TDM permet de confirmer le diagnostic, mais, les dacryolithes n'étant pas radio-opaques, il existe de faux négatifs. Le dacryolithe est décrit comme une image de soustraction dans le sac voire dans le canal lacrymonasal. Une image filiforme au pourtour peut être décrite à l'opacification des voies lacrymales, le dacryolithe moulant la paroi du sac ou du canal lacrymonasal.

L'origine des dacryolithes reste inconnue. L'histologie montre un arrangement lamellaire composé de débris cellulaires, mucoprotéines, calcium, bactéries, champignons... Il n'a pas été retrouvé d'augmentation de la teneur en calcium des larmes chez les patients présentant une dacryolithiase. En revanche, le taux de protéines est significativement augmenté [33].

Certains auteurs soutiennent une origine infectieuse : dans une série de 17 cas de dacryolithiases de Kubo et al., seulement 9 présentaient des agents infectieux à l'histologie ; ces sujets étaient tous âgés de plus de 65 ans. A l'origine des calculs canaliculaires, *Actinomyces israelii* n'a été retrouvé que dans 3 cas [34]. Ce germe est donc rarement présent chez les patients présentant une dacryolithiase.

L'hypothèse étiologique la plus communément admise serait une stase lacrymale due à une résistance trop importante à l'écoulement lacrymal au niveau de la valve de Hasner.

Le traitement de la rétention aiguë repose sur un traitement médical antibiotique et anti-inflammatoire, local ou général. Concernant la lithiase, en l'absence de mouchage spontané du dacryolithe, il est possible de réaliser des massages du sac associés à

des lavages doux, fragmenter le dacryolithe sous endoscopie intra-sacculaire ou pratiquer une dacryocystorhinostomie.

8 Traitement des sténoses lacrymonasales

8.1 Traitement médical

Une obstruction du canal lacrymonasal acquise non spécifique débutante, se manifestant par un larmolement récent, peut parfois être traitée à l'aide de pulvérisations nasales de vasoconstricteurs et de rhinocorticoïdes en cure courte.

Certains auteurs proposent une cure courte de collyres antibio-corticoïdes.

Le traitement médical est rarement indiqué puisqu'il doit être réalisé précocement lors du premier stade de l'inflammation du canal lacrymonasal. Il peut être tenté lorsque la voie lacrymale est sténosée mais encore perméable au lavage.

8.2 Lavage des voies lacrymales sous pression

Le lavage des voies lacrymales sous pression est réalisé après obstruction par le dilatateur du point lacrymal opposé. Il peut être essayé en cas de sténose récente ou d'obstruction partielle. L'amélioration de la symptomatologie n'est pas rare notamment après opacification radiologique, mais le répit, s'il a lieu, est en général temporaire.

8.3 Sondage du canal lacrymonasal et intubation canaliculo-nasale

Le sondage du canal lacrymonasal est le traitement de première intention chez l'enfant dans le cadre d'une imperméabilité lacrymonasale congénitale simple.

Chez l'adulte, il peut être proposé lors d'un larmolement à voies lacrymales perméables associé alors quasi-systématiquement à une intubation canaliculo-nasale. L'efficacité du geste dans ce cas est d'environ 50% [35]. Lorsque l'obstruction est complète, le risque de créer une fausse route est important. Néanmoins, si le premier sondage apporte un bénéfice clinique, des sondages itératifs peuvent être proposés lorsque le traitement chirurgical est refusé. L'amélioration de l'épiphora est généralement partielle et provisoire mais le taux de satisfaction est important (82%) face à la simplicité du geste [36].

Après dilatation du point lacrymal, sondage de la voie lacrymale horizontale et obtention du « contact osseux », la sonde est verticalisée afin de traverser le sac lacrymal, le canal lacrymonasal et la valve de Hasner. Le passage d'une membrane de Hasner se fait ressentir au sondage par une résistance en bout de course, facilement franchissable. La sonde butte alors contre le plancher nasal. La cathérisation correcte de la valve de Hasner peut être contrôlée à l'aide d'un endoscope. Il est parfois nécessaire de luxer médialement le cornet inférieur.

Au cours d'une imperméabilité lacrymonasale congénitale simple, un sondage est indiqué entre 8 et 12 mois de vie car il ne nécessite généralement pas le recours à une anesthésie générale. Son efficacité est alors de 90%. Entre 12 mois et 24 mois, une anesthésie générale est nécessaire et, associé à une intubation bicanaliculaire, le

sondage permet la résolution de la symptomatologie dans 99% des cas. Au-delà de l'âge de 2 ans, l'efficacité du geste décline de 15% par année de vie [37].

8.4 Dacryoplastie par ballon type Dacryocath® ou Lacrycath®

Les sténoses partielles de la voie lacrymale peuvent être traitées à l'aide d'un ballon de dacryoplastie. C'est un cathéter au bout duquel se situe un ballon expansif. Différents diamètres sont disponibles.

Après dilatation et sondage de la voie lacrymale, il est introduit dans le canal lacrymonasal de manière antérograde ou rétrograde puis rempli sous pression de sérum physiologique durant un temps déterminé.

Une intubation canaliculo-nasale peut être mise en place après le geste mais son efficacité n'est pas démontrée.

Si les résultats sont favorables après échec d'un sondage chez les enfants souffrant d'une imperméabilité lacrymonasale congénitale simple (87%) [38] et les adultes présentant une obstruction partielle du canal lacrymonasal (73%), ils sont médiocres en cas de sténose complète de la voie lacrymale (37%) [39].

L'efficacité est donc plutôt équivalente au sondage avec intubation canaliculo-nasale mais ne nécessite pas la pose d'une sonde durant 3 à 6 mois réduisant le risque de stricturotomie [40].

En revanche, la principale limite de la technique est la resténose. En effet, l'inflammation étant le processus pathologique à l'origine de la sténose lacrymonasale, la dilatation mécanique seule ne permet pas l'obtention d'un résultat pérenne ; c'est pourquoi, Kim et al. ont proposé 3 lavages à la mitomycine C (immédiatement après, à 1 semaine et à 1 mois) diminuant significativement ce risque. Ils n'ont pas rapporté de complication particulière [41].

Les indications de la dacryoplastie par ballon sont donc similaires au sondage avec intubation canaliculo-nasale ; elle est à réserver à l'imperméabilité lacrymonasale congénitale simple chez l'enfant après échec de sondage et aux obstructions partielles du canal lacrymonasal chez l'adulte.

8.5 Dacryocystorhinostomie

La dacryocystorhinostomie est la procédure de choix en cas de sténose complète de la voie lacrymonasale. Elle permet de résoudre le larmolement et évite la récurrence d'une dacryocystite.

8.5.1 Anesthésie

Le patient est installé en décubitus dorsal ou en position de Trendelenburg inversée de 10 à 15°.

La dacryocystorhinostomie peut être pratiquée sous anesthésie locale ; hormis chez des patients particulièrement fragiles, une très large majorité des procédures de cette étude ont été conduites sous anesthésie générale. Une intubation oro-trachéale associée à un packing est préférée au masque laryngé afin d'éviter tout passage de sang dans la trachée.

Théoriquement, la dacryocystorhinostomie étant considérée comme une chirurgie à risque hémorragique faible, elle peut être conduite sous anticoagulants [42] ; en

pratique, si la balance bénéfices/risques est favorable, ils sont suspendus. Concernant les antiagrégants, hormis l'aspirine à faible dose (75 mg), ils sont, si possible, suspendus. Néanmoins, la chirurgie étant pratiquée dans un espace confiné notamment lors d'un abord endonasal, le saignement per-opératoire peut s'avérer gênant. Outre une bonne hémostase durant le geste, une hypotension artérielle contrôlée autour de 80 – 90 mmHg de pression artérielle systolique (ou une diminution de 30% de la PAS chez le sujet hypertendu) et une maîtrise de la fréquence cardiaque par l'anesthésiste peuvent contribuer à améliorer le confort chirurgical. L'acide tranexamique (Exacyl® - Cheplapharm France), molécule antifibrinolytique, est systématiquement employée en l'absence de contre-indication.

Une antibioprofylaxie per-opératoire n'est administrée que lorsque l'intervention est réalisée à chaud, lors d'une dacryocystite aigüe résistante au traitement médical.

8.5.2 Complications communes aux deux voies d'abord

Les complications communes aux deux voies d'abord sont les suivantes :

- Epistaxis : généralement de faible abondance et secondaire à la section des capillaires et artéioles de la muqueuse nasale, il peut exceptionnellement provenir de la section de l'artère sphéno-palatine ou de l'artère éthmoïdale antérieure, cette dernière pouvant être endommagée lorsque des mouvements de torsion sont appliqués au cornet moyen ;
- Hématome ;
- Emphysème sous-cutané ;
- Infection du site opératoire ;
- Céphalées transitoires ;
- Sensation de nez bouché ;
- Sinusite frontale généralement transitoire ;
- Syndrome du nez vide en cas d'ablation trop importante du cornet moyen ;
- Echec ;
- Rhinorrhée de liquide cébrospinal par effraction de la lame criblée avec risque infectieux (méningite, abcès cérébral) [43].

8.5.3 Dacryocystorhinostomie par abord externe

8.5.3.1 Indications préférentielles

L'utilisation de l'abord cutané est plus légitime dans les cas suivants [44] :

- Chirurgie carcinologique : le risque de dissémination est réduit et un meilleur contrôle des marges d'exérèse est possible ;
- Diverticule du sac lacrymal : le pédicule d'implantation des diverticules se situant sur la face externe du sac, il est plus logique et aisé de l'aborder du même côté ;
- Chirurgie canaliculaire ou canthopexie interne associée : l'incision cutanée réalisée pour ces gestes est alors utilisée pour la chirurgie de dacryocystorhinostomie.

8.5.3.2 Complications spécifiques

Les complications spécifiques sont secondaires à l'incision cutané-orbitaire :

- Inocclusion palpébrale médiale transitoire : elle serait due à la section des fibres de l'orbitaire ;

- Fistule cutanée (surtout en cas d'antécédent de radiothérapie) ;
- Répercussion esthétique : cicatrice chéloïde, creux, épicanthus ;
- Désamorçage de la pompe lacrymale par incision de l'orbiculaire ;
- Ectropion médial secondaire par section du tendon canthal médial.

8.5.3.3 Matériel utilisé

Le matériel présenté est celui qui est couramment utilisé pour les interventions incluses dans cette étude :

- Stylo dermatographique ;
- Bistouri électrique monopolaire avec électrode fine droite ;
- Aspiration courbée boutonnée de 4 mm de diamètre ;
- Lidocaïne naphazoline 5%/0,02% (pas d'AMM dans la population pédiatrique mais largement utilisée) ;
- Lidocaïne adrénaline 1%/0,0005% ;
- Seringue de 10 ml avec aiguille droite de 30 gauges ;
- Mèche nasale stérile en gaze ;
- Rugine droite ;
- Emporte-pièce de Kerrison ;
- Pince Kocher ;
- Pince à disséquer ;
- Porte-aiguille ;
- Ciseaux ;
- 2 écarteurs de peau ;
- Stylet dilatateur à voies lacrymales ;
- Sonde lacrymale 1 ;
- Couteau cornéen 2,2 mm ;
- Sonde bicanaliculaire ou 2 sondes monocanaliculaires ;
- Fil de polygalactine 910 (Vicryl® – Ethicon Inc.) 6/0 monté sur une aiguille courbée ;
- Fil de soie ou de polyéthylène (Prolène® – Ethicon Inc.) 5/0 monté sur une aiguille courbée.

8.5.3.4 Procédure

Après badigeonnage cutané et mise en place des champs opératoires stériles, une mèche nasale imbibée de lidocaïne naphazolinée est introduite dans la cavité nasale à l'aide d'une pince.

L'incision cutanée est délimitée au stylo dermatographique (Figure 8 – A). Elle est verticale, distante d'1 cm du canthus interne, débute 3 mm au-dessus de l'insertion osseuse du tendon canthal médial et se dirige vers le sillon infra-orbitaire en suivant la crête lacrymale antérieure sur une longueur totale d'environ 15 mm. Le tendon canthal médial est exposé et sectionné (Figure 8 – B). La profondeur de l'incision doit être sous-orbitaire assurant l'exposition du périoste. L'incision est opérée au bistouri monopolaire par les opérateurs de cette étude.

En fonction des habitudes, cette incision peut être plus ou moins médiale par rapport au canthus interne et à la crête lacrymale antérieure ; en incisant en regard ou médialement à la crête lacrymale antérieure, le traumatisme des vaisseaux angulaires est moindre réduisant ainsi le risque de saignements per-opératoires, d'hématomes post-opératoires, de retard de cicatrisation cutanée et d'inocclusion palpébrale interne. Enfin, l'artère angulaire étant une anastomose entre l'artère ophtalmique (issue de la

carotide interne) et l'artère faciale (issue de la carotide externe), sa préservation assure un maintien de l'irrigation oculaire lors d'une éventuelle occlusion proximale de l'artère ophtalmique.

En cas de lésion du paquet vasculaire angulaire, ce dernier peut être coagulé à l'aide du bistouri monopolaire ou à la pince bipolaire.

Le périoste, en avant de la crête lacrymale antérieure, est exposé, incisé et décollé à l'aide d'une rugine jusqu'à la crête lacrymale postérieure laissant le sac lacrymal en dehors (Figure 8 – C).

L'os lacrymal est alors fracturé en avant de la crête lacrymale postérieure permettant le passage d'un emporte-pièce de Kerrison afin de compléter l'ostéotomie (Figure 8 – D) ; elle débute par la crête lacrymale antérieure afin de permettre une meilleure exposition des structures plus postérieures et s'étend sur environ 1 cm². L'ostéotomie est limitée en haut par le niveau du fundus du sac lacrymal, en arrière par la crête lacrymale postérieure et en inférieur par l'entrée du canal lacrymonasal afin d'assurer un bon drainage et éviter la formation d'un cul-de-sac à la partie inférieure du sac lacrymal. Il est nécessaire d'être prudent lors du chargement de l'emporte-pièce afin de ne pas emporter de la muqueuse nasale avec l'os ; ceci compromettrait la réalisation d'un bon lambeau muqueux.

Une fois l'ostéotomie réalisée, la muqueuse nasale est vue à travers l'orifice. Une incision verticale postérieure sur toute la hauteur exposée est réalisée et complétée par 2 incisions horizontales, supérieure et inférieure, afin de former un lambeau à charnière antérieure de 8 à 10 mm de hauteur (Figure 8 – E). La tête du cornet moyen, aperçue à travers cette fenêtre, peut éventuellement être sectionnée.

Le point lacrymal est ensuite dilaté et la voie lacrymale sondée afin de confirmer la position du sac.

La face postérieure du sac lacrymal est incisée verticalement sur toute sa hauteur à l'aide d'un couteau cornéen de 2,2 mm. L'incision est complétée en haut et en bas horizontalement vers l'avant afin de former un lambeau à charnière antérieure, analogue au lambeau de muqueuse nasale (Figure 8 – F). La sonde lacrymale est visualisée à travers l'abouchement du canal d'union.

Une exérèse partielle de la partie postérieure du sac lacrymal est systématiquement réalisée par certains opérateurs afin de procéder à un examen anatomopathologique post-opératoire.

La sonde lacrymale est retirée et les canalicules sont cathétérisés par les mandrins de l'intubation canaliculo-nasale, passés à travers la fenêtre de muqueuse nasale créée puis ressortis par l'orifice narinaire.

Les lèvres des 2 lambeaux sont réunies à l'aide de 1 à 2 points de fil résorbable type Vicryl® 6/0 (Figure 8 – G). En outre, certains opérateurs créent et suturent des volets postérieurs ; cela n'améliore pas les chances de succès [45].

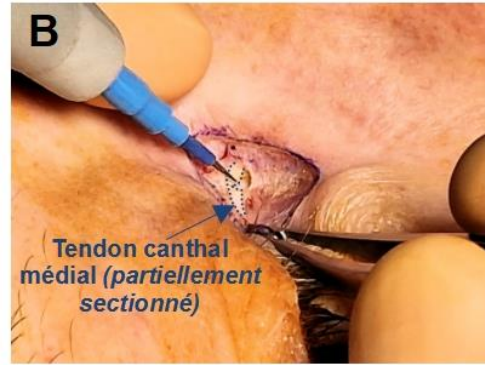
L'orbiculaire est parfois libéré du plan cutané et suturé par des points simples à l'aide d'un fil de Vicryl® 6/0 ; la fermeture distincte du plan de l'orbiculaire est à éviter puisqu'elle contribue à la formation de cicatrices disgracieuses [46].

Le plan cutané est fermé par des points séparés ou un surjet à l'aide d'un fil de soie 5/0 ou d'un fil de polyéthylène type Prolène® 5/0 (Figure 8 – H) et recouvert de pommade antibio-corticoïde type Sterdex® (Théa Pharma SA).

En cas d'utilisation d'une intubation bicanaliculaire (Figure 13), les deux brins de la sonde sont tendus au niveau de l'orifice narinaire à l'aide d'une pince Kocher puis noués par plusieurs nœuds. Pour les intubations monocanaliculaires (Figure 12), le mandrin et l'excédent sont sectionnés et les extrémités des intubations sont laissées libres dans la fosse nasale.



A : Incision délimitée au stylo dermographique



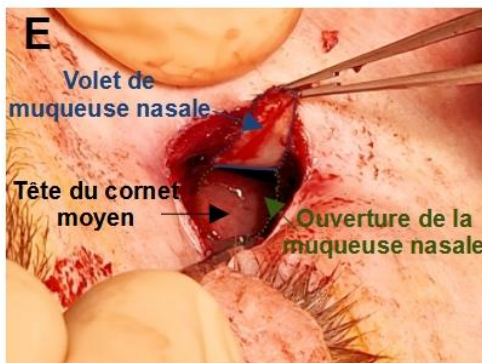
B : Incision cutané-orbitaire et section du tendon canthal médial (partiellement sectionné)



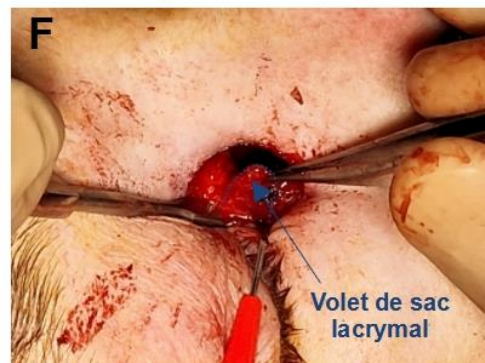
C : Décollement périosté à la rugine et effondrement de l'os lacrymal



D : Ablation osseuse à l'emporte-pièce de Kerrison



E : Volet de muqueuse nasale à charnière antérieure découpé



F : Volet de sac lacrymal à charnière antérieure découpé



G : Suture des volets muqueux



H : Suture du plan orbiculo-cutané

Figure 8 : Vues per-opératoires d'une procédure de dacryocystorhinostomie par voie externe

8.5.4 Dacryocystorhinostomie par abord endonasal mécanique

8.5.4.1 Indications préférentielles

L'abord endonasal mécanique est préféré dans les situations suivantes [44] :

- Pathologie naso-sinusienne homolatérale simultanée d'indication chirurgicale : les deux gestes sont ainsi réalisés au cours d'un même temps opératoire ;
- Abscès du sac lacrymal persistant malgré un traitement médical : l'incision cutanée des tissus inflammatoires majore le risque secondaire de fistule cutanée ;
- Reprise de dacryocystorhinostomie : l'abord endonasal permet de déterminer la raison de l'échec de la première intervention ;
- Crainte d'une rançon cicatricielle faisant obstacle à la chirurgie.

8.5.4.2 Complications spécifiques

La voie endonasale expose à la survenue de complications spécifiques :

- Effraction de la lame papyracée : risque d'hématome palpébral ou orbitaire, de cellulite orbitaire au cours d'une chirurgie septique, de lésion d'un muscle oculomoteur ;
- Brûlure de l'orifice narinaire ;
- Cacosmie ;
- Sténose canaliculaire ;
- Douleur de la pommette.

8.5.4.3 Matériel utilisé

Le matériel présenté est celui qui est couramment utilisé pour les interventions incluses dans cette étude :

- Endoscope rigide 30° – 4 mm de diamètre Hopkins® (Karl Storz GmbH & Co KG) avec source de lumière froide, caméra et écran de visualisation ;
- Bistouri électrique monopolaire avec électrode longue fine et courbée ;
- Aspiration courbée boutonnée de 4 mm de diamètre ;
- Lidocaïne naphazoline 5%/0,02% (pas d'AMM dans la population pédiatrique mais largement utilisée) ;
- Lidocaïne adrénaline 1%/0,0005% ;
- Seringue à insuline 1 ml avec aiguille droite de 30 gauges ;
- Mèche nasale stérile en gaze ;
- Rugine droite ;
- Emporte-pièce de Kerrison ;
- Pince Kocher ;
- Pince à disséquer ;
- Ciseaux ;
- Stylet dilatateur à voies lacrymales ;
- Sonde lacrymale 1 ;
- Couteau cornéen 2,2 mm ;
- Sonde bicanaliculaire ou 2 sondes monocanaliculaires.

A noter que la visualisation intranasale, ici assurée par l'endoscope rigide avec une optique à 30°, peut être fournie par un endoscope rigide à 0°, un microscope opératoire ORL ou des lunettes-loupes avec un speculum nasal.

Les manipulations endonasales doivent être les moins traumatiques possibles pour la muqueuse nasale afin d'éviter les synéchies secondaires qui peuvent se créer entre 2 zones ulcérées. A cet effet, il est préférable d'utiliser un endoscope avec aspiration-irrigation permettant de nettoyer l'optique durant le geste. Cette fonction limite les entrées et les sorties de la cavité nasale et, par conséquent, les gestes traumatiques sur la muqueuse nasale.

8.5.4.4 Procédure

Après badigeonnage cutané et mise en place des champs opératoires stériles, une mèche nasale imbibée de lidocaïne naphazolinée est introduite dans la cavité nasale à l'aide d'une pince Kocher pour une durée de 5 minutes. L'action alpha-adrénergique de la naphazoline permet une vasoconstriction des vaisseaux irrigant la muqueuse nasale.

Après le retrait de la mèche, l'endoscope est introduit et un repérage du cornet moyen, de son axilla et de la ligne maxillaire est fait (Figure 9 – A).

L'action de la lidocaïne naphazolinée est alors complétée au niveau du site opératoire par une infiltration de la muqueuse avec de la lidocaïne adréalinée à l'aide d'une seringue à insuline et une aiguille 30 gauges sous contrôle endoscopique.

Une subluxation médiale voire une turbinectomie antérieure du cornet moyen peuvent être conduites. Le cornet moyen étant une structure éthmoïdale, les mouvements imprimés peuvent être transmis jusqu'à la lame criblée et engendrer une brèche ostéoméningée à ce niveau. Ainsi, la luxation doit se faire dans un plan frontal strict à l'aide d'un décolleur par exemple. Quant à la turbinectomie antérieure, elle doit être conduite à l'aide de ciseaux efficaces et adaptés. La tête du cornet moyen doit être épargnée de tout mouvement de traction ou de torsion. Cette turbinectomie doit se limiter à la tête du cornet moyen afin d'éviter le risque secondaire de syndrome du nez vide (Figure 9 – B).

Certains auteurs préconisent la réalisation d'une septoplastie lorsqu'une déviation de la cloison nasale réduit la bonne exposition du champ opératoire. La septoplastie réduirait le risque synéchies secondaires et d'épistaxis post-opératoires en limitant les lésions muqueuses [47]. Des attelles type Doyle (Figure 14) peuvent être posées en fin de geste chirurgical afin de maintenir une cloison nasale rectiligne lors de la cicatrisation.

Dès lors que l'exposition de la zone opératoire est satisfaisante, la muqueuse nasale est incisée jusqu'au périoste à l'aide d'un bistouri électrique afin de limiter les saignements et maintenir une visualisation endonasale satisfaisante (Figure 9 – C). La découpe de la muqueuse est réalisée en 3 temps :

- Une incision centimétrique verticale, environ 5 mm en avant de la ligne maxillaire débutée au-dessus de l'axilla du cornet moyen et prolongée jusqu'à la racine du cornet inférieur ;
- Une incision centimétrique horizontale supérieure, au-dessus de l'axilla du cornet moyen ;
- Une incision centimétrique horizontale inférieure, au-dessus de la racine du cornet inférieur.

Les incisions horizontales sont réalisées dans un sens disto-proximal afin de maintenir un contrôle visuel des structures pénétrées.

Un volet muco-périosté d'environ 1 cm² à charnière postérieur est alors obtenu. Il est décollé à l'aide d'une rugine en longeant le processus frontal du maxillaire (Figure 9 – D) et retiré à l'aide du pince Kocher. Lors de cette étape, il est fréquent que la tête de l'unciforme soit clivée avec le volet muqueux ; elle adhère alors au volet muqueux sous la forme d'une fine écaille osseuse. Dans le cas contraire, sauf si son insertion est postérieure, la tête de l'unciforme doit être clivée au niveau de la partie supérieure de la ligne maxillaire à l'aide d'une rugine et retirée de la même manière (Figure 9 – E).

Sauf si l'insertion de l'unciforme est postérieure à la crête lacrymale postérieure, le retrait de la tête de l'unciforme permet d'exposer la suture lacrymo-maxillaire sur toute sa hauteur ; l'os lacrymal est alors effondré à l'aide de la rugine et l'ostéotomie est complétée de bas en haut à l'aide d'un emporte-pièce de Kerrison permettant l'exposition du sac lacrymal. Lors de l'ostéotomie, il est nécessaire de charger l'os avec prudence afin de ne pas endommager le sac lacrymal sous-jacent et peler l'os lacrymal vers l'arrière avec parcimonie afin de ne pas endommager la lame papyracée.

Selon Welham, la zone d'ostéotomie autour du canal d'union doit être d'au moins 3 à 5 mm [48] ; l'abouchement du canal d'union et le fundus du sac se situant respectivement 4,1 mm et 8,8 mm au-dessus de l'axilla [25], l'ostéotomie doit donc dépasser le niveau de l'axilla afin d'assurer un bon succès chirurgical. En fonction du degré de pneumatisation de l'aggr nasi, l'exposition complète du sac lacrymal peut nécessiter son ouverture.

Concernant la limite inférieure de l'ostéotomie, elle doit être poursuivie jusqu'à la racine du cornet inférieur exposant ainsi toute la partie inférieure du sac lacrymal et la partie supérieure du canal lacrymonasal. Le risque de *sump syndrom* ou syndrome du cul-de-sac est alors limité (Figure 9 – F).

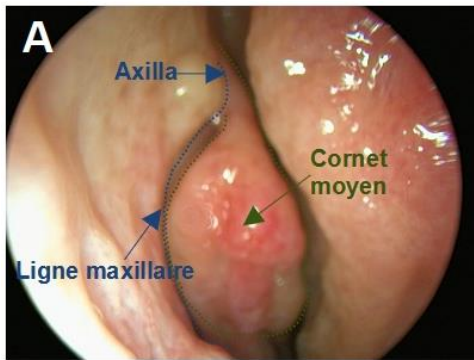
Le point lacrymal est dilaté et la voie lacrymale sondée afin de confirmer la position du sac par rapport à l'ostéotomie réalisée. Par ailleurs, en cas de doute quant à la position de la suture lacrymo-maxillaire après ablation de la tête de l'unciforme, il est possible de sonder la voie lacrymale. En effet, les mouvements imprimés par la sonde mobilisent l'os lacrymal et confirment sa position. Il faut alors être prudent lors de l'ostéotomie afin de ne pas charger dans l'emporte-pièce le sac lacrymal avec un morceau de sonde lacrymale.

La paroi médiale du sac lacrymal peut alors être réséquée à l'aide d'un couteau cornéen de 2,2 mm (Figure 9 – G).

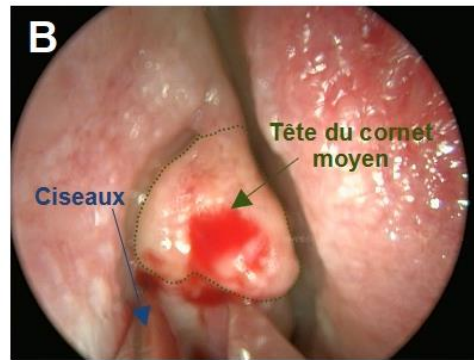
La qualité de l'ostéotomie est contrôlée par le degré de liberté de la sonde lacrymale sortant du canal d'union.

La sonde est retirée et les canalicules sont cathétérisés par les mandrins de l'intubation canaliculo-nasale puis ressortis par l'orifice narinaire.

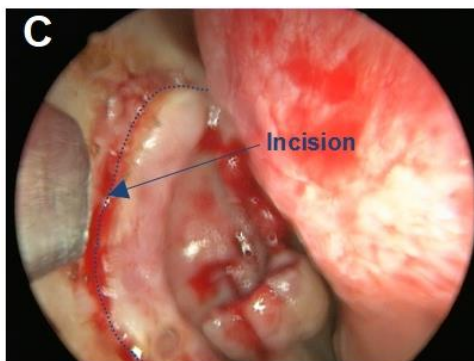
En cas d'utilisation d'une intubation bicanaliculaire (Figure 13), les deux brins de la sonde sont tendus au niveau de l'orifice narinaire à l'aide de la pince Kocher puis noués par plusieurs nœuds. Pour les intubations monocanaliculaires (Figure 12), le mandrin et l'excédent sont sectionnés et les extrémités des intubations sont laissées libres dans la fosse nasale (Figure 9 – H).



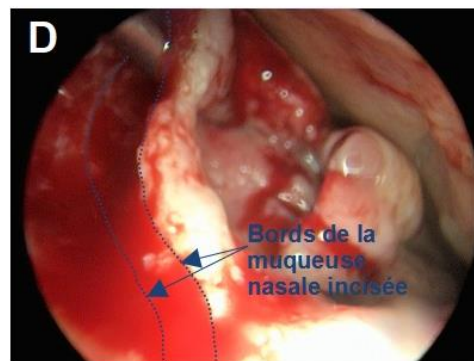
A : Repérage du site opératoire



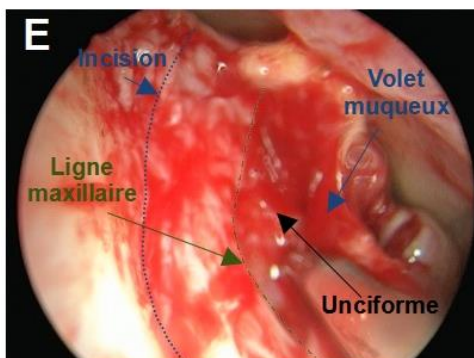
B : Section de la tête du cornet moyen



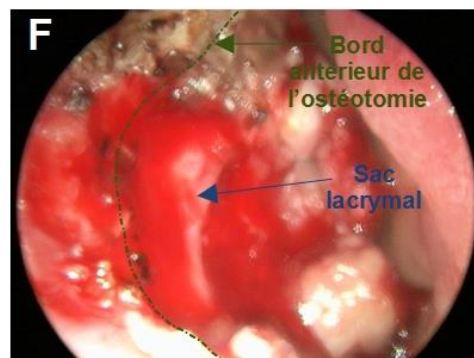
C : Incision de la muqueuse nasale



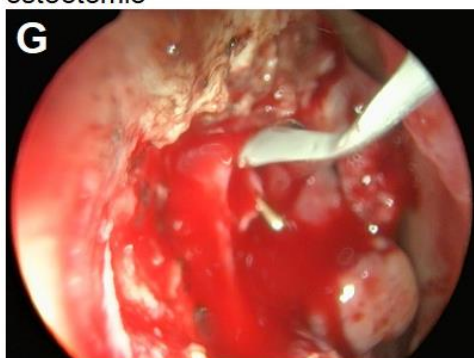
D : Décollement du volet de muqueuse nasale à la rugine



E : Exposition de la branche montante du maxillaire et de l'unciforme avant ostéotomie



F : Visualisation du sac lacrymal après ostéotomie



G : Incision du sac lacrymal avec passage d'une sonde lacrymale



H : Aspect en fin d'intervention avec les intubations à travers la stomie

Figure 9 : Vues per-opératoires d'une procédure de dacrycystorhinostomie par voie endonasale

8.5.5 Consignes et traitement post-opératoire

Le mouchage est contre-indiqué durant une semaine afin d'éviter la formation d'un emphysème sous-cutané. Le frottement de l'angle interne de l'œil doit également être évité durant toute la durée de pose des intubations afin d'éviter leur extériorisation.

Une toilette nasale biquotidienne est conseillée à l'aide d'un spray nasal à l'eau de mer permettant d'évacuer les caillots et les sécrétions. Un caillot sanguin persistant dans l'orifice de la stomie peut compromettre le succès opératoire.

Après un abord externe, le pansement est associé à une application de vitamine A sous forme de pommade ; il est renouvelé 2 à 3 fois par jour pendant une semaine.

La bromélaïne (Extranase® – Mylan SAS) est prescrite pour diminuer les œdèmes post-opératoires pour une durée d'une semaine.

L'analgésie post-opératoire est bien contrôlée par une prise de paracétamol à la demande.

8.5.6 Causes d'échec

Des études se sont intéressées aux causes d'échec des dacryocystorhinostomies [48,49] ; la raison la plus fréquente est une ostéotomie inadéquate, de par sa taille ou sa position. Ainsi, il est nécessaire d'être particulièrement attentif à une bonne clairance autour de l'abouchement du canal d'union. Lorsque l'ostéotomie est trop postérieure, elle peut déboucher dans une cellule éthmoïdale en lieu et place de la fosse nasale.

Les autres causes d'insuccès sont :

- Une obstruction de l'abouchement du canal d'union : l'utilisation systématique des intubations canaliculo-nasales et la bonne évacuation des débris osseux limitent cette obstruction ;
- Une cicatrisation de l'orifice de rhinostomie : la découpe de grands volets, la section de la tête du cornet moyen, la suture des volets muqueux lors d'une approche externe ainsi que l'utilisation d'intubations diminuent ce risque ;
- Un *sump syndrom* ou syndrome du cul-de-sac : c'est la persistance d'un cul-de-sac à la partie inférieure du sac lacrymal dans lequel une mucocèle peut récidiver ; il est prévenu par une ostéotomie s'étendant jusqu'à la partie supérieure du canal lacrymonasal et une ouverture de la muqueuse du sac sur toute sa hauteur ;
- Une pathologie inflammatoire systémique active à l'origine de sténoses lacrymonasales comme la sarcoïdose.

La cicatrisation de l'orifice de rhinostomie par accolement muqueux peut-être prévenue par la pose d'une attelle endonasale de Klap-Bernard (FCI S.A.S.) (Figure 15) en fin d'intervention. Elle est suturée à la cloison nasale à l'aide d'un fil non résorbable et retirée à la première consultation post-opératoire programmée. Son utilisation est réservée plutôt aux chirurgies de reprise ou chez les patients naïfs en cas de pathologie inflammatoire générale ou ORL.

La mitomycine C est utilisée par certains auteurs afin d'améliorer l'efficacité des procédures de dacryocystorhinostomies ; par son action anti-proliférative, elle permettrait de réduire le tissu de granulation et ainsi minorer le risque de fermeture de la stomie créée lors de la procédure. Son application se fait par le biais de cotonoïdes imbibés introduits dans l'orifice de stomie créé en per-opératoire ; parmi les effets

secondaires décrits, le risque de retard de cicatrisation cutanée lors d'une procédure par voie externe est rare mais possible. Les études s'opposent sur son efficacité ; elle augmenterait le succès chirurgical lors des procédures par abord externe chez les patients naïfs mais cette conclusion est à nuancer puisqu'il existe une grande très disparité entre les études et la significativité des résultats obtenus est faible [50]. Concernant les procédures par voie endonasale, la mitomycine permet d'augmenter les chances de succès lors des reprises chirurgicales ; en revanche, chez les patients naïfs, son emploi ne semble pas être pertinent [51]. L'attitude retenue est donc d'utiliser la mitomycine lors des gestes de reprise de manière indifférente à la voie d'abord utilisée.

8.5.7 Dacryocystorhinostomie et canaliculoplastie

Lors de la prise en charge chirurgicale des pathologies des voies lacrymales horizontales, il est parfois nécessaire de réaliser une dacryocystorhinostomie associée à la canaliculoplastie malgré l'existence de techniques chirurgicales permettant l'épargne du canal lacrymonasal.

Deux situations peuvent être citées :

- Sténose du canal lacrymonasal concomitante à la sténose canaliculaire ;
- Technique chirurgicale de canaliculoplastie imposant la réalisation d'une dacryocystorhinostomie (perte de substance trop importante, reconstruction sous tension...).

A noter qu'Hurwitz [52] considère la dacryocystorhinostomie comme systématiquement associée à la canaliculoplastie en évoquant plusieurs arguments : canal lacrymonasal rarement épargné par le processus engendrant la sténose, drainage lacrymal et intubation facilités, utilisation de la muqueuse nasale, prévention d'une sténose du sac lacrymal.

8.6 Dacryocystectomie

La dacryocystectomie est une intervention chirurgicale permettant la résection du sac lacrymal par abord cutané canthal médial sans réalisation d'une stomie des voies lacrymales dans la cavité nasale.

C'est une alternative à la dacryocystorhinostomie notamment après dacryocystite chez les patients fragiles puisqu'elle est aisément réalisable sous anesthésie locale, n'engendre pas d'épistaxis post-opératoire et évite toute récurrence de dacryocystite.

Malgré l'absence de rétablissement de continuité des voies lacrymales, l'épiphora secondaire n'est pas systématique chez ces patients généralement âgés ; il n'est observé que dans 25% des cas.

8.7 Abstention thérapeutique

Une abstention thérapeutique est possible. Il est alors conseillé au patient de pratiquer des massages quotidiens du sac lacrymal ; l'expression digitale du contenu du sac permet de réduire le risque de dacryocystite aiguë dont les signes cliniques doivent être enseignés au patient. En cas de survenu, il est nécessaire de consulter en urgence.

9 Objectif

L'introduction précédente a permis de mettre en évidence les carences de la littérature concernant l'efficacité de la voie endonasale mécanique par rapport à l'abord externe, gold standard de la dacryocystorhinostomie depuis un siècle.

L'objectif principal de ce travail est de comparer le taux de succès de la dacryocystorhinostomie mécanique pratiquée par voie endonasale par rapport à l'abord externe en étudiant le taux d'imperméabilité lacrymonasale post-opératoire, synonyme d'échec anatomique de la procédure.

Les objectifs secondaires sont de comparer les effets indésirables post-opératoires entre ces deux voies d'abord en recueillant les notions de saignements, infections, stricturotomies et cicatrices disgracieuses dont celles indiquant une reprise chirurgicale à visée esthétique.

Matériel et méthodes

1 Design de l'étude

Etude observationnelle, rétrospective, monocentrique.

Critères d'inclusion : Toutes les procédures de dacryocystorhinostomies réalisées par les ophtalmologistes entre le 1 janvier 2015 et le 24 février 2022 à l'Institut Ophtalmique de Somain.

Critères d'exclusion :

- Antécédent de chirurgie de dacryocystorhinostomie sur le côté opéré ;
- Reprise chirurgicale secondaire sur migration des intubations canaliculo-nasales ;
- Anomalie persistante des voies lacrymales horizontales en post-opératoire empêchant un cathétérisme jusqu'au sac lacrymal afin de réaliser un lavage de la voie lacrymale verticale ;
- Tumeur du sac lacrymal ;
- Moins de 6 mois de recul entre l'acte opératoire et le recueil de données.

Critère d'exposition : Voie d'abord chirurgicale (voie externe ou voie endonasale mécanique sous contrôle endoscopique).

Critère principal d'intérêt : Taux d'imperméabilité lacrymonasale synonyme d'échec anatomique de la procédure. L'imperméabilité lacrymonasale est définie par une imperméabilité lacrymonasale au lavage ou lorsqu'il y a une notion de la survenue d'une dacryocystite durant le suivi. La perméabilité des voies lacrymales au lavage était testée lors de la seconde consultation post-opératoire (cf. infra) mais également lors du suivi des patients lorsqu'il y avait une notion de persistance ou de récurrence de larmoiement.

Critères secondaires d'intérêt : Taux de saignements post-opératoires, Taux d'infections du site opératoire, Taux de stricturotomies, Taux de cicatrices disgracieuses, Taux de cicatrices disgracieuses indiquant une reprise chirurgicale à visée esthétique.

Concernant le suivi des patients, à la suite de chaque acte chirurgical, deux consultations post-opératoires étaient fixées :

- Première consultation post-opératoire : autour du huitième jour après l'intervention chirurgicale, elle avait pour but de rechercher tout signe d'infection précoce du site opératoire, de s'assurer de la bonne cicatrisation, de retirer les fils lors d'un abord externe et de vérifier la présence et la bonne tolérance des intubations canaliculo-nasales ;
- Seconde consultation post-opératoire : généralement entre deux et trois mois après la dacryocystorhinostomie, elle permettait le retrait des intubations canaliculo-nasales, l'évaluation de la cicatrice lors d'un abord externe ainsi que la vérification de la bonne perméabilité de la stomie au lavage (définie par l'absence de reflux par le point lacrymal opposé et le bon passage du liquide de rinçage sans pression dans la cavité nasale).

Les patients pouvaient librement reprendre rendez-vous avec l'opérateur ou un autre praticien de la structure en cas d'une plainte ophtalmologique quelconque ou dans le cadre du suivi ophtalmologique habituel.

2 Patients et données

Les données des patients utilisées dans cette étude sont issues des dossiers numériques de l'Institut Ophtalmique Nord de France. Elles ont été collectées à partir du logiciel métier Oplus (Editeur : Alor).

Chaque acte chirurgical réalisé par les praticiens de la structure étant consigné dans le dossier patient dans la rubrique nommée « chi », une recherche avec les mots-clés « DCRS », « DCR » et « dacryocystorhinostomie » dans cette rubrique a été conduite grâce à la fonction « Recherche sélective de patients » du logiciel. Chaque dossier a été consulté de manière exhaustive afin de d'inclure les procédures qui répondent aux critères ci-dessus et collecter les données relatives aux objectifs de l'étude.

Pour chaque patient, les données suivantes ont été recueillies :

- Numéro de dossier ;
- Date de naissance ;
- Sexe ;
- Date d'intervention ;
- Latéralité ;
- Voie d'abord ;
- Opérateur ;
- Pose d'intubation canaliculo-nasale et type d'intubation utilisée ;
- Notion de saignements post-opératoire : toute notion d'épistaxis ou de saignement à travers l'incision cutané jusqu'à la seconde consultation post-opératoire a été consignée de manière binaire ;
- Notion d'infection du site opératoire : toute notion d'infection du site opératoire jusqu'à la seconde consultation post-opératoire a été consignée de manière binaire ;
- Notion de stricturotomie : toute notion de stricturotomie durant le suivi a été consignée de manière binaire ;
- Notion de cicatrice disgracieuse : toute notion de cicatrice jugée chéloïde, disgracieuse, inesthétique durant le suivi a été consignée de manière binaire ;
- Indication à reprise chirurgicale d'une cicatrice de dacryocystorhinostomie : toute notion de nécessité de reprise chirurgicale de la cicatrice cutanée de dacryocystorhinostomie a été consignée de manière binaire ;
- Notion d'imperméabilité lacrymo-nasale : toute notion d'imperméabilité lacrymonasale ou de survenue de dacryocystite en post-opératoire a été consignée de manière binaire ;
- Notion d'une complication chirurgicale grave : toute notion d'un effet indésirable chirurgical grave a été recueillie tel qu'une brèche ostéoméningée, brèche orbitaire, hématome orbitaire, cellulite rétroseptale.

3 Extraction de caractéristiques

A partir des données brutes collectées, l'âge de chaque sujet au moment de l'intervention chirurgicale a été déterminé.

4 Analyse de données

L'analyse des données a été conduite par l'investigateur à l'aide du logiciel Excel® (Microsoft® Inc.).

Les variables suivantes ont été définies :

- Age : variable quantitative, âge du patient au moment de l'intervention chirurgicale ;
- Sexe : variable qualitative binaire, homme ou femme ;
- Latéralité : variable qualitative binaire, droite ou gauche ;
- Opérateur : variable qualitative discrète, chaque opérateur a été numéroté de 1 à 4 ;
- Intubations utilisées : variable qualitative binaire, monocanaliculaires ou bicanaliculaire ;
- Imperméabilité : variable qualitative binaire, définie par la constatation d'une imperméabilité lacrymonasale ou la survenue d'une dacryocystite lors du suivi ;
- Saignements : variable qualitative binaire, définie par la survenue d'un épisode post-opératoire de saignements sans précision de son abondance ou de son siège ;
- Infections : variable qualitative binaire, définie par la survenue d'une infection du site opératoire ;
- Stricturotomies : variable qualitative binaire, définie par la survenue d'une stricturotomie sans précision de son degré ;
- Cicatrices : variable qualitative binaire, définie par la présence d'une notion de cicatrice disgracieuse ;
- Cicatrices avec reprise : variable qualitative binaire, définie par la nécessité d'une reprise chirurgicale de la cicatrice secondaire à l'intervention de dacryocystorhinostomie.

Les procédures chirurgicales ont été recueillies en 2 groupes en fonction de la voie d'abord utilisée. Si un patient a bénéficié d'une dacryocystorhinostomie bilatérale, de manière synchrone ou non, chaque côté fut traité de manière indépendante.

Les caractéristiques des sujets de chaque groupe (âge, sexe, latéralité, opérateur, intubations utilisées) ont été analysées. La comparabilité des 2 groupes sur les critères du sexe et de la latéralité a été testée (cf. Table 2).

Afin de répondre aux objectifs de l'étude, les variables imperméabilité, saignements, infections, stricturotomies, cicatrices et cicatrices avec reprises ont été déterminées dans les deux groupes. La comparabilité entre ces deux groupes a ensuite été testée.

5 Analyse statistique

L'analyse statistique des données recueillies a été réalisée à par l'investigateur à l'aide du langage R et du logiciel RStudio®.

L'ensemble des analyses statistiques conduites sont des analyses univariées.

Les variables qualitatives, binaires, ou discrètes avec très peu de modalités sont exprimées en effectif et pourcentage.

Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne et écart type (SD, *standard deviation*) si l'histogramme révèle une distribution d'allure symétrique, et médiane premier et troisième quartile (Q1, Q3) dans le cas contraire.

Les intervalles de confiance des proportions à 95% (IC 95) sont calculés à l'aide d'une loi normale.

5.1 Significativité

Les tests statistiques sont bilatéraux. Les p valeurs sont considérées comme significatives au seuil de 5%. Les intervalles de confiance sont calculés à 95%.

6 Cadre réglementaire

Une déclaration de conformité selon la méthodologie de référence MR-003 relative à la recherche dans le domaine de la santé sans consentement a été faite par l'investigateur auprès de la CNIL. Le récépissé de déclaration porte le n°2226976.

Résultats

1 Flowchart

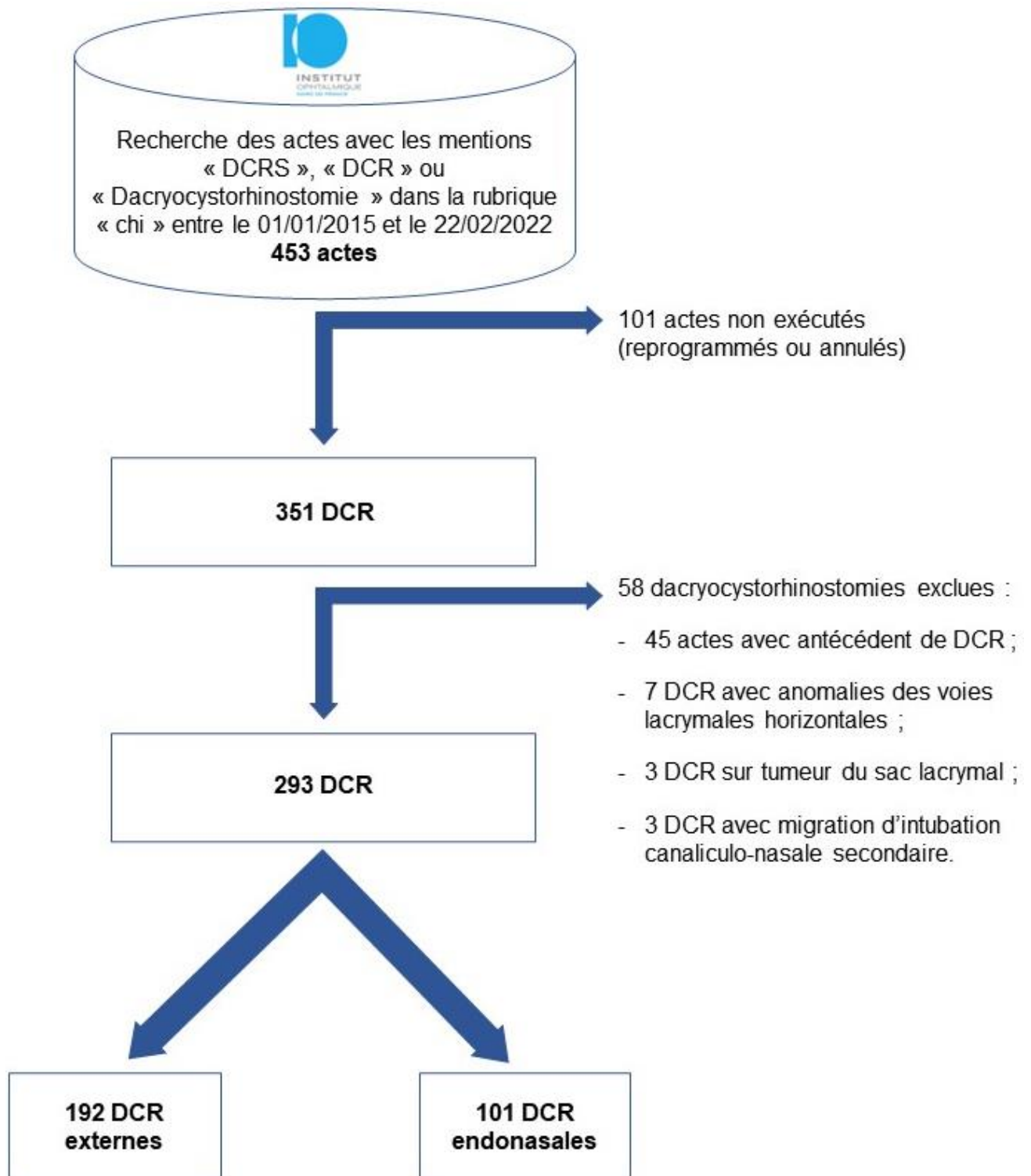


Figure 10 : Flowchart

2 Description des patients à l'inclusion

	Total	Voie externe	Voie endonasale	<i>p</i>
n, (%)	293	192	101	
Age				
Médiane	66	68	61	
Q1 - Q3	53 - 75	59 - 78	40 - 70	
Sexe				1
Homme, n (%)	50 (17,1)	33 (17,2)	17 (16,8)	
Femme, n (%)	243 (82,9)	159 (82,8)	84 (83,2)	
Latéralité				0,7
Droite, n (%)	139 (47,4)	89 (46,4)	50 (49,5)	
Gauche, n (%)	154 (52,6)	103 (53,6)	51 (50,5)	
Opérateur				
Opérateur 1, n (%)	163 (55,6)	102 (53,1)	61 (60,4)	
Opérateur 2, n (%)	61 (20,8)	21 (10,9)	40 (39,6)	
Opérateur 3, n (%)	19 (6,5)	19 (09,9)	0 (00,0)	
Opérateur 4, n (%)	50 (17,1)	50 (26,0)	0 (00,0)	
Intubations utilisées				
2 Monocanaliculaires, n (%)	202 (68,9)	129 (67,2)	73 (72,3)	
Bicanaliculaire, n (%)	91 (31,1)	63 (32,8)	28 (27,7)	

Table 2 : Description des patients à l'inclusion

L'âge médian global est de 66 ans (Q1 – Q3 : [53 ; 75]). Dans le groupe « voie endonasale », il est de 61 ans (Q1 – Q3 : [40 ; 70]) contre 68 ans (Q1 – Q3 : [59 ; 78]) dans le groupe « voie externe ». La distribution étant asymétrique sur l'histogramme, la moyenne n'est pas présentée et sa comparabilité entre les 2 groupes n'a pas été testée.

Concernant le sexe des patients, 243 femmes (82,9%) ont subi une dacryocystorhinostomie dans la population dont 159 (82,8%) par voie externe et 84 (83,2%) par voie endonasale. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes avec $p=1,00$.

154 (52,6%) procédures chirurgicales ont été pratiquées du côté gauche dont 103 (53,6%) par voie externe et 51 (50,5%) par voie endonasale. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes avec $p=0,7$.

Seuls les opérateurs 1 et 2 ont réalisé des procédures par voie endonasale, respectivement 61 (60,4%) et 40 (39,6%). Par abord cutané, il est dénombré 102 interventions (53,1%) pour l'opérateur 1, 21 (10,9%) pour l'opérateur 2, 19 (9,9%) pour l'opérateur 3 et 50 (26,0%) pour l'opérateur 4.

Une intubation canaliculo-nasale a été systématiquement posée pour l'ensemble des procédures et leur nature différaient en fonction des habitudes des opérateurs. En effet, les opérateurs 1 et 3 n'utilisaient que des intubations monocanaliculaires (opérateur 1 : 162 (99,4%), opérateur 3 : 19 (100%)). L'opérateur 4 utilisait quant à lui quasi-exclusivement des intubations bicanaliculaires (49 (98%)). Enfin l'opérateur 2 utilisait plutôt des intubations bicanaliculaires (41 (67,2%)).

A noter que 3 septoplasties concomitantes ont été réalisées par l'opérateur 1.

3 Description des résultats de l'étude

	Total		Voie externe		Voie endonasale	<i>p</i>
n, (%)	293		192		101	
Imperméabilité, n (%)	28 (9,6)		16 (8,3)		12 (11,9)	0,440
IC 95	[6,2 - 12,9]		[4,4 - 12,2]		[5,6 - 18,2]	
Saignements, n (%)	6 (2,0)		2 (1,0)		4 (4,0)	0,214
Infections, n (%)	2 (0,7)		2 (1,0)		0 (0,0)	0,777
Stricurotomies, n (%)	11 (3,8)		7 (3,6)		4 (4,0)	1,000
Cicatrices, n (%)	6 (2,0)		6 (3,1)		0 (0,0)	0,173
Avec reprise, n (%)	2 (0,7)		2 (1,0)		0 (0,0)	0,777

Table 3 : Résultats

3.1 Objectif principal : Imperméabilité des voies lacrymales lors des visites de suivi

Au total, 28 (9,6% [6,2 – 12,9]) procédures de dacryocystorhinostomies se sont soldées par une imperméabilité des voies lacrymales lors des visites de suivi dont 16 (8,3% [4,4 – 12,2]) après un abord externe et 12 (11,9% [5,6 – 18,2]) après un abord endonasal.

Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,440$).

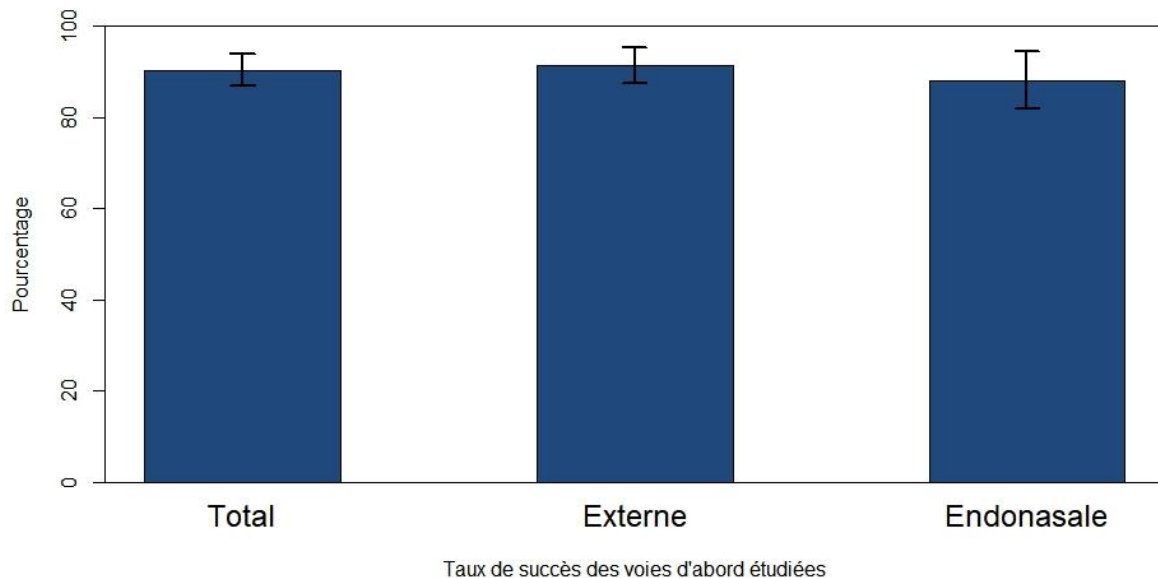


Figure 11 : Diagramme en barres des taux de succès avec les intervalles de confiance

L'imperméabilité lacrymonasale étant synonyme de d'échec anatomique, les résultats obtenus peuvent être exprimés en taux de succès anatomique : dans l'ensemble des groupes, il est de 90,4% [87,1 – 93,8] ; dans le groupe opéré par voie externe 91,7% [87,8 – 95,6] et 88,1% [81,8 – 94,4] dans le groupe opéré par voie endonasale.

8 procédures conduites chez des enfants ont été incluses : 2 par voie externe et 6 par voie endonasale ; une seule dacryocystorhinostomie par voie endonasale s'est soldée par une persistance d'une imperméabilité lacrymonasale dans cette sous-population.

3.2 Objectifs secondaires

3.2.1 Saignements post-opératoires

Dans la série étudiée, 6 cas de saignements ont été rapportés en post-opératoire dont 4 après un abord endonasal.

Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,214$).

Un seul patient âgé de 46 ans a bénéficié d'une hospitalisation de 48 heures avec pose d'un cathéter d'occlusion endonasal (sonde à ballonnets) afin de tarir une épistaxis post-opératoire. Il n'y avait pas de trouble de la coagulation, de prise d'anti-agrégant ou anti-coagulant rapportées dans le dossier.

3.2.2 Infections du site opératoire

Au total, 2 dacryocystorhinostomies se sont compliquées d'une infection du site opératoire, toutes dans le groupe opéré par voie externe.

Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,777$).

Un patient de 73 ans a fait un abcès au regard de l'incision ; l'évolution a été favorable sous antibiotiques par voie générale, soins locaux et évacuation mécanique de l'abcès.

La seconde patiente, âgée de 67 ans, a eu une infection du site opératoire traitée par antibiotiques par voie générale mais l'évolution n'a pas été consignée dans le dossier médical.

3.2.3 Stricturotomies

Sur l'ensemble des procédures incluses, 11 (3,8%) stricturotomies ont été observées. 7 (3,6%) stricturotomies ont été constatées à la suite de procédures par voie externe contre 4 (4,0%) parmi les patients opérés par voie endonasale.

Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=1,000$).

9 stricturotomies ont été notées après la pose d'intubations monocanaliculaires contre 2 après la pose d'une intubation bicanaliculaire.

3.2.4 Cicatrices disgracieuses

Puisque seules les procédures par voie externe ont nécessité une incision cutanée, l'ensemble des 6 cicatrices jugées disgracieuses ont été observées dans ce groupe soit 3,1% des procédures par abord externe. 2 cicatrices (1,0%) avaient une indication de reprise chirurgicale secondaire à visée esthétique.

Il n'y a pas de différence significative observée entre les 2 groupes ($p=0,173$).

Discussion

1 Principaux résultats

L'objectif principal de l'étude était de comparer l'efficacité anatomique de l'abord endonasal mécanique par rapport à l'abord externe lors des procédures de dacryocystorhinostomies.

Pour cela, une comparaison du taux d'imperméabilité lacrymonasale post-opératoire sur 293 procédures a été faite de manière rétrospective avec un recul minimal de 6 mois.

Aucune différence significative sur le taux d'imperméabilité entre les deux groupes n'a pu être observée ce qui renforce la conviction que ces deux procédures ont une efficacité anatomique équivalente avec un taux d'échec aux alentours de 10% chez les patients naïfs.

Un recueil des complications post-opératoires a également été conduit afin de s'intéresser à la sécurité de ces deux techniques. Aucun effet indésirable post-opératoire pris en compte n'a été significativement plus important dans l'un des groupes.

Parmi les procédures incluses, aucune mention d'une complication impliquant le pronostic vital ou visuel (brèche ostéoméningée, hématome orbitaire, diplopie post-opératoire secondaire à une brèche orbitaire, cellulite rétroseptale) n'a été consignée dans les dossiers des patients inclus.

2 Discussion des résultats

L'absence de différence significative d'efficacité entre les deux techniques chirurgicales confirme les données de la littérature disponible jusqu'alors [3].

Par ailleurs, le taux de réussite retrouvé dans cette étude se situant aux alentours des 90%, il est en cohérence avec les données de la littérature puisque la méta-analyse de Huang et al. mesuraient une efficacité de 87% pour ces deux techniques [2].

Cette même méta-analyse s'est également intéressée aux taux de complications post-opératoires et les auteurs trouvaient significativement plus d'infections et de cicatrices inacceptables parmi les procédures réalisées par abord externe ; en revanche, le taux de saignements était comparable entre les 2 groupes. Notre étude n'a donc pas pu confirmer ces différences et ces événements étaient moins fréquents dans notre série.

Toutes les interventions incluses dans cette analyse ont bénéficié d'une pose d'intubation canaliculo-nasale ; la littérature rapporte une efficacité significative réduisant d'environ 5% les échecs quel que soit la voie d'abord utilisée [53,54]. En effet, l'obstruction de l'abouchement du canal d'union au niveau de la stomie étant une des principales causes d'échec, l'intubation permet d'exercer un rôle de conformateur et maintient une bonne perméabilité le temps de la cicatrisation. Cette réduction peut paraître modeste mais représente une diminution du tiers des échecs de

dacryocystorhinostomies si l'efficacité de la technique avoisine les 85 – 90%. Dans notre série, la voie d'abord n'avait pas d'incidence sur le choix de la sonde utilisée. Les sondes monocanaliculaires étaient favorisées (69%), leur ablation étant plus aisée par rapport aux sondes bicanaliculaires dont l'extrémité nouée doit être passée à retro lors du retrait à travers l'orifice de stomie et les voies lacrymales horizontales. En revanche, les sondes monocanaliculaires seraient plus pourvoyeuses de granulomes inflammatoires, de kératites et de retraits prématurés [55] mais la littérature comparant les complications secondaires à ces deux types d'intubations est pauvre. Dans notre étude, l'utilisation de sondes monocanaliculaires ne semble pas réduire le taux de stricturotomies (9/202 pour les sondes monocanaliculaires contre 2/91 pour les sondes bicanaliculaires). La durée de pose était généralement comprise entre 2 et 3 mois ; traditionnellement, il était conseillé de laisser en place les intubations 3 à 6 mois, mais, les récentes données de la littérature plaident pour un retrait plus précoce, plutôt entre 4 et 6 semaines. Cette période permettrait une bonne cicatrisation de la stomie et réduirait le risque de formation de granulome inflammatoire en regard [56].

3 Discussion de la méthode

Le principal point fort de notre étude est un nombre particulièrement important de procédures incluses assurant une puissance statistique supérieure aux investigations précédemment menées. En effet, parmi les études comparatives entre dacryocystorhinostomies externes et endonasales mécaniques, seule la série de Dolman et al. [5] comportait un effectif plus important (354 interventions) que la nôtre. De plus, la technique endonasale pratiquée par Dolman était différente : le sac lacrymal était sondé à l'aide d'une endo-lumière de vitrectomie de 20 gauges assurant une transillumination de la paroi osseuse et la visualisation de la paroi nasale était permise par un speculum nasal et une paire de loupes chirurgicales.

En outre, quatre opérateurs différents ont conduit les procédures incluses dans notre recherche ; même si les techniques chirurgicales utilisées étaient similaires, les habitudes et l'expérience de chaque opérateur étaient différentes assurant ainsi une meilleure extrapolation des résultats.

De plus, l'utilisation d'un critère de jugement principal composite robuste est un avantage pour notre recherche.

En revanche, comme pour l'étude de Dolman [5], le caractère rétrospectif de notre étude réduit son niveau de preuve. Un biais de classement doit être suspecté notamment concernant les objectifs secondaires de l'étude. En effet, alors que le taux de succès des deux voies d'abord est en accord avec les données de la littérature, les taux des différentes complications post-opératoires étudiées sont bien moindres. Le caractère rétrospectif conduit à un manque de données concernant ces événements généralement peu graves et transitoires, l'attention du praticien comme du patient se concentrant principalement sur le succès de l'intervention et l'amélioration fonctionnelle.

Un biais d'attrition engendrant une surestimation du taux de succès chirurgical et une sous-estimation des complications est possible. Néanmoins, les suites opératoires comme les coûts étant similaires entre les deux techniques, cette éventuelle erreur semble non différentielle et n'affecte donc pas l'objectif principal de l'étude.

L'effectif, plus faible des procédures endonasales, peut être regretté ; il majore l'intervalle de confiance de ce groupe et réduit la puissance de notre étude.

Concernant les caractéristiques des interventions incluses, l'âge des patients opérés par voie endonasale est sensiblement plus faible. Cependant, une étude comparant le succès anatomique de la dacryocystorhinostomie endonasale en fonction de l'âge ne montrait pas d'influence de ce facteur [57]. Pour ce qui est du sex ratio, il est identique dans les 2 groupes à celui de la littérature relative aux obstructions lacrymonasales non spécifiques acquises, à savoir 1 homme pour 5 femmes.

Enfin, le caractère monocentrique peut être regretté, réduisant la validé externe des résultats obtenus.

4 Perspectives / significativité clinique

Les résultats obtenus à partir de notre série encouragent l'utilisation de la voie endonasale mécanique dans la dacryocystorhinostomie chez le patient naïf. En effet, cette technique, minoritaire à ce jour, semble toute aussi fiable en termes de résultats anatomiques et sûre en matière de complications post-opératoires que le gold standard représenté aujourd'hui par l'abord externe. Hormis dans certaines indications particulières, le choix entre ces deux techniques devrait donc se faire en fonction des préférences de l'opérateur et du patient en profitant de l'avantage ou en évitant l'inconvénient d'une des deux techniques.

Certaines données de la littérature tendent même à considérer cet abord comme plus efficace en matière fonctionnelle par une préservation de la pompe lacrymale et plus sûr par un moindre risque de d'infections post-opératoires et de rançons esthétiques.

Ces considérations n'ont pas pu être vérifiées et il serait pertinent de conduire une étude prospective randomisée comparative avec une évaluation du larmoiement pré et post-opératoire à l'aide d'un score reproductible ainsi qu'un recueil précis des événements post-opératoires.

Un des opérateurs de l'étude procède à une section systématique de la tête du cornet moyen sur les dernières procédures réalisées. Le rationnel de cette pratique repose sur une incrémentation de l'espace tridimensionnel libre autour de l'abouchement du canal d'union au niveau de la stomie créée : alors que Welham s'est intéressé au degré de liberté nécessaire dans le plan sagittal [48], aucune étude ne s'est penchée à l'espace nécessaire dans le plan frontal. De manière analogue, cela a été étudié dans les conjonctivodacryocystorhinostomies où l'occlusion du tube de Lester-Jones pourrait être réduite par ce geste complémentaire [58]. Il est ainsi possible que le clivage systématique de la tête du cornet moyen améliore le taux de succès de la dacryocystorhinostomie. Une étude comparative serait opportune.

Enfin, le travail initié dans cette étude pourrait être poursuivi afin d'augmenter la puissance statistique et de consolider encore d'avantage l'équivalence d'efficacité anatomique entre ces deux voies d'abord.

Conclusion

L'abord endonasal mécanique semble tout aussi efficace et sûr que le gold standard, la voie externe en matière de dacryocystorhinostomie.

Liste des tables

Table 1 : Résultats attendus des tests aux colorants en fonction de l'obstruction des voies lacrymales (d'après [29])	29
Table 2 : Description des patients à l'inclusion	58
Table 3 : Résultats.....	59

Liste des figures

Figure 1 : Schéma de l'appareil lacrymal excréteur.....	11
Figure 2 : Coupes sagittales schématiques de l'abouchement du canal d'union au sac lacrymal : [A] en conditions physiologiques ; [B] lors d'une dilatation du sac lacrymal comprimant le canal d'union. C : Canalicule, CC : Canal d'union, LS : Sac lacrymal (d'après [15]).....	13
Figure 3 : Vue médiale de la paroi osseuse nasale latérale après résection partielle du cornet moyen et du cornet inférieur	16
Figure 4 : Schéma en coupe frontale des possibilités d'insertion de la portion supérieure de l'unciforme : [A] sur la lame papyracée, [B] sur la lame criblée, [C] sur le cornet moyen (d'après [20]).....	19
Figure 5 : Projection de l'appareil lacrymal sur la face médiale de la paroi nasale latérale.....	20
Figure 6 : Dacryo-TDM normale en coupe frontale montrant le début de l'opacification du canal lacrymonasal	30
Figure 7 : Obstruction du canal lacrymonasal secondaire à une kératoconjonctivite virale : [A] Dacryocystographie avec dilatation du sac lacrymal et absence d'opacification du canal lacrymonasal ; [B] Dacryoendoscopie d'une obstruction du canal lacrymonasal ; [C] Dacryoendoscopie après perforation d'une obstruction du canal lacrymonasal, de nombreux replis muqueux sont visibles (d'après [31])	32
Figure 8 : Vues per-opératoires d'une procédure de dacryocystorhinostomie par voie externe.....	45
Figure 9 : Vues per-opératoires d'une procédure de dacryocystorhinostomie par voie endonasale	49
Figure 10 : Flowchart.....	57
Figure 11 : Diagramme en barres des taux de succès avec les intervalles de confiance	60
Figure 12 : Sonde monocanaliculaire Monoka® (FCI S.A.S.).....	73
Figure 13 : Sonde bicanaliculaire Bika® pour DCR (FCI S.A.S.).....	73
Figure 14 : Attelles endonasales type Doyle à septoplastie.....	74
Figure 15 : Attelles endonasales Klap-Bernard (FCI S.A.S.)	74

Références

- [1] Bartley GB. Acquired lacrimal drainage obstruction: an etiologic classification system, case reports, and a review of the literature. Part 1. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1992;8:237–42.
- [2] Huang J, Malek J, Chin D, Snidvongs K, Wilcsek G, Tumuluri K, et al. Systematic review and meta-analysis on outcomes for endoscopic versus external dacryocystorhinostomy. *Orbit Amst Neth* 2014;33:81–90. <https://doi.org/10.3109/01676830.2013.842253>.
- [3] Sobel RK, Aakalu VK, Wladis EJ, Bilyk JR, Yen MT, Mawn LA. A Comparison of Endonasal Dacryocystorhinostomy and External Dacryocystorhinostomy: A Report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2019;126:1580–5. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.06.009>.
- [4] Ben Simon GJ, Joseph J, Lee S, Schwarcz RM, McCann JD, Goldberg RA. External versus endoscopic dacryocystorhinostomy for acquired nasolacrimal duct obstruction in a tertiary referral center. *Ophthalmology* 2005;112:1463–8. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2005.03.015>.
- [5] Dolman PJ. Comparison of external dacryocystorhinostomy with nonlaser endonasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 2003;110:78–84. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(02\)01452-5](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(02)01452-5).
- [6] Scheil V. §215. Loi Hammourabi Vers 2000 Av J-C. Deuxième édition, Ernest Leroux; 1904, p. 44.
- [7] Harish V, Bengner RS. Origins of lacrimal surgery, and evolution of dacryocystorhinostomy to the present. *Clin Experiment Ophthalmol* 2014;42:284–7. <https://doi.org/10.1111/ceo.12161>.
- [8] Dupuy-Dutemps, Bourguet. Procédé plastique de dacryocysto-rhinostomie et ses resultats. *Ann Ocul* 1921;158:241–61.
- [9] Hallum AV. The Dupuy-Dutemps Dacryocystorhinostomy. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1948;46:243–61.
- [10] West JM. A Window Resection of the Nasal Duct in Cases of Stenosis. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1910;12:654–8.
- [11] McDonogh M, Meiring JH. Endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *J Laryngol Otol* 1989;103:585–7. <https://doi.org/10.1017/s0022215100109405>.
- [12] Watkins LM, Janfaza P, Rubin PAD. The Evolution of Endonasal Dacryocystorhinostomy. *Surv Ophthalmol* 2003;48:73–84. [https://doi.org/10.1016/S0039-6257\(02\)00397-1](https://doi.org/10.1016/S0039-6257(02)00397-1).
- [13] Adenis JP, Robert P-Y. Retrocaruncular approach to the medial orbit for dacryocystorhinostomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol* 2003;241:725–9. <https://doi.org/10.1007/s00417-003-0720-y>.
- [14] Della Rocca RC, Arthurs B, Silverstone P. Nasolacrimal disorders and their treatment. *Clin Plast Surg* 1988;15:195–207.

- [15] Tucker NA, Tucker SM, Linberg JV. The anatomy of the common canaliculus. *Arch Ophthalmol Chic Ill* 1960 1996;114:1231–4. <https://doi.org/10.1001/archopht.1996.01100140431010>.
- [16] Shams PN, Wormald PJ, Selva D. Anatomical landmarks of the lateral nasal wall: implications for endonasal lacrimal surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2015;26:408–15. <https://doi.org/10.1097/ICU.000000000000160>.
- [17] Paulsen F. Anatomy and Physiology of the Nasolacrimal Ducts. In: Weber RK, Keerl R, Schaefer SD, Della Rocca RC, editors. *Atlas Lacrimal Surg.*, Berlin, Heidelberg: Springer; 2007, p. 1–13. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68215-8_1.
- [18] Kominami R, Yasutaka S, Taniguchi Y, Shinohara H. Anatomy and histology of the lacrimal fluid drainage system. *Okajimas Folia Anat Jpn* 2000;77:155–60. https://doi.org/10.2535/ofaj1936.77.5_155.
- [19] Zhang L, Han D, Ge W, Xian J, Zhou B, Fan E, et al. Anatomical and computed tomographic analysis of the interaction between the uncinata process and the agger nasi cell. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 2006;126:845–52. <https://doi.org/10.1080/00016480500527284>.
- [20] Flint PW, Haughey BH, Robbins KT, Thomas JR, Niparko JK, Lund VJ, et al. *Cummings Otolaryngology - Head and Neck Surgery E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2014.
- [21] Lee WT, Kuhn FA, Citardi MJ. 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg* 2004;131:164–73. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2004.04.012>.
- [22] Fayet B, Racy E. Dacryocystorhinostomie endonasale, opercule du cornet moyen et unciformectomie antérieure. *J Fr Ophtalmol* 2014;37:271–2. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2014.01.001>.
- [23] Calhoun KH, Rotzler WH, Stiernberg CM. Surgical anatomy of the lateral nasal wall. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg* 1990;102:156–60. <https://doi.org/10.1177/019459989010200210>.
- [24] Chastain JB, Cooper MH, Sindwani R. The maxillary line: anatomic characterization and clinical utility of an important surgical landmark. *The Laryngoscope* 2005;115:990–2. <https://doi.org/10.1097/01.MLG.0000163764.01776.10>.
- [25] Wormald PJ, Kew J, Van Hasselt A. Intranasal anatomy of the nasolacrimal sac in endoscopic dacryocystorhinostomy. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg* 2000;123:307–10. <https://doi.org/10.1067/mhn.2000.105416>.
- [26] Amrith S, Goh PS, Wang S-C. Lacrimal sac volume measurement during eyelid closure and opening. *Clin Experiment Ophthalmol* 2007;35:135–9. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2006.01407.x>.
- [27] Becker BB. Tricompartiment model of the lacrimal pump mechanism. *Ophthalmology* 1992;99:1139–45. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(92\)31839-1](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(92)31839-1).

- [28] Bernard J-A, Ritleng P, Ducasse A, Ameline V, Mann F. Physiologie de l'excrétion des larmes : les voies lacrymales. *Ophtalmologie* 2008;25:1–12.
- [29] Piaton J-M, Keller P. Pathologie des voies lacrymales excrétrices (portion verticale). *Encycl Méd-Chir* 2014;11:1–30.
- [30] Taupin T, Ltaief Boudrigua A, Taief Boudrigua Aicha L, Baggio E, Gensburger M, Pialat JB. [Comparison of 3T dacryo-MRI by instillation with dacryo-CT scan for evaluation of epiphora]. *J Fr Ophtalmol* 2014;37:526–34. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2014.03.002>.
- [31] Matsumura N, Goto S, Yamane S, Fujita T, Inoue M, Inamura M, et al. High-resolution dacryoendoscopy for observation for pediatric lacrimal duct obstruction. *Am J Ophthalmol Case Rep* 2016;1:23–5. <https://doi.org/10.1016/j.ajoc.2016.03.003>.
- [32] Paulsen FP, Thale AB, Maune S, Tillmann BN. New insights into the pathophysiology of primary acquired dacryostenosis. *Ophthalmology* 2001;108:2329–36. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(01\)00946-0](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00946-0).
- [33] Lew H, Lee S-Y, Yun Y-S. Measurement of pH, electrolytes and electrophoretic studies of tear proteins in tears of patients with dacryoliths: a novel concept for dacryoliths. *Ophthalmol J Int Ophtalmol Int J Ophthalmol Z Augenheilkd* 2004;218:130–5. <https://doi.org/10.1159/000076149>.
- [34] Kubo M, Sakuraba T, Wada R. Clinicopathological features of dacryolithiasis in Japanese patients: frequent association with infection in aged patients. *ISRN Ophthalmol* 2013;2013:406153. <https://doi.org/10.1155/2013/406153>.
- [35] Bleyen I, Paridaens ADA. Bicanalicular silicone intubation in acquired partial nasolacrimal duct obstruction. *Bull Soc Belge Ophtalmol* 2008:23–6.
- [36] Guinot-Saera A, Koay P. Efficacy of probing as treatment of epiphora in adults with blocked nasolacrimal ducts. *Br J Ophthalmol* 1998;82:389–91. <https://doi.org/10.1136/bjo.82.4.389>.
- [37] Allali J. Pathologie lacrymale du nourrisson et de l'enfant. *Arch Pédiatrie* 2010;17:1609–16. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2010.07.003>.
- [38] Maheshwari R. Balloon catheter dilation for complex congenital nasolacrimal duct obstruction in older children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2009;46:215–7. <https://doi.org/10.3928/01913913-20090706-06>.
- [39] Poignet B, Sultanik P, Beaujeux P, Koch E, Benkhatar H. Primary balloon dacryoplasty for nasolacrimal duct obstruction in adults: a systematic review. *Orbit Amst Neth* 2021;40:455–60. <https://doi.org/10.1080/01676830.2020.1818264>.
- [40] Bleyen I, van den Bosch WA, Bockholts D, Mulder P, Paridaens D. Silicone intubation with or without balloon dacryocystoplasty in acquired partial nasolacrimal duct obstruction. *Am J Ophthalmol* 2007;144:776–80. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.07.030>.
- [41] Kim KR, Song H-Y, Shin JH, Kim JH, Choi EK, Yang Z-Q, et al. Efficacy of mitomycin-C irrigation after balloon dacryocystoplasty. *J Vasc Interv Radiol JVIR* 2007;18:757–62. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2007.04.001>.

- [42] Doherty JU, Gluckman TJ, Hucker WJ, Januzzi JL, Ortel TL, Saxonhouse SJ, et al. 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway for Periprocedural Management of Anticoagulation in Patients With Nonvalvular Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology Clinical Expert Consensus Document Task Force. *J Am Coll Cardiol* 2017;69:871–98. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.11.024>.
- [43] Massoud VA, Fay A, Yoon MK. Cerebrospinal fluid leak as a complication of oculoplastic surgery. *Semin Ophthalmol* 2014;29:440–9. <https://doi.org/10.3109/08820538.2014.959187>.
- [44] Fayet B, Racy E. Comprendre la dacryocystorhinostomie par voie endonasale. *J Fr Ophtalmol* 2005;28:437–42. [https://doi.org/10.1016/s0181-5512\(05\)81079-4](https://doi.org/10.1016/s0181-5512(05)81079-4).
- [45] Kaçaniku G, Spahiu K, Hoxha G. Anterior flaps anastomosis in external dacryocystorhinostomy. *Med Arh* 2011;65:32–4.
- [46] Olver JM. Tips on how to avoid the DCR scar. *Orbit Amst Neth* 2005;24:63–6. <https://doi.org/10.1080/01676830590926558>.
- [47] Racy E, Fayet B. DCR endonasale simplifiée. *Ann Fr Oto-Rhino-Laryngol Pathol Cervico-Faciale* 2013;130:A21–2. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2013.06.054>.
- [48] Welham RA, Wulc AE. Management of unsuccessful lacrimal surgery. *Br J Ophthalmol* 1987;71:152–7. <https://doi.org/10.1136/bjo.71.2.152>.
- [49] Liang J, Hur K, Merbs SL, Lane AP. Surgical and anatomic considerations in endoscopic revision of failed external dacryocystorhinostomy. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg* 2014;150:901–5. <https://doi.org/10.1177/0194599814524700>.
- [50] Feng Y, Yu J, Shi J, Huang J, Sun Y, Zhao Y. A meta-analysis of primary external dacryocystorhinostomy with and without mitomycin C. *Ophthalmic Epidemiol* 2012;19:364–70. <https://doi.org/10.3109/09286586.2012.733792>.
- [51] Cheng S, Feng Y, Xu L, Li Y, Huang J. Efficacy of mitomycin C in endoscopic dacryocystorhinostomy: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2013;8:e62737. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062737>.
- [52] Hurwitz JJ. *Canaliculodacryocystorhinostomy*. Lacrimal Syst., Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996, p. 331.
- [53] Ing EB, Bedi H, Hussain A, Zakrewski H, Ing R, Nijhawan N, et al. Meta-analysis of randomized controlled trials in dacryocystorhinostomy with and without silicone intubation. *Can J Ophthalmol J Can Ophtalmol* 2018;53:466–70. <https://doi.org/10.1016/j.jcjo.2017.12.006>.
- [54] Fayers T, Dolman PJ. Bicanalicular Silicone Stents in Endonasal Dacryocystorhinostomy: Results of a Randomized Clinical Trial. *Ophthalmology* 2016;123:2255–9. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.06.026>.
- [55] Saleh GM, Tossounis CM, Litwin AS, Gauba V, Samaras K, McLean CJ. Monocanalicular versus bicanalicular intubation in external dacryocystorhinostomy for primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Orbit Amst Neth* 2009;28:110–4. <https://doi.org/10.1080/01676830802656711>.

- [56] Ali MJ, Psaltis AJ, Ali MH, Wormald PJ. Endoscopic assessment of the dacryocystorhinostomy ostium after powered endoscopic surgery: behaviour beyond 4 weeks. *Clin Experiment Ophthalmol* 2015;43:152–5. <https://doi.org/10.1111/ceo.12383>.
- [57] Sung JY, Lee YH, Kim KN, Kang TS, Lee SB. Surgical outcomes of endoscopic dacryocystorhinostomy: analysis of age effect. *Sci Rep* 2019;9:19861. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56491-y>.
- [58] Fang CH, Patel P, Huang G, Langer PD, Eloy JA. Selective partial middle turbinectomy to minimize postoperative obstruction following Lester Jones tube placement. *Am J Otolaryngol* 2015;36:330–3. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2014.11.009>.

Annexe 1 : Intubations canaliculo-nasales

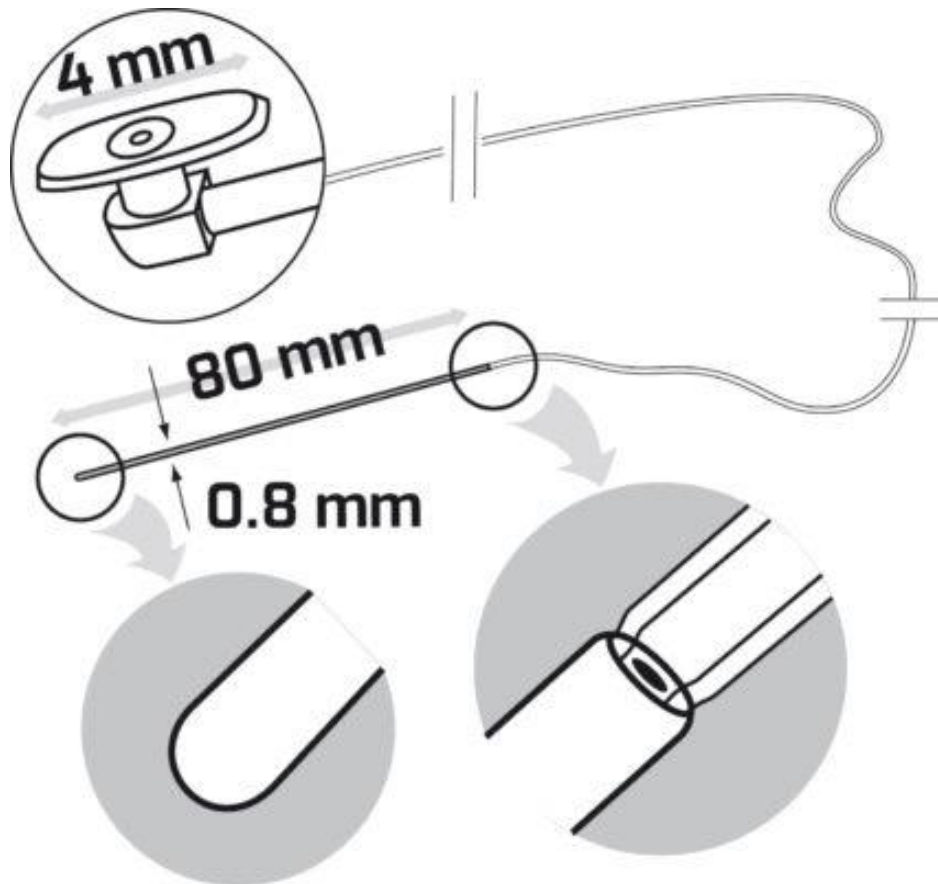


Figure 12 : Sonde monocanaliculaire Monoka® (FCI S.A.S.)

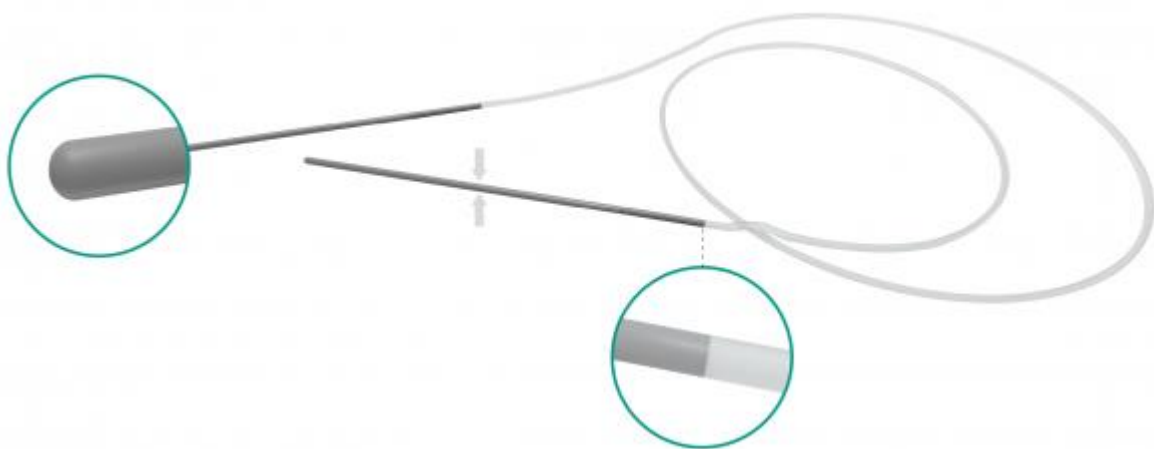


Figure 13 : Sonde bicanaliculaire Bika® pour DCR (FCI S.A.S.)

Annexe 2 : Attelles endonasales

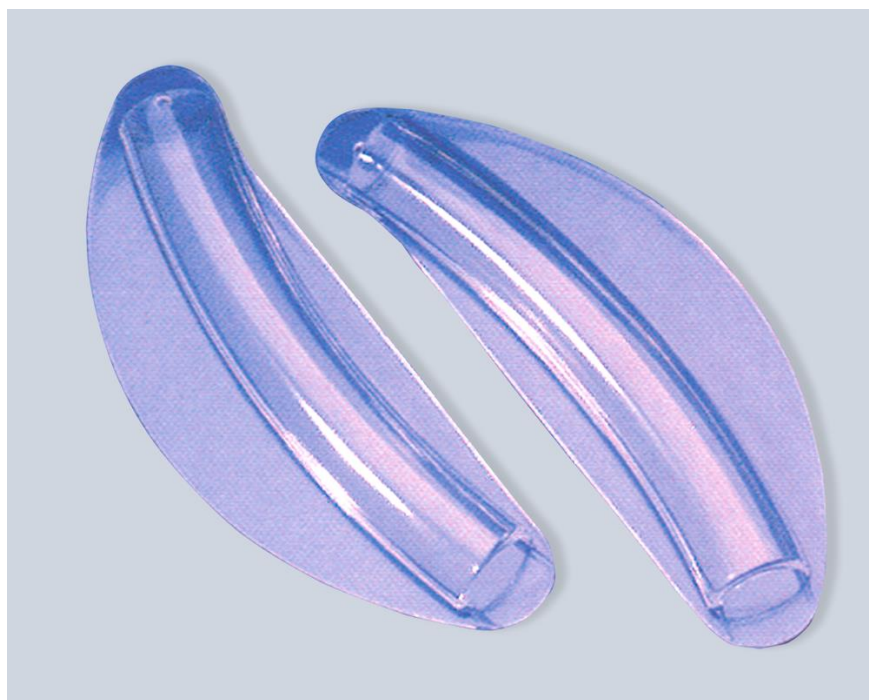


Figure 14 : Attelles endonasales type Doyle à septoplastie



Figure 15 : Attelles endonasales Klap-Bernard (FCI S.A.S.)

AUTEUR : Nom : BULA **Prénom :** Gilbert

Date de Soutenance : 21/09/2022

Titre de la Thèse : Dacryocystorhinostomie : comparaison rétrospective de l'approche endonasale et de l'approche externe

Thèse - Médecine - Lille 2022

Cadre de classement : Ophtalmologie

DES + FST ou option : Ophtalmologie + Chirurgie orbito-lacrymo-palpébrale

Mots-clés : DCR Dacryocystorhinostomie Endonasale Externe

Résumé :

Contexte : Malgré une standardisation de la technique chirurgicale, l'efficacité des procédures de dacryocystorhinostomies mécaniques réalisées par la voie endonasale reste toujours débattue par rapport au gold standard, la voie cutanée. Ainsi, l'abord endonasal représente moins de 30% des dacryocystorhinostomies pratiquées en France alors qu'il évite toute cicatrice au niveau de la face et n'engendrerait pas plus de complications. L'objectif principal est de d'évaluer l'efficacité anatomique de ces deux techniques chirurgicales en comparant le taux d'imperméabilité lacrymonasale post-opératoire.

Matériel et Méthodes : Etude rétrospective, monocentrique, transversale incluant les procédures de dacryocystorhinostomies conduites à l'Institut Ophtalmique de Somain entre le 1^{er} janvier 2015 et le 24 février 2022.

Résultats : 293 procédures ont été analysées dans notre étude, 101 par voie endonasale et 192 par voie cutanée. Le taux de succès dans le groupe opéré par voie endonasale était de 88,1% [81,8 – 94,4] contre 91,7% [87,8 – 95,6] dans le groupe opéré par voie cutané. Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes (p=0,44). Parmi les complications post-opératoires recueillies (hémorragies, infections, stricturotomies, cicatrices disgracieuses) aucune n'était statistiquement plus fréquente dans un des deux groupes.

Conclusion : L'abord endonasal mécanique semble tout aussi efficace et sûr que le gold standard, l'abord externe dans les dacryocystorhinostomies.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Jean-François ROULAND

Assesseurs : Madame le Docteur Laurine DE METZ
Monsieur le Docteur Antoine DESPLAN
Monsieur le Docteur Adrien LOSSOUARN

Directeur : Monsieur le Docteur Olivier WAVREILLE