

MEMOIRE
pour l'obtention du Diplôme d'Etude Spécialisée
d'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

Présenté et soutenu le 18 octobre 2013 à Amiens
par

Melle BERKAOUI Julie, 10^{ème} semestre, CHU de CAEN

Titre :

Anatomie descriptive de la
fente olfactive antérieure

Directeur de mémoire : Monsieur le Docteur PATRON Vincent

Remerciements

Merci au Pr MOREAU et au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Caen pour l'accès au laboratoire et la préparation des pièces anatomiques sans quoi ce travail n'aurait pas pu avoir lieu.

Merci au Pr LECHAPT ZALCMAN et au laboratoire d'anatomopathologie du CHU de Caen pour l'analyse des prélèvements et toutes les explications fournies.

Merci au Professeur JANKOWSKI pour avoir inspiré ce travail et également pour tous les conseils délivrés sur le protocole.

Et merci au docteur Vincent PATRON : merci pour ta disponibilité et tes conseils tout au long de ce travail.

Index des abréviations (par ordre alphabétique)

AEA : artère ethmoïdale antérieure

LCM: lame conchale de mouret

BE : bulle éthmoïdale

LCS : liquide cérébro-spinal

CG : crista-galli

LP : loge pituitaire

CI : carotide interne

MM : méatotomie moyenne

CM : cornet moyen

NO : nerf optique

cNF : canal naso-frontal

SN : septum nasal

DM : dure-mère

TE : trou éthmoïdale

FE : fente ethmoïdale

FN : fosse nasale

FO : fente olfactive

GO : gouttière olfactive

Table des matières

INTRODUCTION	4
GENERALITES	6
I. Rappels anatomiques	6
1. Fente olfactive et lame criblée :.....	6
2. Masses latérales de l'éthmoïde.....	7
II. Identification de la problématique	8
MATERIEL ET METHODES	10
1 ^{er} temps endocrânien.....	13
2ème temps endonasal endoscopique.....	16
3ème temps endocrânien.....	19
RESULTATS	20
1. Données générales	20
2. Fente ethmoïdale	21
3. Trou ethmoïdal.....	24
4. Résultats anatomopathologiques	28
DISCUSSION	29
CONCLUSION	32
ANNEXES	33
1. Fiche patient.....	33
2. Matériel pour les dissections	34
BIBLIOGRAPHIE	35

INTRODUCTION

D'abord fonctionnelle, la chirurgie endoscopique endonasale a progressivement vu ses indications s'étendre aux affections tumorales des fosses nasales et de la base du crâne.

Celle-ci prend même le pas progressivement sur la chirurgie par voie externe, comme dans la chirurgie des adénocarcinomes de l'éthmoïde et de la fente olfactive (1).

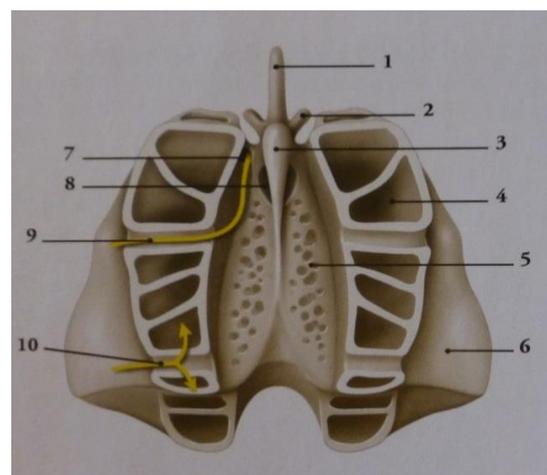
Toutefois, l'intérêt nouveau de la chirurgie endoscopique de la fente olfactive a mis en évidence la méconnaissance de cette zone anatomique, alors qu'elle était jusque-là considérée comme une zone dangereuse voire interdite (1).

Jankowski a récemment soulevé l'intérêt de la partie antérieure de la fente olfactive puisqu'il a constaté que l'ablation de la muqueuse tapissant la lame criblée, après section des filets olfactifs, s'accompagnait plus fréquemment d'un écoulement de liquide cérébro-spinal (LCS) que dans sa partie postérieure (1).

Anatomiquement cette région antérieure prête à controverse car ses descriptions sont variables (2,3). Elle semble néanmoins composée de :

- la fente ethmoïdale, médiale, qui contiendrait un prolongement de la dure-mère,
- le trou ethmoïdal, latéral, qui contiendrait le nerf nasal interne (nerf ethmoïdal antérieur) pour l'innervation des fosses nasales.

Iconographie 1: Vue supérieure endocrânienne de l'éthmoïde selon Kamina



1 : lame perpendiculaire

5 : lame criblée

8 : **fente ethmoïdale**

2 et 3 : aile et crista-galli

6 : lame orbitaire

9 : sillon et nerf éthmoïdal antérieur

4 : cellules éthmoïdales

7 : **trou ethmoïdal**

10 : sillon et nerf éthmoïdal post

Ces descriptions sont néanmoins anciennes et n'ont à notre connaissance pas été vérifiées depuis l'avènement de la chirurgie endoscopique. Mais si elles s'avèrent vraies, elles pourraient avoir un impact important dans notre compréhension et notre prise en charge des affections de la fente olfactive.

Le but de notre étude était donc de vérifier l'existence de la fente et du trou ethmoïdal par plusieurs séries de dissection et d'en établir les repères par voie endonasale.

GENERALITES

I. Rappels anatomiques

L'os ethmoïdal forme les 2/3 antérieur de la base du crâne avec de médial en latéral, la crista-galli (sur laquelle s'insère la faux du cerveau), la lame criblée d'où proviennent les fibres olfactives, avec de part et d'autre la lame latérale de l'ethmoïde (contenant le labyrinthe ethmoïdal) (4).

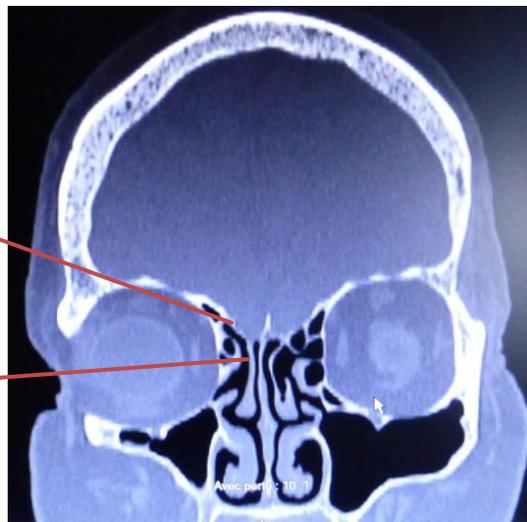
La face endonasale de la lame criblée est appelée fente olfactive et la face endocrânienne gouttière olfactive.

1. Fente olfactive et lame criblée :

La fente olfactive est limitée en haut par la lame criblée de l'ethmoïde, en arrière par la face antérieure du sphénoïde, en avant par l'auvent des os propres du nez (OPN), en dedans par le septum nasal et en dehors par le bord médial du cornet moyen (1,5). Celui-ci se prolonge en haut par la lame conchale de Mouret qui constitue la zone de jonction entre la masse latérale de l'ethmoïde et la lame criblée.

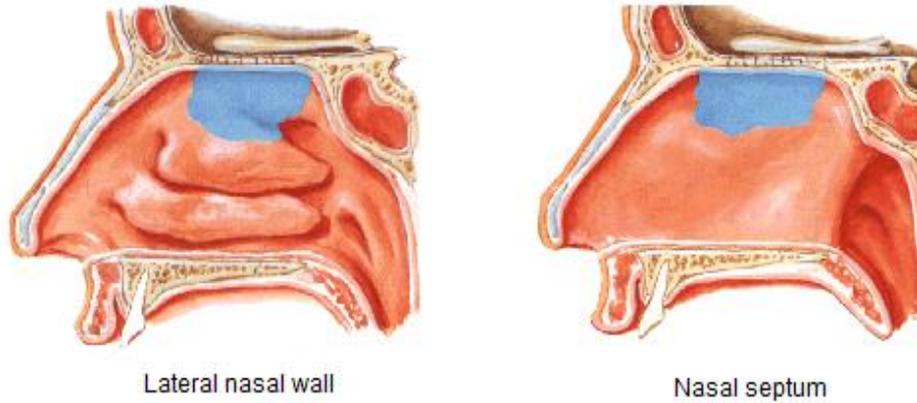
Lame latérale de la
gouttière olfactive

Lame conchale
de Mouret



Iconographie 2: Identification de la lame conchale de Mouret sur coupe coronale TDM coronale des sinus.

La fente olfactive ou zone fonctionnelle olfactive est plus réduite puisqu'elle ne mesurerait que 2.5 cm² (5). Elle permet en plus chez l'animal la détection des phéromones avec un rôle dans le comportement social et sexuel. Chez l'homme cette fonction ainsi que l'olfaction ont largement diminué au profit des autres sens au cours de l'évolution.



Iconographie 3:
Topographie de la
muqueuse olfactive selon
Netter

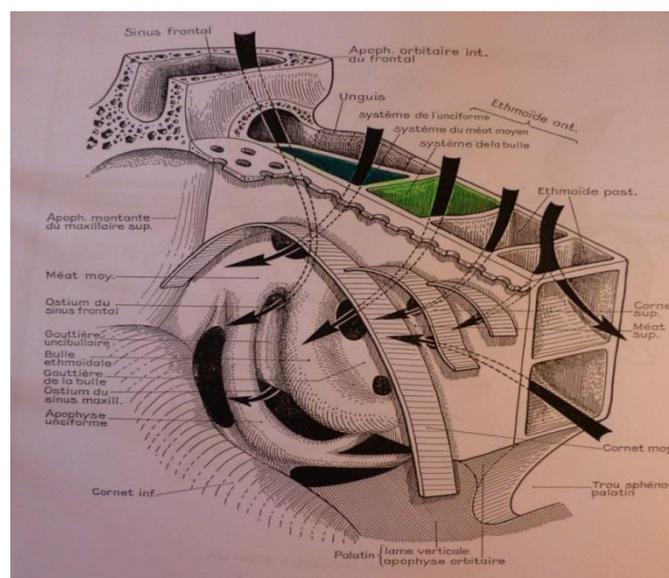
2. Masses latérales de l'éthmoïde

La masse latérale de l'éthmoïde est divisée en éthmoïde antérieur et postérieur par la racine cloisonnante du cornet moyen.

L'éthmoïde antérieur est constitué (6)

- D'un groupe méatique, avec le méat du sinus frontal,
- D'un groupe unciformien : apophyse unciforme et l'ager nasi en avant,
- D'un groupe bullaire.

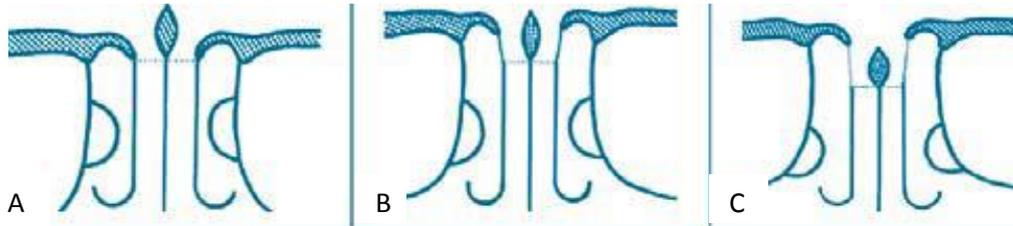
L'artère ethmoïdale antérieure est située habituellement à la jonction de la portion horizontale du toit de l'éthmoïde avec la face postérieure du sinus frontal, correspondant inconstamment à la racine de la bulle.



Iconographie 4: Drainage des différents systèmes cellulaires de l'éthmoïde selon Mouret (d'après les dessins de Legent).

Le toit de l'ethmoïde constitue la partie supérieure de la masse latérale. Elle est habituellement située au-dessus de la lame criblée.

La classification de Keros classe les types d'ethmoïde en fonction de la hauteur entre le toit et la lame criblée (7) : Pour type 1, le toit se trouve entre 1 et 3 mm de la lame criblée, pour type 2 entre 4 et 7mm, pour le type 3 supérieur à 8 mm.

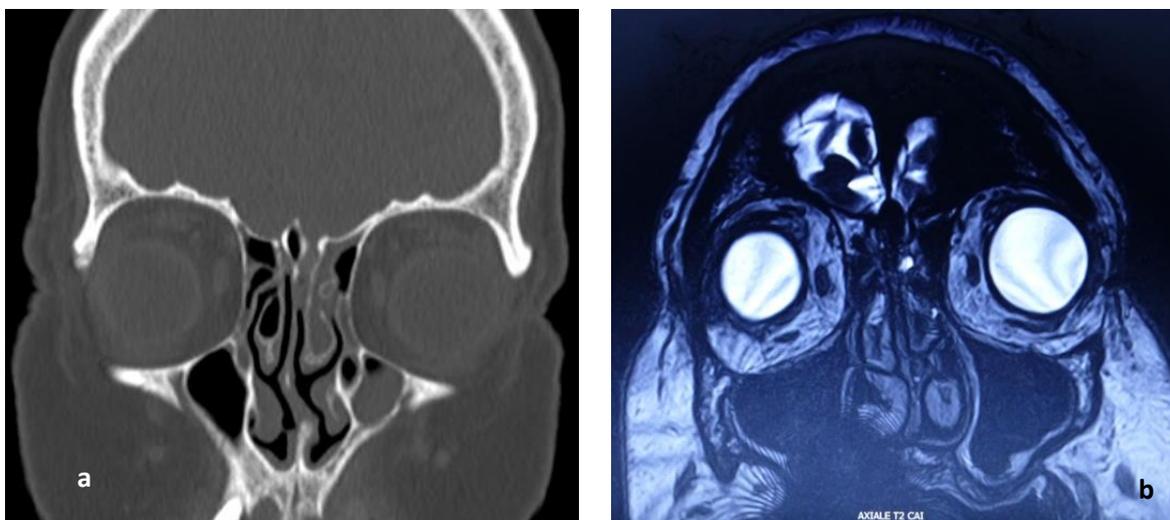


Iconographie 5 : Représentation schématique des 3 types de la classification de Keros : A = type I, B = type II, C = type III. (8)

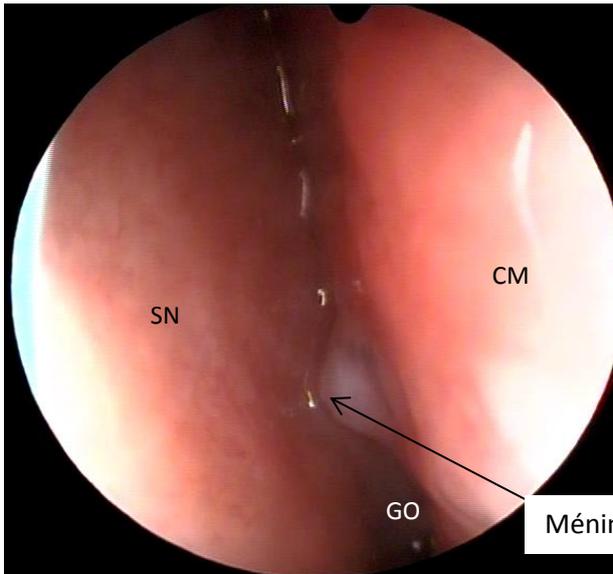
II. Identification de la problématique

Nous avons constaté qu'il existait chez certains patients suivis dans le service, un méningocèle de la fente olfactive révélée par une rhinorrhée cérébrospinale et/ou des épisodes de méningite.

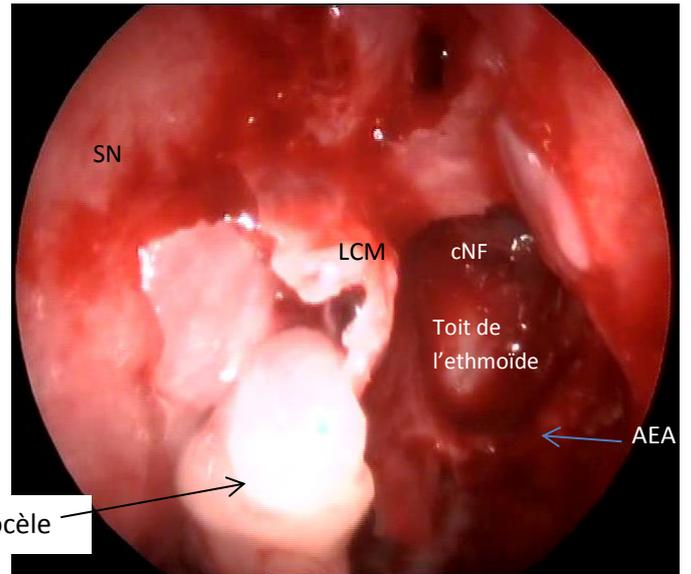
Ci-contre le scanner et l'IRM d'une patiente Keros type II présentant un méningocèle localisé à la fente olfactive gauche : le scanner montre l'absence de liseré osseux du fond de la gouttière olfactive, et l'IRM pondérée en T2 visualise un hypersignal de la fente olfactive correspondant au méningocèle.



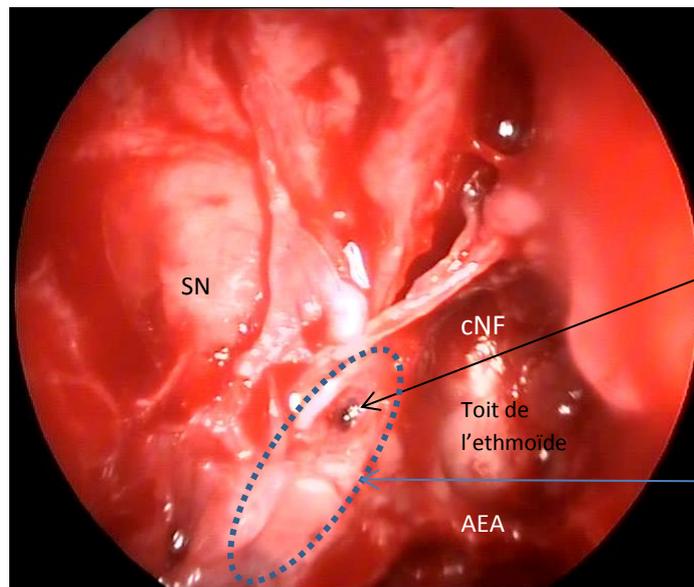
Iconographie 6: Méningocèle sur coupe coronale TDM (a) et IRM T2 (b) des sinus de la face.



Iconographie 7 : Aspect peropératoire du méningocèle de la FN gauche



Iconographie 8 : Méningocèle gauche pendant la dissection



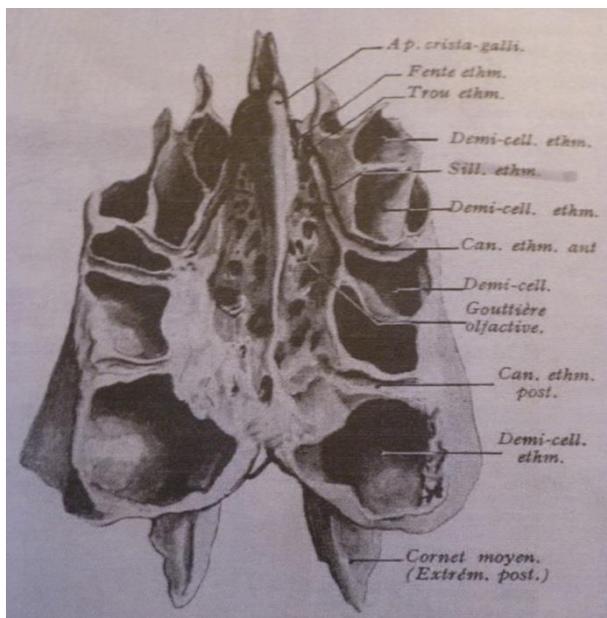
Iconographie 9 : Déhiscence méningée après résection du méningocèle

En effectuant une revue de la littérature, nous avons constaté que les descriptions de l'existence de la fente éthmoïdale et du trou ethmoïdal étaient en partie anciennes. Tous ces éléments nous ont amené à nous intéresser à ce sujet : par une série de dissection, nous avons voulu vérifier l'existence de ces 2 structures.

MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude anatomique réalisée au sein du laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Caen en collaboration avec le service d'anatomopathologie du CHU de Caen, de décembre 2012 à septembre 2013.

Nous nous sommes intéressés exclusivement à l'analyse de la fente olfactive antérieure, que nous avons limitée en arrière par le canal ethmoïdal antérieur correspondant à l'axe horizontal de l'artère ethmoïdale antérieure (3). Cet axe est emprunté par l'artère dans la masse latérale de l'ethmoïde homolatéral.



Avant
↑
→ Droite

Iconographie 10: Face supérieure endocrânienne de l'ethmoïde selon Rouvière.

Le travail de dissection a été effectué sur des pièces anatomiques fraîches ou congelées (têtes humaines adultes) préparées.

La préparation consistait en une ablation de la voûte crânienne puis de l'encéphale. Nous avons privilégié les corps frais en fonction des possibilités du laboratoire. Si ce n'était pas le cas, le corps était décongelé. Certains corps ont été injectés au latex coloré et formolé pour une meilleure identification des vaisseaux.

Pour chaque pièce anatomique, les données générales ont été recueillies sur une « Fiche patient » (annexe 1) : Sexe, type de traitement (frais, décongelé, injecté), ethnie.

Notre outil de mesure était un porte-coton avec des rainures régulières tous les 1 mm à partir l'extrémité.



Iconographie 11: Porte-coton

Les mesures endonasale étaient effectuées par rapport à 2 repères fixes facilement identifiables en chirurgie endonasale:

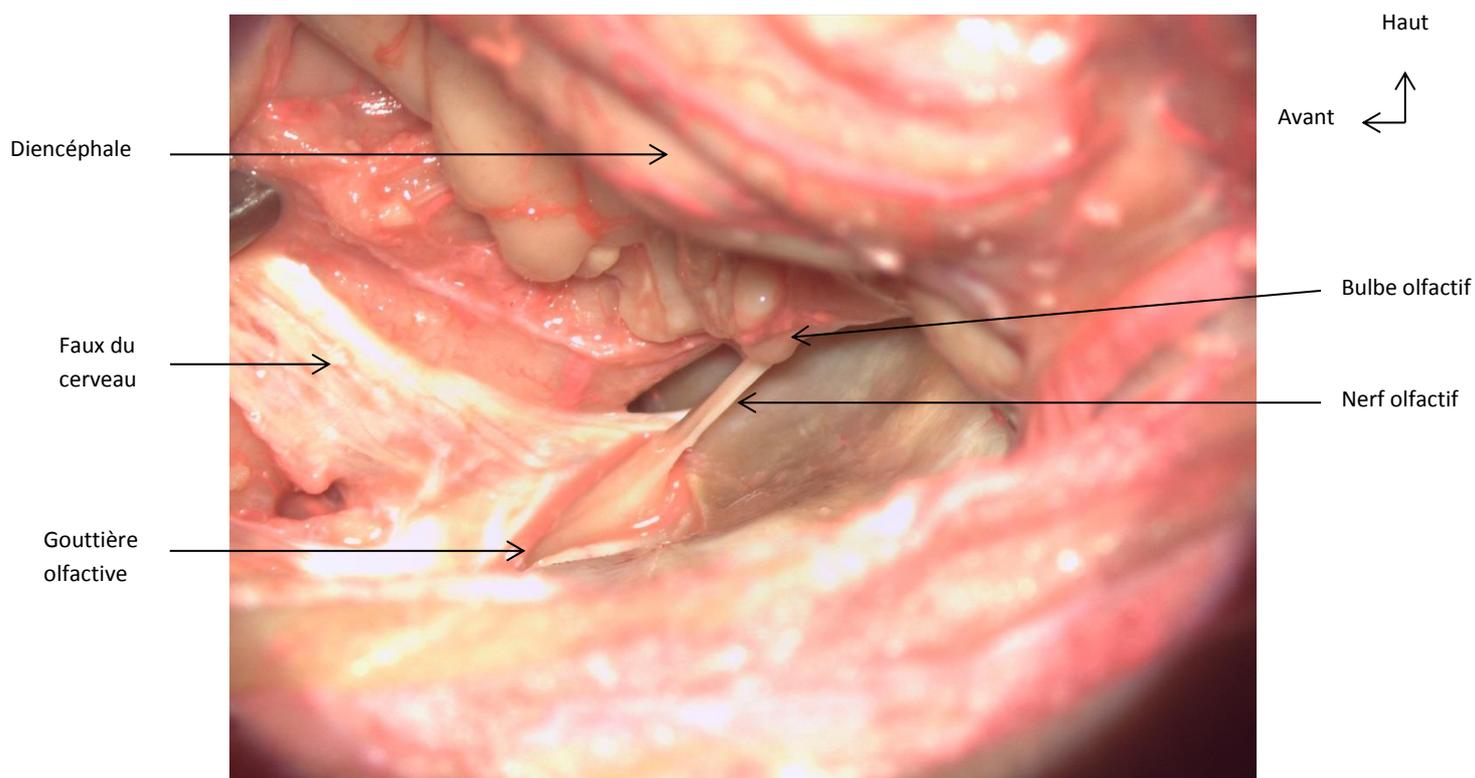
- L'artère ethmoïdale antérieure
- L'insertion de la tête du cornet moyen

Nous avons effectué des prélèvements anatomopathologiques systématiques en regard des 2 zones pouvant être la fente et le trou ethmoidal, afin de faire la différence entre la méninge et le tissu nerveux. Les prélèvements étaient envoyés dans des pots formolés séparément en fonction des dissections.

Toutes les dissections ont été effectuées en 3 temps :

- 1^{er} temps endocrânien
- 2^{ème} temps endonasal endoscopique
- 3^{ème} temps endocrânien

Le matériel utilisé pour les dissections est détaillé dans l'annexe 2.



Iconographie 12: Vue du nerf olfactif gauche avant ablation du diencephale sur pièce anatomique 2.

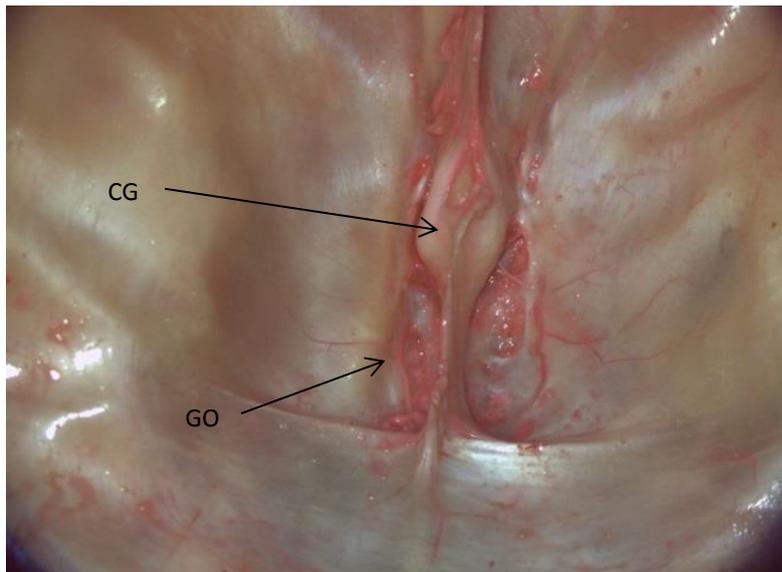
Des photos et des films ont été faits à chaque temps. Nous avons illustré chacun de ces temps principalement avec les photos de la dissection de la pièce anatomique 3, et notamment avec la fosse nasale gauche pour les vues endonasales. Lorsqu'il ne s'agissait pas de cette pièce anatomique, nous l'avons précisé dans la légende.

Toutes les légendes des iconographies sont détaillées dans les « index des abréviations. »

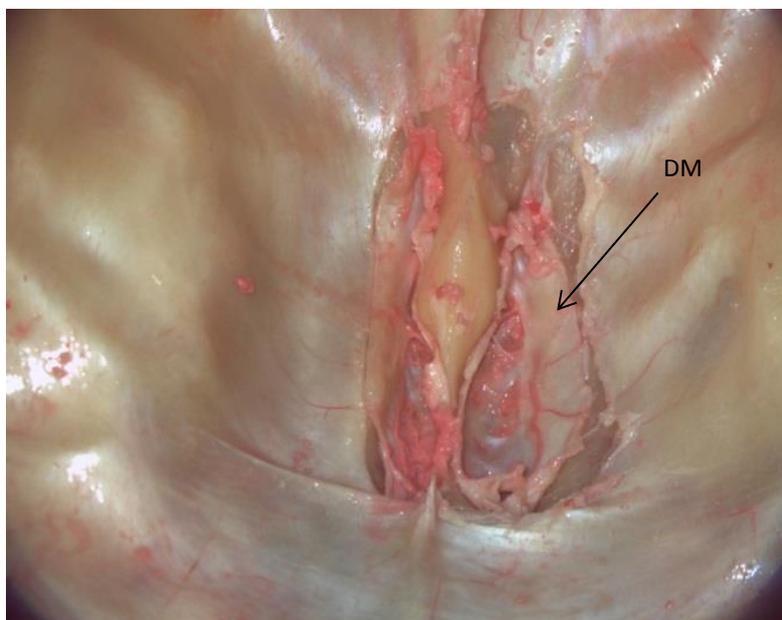
1^{er} temps endocrânien

Il s'agissait d'une dissection de la gouttière olfactive sous microscope. L'objectif était la libération de la totalité de la lame criblée antérieure par abord endocrânien pour permettre l'identification du trou et de la fente ethmoïdale.

La dure-mère était décollée d'arrière en avant à l'aide d'un bistouri rond.



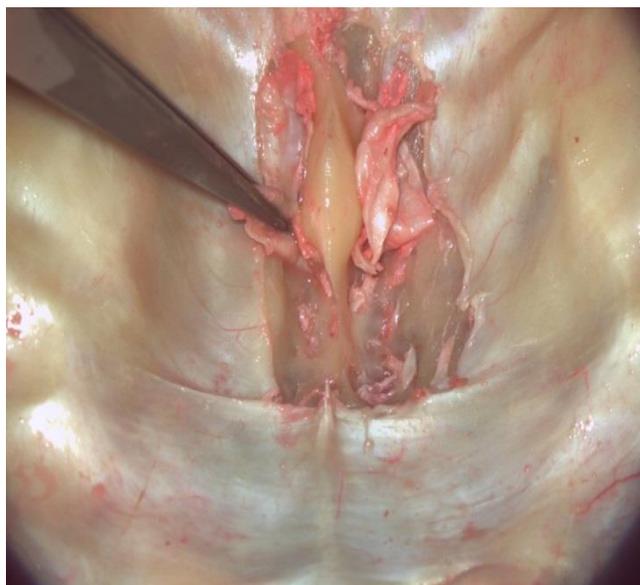
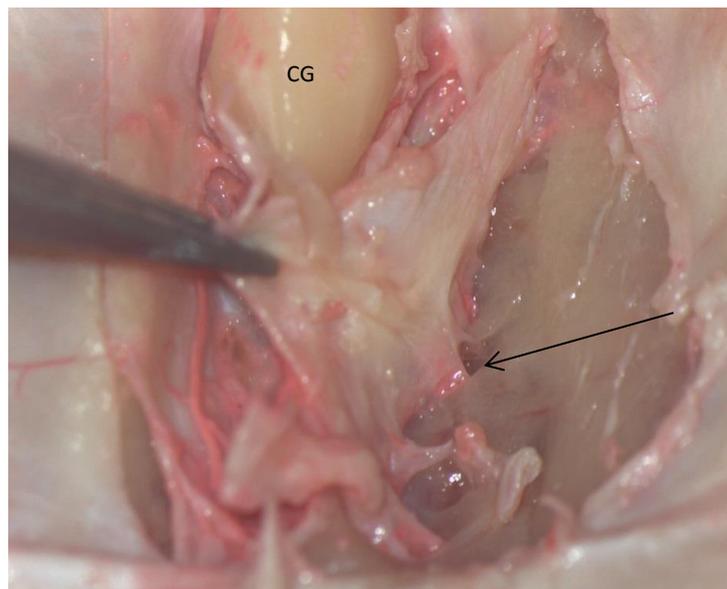
Iconographie 13: Gouttières olfactives avant dissection



Iconographie 14: Section de la dure-mère

On sectionnait ensuite au bistouri les filets olfactifs à leur entrée dans la lame criblée, toujours d'arrière en avant. A la partie antérieure de la fente olfactive, le décollement était rendu difficile par les reliefs osseux : les bosses orbitaires et la crista galli étaient fraisées.

Iconographie 15 : Section des filets olfactifs

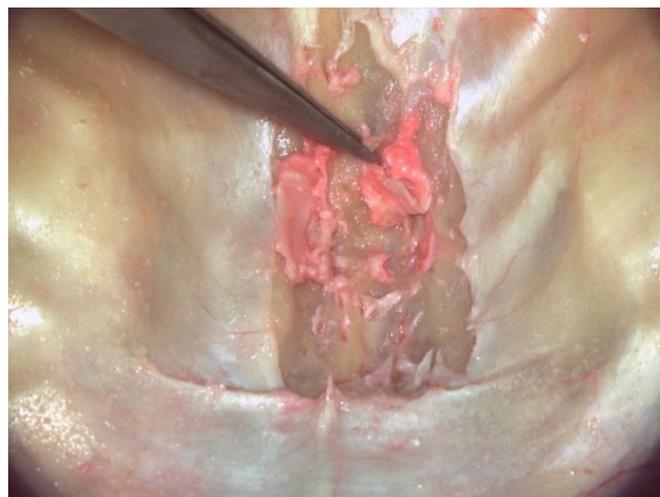


Iconographie 16 : Section des filets olfactifs et décollement de dure-mère



Iconographie 17 : Fraisage de la crista-galli

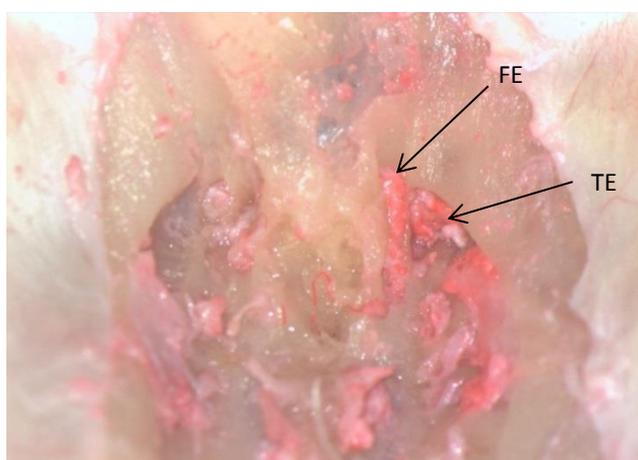
Le décollement de la dure-mère était ensuite repris dès que le contrôle visuel de la fente olfactive antérieure était suffisant après fraisage.



Iconographie 18 : Poursuite du décollement vers l'avant

La fente et le trou éthmoïdal étaient alors recherchés. Si présents, les tissus y pénétrant étaient sectionnés à raz et prélevés pour analyse anatomopathologique. Après coupe, les prélèvements subissaient 3 colorations différentes :

- Eosine pour la coloration du cytoplasme,
- Bleu hématoxyline pour la coloration des noyaux,
- Orange safran pour la coloration du collagène.



Iconographie 19 : Repérage des orifices antérieurs

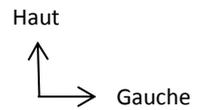


Iconographie 20 : Arrivée du prélèvement en anatomopathologie et coloration au bleu de toluidine.



Iconographie 21 : Fixation à la paraffine du prélèvement après passage en cuve de formol.

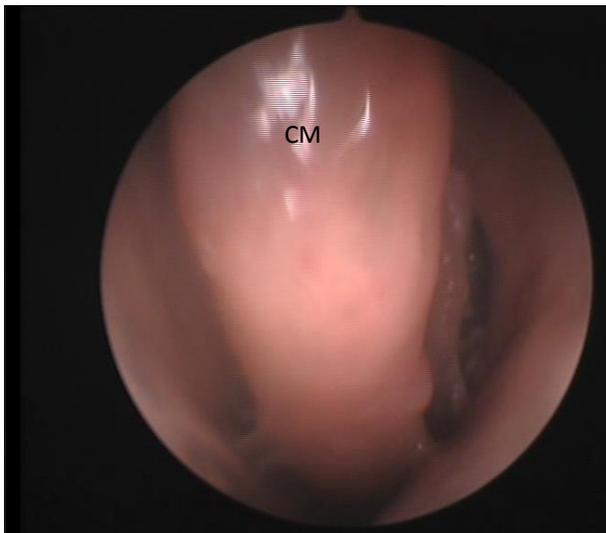
2ème temps endonasal endoscopique



La tête était positionnée en position opératoire.

La dissection était débutée dans un premier temps à gauche puis à droite.

Une méatotomie moyenne du sinus maxillaire et une ethmoïdectomie totale avec sphénoïdectomie étaient effectuées pour permettre le repérage du toit ethmoïdal, du canal ethmoïdal antérieur et de la fente olfactive.



Iconographie 22 : Incision pour la méatotomie en avant du processus unciforme, Fosse Nasale gauche



Iconographie 23 : Méatotomie moyenne gauche



Iconographie 24: Ouverture de la bulle ethmoïdale et repérage du toit de l'ethmoïde



Iconographie 25: Orifice de sphénoïdectomie

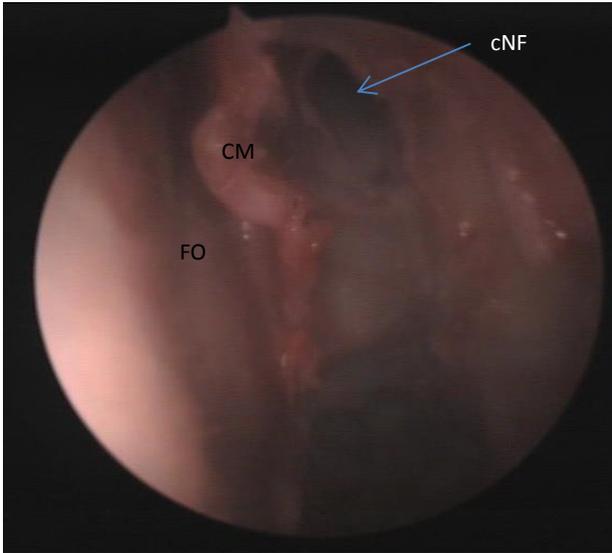


Iconographie 26 : Reliefs du fond du sinus sphénoïdal gauche

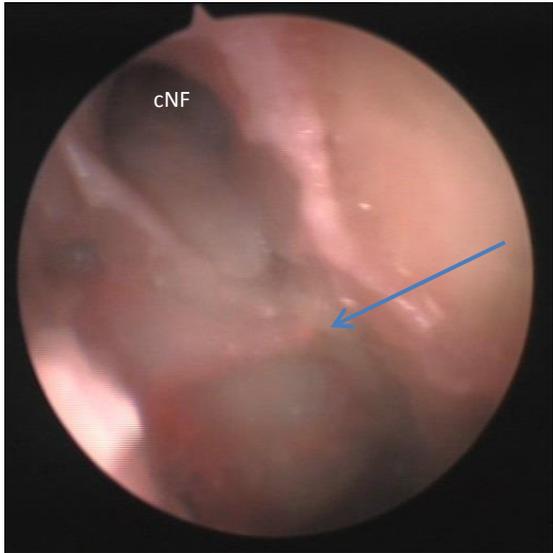


Iconographie 27 : Poursuite de l'éthmoïdectomie totale avec effraction des cellules

Le cornet moyen était ensuite sectionné, en laissant en place son insertion, afin de dégager complètement la fente olfactive.



Iconographie 28 : Section du cornet moyen



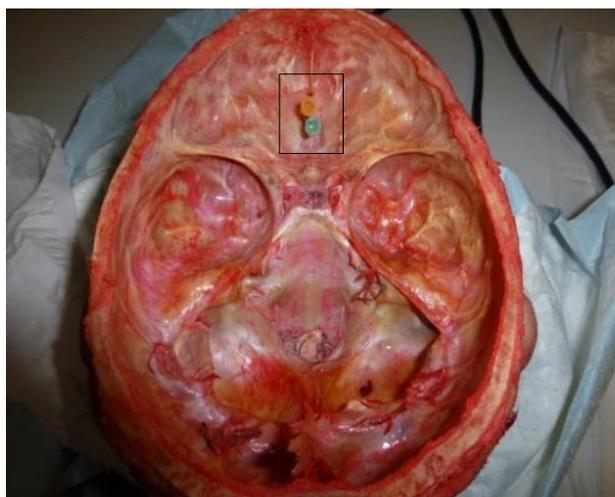
Iconographie 29 : Artère éthmoïdale antérieure

La muqueuse de la fente olfactive était décollée d'avant en arrière, en débutant sous les OPN et en continuant contre le septum, afin de découvrir peu à peu la fente olfactive antérieure sans l'abimer. La muqueuse se dégageait sans difficulté puisque les filets olfactifs avaient été décollés au temps précédant.

Iconographie 30 : Ablation de la muqueuse de la fente olfactive



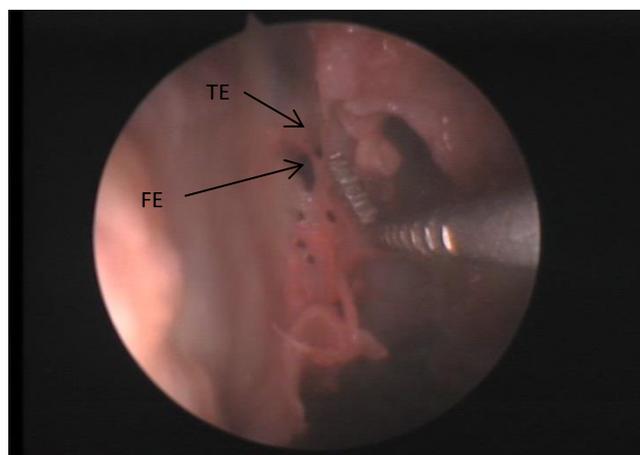
Les différents éléments recherchés étaient alors identifiés. La localisation était vérifiée par la mise en place d'une aiguille de type 23 gauges à la partie endo-crânienne, avec une visualisation en endonasale.



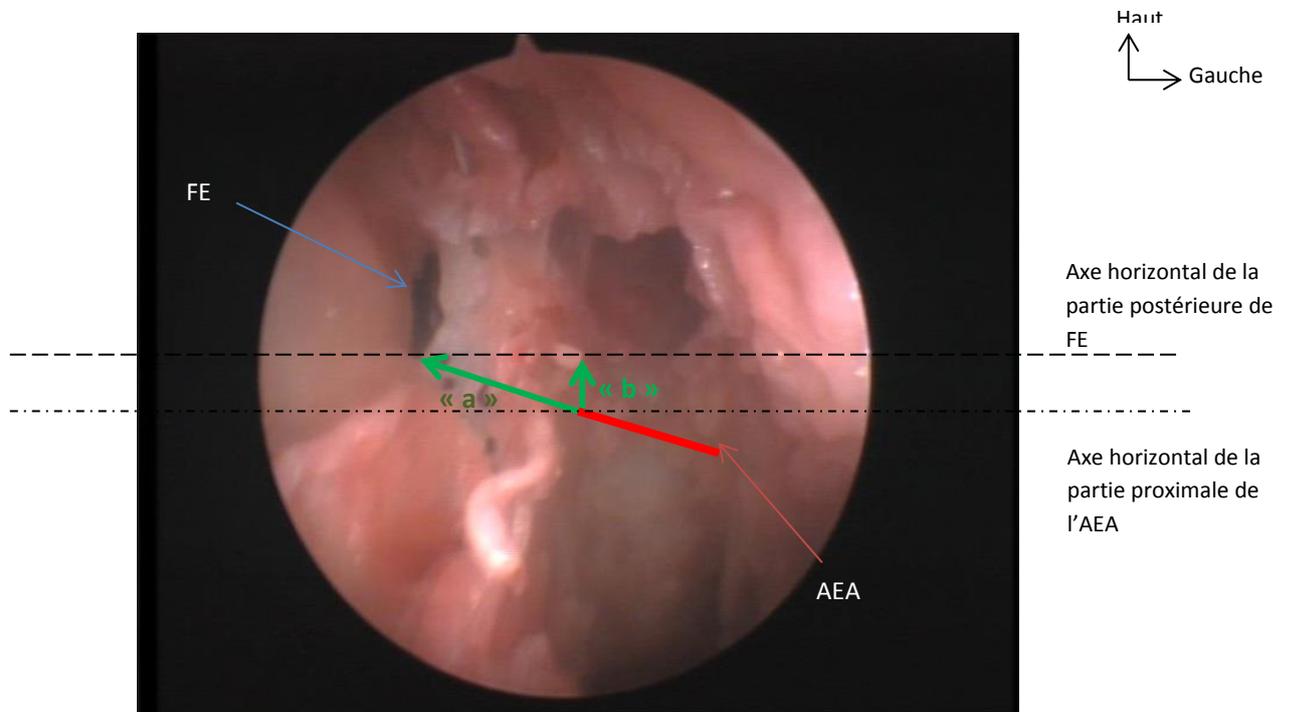
Iconographie 31 : Mise en place des aiguilles de repérage (pièce anatomique 2)

Enfin l'espace endonasal entre les 2 repères fixes avec la fente et le trou ethmoïdal était mesuré à l'aide du porte-coton. C'est par rapport à la partie la plus proximale (c'est-à-dire la partie postérieure) du trou et de la fente, que la mesure était effectuée.

Iconographie 32 : Mesure à l'aide du porte coton



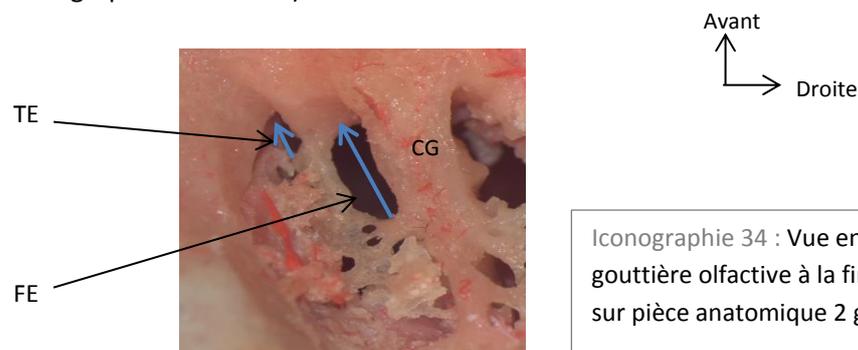
Nous avons défini 2 mesures pour la distance entre la fente ethmoïdale et l'artère ethmoïdale antérieure : la mesure « a » correspondait donc à la distance la plus courte entre la fente et l'artère tandis que la mesure « b » correspondait à la distance entre l'axe horizontal passant par la partie postérieure de la fente ethmoïdale et l'axe horizontal endonasal de la partie la plus proximale de l'artère en regard du toit de l'ethmoïde (cf iconographie ci-dessous).



Iconographie 33: Vue endoscopique endonasale des mesures effectuées entre la fente ethmoïdale et l'artère ethmoïdale antérieure, sur pièce anatomique 2 g.

3ème temps endocrânien

Il permettait la visualisation de la totalité de la gouttière olfactive sans muqueuse, et d'effectuer la mesure de la taille des 2 orifices recherchés par voie endocrânienne. Seul le plus grand axe était mesuré (en bleu sur l'iconographie ci-dessous).



Iconographie 34 : Vue endocrânienne de la gouttière olfactive à la fin de la dissection, sur pièce anatomique 2 g.

RESULTATS

Nous avons classé les pièces anatomiques par ordre de dissection, de 1 à 4, en précisant systématiquement le côté droit (d) ou gauche (g). Nous les avons réparties comme suit : 1 d, 1 g, 2 d, 2 g, 3 d, 3 g, 4 d, 4 g.

1. Données générales

Au total 4 têtes ont été disséquées, avec 8 cotés au total. Il y avait 3 hommes et 1 femme, tous d'origine caucasienne.

Deux têtes étaient décongelées, et les 2 autres avaient été préparées par injection de latex coloré et de formol.

Nous avons effectué un examen anatomopathologique pour chaque pièce, en regard des orifices recherchés (la fente et le trou ethmoïdal) : il y avait donc 2 prélèvements par côtés, soit 16 au total.

La fente ethmoïdale était retrouvée dans 100% des cas. En revanche le trou ethmoïdal n'a pas été identifié pour la pièce anatomique 4 à droite comme à gauche.

Toutes les mesures par rapport aux 2 repères fixes ont été effectuées par voie endonasale.

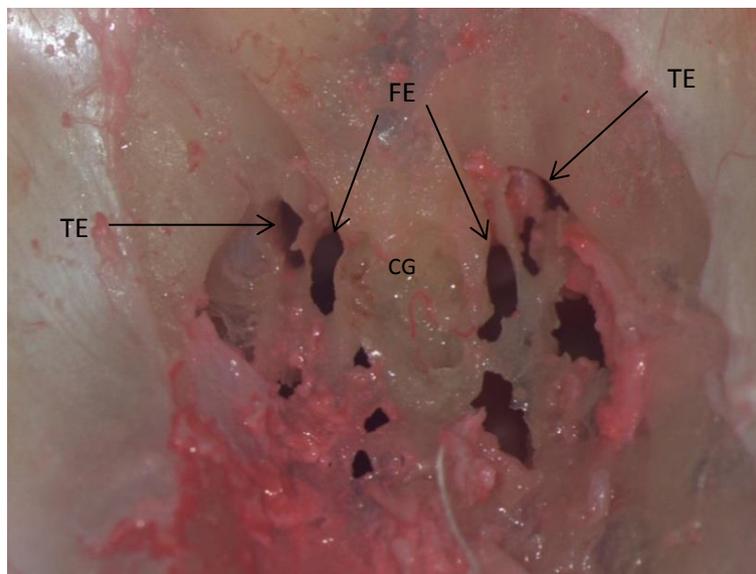
2. Fente ethmoïdale

Taille et Forme

En moyenne elle mesurait 4mm [\pm 1.22mm] dans le plus grand axe et était de forme ovale.

Localisation	Taille (en mm)
1 d	3.5
1 g	4
2 d	4
2 g	3
3 d	3
3 g	2.5
4 d	6
4 g	6.5

Tableau 1 : Taille de la fente ethmoïdale



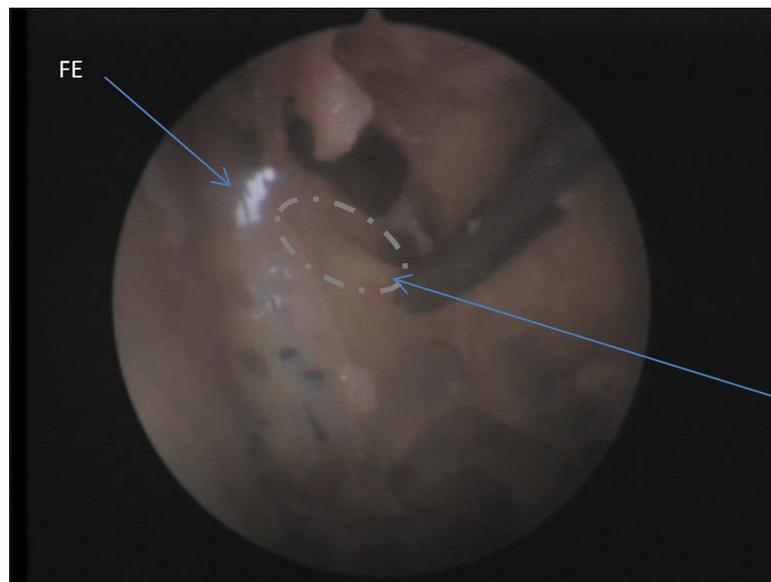
Iconographie 35 : Vue endocrânienne de la gouttière olfactive à la fin de la dissection, sur pièce anatomique 3.

Position

La fente ethmoïdale se situait en moyenne à 5.25 mm [+/- 1,49mm] en avant et en dedans de l'artère ethmoïdale antérieure (mesure a selon l'iconographie 33) et à 4.6 mm [+/- 1,41mm] en avant en et dedans de l'insertion du cornet moyen. Il s'agissait dans tous les cas de la distance la plus courte entre ces structures.

Localisation	Distance « a » de l'artère ethmoïdale antérieure	Insertion du cornet moyen
1 d	6	3
1 g	6	3
2 d	5	5
2 g	5	3
3 d	6	6
3 g	5	5
4 d	7	6
4 g	2	6

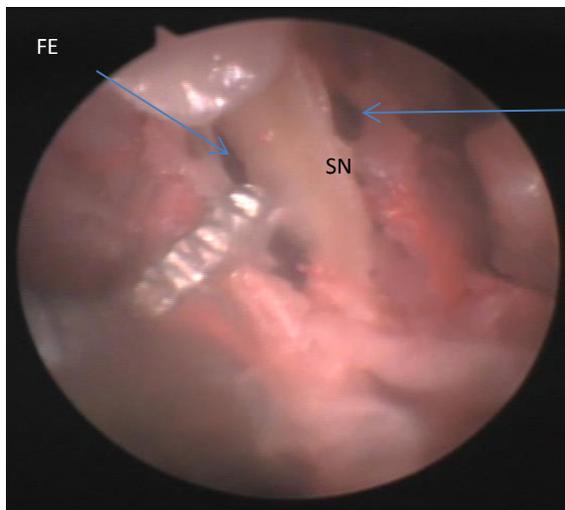
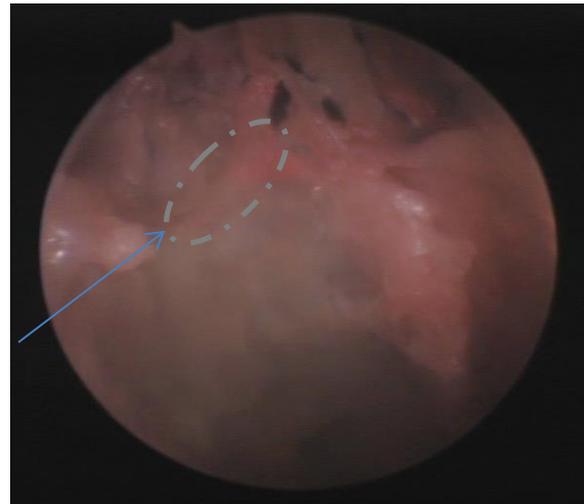
Tableau 2 : Distance de la fente ethmoïdale par rapport aux 2 repères fixes (en mm)



Iconographie 36 : Vue endoscopique endonasale de la distance entre la fente ethmoïdale et l'artère, sur pièce anatomique 4 g.

Iconographie 37 : Vue endoscopique endonasale de l'artère ethmoïdale antérieure sur pièce anatomique 3 d

Artère et son axe



Iconographie 38 : Vue endoscopique endonasale pendant la mesure entre la fente ethmoïdale et l'artère, sur pièce anatomique 3 d.

En revanche la fente ethmoïdale, qui était en arrière de façon systématique par rapport au trou ethmoïdal, était en moyenne à 2.8 mm [\pm 1,46mm] en avant de l'axe horizontal endonasal de l'artère ethmoïdale antérieure (distance b d'après l'iconographie 33).

Localisation	Distance « b » de l'axe de l'artère (en mm)
1 d	3
1 g	2
2 d	3
2 g	2
3 d	5
3 g	2
4 d	5
4 g	1

Tableau 3 : Distance de la fente ethmoïdale par rapport à l'axe horizontal de l'artère ethmoïdale antérieure

L'axe de l'artère visible en endonasal était orienté vers l'arrière par rapport à la fente ethmoïdale dans 25 % des cas, vers l'avant en direction de la fente dans 25% des cas, horizontal dans 50 % des cas.

Nous n'avons pas constaté le passage de nerf à travers la fente éthmoïdale, mais la présence d'un tissu fibreux reposant sur la muqueuse endonasale et adhérent à celle-ci.

3. Trou ethmoïdal

Taille et forme

Nous avons retrouvé systématiquement une structure fibreuse pénétrant dans le trou ethmoïdal. Celle-ci ressemblait macroscopiquement à un nerf. Nous avons constaté pour les têtes 2 et 3, grâce à l'injection de latex et de formol dans les vaisseaux, que cette structure était accompagnée systématiquement d'une artère.

Le trou ethmoïdal n'a pas été identifié pour les dissections 4 d et 4 g. Néanmoins il semblait avoir fusionné avec la fente ethmoïdale, en conservant le passage d'une structure d'aspect nerveuse dans la partie la plus antérieure de l'orifice.

En moyenne sa taille était de 1.75 mm [\pm 0.55mm] et sa forme ovalaire.

Localisation	Taille (mm)
1 d	2
1 g	2
2 d	1
2 g	1
3 d	2.5
3 g	2

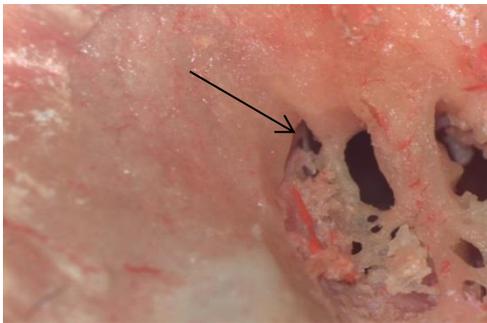
Tableau 4 : Taille du trou ethmoïdal



Iconographie 39 a : Trou ethmoïdal avant prélèvement



Iconographie 39 b : Branche de l'artère ethmoïdale antérieure pénétrant dans le trou ethmoïdal

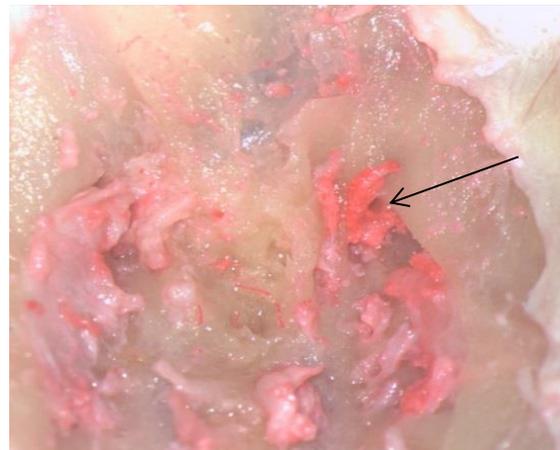


Iconographie 39 c : Trou ethmoïdal après dissection

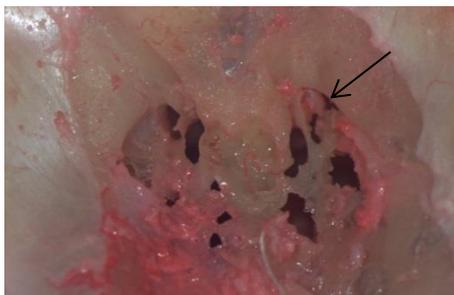
Iconographie 39 :
Contenu du trou ethmoïdal 2 g



Iconographie 40 a : Trou ethmoïdal avant prélèvement



Iconographie 40 b : Lumière de l'artère entrant dans le trou ethmoïdal



Iconographie 40 c : Trou ethmoïdal après dissection

Iconographie 40 :
Contenu du trou éthmoïdal 3 d



Iconographie 41: Vue endocrânienne après prélèvement anatomopathologique, pièce anatomique 4



Iconographie 42 : Vue endocrânienne à la fin de la dissection, pièce anatomique 4.

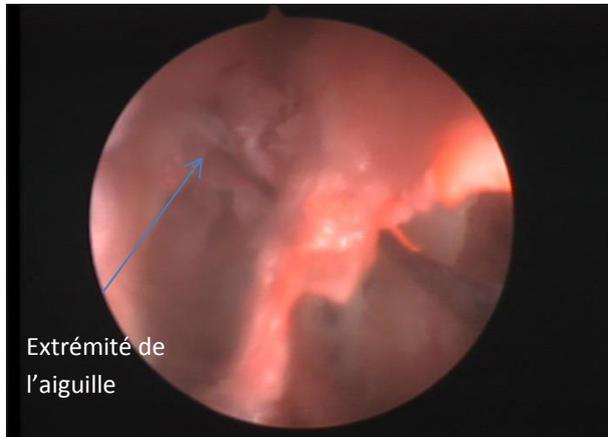
Position

Le trou ethmoïdal se situait en moyenne à 5.8 mm [+/-1.17mm] de l'artère ethmoïdale antérieure et à 3.5 mm de l'insertion du cornet moyen.

Localisation	Artère éthmoïdale antérieure	Insertion du cornet moyen
1 d	7	4
1 g	7	4
2 d	4	4
2 g	5	2
3 d	6	2
3 g	6	5

Tableau 5 : Distance du trou éthmoïdal par rapport aux 2 repères fixes (en mm)

Le passage d'une aiguille par voie endo-crânienne avant la dissection endonasale a révélé que le trou ethmoïdal était masqué par de la muqueuse du cornet moyen dans 100% des cas. Il en était de même pour les autres orifices médians de la lame criblée, contre la lame conchale de Mouret.



Iconographie 43 : Repérage du trou ethmoïdal par une aiguille avec muqueuse du cornet en place sur pièce anatomique 2 g.



Iconographie 44 : Repérage du trou ethmoïdal par une aiguille avec muqueuse du cornet réséquée sur pièce anatomique 2g.

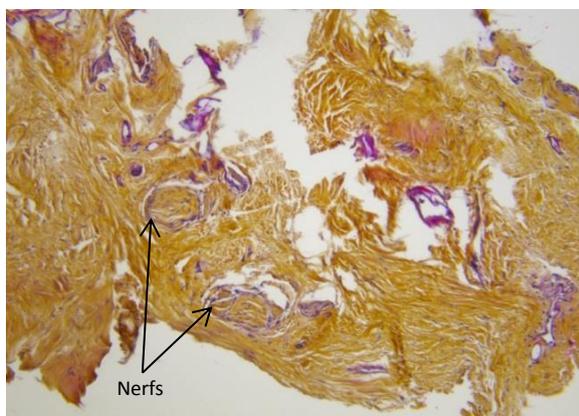
4. Résultats anatomopathologiques

Les résultats ont montré de façon globale la présence de tissu conjonctif diffus et la présence de nerf aussi bien pour le trou éthmoïdal que pour la fente. Il nous a été impossible de statuer sur la présence de dure-mère, puisque l'aspect du collagène n'était pas assez épais. Seule la pièce anatomique 3 a montré la présence de calcifications, habituellement retrouvées dans la méninge in vivo. En revanche des cellules ganglionnaires nerveuses étaient présentes dans cette pièce anatomique.

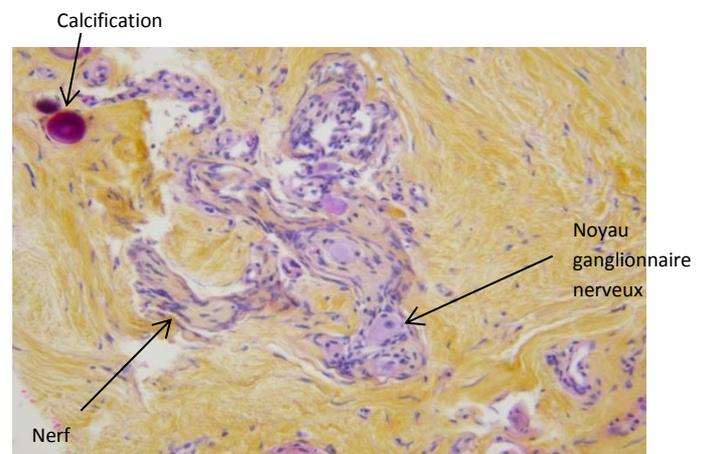
Les pièces anatomiques 1 et 4 ont présenté beaucoup d'autolyse avec des difficultés d'interprétation majeure due à la congélation.

		Pièce anatomique			
		1	2	3	4
Trou éthmoïdal	Droit	Tissu fibreux + autolyse	Tissu conjonctif + cellules épithéliales détachées	Tissu conjonctif + filets nerveux	Tissu conjonctif ? + filets nerveux ? + autolyse +++
	Gauche		Tissu conjonctif + filets nerveux		
Fente éthmoïdale	Droite			Tissu conjonctif + filets et ganglions nerveux + calcifications	
	Gauche				

Tableau 6 : Résultats anatomopathologiques



Iconographie 45: Coupe histologique de la pièce FE 2 g



Iconographie 46: Coupe histologique de la pièce FE 3 g

DISCUSSION

Présence de la fente et du trou ethmoïdal ?

La fente et le trou ethmoïdal sont décrits dans la littérature par Rouvière (3) et Gray (2). La fente est définie comme un « orifice situé contre l'apophyse crista-galli, livrant passage à un prolongement de dure-mère » (3), donnée qui a été reprise dans plusieurs études (1,8–10). Le trou ethmoïdal lui, est « placé en dehors de la fente et est relié au sillon ethmoïdal en arrière où passe le nerf nasal interne »(3), branche du nerf ophtalmique V1. Gray précise que le trou éthmoïdal contient en plus une branche de l'artère éthmoïdale antérieure.

Les données de Rouvière et de Gray provenant de leurs travaux de dissection respectifs, nous avons recherché à partir de quelle date ces 2 éléments avaient été cités pour la première fois par ces deux auteurs. Nous avons pu accéder, grâce à la bibliothèque universitaire de la faculté de médecine de Caen, au Rouvière de 1930 (11) et au Gray's Anatomy de 1944 (12), où les descriptions y étaient présentes. Malheureusement nous n'avons pas pu nous procurer les 1^{ères} éditions respectivement de 1913 et 1858. Nous ne savons donc pas à quelle date et par quel auteur la fente éthmoïdale a été décrite pour la première fois.

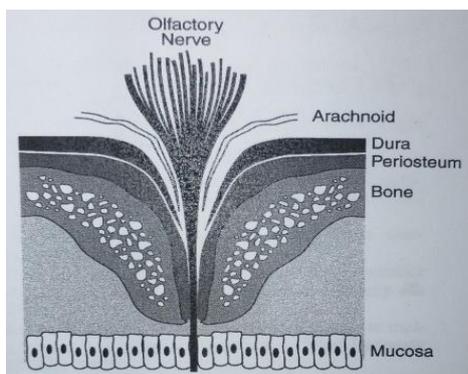
D'autres auteurs ne retrouvent qu'une des deux structures : seul le trou ethmoïdal est décrit par Legent (5) et Netter (13) avec passage du nerf nasal interne et une branche de l'artère ethmoïdale antérieure. Jamain en 1873 (14), puis Broca en 1873 (15) sont les premiers à utiliser le terme de fente ethmoïdale sans mention toutefois du trou ethmoïdal. La fente contient selon eux, le nerf nasal, ce qui semble être une description proche de ce que Rouvière considère être le trou éthmoïdal.

Dans notre étude, nous avons constaté la présence de la fente ethmoïdale dans 100% des cas et du trou ethmoïdal dans 75% des cas. Nos résultats corroborent donc les constatations de Gray (2) et de Rouvière (3). L'absence du trou ethmoïdal sur la pièce anatomique 4 peut s'expliquer soit par une fusion entre les 2 orifices, soit par un faux-négatif lié à une effraction d'une cloison fine entre le trou et la fente ethmoïdale lors de la dissection, et ce d'autant plus que la pièce anatomique 4 était décongelée. Cela a pu affecter la dissection car les tissus sont alors plus fragiles.

Nous avons constaté sur les pièces anatomiques 2 et 3 la présence d'une artère passant dans le trou éthmoïdal accompagnant la structure d'aspect nerveux y cheminant. Cette donnée est comparable aux travaux anatomiques de Gray, et correspondrait à une branche de l'artère éthmoïdale antérieure.

L'étude histologique n'a pas objectivé de manière certaine la présence de dure-mère au niveau de la fente éthmoïdale, mais a montré la présence d'un tissu fibreux riche en collagène dont l'origine est indéterminée. Pour les anatomopathologistes ce tissu était trop mince pour pouvoir correspondre à de la dure-mère, mais des calcifications spécifiques de la dure-mère ont néanmoins été notées sur les prélèvements de la pièce anatomique 3. Cependant il est important de souligner que les tissus des gouttières olfactives in vivo ne sont jamais analysés à l'état sain : nous ne connaissons donc pas l'aspect normal de la dure-mère dans cette zone.

Dans leur étude sur pièces anatomiques fraîches, Dare et al (16) ont des constatations assez proches: la dure-mère des fentes olfactives est beaucoup plus fine qu'ailleurs. De plus ils constatent que chaque filet olfactif est entouré d'arachnoïde et de dure mère jusqu'à la pénétration dans la fosse nasale, créant ainsi une zone de faiblesse favorisant la survenue de méningocèle dans cette zone. Le tissu que nous avons prélevé pourrait donc correspondre à de la dure-mère amincie tel que l'ont décrit Dare et al.



Iconographie 47: Représentation schématique de la transition d'un filet olfactif selon Dare

Toutefois notre étude anatomique a clairement mis en évidence la zone de faiblesse que constitue la fente éthmoïdale à la partie antérieure de la fente olfactive : il s'agit d'une zone constante de déhiscence osseuse de plusieurs millimètres. Même si l'on considère la possibilité qu'un nerf chemine dans ce foramen, il est improbable que celui-ci obture complètement cette fente pouvant mesurer jusqu'à 6,5mm de longueur (cf iconographies 41 et 42). La méninge est donc très

vraisemblablement intimement liée à la muqueuse dans cette zone. Cela rejoint les constatations opératoires faites lors de la chirurgie de la fente olfactive : lorsque l'on réalise une exérèse endoscopique de la fente olfactive d'avant en arrière selon la méthode décrite par Jankowski, une brèche méningée est quasiment systématique à la partie antérieure de la fente olfactive car à cet endroit l'os de la lame criblée est souvent déhiscent et la muqueuse nasale est extrêmement adhérente aux tissus sus-jacents. Une fois passé ce premier obstacle, la lame criblée et les premiers filets olfactifs sont clairement identifiables et la dissection est aisée. Jankowski attribue cette résistance à la présence du nerf nasal interne (1). Nous aurions pour notre part tendance à attribuer cette résistance à la présence de la fente ethmoïdale et à un probable accollement des méninges à la muqueuse nasale.

Enfin, la présence de la fente ethmoïdale avec sa déhiscence osseuse et une méninge probablement plus mince qu'ailleurs expliquerait la survenue préférentielle de méningocèles et de fuites de LCS spontanées à la partie antérieure de la lame criblée comme nous l'avons constaté et comme il a été rapporté dans la littérature (16–18).

Même si plusieurs études détaillent l'anatomie radiologique de la lame criblée (7,19) et l'anatomie sur os sec (9,20,21) avec les nombres d'orifices et leurs répartition, aucune ne mentionne des repères anatomiques par voie endonasale. Notre étude a permis d'évaluer les distances entre la fente et le trou ethmoïdal avec l'artère ethmoïdale antérieure ou l'insertion du cornet moyen. Ce dernier nous semble moins pertinent car son repérage endoscopique endonasal était moins aisé que le repérage de l'artère.

La partie postérieure de la fente ethmoïdale se situe en moyenne à 5.25 mm de l'artère ethmoïdale antérieure (mesure a) et à 2.8 mm en avant de l'axe horizontal endonasal de l'artère (mesure b). Le trou ethmoïdal se situe en moyenne à 5,8 de celle-ci, et constamment en avant de la fente ethmoïdale. L'identification de l'artère ethmoïdale antérieure nous semble donc un bon préalable à la chirurgie endoscopique de la fente olfactive permettant d'en identifier sa partie antérieure et de déterminer une zone d'insécurité correspondant au trou et à la fente ethmoïdale en deçà de 2.8mm en avant de l'axe horizontal de l'artère ethmoïdale.

L'état des pièces anatomiques et leur préparation ont été un élément important dans notre étude et ont conditionné les résultats. La décongélation pour les pièces 1 et 4 a d'une part rendu les tissus très fragiles et la dissection en a été compliquée principalement pour la pièce 1. De plus une autolyse globale a été notée pour ces tissus avec en conséquence des résultats histologiques qui étaient ininterprétables. Pour la pièce anatomique 2 injectée au latex et formol dans les vaisseaux, la dissection endonasale a été rendue difficile par la rigidité de la muqueuse endonasale secondaire à la préparation. Nous n'avons pas rencontré ce problème avec la pièce anatomique 3 qui avait en revanche subi le même traitement et qui présentait des caractéristiques idéales proches du vivant. Cela était probablement lié à la concentration de l'injection. Pour éviter ces problèmes de dissection et d'analyses anatomopathologiques nous prévoyons dans un futur travail de réaliser des coupes fines coronales de la fente olfactive antérieure suivi d'une analyse anatomopathologique. Cela devrait permettre de caractériser les différentes couches de tissus composant la fente éthmoïdale. Enfin un nombre plus important de spécimen serai souhaitable pour affiner nos mesures

CONCLUSION

Notre étude a confirmé les données anatomiques anciennes de Gray et de Rouvière, puisqu'elle a montré l'existence de la fente éthmoïdale dans 100% des cas et du trou éthmoïdal dans 75% des cas. La zone de déhiscence osseuse que représente la fente éthmoïdale, même si la présence de dure-mère dans la fente éthmoïdale n'a pas été établie, pourrait expliquer la plus grande survenue de fuite de LCS et de méningocèles spontanées de la fente olfactive.

Nous avons également montré que l'axe horizontal endonasal de l'artère éthmoïdale antérieure se situait à 2.8 mm en arrière de la fente et du trou éthmoïdal. L'identification de l'artère éthmoïdale antérieure nous semble être un préalable important à toute chirurgie endoscopique de la fente olfactive.

Notre étude nécessitera une étude complémentaire sur pièce anatomiques fraîches non traitées avec des coupes fines coronales et une analyse anatomo-pathologique de la fente olfactive antérieure pour mieux caractériser les rapports entre les méninges et la fente éthmoïdale.

ANNEXES

1. Fiche patient

- Date dissection :
- SEXE :
- Ethnie :
- Etat :

Fente ethmoïdale

	DROIT		GAUCHE		
	Oui	Non	Oui	Non	
présence					
Taille (mm) endocr					
Aspect endonasal	Non visible	visible	Non visible	visible	
Mesure / a. éthmoïdale anté					
Mesure / autre					Repère ?

Trou ethmoïdal

	DROIT		GAUCHE		
	Oui	Non	Oui	Non	
présence					
Taille (mm) endocr					
Aspect endonasal	Non visible	visible	Non visible	visible	
Mesure / a. éthmoïdale anté					
Mesure / tête cornet moy					
Mesure / autre					Repère ?

2. Matériel pour les dissections

Temps endocrânien



Temps endonasal :



Prélèvements anatomopathologiques :



BIBLIOGRAPHIE

1. Jankowski R. Exérèse endoscopique de la cavité olfactive (Fr ORL - 2007; 93: 341-346). 2007.
2. Williams P, Bannister L, Berry M, Collins P, Dyson M, Dussek J, et al. Gray's anatomy, 38th Edn. Edinburgh: Churchill Livingston, 1995.
3. Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine descriptive topographique et fonctionnelle. 15^e éd. masson; 2002.
4. Pinheiro-Neto CD, Fernandez-Miranda JC, Wang EW, Gardner PA, Snyderman CH. Anatomical correlates of endonasal surgery for sinonasal malignancies. Clin Anat New York N. janv 2012;25(1):129-134.
5. Legent F, Perlemuter L, Vandenbrouck C. Cahiers d'anatomie ORL, 2ème édition. Masson. 1975.
6. Herman P, Sauvaget E, Kacimi El Hassani Z, Kania R, Hervé S, Tran Ba Huy P. Chirurgie de l'éthmoïde et du sphénoïde . Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Techniques chirurgicales - Tête et cou, 46-150, 2002, 14p.
7. Erdem G, Erdem T, Miman MC, Ozturan O. A radiological anatomic study of the cribriform plate compared with constant structures. Rhinology. déc 2004;42(4):225-229.
8. Kamina P. Anatomie clinique. Tome 2, Tome 2,. Paris: Maloine; 2006.
9. Vasvári G, Reisch R, Patonay L. Surgical anatomy of the cribriform plate and adjacent areas. Minim Invasive Neurosurg MIN. févr 2005;48(1):25-33.
10. Kainz J, Stammberger H. The roof of the anterior Ethmoid: A place of least resistance in the skull base. Am J Rhinol. 1989;3(4):191-199.
11. Rouvière H. Précis d'anatomie et de dissection. 5ème édition. masson; 1930.
12. gray H, Johnston T., Whillis J. Gray's anatomy: descriptive and applied. 28eme édition. Langmans, Green and Co; 1944.
13. Netter FH, Kamina P. Atlas d'anatomie humaine. Paris; Terterboro (N.J.): Masson ; Icon Learning Systems; 2002.
14. Jamain JA, Verneuil A. Nouveau traité élémentaire d'anatomie descriptive et de préparations anatomiques. Ballière. 1853.
15. Broca P. Sur l'endocrâne. Nouveaux instruments destinés à étudier la cavité crânienne, sans ouvrir le crâne. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, II^e Série, tome 8, 1873. pp. 352-383.

16. Dare AO, Balos LL, Grand W. Neural-dural transition at the medial anterior cranial base: an anatomical and histological study with clinical applications. *J Neurosurg.* août 2003;99(2):362-365.
17. Habu M, Niuro M, Toyoshima M, Kawano Y, Matsune S, Arita K. Transtethmoidal meningoencephalocele involving the olfactory bulb with enlarged foramina of the lamina cribrosa--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo).* juin 2009;49(6):269-272.
18. Ozveren MF, Kaplan M, Topsakal C, Bilge T, Erol FS, Celiker H, et al. Spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhea associated with chronic renal failure--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo).* juin 2001;41(6):313-317.
19. Bista M, Maharjan M, Kafle P, Shrestha S, KC T. Computed tomographic assessment of lateral lamella of cribriform plate and comparison of depth of olfactory fossa. *JNMA J Nepal Med Assoc.* juin 2010;49(178):92-95.
20. Krmpotić-Nemanić J, Padovan I, Vinter I, Jalsovec D. Development of the cribriform plate and of the lamina mediana. *Ann Anat Anat Anz Off Organ Anat Ges.* déc 1998;180(6):555-559.
21. Kawahara G, Matsuda M, Sugiyama K, Nakazawa R, Shima K. Studies on the Japanese lamina cribrosa--statistical observation on its shape, number of pores and area. *Japanese Zasshi Tokyo Ika Daigaku* 1968; 26 : 185-194.

Résumé: L'intérêt nouveau de la chirurgie endoscopique de la fente olfactive a mis en évidence la méconnaissance de cette zone avec des descriptions anatomiques variables et anciennes. Elle semblerait composée de la fente ethmoïdale, médiale, qui contiendrait un prolongement de la dure-mère et du trou ethmoïdal, latéral, qui contiendrait le nerf nasal interne. Le but de notre étude était de vérifier l'existence de ces deux éléments et d'en établir les repères par voie endonasal.

Nous avons effectué une étude anatomique au sein du laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Caen en collaboration avec le service d'anatomopathologie du CHU de Caen, de décembre 2012 à septembre 2013. Au total quatre têtes ont été disséquées. Il y avait 3 hommes et 1 femme, tous d'origine caucasienne. Deux têtes étaient décongelées, et les 2 autres avaient été préparées par injection de latex coloré et de formol dans les vaisseaux.

La fente ethmoïdale était présente dans 100% des cas et le trou dans 75% des cas. Ils mesuraient respectivement en moyenne 4mm [\pm 1.22mm] dans le plus grand axe et 1.75 mm [\pm 0.55mm]. L'artère ethmoïdale antérieure nous semble être le meilleur repère : la fente se situait à 5.25 mm [\pm 1,49mm] de celle-ci et le trou à 5.8 mm [\pm -1.17mm]. L'artère permet de déterminer une zone d'insécurité correspondant au trou et à la fente ethmoïdale en deçà de 2.8mm en avant de son axe horizontal.

L'analyse histologique n'a pas pu statuer sur la présence de dure-mère au sein de la fente ethmoïdale, mais notre étude anatomique a clairement mis en évidence la zone de faiblesse que constitue la fente ethmoïdale à la partie antérieure de la fente olfactive.