

كلية الطب والصيدلة وطب الأسنان
FACULTÉ DE MÉDECINE, DE PHARMACIE ET DE MÉDECINE DENTAIRE



جامعة سيدي محمد بن عبد الله - فاس
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH DE FES

Année 2025

Thèse N°011/25

LA SEPTOPLASTIE ENDOSCOPIQUE ; INDICATIONS ET RÉSULTATS

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 02/01/2025

PAR

Mme. LEKHEOUAINE ZINEB

Née le 13 Novembre 1999 à Meknès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Septoplastie endoscopique – Déviation septale – Septum nasal

JURY

M. NADOUR KARIM.....PRÉSIDENT

Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie

M. ATTIFI HICHAMRAPPORTEUR

Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie

M. ATOINI FOUAD.....

Professeur de Chirurgie thoracique

M. SINAA MOHAMED.....

Professeur d'Anatomie pathologique

M. CHOUMI FAICAL

Professeur de Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale

JUGES

PLAN

SOMMAIRE

INTRODUCTION	12
MATERIEL ET METHODES	14
I. Matériel :	15
A. Type d'étude :	15
B. Nombre de patients :	15
II- Méthodes :	15
A. Critères d'inclusion :	15
B. Critères d'exclusion :	16
C. Fiche d'exploitation :	16
D. Considération éthique :	20
E. Matériels et équipe chirurgicale :	20
F. Notre technique opératoire :	23
G. Suivi post opératoire :	31
RÉSULTATS	32
I. Données épidémiologiques :	33
1. Âge :	33
2. Sexe :	34
II. Données cliniques :	35
1. Antécédents :	35
2. Motifs de consultation :	35

3. Examen clinique :.....	36
III. Tomodensitométrie (TDM) :.....	37
IV. Prise en charge thérapeutique :	38
V. Suivi et Évolution :	40
1. Les suites immédiates :	40
2. Les suites tardives :.....	40
3. Evolution :.....	41
DISCUSSION.....	43
I. Rappels :	44
A. Historique :.....	44
B. Embryologique :.....	46
C. Anatomique :	49
1 Anatomie Descriptive :	49
2 Vascularisation artérielle :	55
3 Vascularisation veineuse :	57
4 Innervation :	57
5 Anatomie endoscopique :	58
D. Physiologique :.....	61
II. Etiopathogénie des déformations septales :.....	64
1. Facteurs de développement :.....	64
2. Déviations nasales spontanées :	65

3. Déviations nasales post-traumatiques :	66
III. Types de Déformations Septales :	68
IV. Épidémiologie :	80
V. Clinique :	81
1. Interrogatoire :	81
a. Antécédents :	81
b. Signes fonctionnels :	82
2. Examen clinique :	83
3. Endoscopie nasale :	84
VI. Paraclinique :	86
1. Explorations fonctionnelles :	86
a. La Rhinométrie Acoustique :	86
b. La Rhinomanométrie :	87
2. TDM nasosinusienne :	88
VII. Prise en charge thérapeutique :	92
A. Traitement médical :	92
B. Traitement Chirurgical :	93
1. Types de septoplasties :	94
2. Septoplastie endoscopique :	102
a. Avantages de la septoplastie endoscopique	103
b. Étapes de la septoplastie endoscopique :	104

c. Limites de la septoplastie endoscopique :.....	111
3. Indications chirurgicales :.....	111
4. Soins post opératoires :.....	113
5. Complications :.....	114
VIII. Résultats :.....	121
IX. Septoplastie endoscopique VS septoplastie conventionnelle :.....	122
CONCLUSION.....	126
RÉSUMÉS	128
BIBLIOGRAPHIE	133

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Disposition de la salle. [Iconographie Service ORL– HMMI].

Figure 2 : Instrumentation de la septoplastie endoscopique. [Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 3 : Infiltration sous-périchondrale (la muqueuse blanchit lors de l'infiltration.) [Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 4 : Incision muqueuse. [Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 5 : Décollement de la face septale gauche. [Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 6 : Incision cartilagineuse [Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 7 : Décollement de la face septale droite [Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 8 : Exérèse cartilagineuse antérieure. [Iconographie Service ORL– HMMI].

Figure 9 : Abord de la partie postérieure de la cloison. [Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 10 : Endoscopie de contrôle. [Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 11 : Mise en place d'attelles.[Iconographie Service ORL– HMMI]

Figure 12 : Répartition des patients par tranche d'âge.

Figure 13 : Repartition des patients selon le sexe

Figure 14 : Répartition des motifs de consultation dans la population étudiée

Figure 15 : Résultat de l'examen clinique réalisé chez la population étudiée.

Figure 16 : Analyse des types de Déviation Nasale et Hypertrophie des Cornets selon TDM de la population étudiée

Figure 17 : Pourcentage de traitement associées à la septoplastie réalisées dans notre étude.

Figure 18 : Les suites tardives après la septoplastie dans notre étude.

Figure 19 : L'évolution de la population étudiée après le traitement reçu .

Figure 20 : Dispositif de retenue d'Adams.

Figure 21 : Dispositif externe pour maintien d'un os nasal fracturé

Figure 22 : Individualisation des 2 fosses nasales.

Figure 23 : Vue médiale de la cavité nasale.

Figure 24 : Vue médiale des composants du septum nasal.

Figure 25 : Anatomie du Vomer.

Figure 26 : Coupe sagittale du septum nasal.

Figure 27 : La vascularisation artérielle du septum nasal.

Figure 28 : Vue médiale de la vascularisation veineuse de la cavité nasale.

Figure 29 : L'innervation du septum nasal en vue médiale.

Figure 30–31: Vue endoscopique du vestibule nasal.

Figure 32–33 : Vue endoscopique de la partie antérieure du septum nasal et les méats nasaux.

Figure 34 : Vue endoscopique antérieure de la paroi postérieure.

Figure 35 : Déviations septales : a) normale ; b) courbe ; c) angulaire ; d) en « S ».

Figure 36 : Déformation septale de type 1 du côté gauche.

Figure 37 : Déformation septale de type 2 du côté gauche.

Figure 38 : Déformation septale de type 3 du côté droit .

Figure 39 : (A) Type 3 dans la cavité nasale droite. (B) Type 2 dans la cavité nasale gauche.

Figure 40 : (A) Cloison droite dans la cavité nasale droite. (B) Éperon septal horizontal mais encore ascendant dans la cavité nasale gauche.

Figure 41 : (A) Crête septale basale dans les parties les plus antérieures de la cloison nasale. (B) Sillon septal typique et aile osseuse intermaxillaire remarquable (flèche rouge).

Figure 42 : (A) Déformation atypique dans la cavité nasale droite. (B) Déformation presque verticale dans la région de la valve de la cavité nasale gauche.

Figure 43 : Types de déviations septales nasales de Baumann.

Figure 44 : Déviation supéro–inférieure du septum nasale en forme de C.

Figure 45 : Déviation supéro–inférieure du septum nasale en forme de S.

Figure 46 : Technique de la Rhinomanométrie .

Figure 47 : Concha bullosa à gauche (*) avec une déviation légère du septum nasal vers la droite.

Figure 48 : TDM coupe frontale montrant une déviation septale droite associée à une sinusite maxillaire chronique.

Figure 49 : Le couteau Cottle A racle la muqueuse gauche B à partir du cartilage septal C.

Figure 50 : L'instrument A soulève la muqueuse gauche (indiquée par la flèche) vers l'avant. Le lobule gauche B est incisé et déplacé.

Figure 51 : À gauche : un élévateur en position transversale entre dans le coin prémaxillaire A au début de la création du « tunnel inférieur droit ». Le lobule droit est déplacé pour des raisons de visibilité. À droite : l'instrument prend une direction antéro-postérieure à mesure que le tunneling de la muqueuse progresse.

Figure 52 : La prémaxillaire A saisie par les mâchoires de la pince. Le cartilage du septum B est déplacé vers la droite.

Figure 53 : Le ciseau A à droite du septum osseux B pour séparer les os du nez intraseptalement. Cartilage du septum C. (L'avant du nez est retiré.)

Figure 54 : La marche du décollement des lambeaux fibro-muqueux de la cloison nasale.

Figure 55 : Incision de la muqueuse.

Figure 56 : Dissection de la surface septale gauche

Figure 57 : Incision du cartilage.

Figure 58 : Dissection de la surface septale droite.

Figure 59 : Résection du cartilage antérieur.

Figure 60 : Accès à la partie postérieure du septum.

Figure 61 : Le questionnaire NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation).

Figure 62 : Abscès septale.

Figure 63 : déviation caudale postopératoire survenue 2 semaines après la septoplastie du patient.

Figure 64 : perforation septale antérieure accompagnée d'une bande synechiaie au niveau du cornet inférieur.

LISTE DES ABRÉVIATION

HMMI : Hôpital Militaire Moulay Ismaïl

ORL : Oto–Rhino–Laryngologie

OPN : os propres du nez

ESS : chirurgie endoscopique des sinus

DCR : dacryocystorhinostomie

ENA : épine nasale antérieur

SMR : résection sous–muqueuse

TDM : tomodensitométrie

INTRODUCTION

Le septum nasal est le support central du nez. En cas de déviation significative, il peut causer des dysfonctionnements, tels que l'obstruction nasale, qui est un motif fréquent de consultation en ORL. Une déviation de la cloison nasale est souvent retrouvée à l'examen clinique. L'inefficacité des traitements locaux bien conduits amène alors l'ORL à proposer un geste chirurgical, celui de la septoplastie.

La septoplastie est une intervention courante en rhinologie qui consiste en la remise en position médiane et sagittale du septum nasal dévié responsable de gênes fonctionnelles nasales résistantes aux traitements médicaux locaux. Plus récemment, cette chirurgie a bénéficié de l'essor de la chirurgie endonasale vidéo-endoscopique permettant une meilleure vision avec une correction plus précise des déformations et un minimum de morbidité.

Elle est aussi fréquemment réalisée en appoint d'une chirurgie fonctionnelle des sinus, d'une dacryocystorhinostomie endoscopique (DCR) ou d'une turbinectomie.

La septoplastie endoscopique est devenue une intervention de routine et tend à supplanter la technique dite conventionnelle.

La présente étude a pour but d'analyser les données épidémiologiques, clinique et paraclinique ainsi que la technique opératoire, les indications chirurgicales, les résultats et les complications postopératoires de la septoplastie endoscopique, ainsi que de comparer cette technique à la septoplastie conventionnelle en termes de gain de temps opératoire, d'efficacité fonctionnelle et de diminution de la morbidité opératoire.

MATERIEL ET METHODES

I. Matériel :

A.Type d'étude :

Nous avons mené une étude rétrospective sur une période s'étalant de décembre 2020 à décembre 2023 au sein du service d'ORL et de chirurgie cervico faciale de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès.

B. Nombre de patients :

Notre série d'études comporte 52 patients ayant bénéficié d'une septoplastie endoscopique.

II- Méthodes :

A.Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans la présente étude :

- Tous les patients présentant :

- Une obstruction nasale gênante, permanente associée à une déviation septale obstructive objectivée en nasofibroscopie et résistant à des traitements médicaux locaux (à base de corticoïdes le plus souvent) pour une durée de 1 mois minimum.

- Les patients posant l'indication :

- D'une septoplastie en appoint d'une DCR ;
- D'une septoplastie en appoint d'une chirurgie sinusienne ;
- D'une septoplastie en appoint d'une turbinectomie.

B. Critères d'exclusion :

Ont été exclus de l'analyse les patients :

- Ayant un antécédent de chirurgie septale ;
- Ayant des antécédents de tumeurs malignes nasosinusiennes ou de granulomatose nasale comme la maladie de Wegener ; Ou ceux qui présentaient une déformation très antérieure de la cloison (luxation septo-columellaire).

C. Fiche d'exploitation :

Une fiche d'exploitation réalisée à cet effet a permis le recueil des données épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives.

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan préopératoire systématique, comportant :

- Un examen clinique rigoureux complété par un examen endoscopique de la cavité nasale afin de confirmer la déviation septale et d'éliminer la présence d'autres anomalies architecturales pouvant être à l'origine de difficultés opératoires ou en cas d'infection pouvant reporter l'intervention chirurgicale.
- Une tomodensitométrie (TDM) des cavités naso-sinusiennes a été systématiquement réalisée chez tous les patients, soit pour exclure une autre cause d'obstruction nasale, évaluer les répercussions de la déviation septale, ou en préparation d'une chirurgie endoscopique des sinus ou des voies lacrymales (DCR).

FICHE D'EXPLOITATION**Identité**

- Nom et prénom :
- Âge :
- Sexe :
- Date de l'opération :
- Date de sortie :

Antécédents

- Traumatisme de la face : Oui Non
- Chirurgie maxillo-faciale : Oui Non
- Sinusite à répétition : Oui Non
- Tabac : Oui Non
- Terrain atopique : Asthme Rhinite Allergique

Motif de consultation

- Obstruction nasale : Droite Gauche Bilatérale
- Céphalées/douleur crânio-faciale : Oui Non
- Hyposmie : Oui Non
- Déformation nasale : Oui Non
- Rhinorrhées claires, purulentes : Oui Non

Examen clinique

- Déviation septale : Antérieure Postérieure Droite Gauche
- Flux nasal droit : Absent Diminué Normal
- Flux nasal gauche : Absent Diminué Normal
- Déformation nasale : Oui Non
- Pathologies associées :
 - ▪ Hypertrophie du cornet inférieur droit : Oui Non
 - ▪ Hypertrophie du cornet inférieur gauche : Oui Non
 - ▪ Sinusite chronique :
 - Polypose nasosinusienne
 - Sinusite non polyplœide

Examen Paraclinique

- TDM nasosinusienne : Oui Non
- Indication :
 - Déviation : antérieure moyenne postérieure
 - Pathologies associées :
 - Sinusite chronique
 - Autres :

Traitement

- Septoplastie endoscopique seule : Oui Non
- Septoplastie + geste associé : Oui Non

- Si oui, type de geste associé : turbinectomie méatotomie ethmoïdectomie

Evolution

- Suites opératoires simples : Oui Non
- Résultats et évolution après la chirurgie :
 - Obstruction nasale : Bons Moyens Mauvais
 - Odorat : Bons Moyens Mauvais
 - Esthétique : Bons Moyens Mauvais
 - Complications :
 - Œdème infra-orbitaire : Oui Non
 - Hématome de la cloison : Oui Non
 - Abscess de la cloison : Oui Non
 - Perforation septale : Oui Non
 - Fuite de liquide céphalo-rachidien : Oui Non
 - Séquelles :
 - Déformation :
 - Déviation résiduelle : Oui Non
 - Rétraction columellaire : Oui Non
 - Perte de projection de la pointe : Oui Non
 - Élargissement de la base du nez : Oui Non
 - Synéchies : Oui Non

D. Considération éthique :

L'anonymat et la confidentialité des informations ont été rigoureusement respectées lors de la collecte et le travail sur les données pour notre étude.

E. Matériels et équipe chirurgicale :

1. Équipe chirurgicale

Le chirurgien est généralement aidé par un infirmier instrumentiste. Toutefois un autre infirmier circulant est nécessaire pour l'habiller, sortir les instruments et brancher l'aspiration et la colonne vidéo.

2. Disposition de la salle

Le chirurgien (lorsqu'il est droitier) se place à la droite du patient, la table d'instrumentation stérile à la tête du patient et la colonne vidéo entre la gauche et la tête du patient.



Figure 1 : Disposition de la salle.

[Iconographie Service ORL– HMMI].

Installation du patient : Le chirurgien à droite du patient et l'aide à gauche, la colonne et la table opératoire sont placées à la tête du patient.

3. Instrumentation

- **Optique rigide** : Une optique rigide à 0° ou 30° assure une visualisation complète des fosses nasales et de la cloison.
- **Bistouri** : Une lame n°15 est utilisée pour inciser la muqueuse et le cartilage.
- **Ciseaux spécialisés** : Des ciseaux à frapper, des ciseaux de Mayo ou un couteau à cartilage de Ballenger permettent des sections précises du cartilage.

- **Décolleur de Cottle** : Cet instrument facilite un décollement atraumatique sous-périchondral des lambeaux muco-périchondraux de chaque côté de la cloison.
- **Aspirateur-décolleur** : Il est utilisé pour aspirer le sang dans la cavité opératoire et pour décoller délicatement les lambeaux, si nécessaire.
- **Spéculum de Killian** : Équipé d'une vis autostatique, il maintient les lambeaux muco-périchondraux écartés pendant les sections septales, tout en évitant de souiller l'endoscope.



Figure 2 : Instrumentation de la septoplastie endoscopique.

[Iconographie Service ORL- HMMI].

F. Notre technique opératoire :

1. Anesthésie et installation du patient

Tous nos patients ont été opérés sous anesthésie générale avec intubation oro-trachéale en décubitus dorsal, les bras le long du corps en léger proclive, la tête légèrement en légère extension, est tournée de 30° vers l'opérateur. La mise en place d'un tamponnement pharyngé postérieur est nécessaire afin d'éviter toute inondation broncho-pulmonaire.

Le champ opératoire laisse dégager la pyramide nasale et les yeux afin de pouvoir démasquer à tout moment des signes d'effraction orbitaire.

2. Méchage

En l'absence de contre-indication, la rétraction de la muqueuse est effectuée à l'aide de tampons imprégnés à la xylocaïne naphazolinée et laissés en place 15 minutes, ce qui permet de rétracter la muqueuse.

3. Endoscopie initiale

L'endoscopie initiale permet en fait d'analyser l'ensemble des déformations de la cloison et de planifier les corrections chirurgicales à effectuer.

4. Infiltration

L'infiltration est réalisée en sous-périchondrale à la xylocaïne 1 % adrénaliné.

Elle permet de limiter le saignement opératoire et d'initier le décollement par hydrotomie. On débute généralement par la partie postérieure de la cloison, puis on remonte à la partie antérieure. On injecte aussi bien à la partie supérieure de la cloison qu'à sa partie inférieure (jusqu'au niveau du plancher de la fosse nasale) afin de faciliter la dissection du pied de cloison. Les deux faces de la cloison sont infiltrées avant l'incision.



Figure 3 : Infiltration sous-périchondrale (la muqueuse blanchit lors de l'infiltration.)

[Iconographie Service ORL- HMMI]

5. Technique chirurgicale

a. Incision muqueuse :

L'incision muqueuse est systématiquement antérieure à gauche. Elle est arciforme, passant en avant de la déviation du pied de cloison en bas (et pouvant même se prolonger sur le plancher de la fosse nasale), se prolongeant en haut et en arrière au-delà de la plica nasi, sous les os propres du nez.

Cependant si l'incision est placée trop en arrière, les déviations antérieures de la cloison ne pourront pas être corrigées.

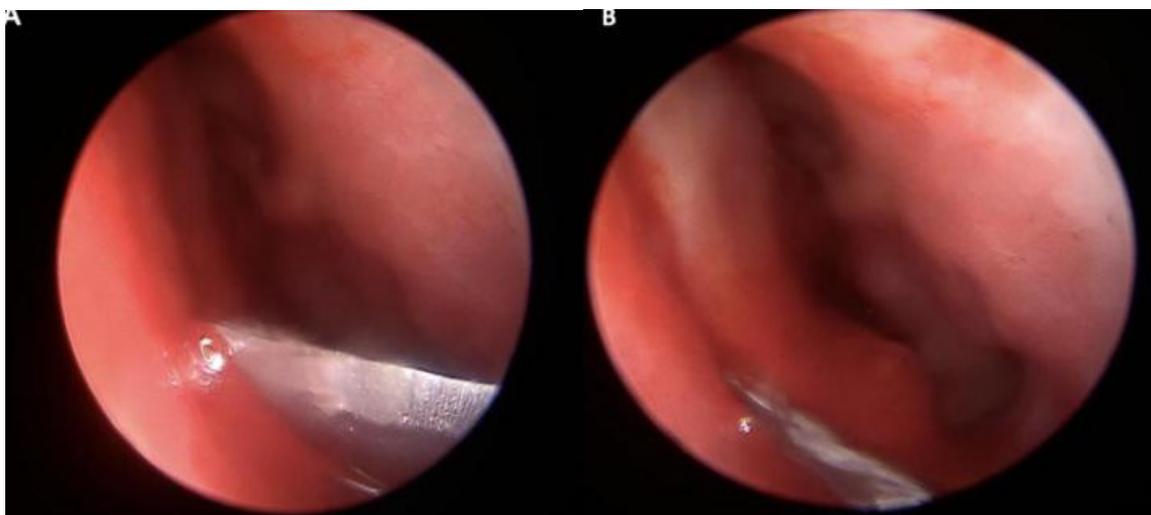


Figure 4 : Incision muqueuse.

[Iconographie Service ORL- HMMI]

A : Réalisation de l'incision de la muqueuse au niveau de la fosse nasale gauche.

B : La muqueuse est entièrement incisée.

b. Décollement de la face septale gauche :

La face septale gauche est décollée dans le plan sous-périchondral, à l'aide du décolleur de Cottle jusqu'à la jonction chondro-vomérienne.

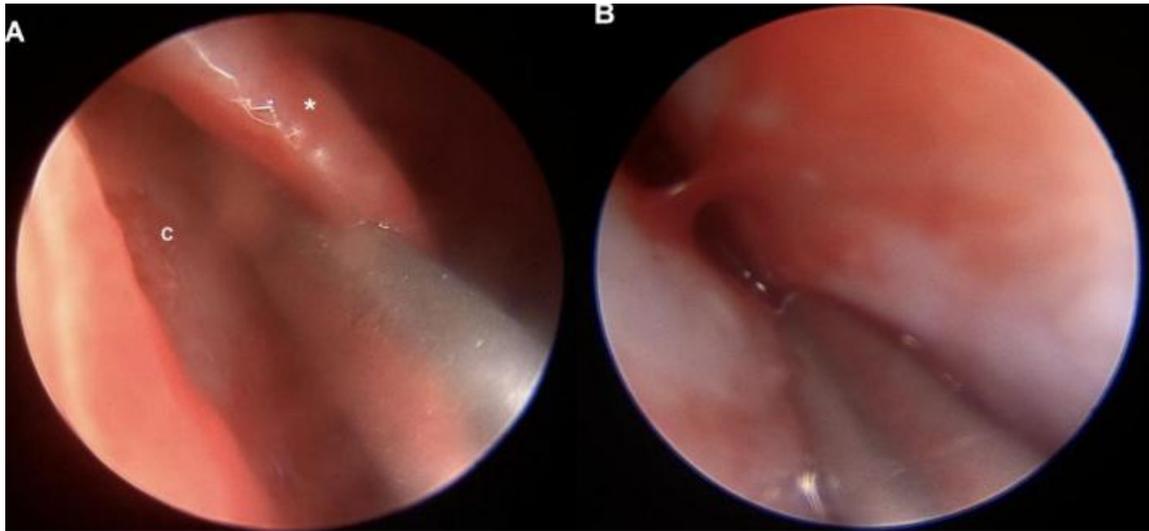


Figure 5 : Décollement de la face septale gauche.

[Iconographie Service ORL- HMMI]

A : Le lambeau muco-périchondral () est délicatement décollé du cartilage quadrangulaire (C) à l'aide d'un décolleur de Cottle.*

B : Le décollement se poursuit à l'aide d'un aspirateur-décolleur.

c. Incision cartilagineuse :

Le cartilage est incisé à l'aide d'un bistouri à lame n°15, à environ un demi-centimètre en arrière de l'incision muqueuse. Cette incision doit rester superficielle afin d'éviter tout risque de transfixion. Une attention particulière est portée au respect de la zone en **L de Killian**.



Figure 6 : Incision cartilagineuse

[Iconographie Service ORL- HMMI]

d. Décollement de la face septale droite :

Le plan de décollement de la face septale droite est recherché à l'aide du décolleur de Cottle. Il est important de procéder avec douceur et patience afin de préserver le cartilage et éviter de transfixier la muqueuse située de l'autre côté du cartilage. La face septale droite est décollée dans le plan sous-périchondral jusqu'à la jonction chondro-vomérienne, qui est ensuite luxée au niveau de sa partie inférieure.

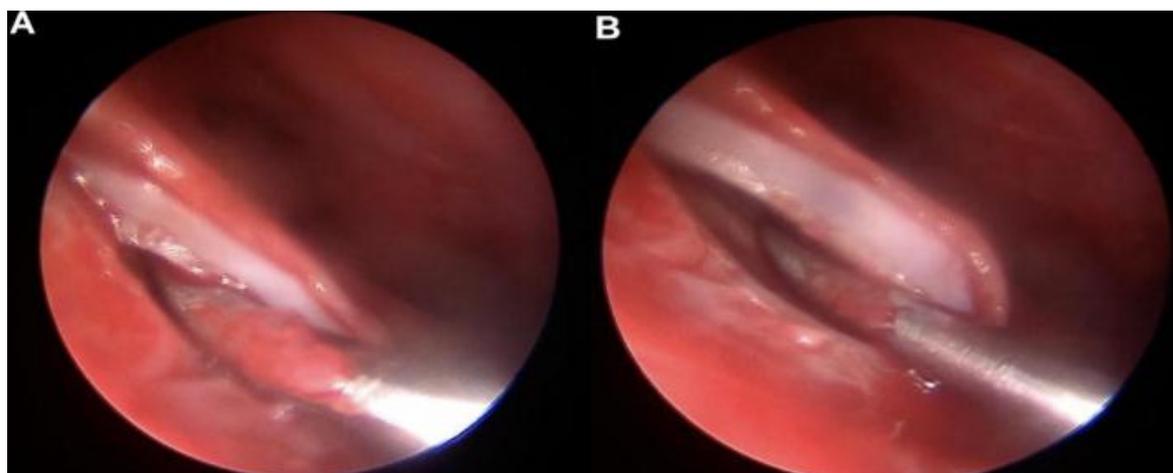


Figure 7 : Décollement de la face septale droite.

[Iconographie Service ORL- HMMI]

e. Exérèse cartilagineuse antérieure :

Une bande de cartilage antérieure, d'environ 2 cm de hauteur et s'étendant jusqu'au vomer à l'arrière, est réséquée à l'aide de ciseaux ou du couteau à cartilage de Ballenger. Cela permet une meilleure visibilité de la partie postérieure et inférieure de la cloison, tout en offrant à l'optique plus d'espace pour se déplacer dans la cavité opératoire sans risque de souillure.

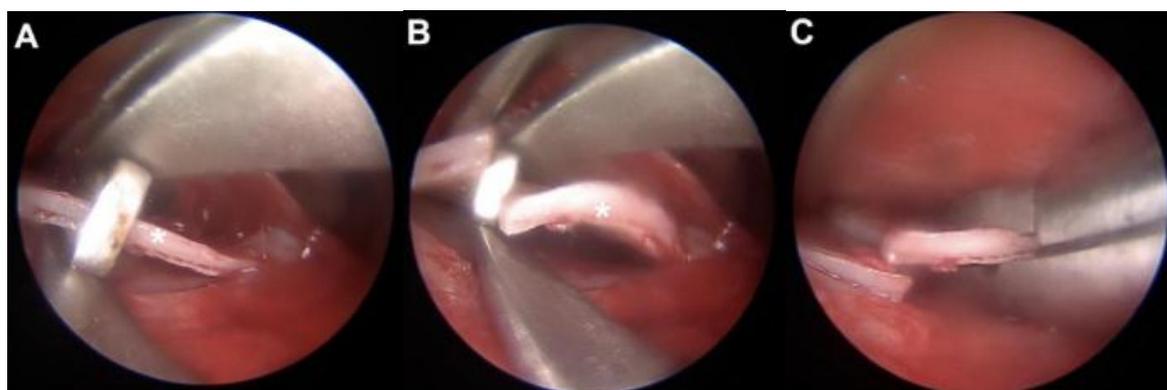


Figure 8 : Exérèse cartilagineuse antérieure.

[Iconographie Service ORL- HMMI]

A et B : Le cartilage quadrangulaire () a été sectionné dans sa partie supérieure à l'aide du couteau à cartilage de Ballenger, et sa partie inférieure a également été sectionnée.*

C : La disjonction chondro-vomérienne est réalisée, permettant le retrait complet du cartilage quadrangulaire (C).

f. Abord de la partie postérieure de la cloison :

Le décollement postérieur se poursuit en sous-périosté au niveau du vomer et de la lame perpendiculaire de l'ethmoïde (LPE) (Figure 9.A). Le septum osseux est sectionné à la partie médiane à l'aide des ciseaux de Mayo pour éviter toute fracture irradiant vers la base du crâne (Figure 9.B). Le pied de cloison est ensuite libéré et réséqué à l'aide des ciseaux à frapper.

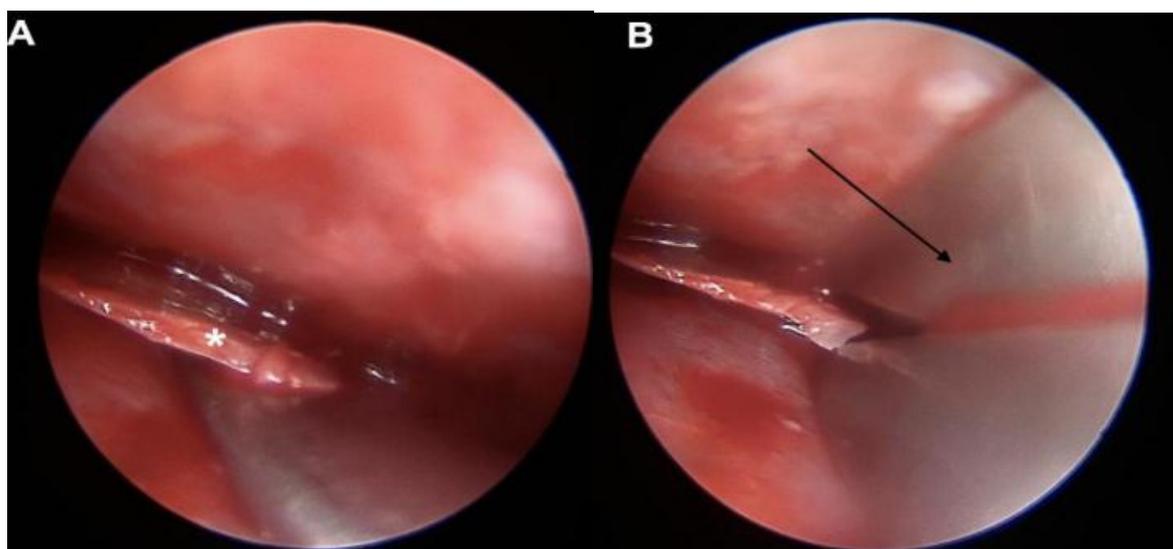


Figure 9 : Abord de la partie postérieure de la cloison.

[Iconographie Service ORL- HMMI].

A : Les lambeaux muco-périchondraux droit et gauche sont décollés de la partie postérieure de la cloison (), constituée du vomer et de la lame perpendiculaire de l'éthmoïde.*

B : La lame perpendiculaire de l'éthmoïde est sectionnée à l'aide des ciseaux de Mayo au niveau de la flèche.

g. Endoscopie de contrôle et résections d'appoint :

Les lambeaux muqueux de la cloison sont réappliqués, puis une endoscopie des fosses nasales est réalisée pour détecter d'éventuelles déformations septales résiduelles, qui sont ensuite réséquées si nécessaire.

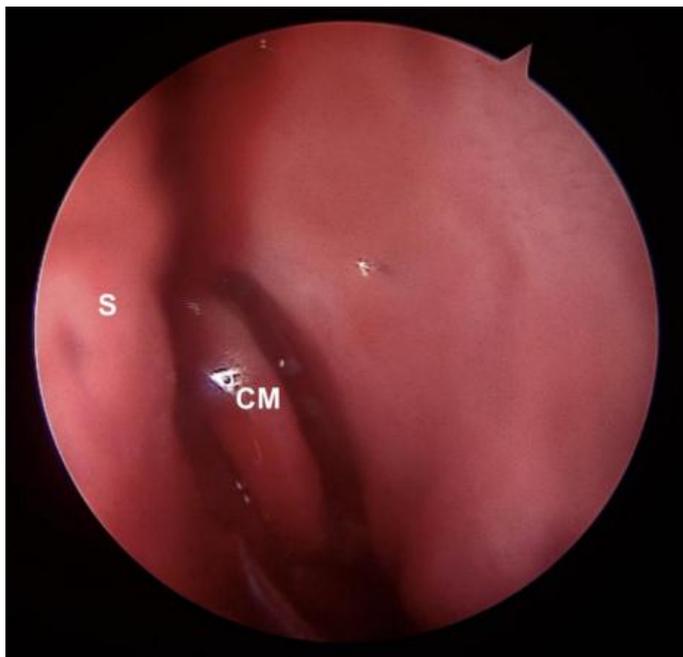


Figure 10 : Endoscopie de contrôle.

[Iconographie Service ORL- HMMI]

L'endoscopie de contrôle de la fosse nasale gauche montre une bonne ventilation du couloir supérieur, et la déviation postérieure du septum (S) n'est plus en contact avec le cornet moyen (CM).

h. Fermeture et mise en place des attelles :

La fermeture est réalisée avec 1 ou 2 points de Vicryl® rapide 4/0. Des attelles en Silastic® de 1 mm sont placées de chaque côté de la cloison, maintenues par un point de fil non résorbable transfixiant le septum, afin de prévenir l'hématome postopératoire, les synéchies et d'assurer une cicatrisation rectiligne. Si nécessaire, un méchage au Meroceel est inséré dans les deux fosses nasales.

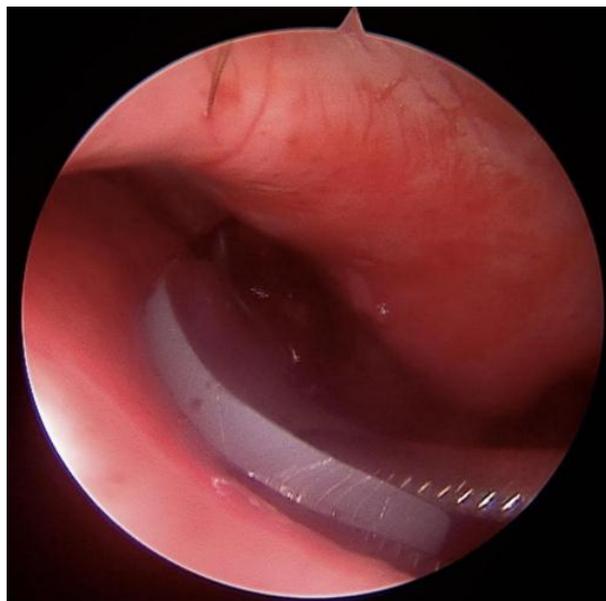


Figure 11 : Mise en place d'attelles.

[Iconographie Service ORL- HMMI]

G. Suivi post opératoire :

- Les patients ont été hospitalisés pendant au moins 24 heures. Un traitement antalgique et une antibiothérapie systématique ont été administrés et maintenus pendant sept jours.
- Le déméchage est réalisé entre 24 et 48 heures après l'intervention.
- Les attelles de Silastic® sont retirées le 10e jour postopératoire.
- Un lavage nasal doux, par instillation de sérum physiologique, a été prescrit trois fois par jour à partir de l'ablation des mèches. Les rinçages au sérum physiologique doivent être poursuivis pendant plusieurs semaines après l'intervention.
- Le suivi post-opératoire a lieu à J7, J15, 1 mois et 6 mois pour évaluer l'état des cavités nasales (croûtes, surinfections, cicatrisation, déviations résiduelles et perforations septales) et déterminer le succès de l'intervention.

RÉSULTATS

I. Données épidémiologiques :

Le profil épidémiologique de notre série est décrit comme suit :

1. Âge :

L'âge moyen des patients était de **29 ans**, avec des extrêmes allant de **16 à 70 ans**. La tranche d'âge la plus touchée était celle des 20 à 24 ans, regroupant 16 patients, soit **30,8 %**.

Poids - Tranche âge Total

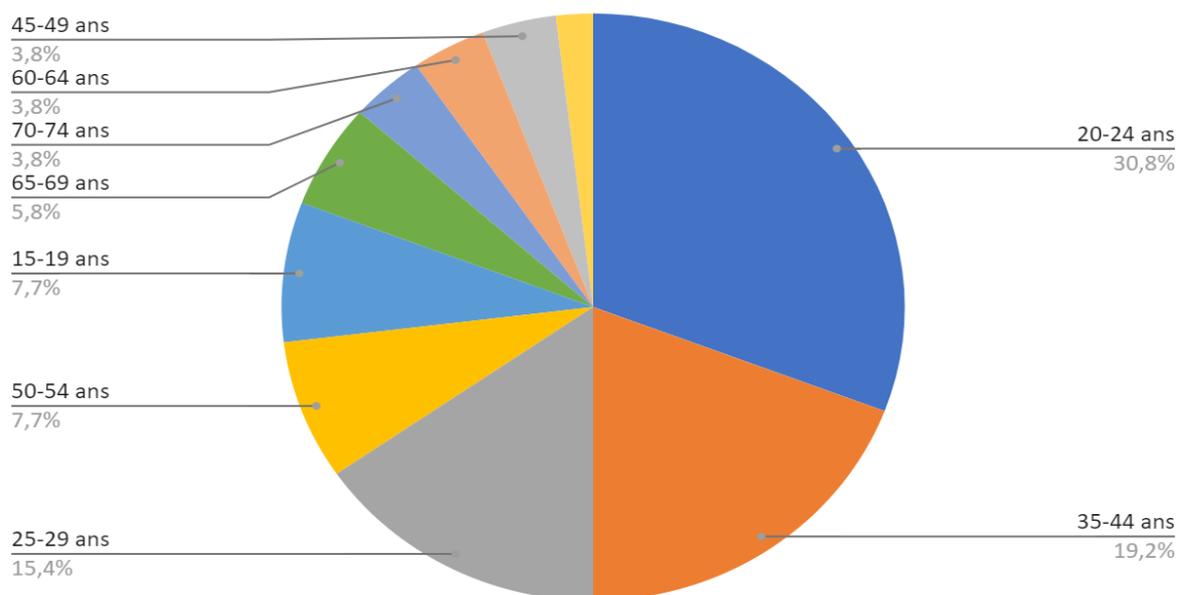


Figure 12 : Répartition des patients par tranche d'âge.

2. Sexe :

Parmi les 52 cas étudiés, une prédominance masculine a été observée, avec 42 hommes (80,77 %) et 10 femmes (19,23 %), soit un sex-ratio H/F de 4,2.

Sexe	Nombre de patients	Pourcentage
Masculin (M)	42	80,77%
Féminin (F)	10	19,23%
Totale générale	52	100,00%

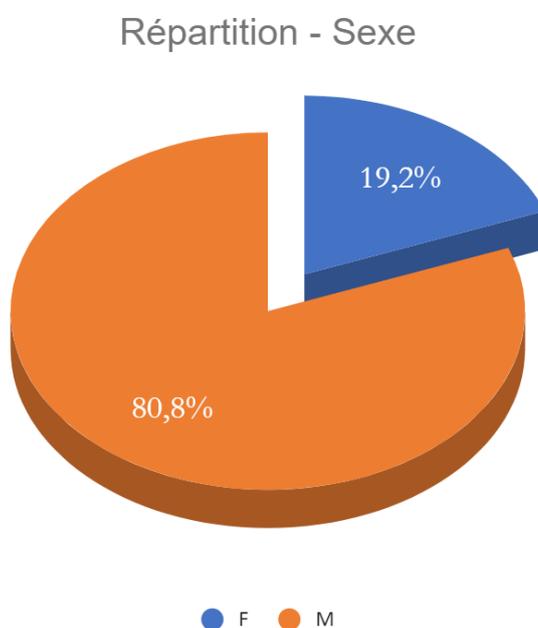


Figure 13 : Répartition des patients selon le sexe.

II. Données cliniques :

1. Antécédents :

Antécédents	Nombre de patients
Asthme	7
Traumatisme nasal	7
Sinusite	5
Tabac	2
Rhinite	3

Parmi les 52 patients, l'interrogatoire a révélé des antécédents variés :

- **Asthme** : 7 patients (soit 13,46 %)
- **Traumatisme nasal** : 7 patients (soit 13,46 %)
- **Sinusite** : 5 patients (soit 9,62 %)
- **Rhinite** : 3 patients (soit 5,77 %)
- **Tabac** : 2 patients (soit 3,85 %)

2. Motifs de consultation :

L'obstruction nasale chronique constituait le principal motif de consultation, avec **37 patients**, suivie par les déformations nasales, rapportées chez **4 patients**. Les ronflements nocturnes et l'apnée du sommeil concernaient chacun **2 patients**. La rhinorrhée chronique était également observée, mais avec une fréquence moindre, chez **1 patient**.

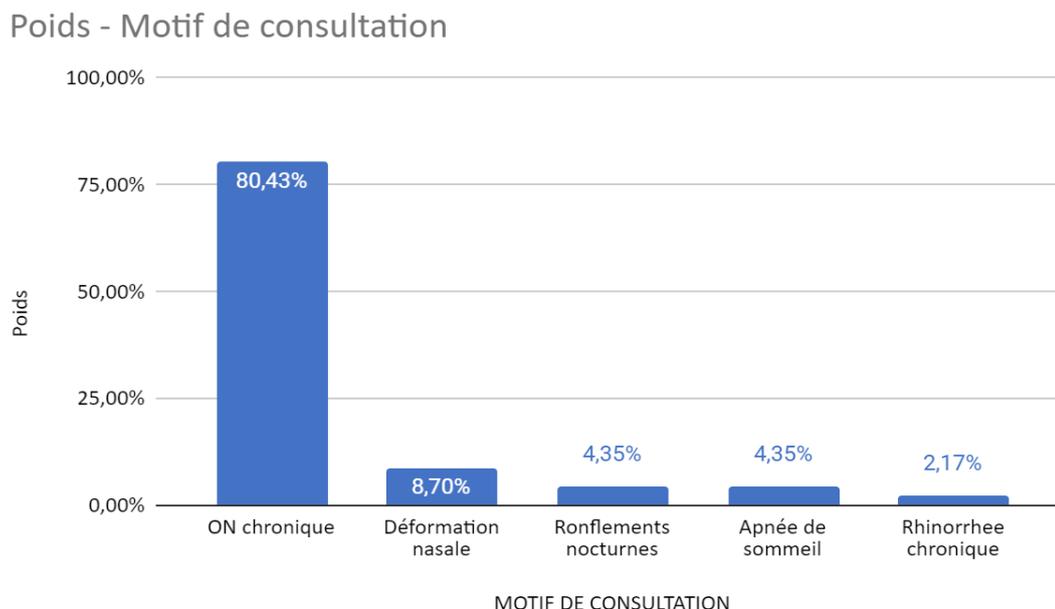


Figure 14 : Répartition des motifs de consultation dans la population étudiée.

3. Examen clinique :

- La diminution du flux nasal a été le symptôme le plus fréquent, rapporté par **18 patients**, soit **54,55 %**. L'obstruction a été objectivée par un test qui n'a pas révélé de formation de buée lorsqu'un dispositif a été placé sous les orifices narinaux lors de l'expiration. Ce test a mis en évidence une absence unilatérale du flux nasal chez 10 patients et une asymétrie entre les deux narines dans 8 cas.
- Tous nos patients ont bénéficié d'une exploration des cavités nasales par rhinoscopie antérieure, suivie d'une endoscopie nasale systématique, révélant ainsi :
 - Déviation de la cloison nasale chez tous les patients (soit **52 patients**), dont 35 gauche et 17 droite.
 - Polypose nasosinusienne : **2 cas (6,06 %)**.
 - Muqueuse congestive : **3 cas (9,09 %)**.

Poids - Examen clinique

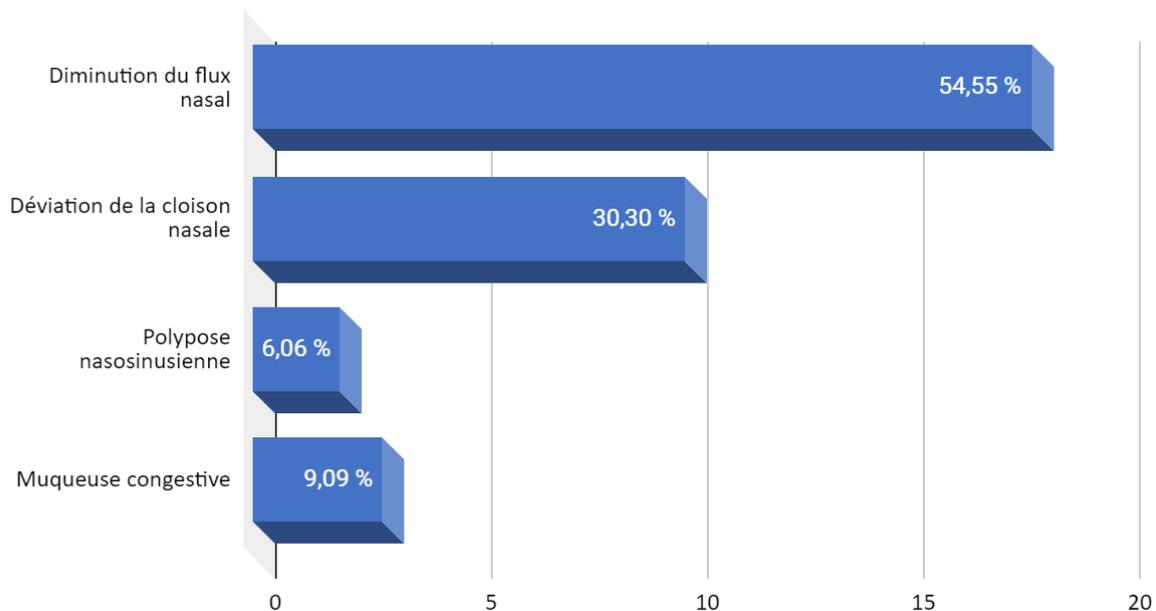


Figure 15 : Résultat de l'examen clinique réalisé chez la population étudiée.

III. Tomodensitométrie (TDM) :

La TDM nasosinusienne a été réalisée chez tous les patients, révélant une déviation septale chez chacun, avec **35 déviations à gauche et 17 à droite.**

Elle a été systématiquement réalisée chez 33 patients pour exclure d'autres causes d'obstruction nasale. Dans **15 cas**, une hypertrophie des cornets a été observée, et dans **9 cas** un épaissement des sinus a été détecté.

Type de déviation et Hypertrophie des cornets

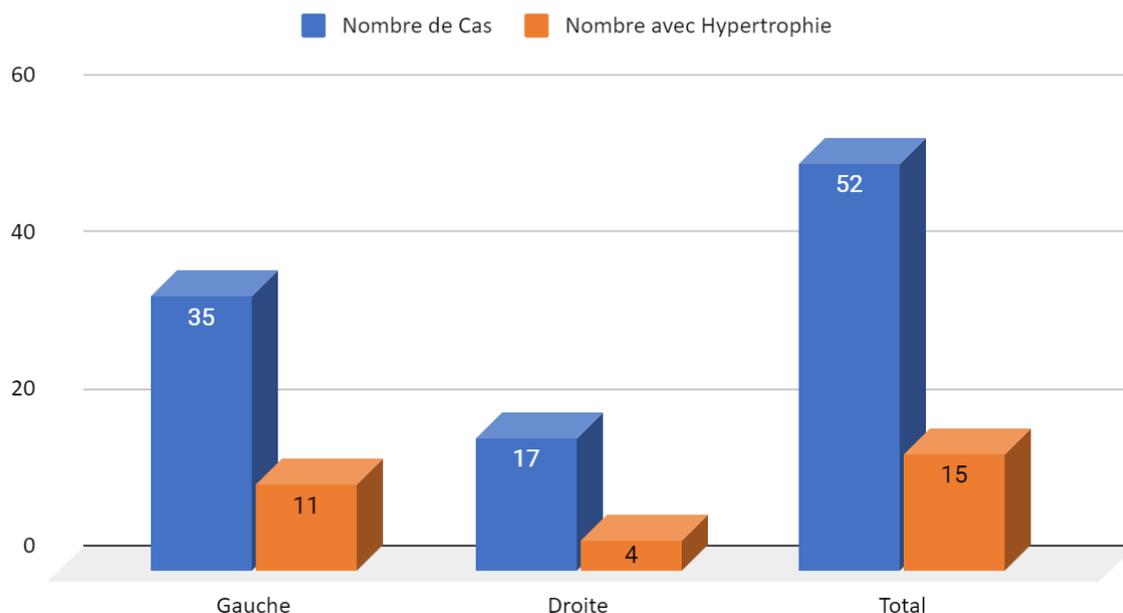


Figure 16 : Analyse des types de Déviation Nasale et Hypertrophie des Cornets selon TDM de la population étudiée.

IV. Prise en charge thérapeutique :

Tous nos patients ont bénéficié d'une septoplastie par voie endoscopique endonasale sous anesthésie générale.

La technique opératoire réalisée dans notre série était stéréotypée, quel que soit le type de déviation. 2 cas ont été convertis en technique conventionnelle pour des difficultés techniques.

La septoplastie était isolée chez **34 patients** et associée à d'autres gestes chirurgicaux chez **18 patients** se répartissant comme suit :

- Turbinectomie chez **14 patients**.
- Dacryocystorhinostomie (DCR) chez **2 patients**.
- Méatotomie chez **1 patient**.
- Amygdalectomie chez **1 patient**.

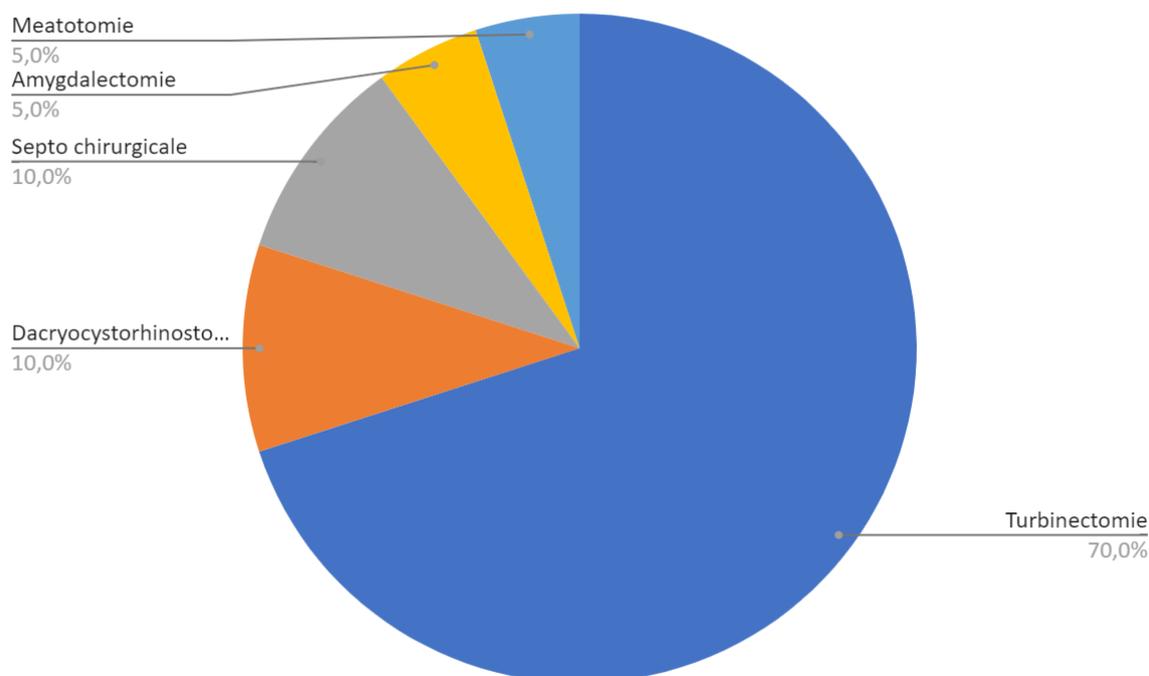


Figure 17 : Pourcentage de traitement associées à la septoplastie réalisées dans notre étude.

V. Suivi et Évolution :

1. Les suites immédiates :

Les suites opératoires immédiates étaient simples chez tous les patients de notre série. Aucun cas d'infection, d'hématome de la cloison ou toute autre complications immédiates n'ont été constatés.

2. Les suites tardives :

Le suivie post opératoire se faisait après 15 jours, 1 mois, 2 mois et 6 mois du post-opératoire.

Parmi les 52 patients étudiés, 46 d'entre eux, soit **88,46%**, ont obtenu des résultats favorables après l'opération, avec des cavités nasales perméables sans complications. Bien que des complications aient été observées, elles demeurent rares, représentant **11,54 %** des cas. Parmi les complications, **5,77%** des patients (**soit 3 cas**) ont présenté un échec de la septoplastie nécessitant une nouvelle intervention, **5,77%** ont développé des synéchies.

Résultat	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Cavités nasale perméables	46	88,46%
Échec de la septoplastie nécessitant une nouvelle intervention	3	5,77%
Synéchies	3	5,77%

Les Suites tardives en post op

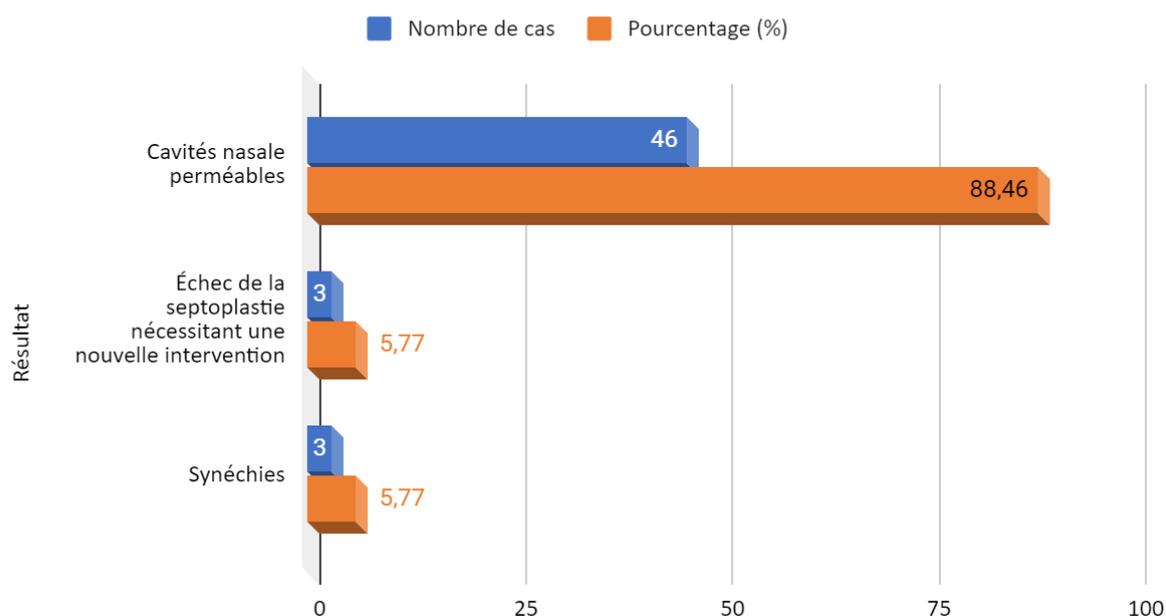


Figure 18 : Les suites tardives après la septoplastie dans notre étude.

3. Evolution :

- Bonne : disparition de la symptomatologie préexistante et amélioration satisfaisante de la respiration nasale dans **46 cas (88,46%)**
- Médiocre : persistance de la symptomatologie préexistante dus à des synéchies ou échec de la septoplastie chez **6 cas (11,54%)**

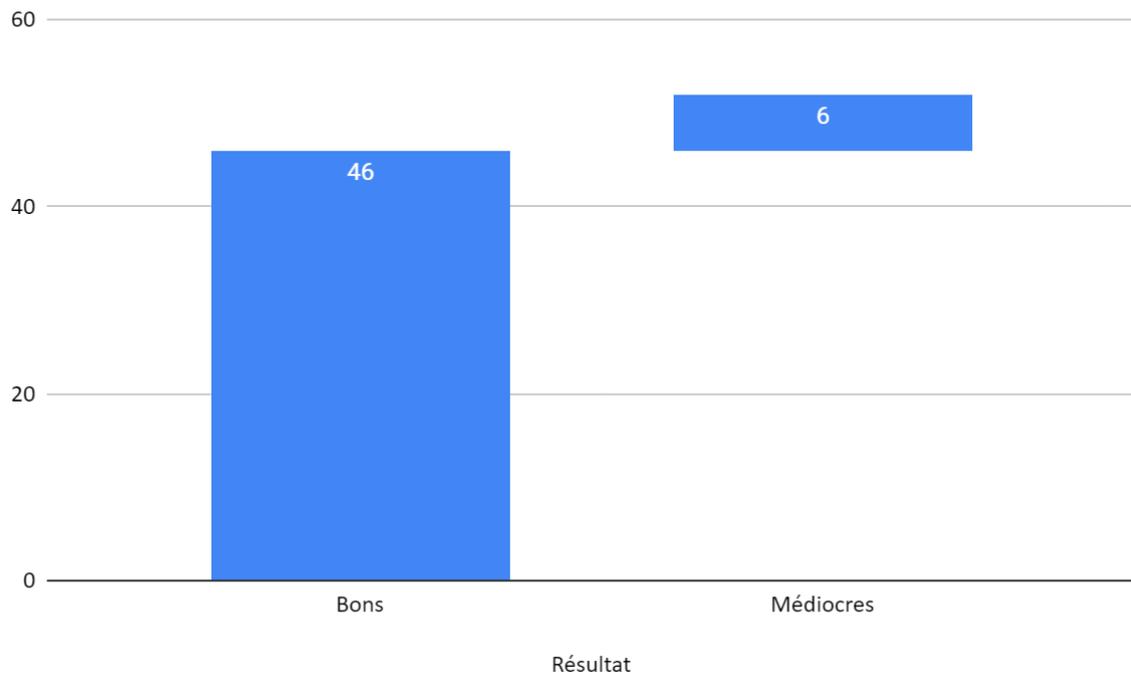


Figure 19 : L'évolution de la population étudiée après le traitement reçu.

DISCUSSION

I. Rappels :

A. Historique :

La septoplastie est une intervention chirurgicale avec une longue histoire. Elle a été documentée dans la littérature médicale égyptienne ancienne, dès 3500 av. J.-C. [1]. Des écrits existent décrivant une procédure pour traiter les fractures du nez, où une tige enduite de graisse en lin était placée dans chaque narine pour maintenir le septum en place, avec des rouleaux de lin placés à l'extérieur pour maintenir le nez en position [2]. Dans la littérature occidentale, les premiers traitements pour la déviation du septum ont été décrits en 1757, où il était recommandé de pincer fermement le septum avec les doigts quotidiennement pour favoriser un retour progressif du septum dévié sur la ligne médiane [3].

Adams en 1875 [4] décrit une procédure qu'il a réalisée avec des patients sous sédation au chloroforme, pour le traitement des fractures nasales, où il appliquait une force pour redresser le cartilage de la partie avant du septum afin de l'aligner avec la partie arrière, osseuse du septum. Il utilisait par la suite ce qu'il décrivait comme un dispositif de retenue (**figure 20**). Le dispositif en acier, contenant une vis qui pouvait être ajustée pour maintenir le dispositif en place tout en appliquant peu ou pas de pression sur le septum réaligné, était inséré dans les narines pour soutenir le septum. Celui-ci était remplacé par des ergots nasaux en ivoire après 3 jours, qui pouvaient être retirés et remplacés par le patient à sa convenance. Adams avait développé également un dispositif externe pour maintenir en place un os nasal fracturé (**figure 21**).

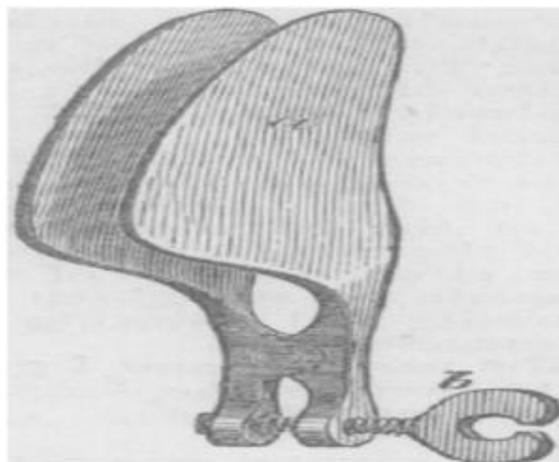


Figure 20 : Dispositif de retenue d'Adams A.



Figure 21 : Dispositif de retenue d'Adams B.

En 1882, **INGALS** décrit une nouvelle approche pour traiter les problèmes liés au cartilage septal [5]. Cela a été appelé "résection en fenêtre", impliquant l'ablation de petits morceaux de cartilage dans le septum [3]. En 1899, **ASCH** a décrit une technique différente, où au lieu d'enlever la partie déviée du septum, de pratiquer une résection en fenêtre ou d'utiliser la méthode de redressement forcé d'Adams, il détruisait la "résilience" du septum en réalisant des incisions croisées dans le septum, minimisant ainsi la perte de tissu tout en ramenant le

septum à la ligne médiane [6]. Cependant, cette technique produisait des résultats de courte durée et est tombée en désuétude [7].

Le développement suivant dans l'histoire de la septoplastie a été la description de la résection sous-muqueuse au début des années 1900. Il s'agit d'une procédure considérée comme le fondement des techniques modernes, et qui consiste à retirer des sections du cartilage septal, tout en laissant intact le tissu sus-jacent. Les chirurgiens s'assurent que le cartilage et l'os restants étaient conformés en forme de L pour fournir un soutien au nez [2]. Un certain nombre de variations de la procédure originale de résection sous-muqueuse ont été décrites depuis le début des années 1900.

Actuellement, de nouvelles techniques pour la septoplastie nasale sont en cours de développement, impliquant l'endoscopie. Les techniques endoscopiques deviennent de plus en plus courantes et sont désormais considérées comme une bonne méthode à utiliser pour de nombreux types de déviations septales [2].

B. Embryologique :

La formation de la cavité nasale débute autour de la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire, la cavité nasale se développe principalement à partir des structures dérivées des arcs branchiaux, notamment des processus nasaux et des processus maxillaires.

À partir de la **4^{ème} semaine**, les processus nasaux médiaux et latéraux commencent à se former à partir du premier arc branchial. Les processus médiaux fusionnent pour constituer le nez et la partie supérieure de la lèvre. Les processus maxillaires se développent vers la **6^{ème} semaine**, contribuant à la formation de la cavité buccale et aidant à séparer la cavité nasale de la cavité buccale.

Les fosses nasales primaires se forment par l'invagination des processus nasaux, créant deux cavités nasales. À mesure que les fosses nasales se développent, la membrane bucco pharyngienne se rompt, permettant la connexion avec la cavité buccale.

Le septum nasal se développe principalement à partir de deux sources embryologiques : le cartilage nasal médian, dérivé des processus nasaux médiaux, et le tissu mésodermique qui contribue aux structures environnantes. Dès **la 5^{ème} semaine**, les processus nasaux médiaux fusionnent au centre du visage, formant une plaque cartilagineuse qui deviendra le septum nasal. Le développement du septum commence à **la semaine 6** avec la prolifération de cellules mésenchymateuses, qui se différencient en cartilage. Entre **les semaines 7 et 12** de gestation, le septum nasal continue de croître et de s'épaissir, il s'étend vers le bas pour séparer les fosses nasales en deux cavités distinctes. Il s'articule également avec le palais dur, contribuant à la séparation entre la cavité nasale et la cavité buccale. Le septum reçoit son innervation principalement du nerf trijumeau et sa vascularisation provient des branches de l'artère maxillaire et d'autres vaisseaux sanguins de la région [8].

Cependant, des anomalies morphologiques peuvent survenir durant son développement, avec une incidence de 25% environ, telles que la déviation du septum nasal, résultant d'une croissance inégale des structures embryologiques, ainsi que des malformations congénitales comme le syndrome de Pierre Robin, qui peut affecter la formation du septum. Le développement du septum nasal est donc essentiel pour la formation correcte de la cavité nasale, jouant un rôle crucial dans la respiration et l'olfaction [9].

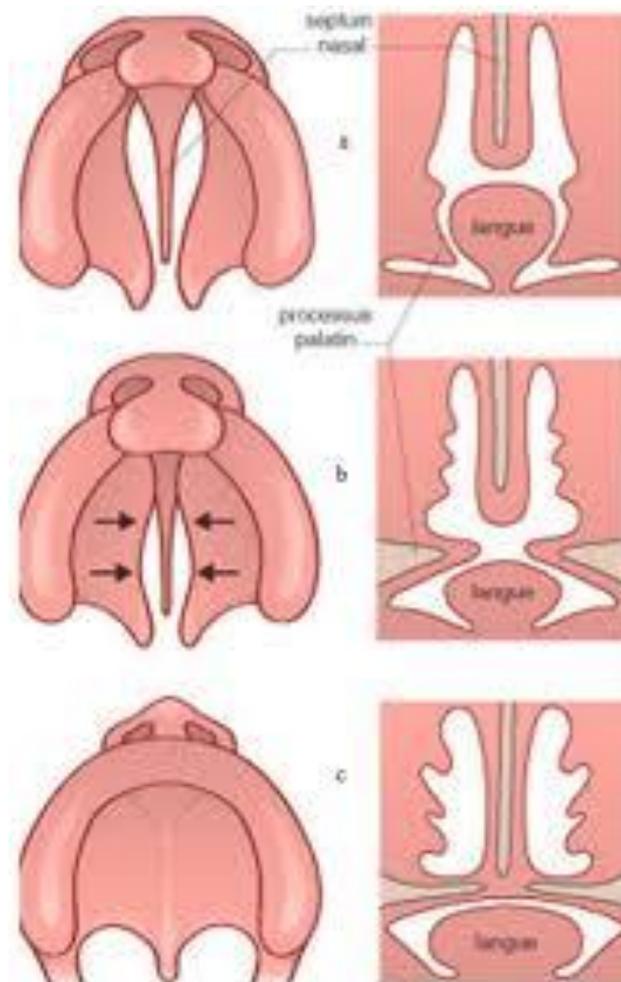


Figure 22 : Individualisation des 2 fosses nasales [9].

a. 7 semaines de développement

b. 8 semaines de développement

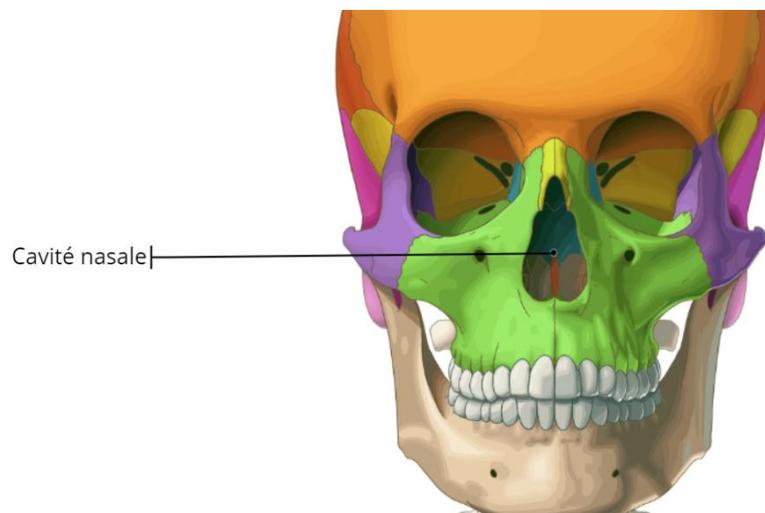
c. 10 semaines de développement

C. Anatomique [10] :

1 Anatomie Descriptive :

La cavité nasale (**figure 23**) est une structure complexe et essentielle du système respiratoire, jouant un rôle clé dans la respiration, l'olfaction et la protection des voies respiratoires. Voici une vue d'ensemble détaillée de son anatomie en se focalisant surtout sur l'anatomie du septum nasal, avec un rappel sur son anatomie endoscopique.

1.1 Structure Générale :



- **Localisation** : Située dans le visage, entre les orbites et au-dessus de la cavité buccale, elle s'étend de l'ouverture nasale (narines) à l'arrière, où elle communique avec le nasopharynx via les choanes.
- **Forme** : A une forme de prisme allongé avec des parois latérales et médiales.

1.2 Limites de la cavité nasale :

a. Paroi supérieure (Toit) :

Le toit de la cavité nasale est constitué par plusieurs structures osseuses :

- **Os frontal** : Forme la partie antérieure du toit.
- **Os nasal** : Participe également à la partie antérieure du toit.
- **Lame criblée de l'ethmoïde** : Partie supérieure qui permet le passage des filets du nerf olfactif (nerf I).
- **Sphénoïde** : En arrière, constituant la partie postérieure du toit.

b. Paroi inférieure (Plancher) :

Le plancher de la cavité nasale est constitué par :

- Processus palatin de l'os maxillaire.
- Lame horizontale de l'os palatin, qui forme le palais dur.

c. Paroi latérale :

La paroi latérale des fosses nasales est formée par une combinaison d'os et de cartilages, et elle comprend plusieurs structures anatomiques :

- **Composants osseux** :
 - **Os maxillaire** : Forme la partie antérieure de la paroi latérale.
 - **Os lacrymal et ethmoïde** : Situés dans la région médiane, l'ethmoïde forme les cornets moyens et supérieurs.
 - **Os palatin et sphénoïde** : Situés à la partie postérieure de la paroi latérale.

- **Cornets nasaux (turbinates) :** Structures osseuses recouvertes de muqueuse, les cornets (inférieur, moyen et supérieur) augmentent la surface d'échange et jouent un rôle dans le réchauffement, l'humidification et la filtration de l'air.
- **Méats :** Espaces sous chaque cornet, permettant le drainage des sinus paranasaux (sinus maxillaire, frontal, ethmoïdal) et facilitant la circulation de l'air. Les trois méats sont :
 - **Méat inférieur :** Drainage du sinus maxillaire.
 - **Méat moyen :** Drainage des sinus frontal et ethmoïdal antérieur.
 - **Méat supérieur :** Drainage des sinus ethmoïdaux postérieurs.

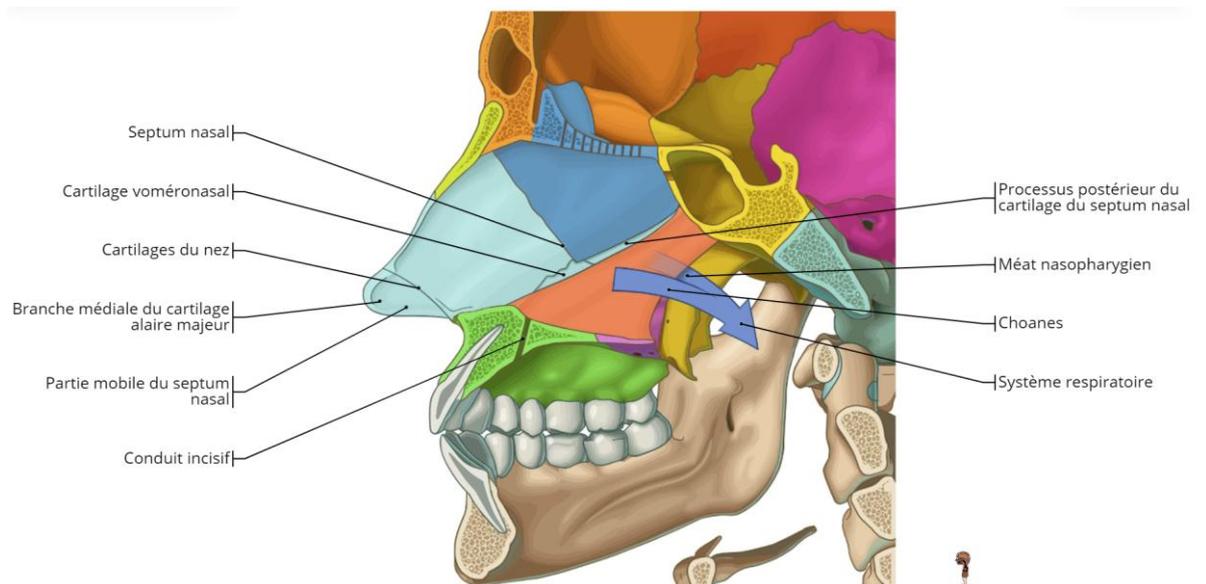
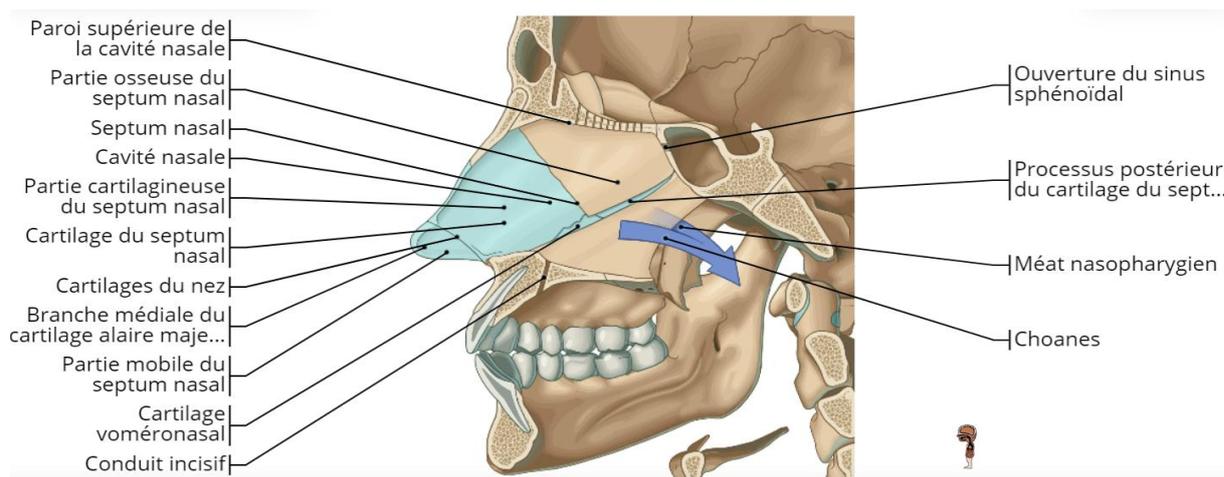


Figure 23 [14] : Vue médiale de la cavité nasale.

d. Paroi médiale (Septum nasal) :**Figure 24 [14] : Vue médiale des composants du septum nasal.**

Le Septum nasale sépare les 2 fosses nasales et soutient le nez en avant il possède un squelette ostéo-cartilagineux :

- En haut et en arrière : lame perpendiculaire de l'ethmoïde
- En bas et en arrière : Vomer
- En avant : Cartilage septal
- Tapissée par un double revêtement : conjonctif et muqueux.

– lame perpendiculaire de l'ethmoïde : LPE

Mince et fragile, souvent déviée d'un des deux côtés.

- **Bord supérieur** : En haut se confond avec la lame criblée.
- **Bord postérieur** : s'articule avec la crête médiane sphénoïdale antérieure.
- **Bord postéro inférieur** : Oblique en bas et en avant ; s'unit par deux lèvres aux lèvres correspondantes du bord antérieur du vomer. Ce canal se trouve constitué où loge le prolongement caudal du cartilage septal.

- **Bord antéro supérieur** : oblique en bas et en avant, s'articule en haut avec l'épine nasale du frontal et en bas avec les OPN
- **Bord antéro inférieur** : oblique en bas et en arrière, s'unit solidement au cartilage septal.

- Le Vomer :

Lame verticale, médiane, mince mais solide, s'interpose en coin entre

- **LPE et cartilage septal**
- **Palais dur**

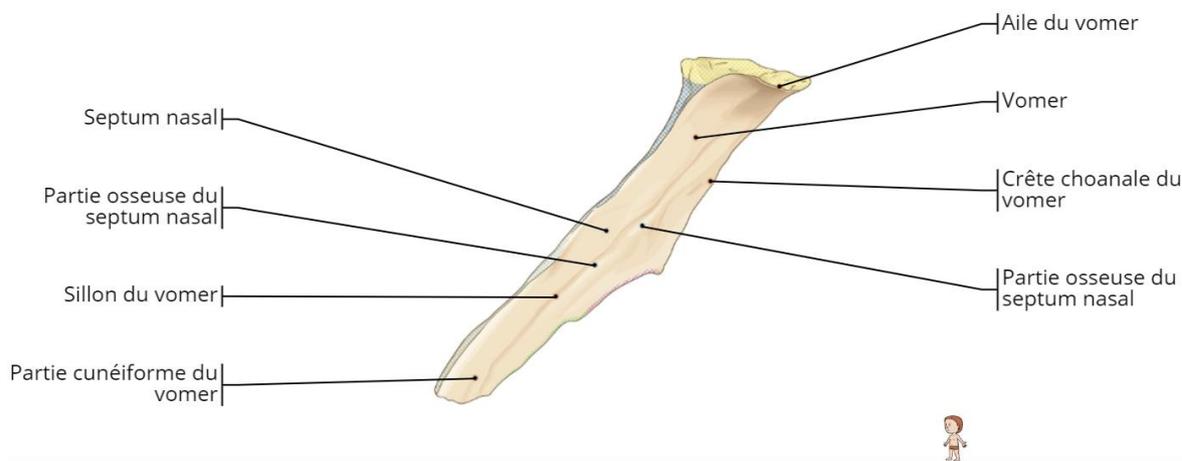


Figure 25 [14] : Anatomie du Vomer.

- **Bord supérieur** : Divisé en deux lamelles : les ailes du Vomer, répond à la crête sphénoïdale inférieure, limite le canal sphéno-vomérien médian.
- **Bord postérieur** : Oblique en bas et en avant, lisse mince et tranchant, sépare les deux choanes.
- **Bord inférieur** : Fixé solidement à la crête nasale.
- **Bord antérieur** : oblique en bas et en avant, en contact en haut : bord postéro inférieur de LPE, et en bas : cartilage de la cloison.

➤ **Extrémité antérieure ou bec** : rapports complexes avec la crête incisive.

- **Cartilage Septal** :

Élément le plus épais de la cloison nasale, est une lame cartilagineuse verticale et médiane s'encastant entre le Vomer et LPE.

- On lui distingue :

- **Bord postéro supérieur** : unit la LPE
- **Bord postéro inférieur** : oblique en bas et en avant
 - En arrière : pénètre entre les 2 lames du bord antérieur du Vomer = union solide.
 - En avant : repose sur le massif incisif = union moins solide.
- **Bord antéro supérieure** : oblique en bas et en avant, 3 segments :
 - Supérieur : court, se fixe à l'extrémité inférieure de l'union médiane des OPN
 - Moyen : beaucoup plus long, intimement uni aux cartilages latéraux
 - Inférieur ou libre : répond à l'aponévrose nasale qui unit les cartilages latéraux aux dômes des ailes.
- **Bord antéro inférieur** : oblique en bas et en arrière, se continue avec le précédent par un angle arrondi qui répond au lobule du nez, Il finit en arrière à l'épine nasale antérieure.

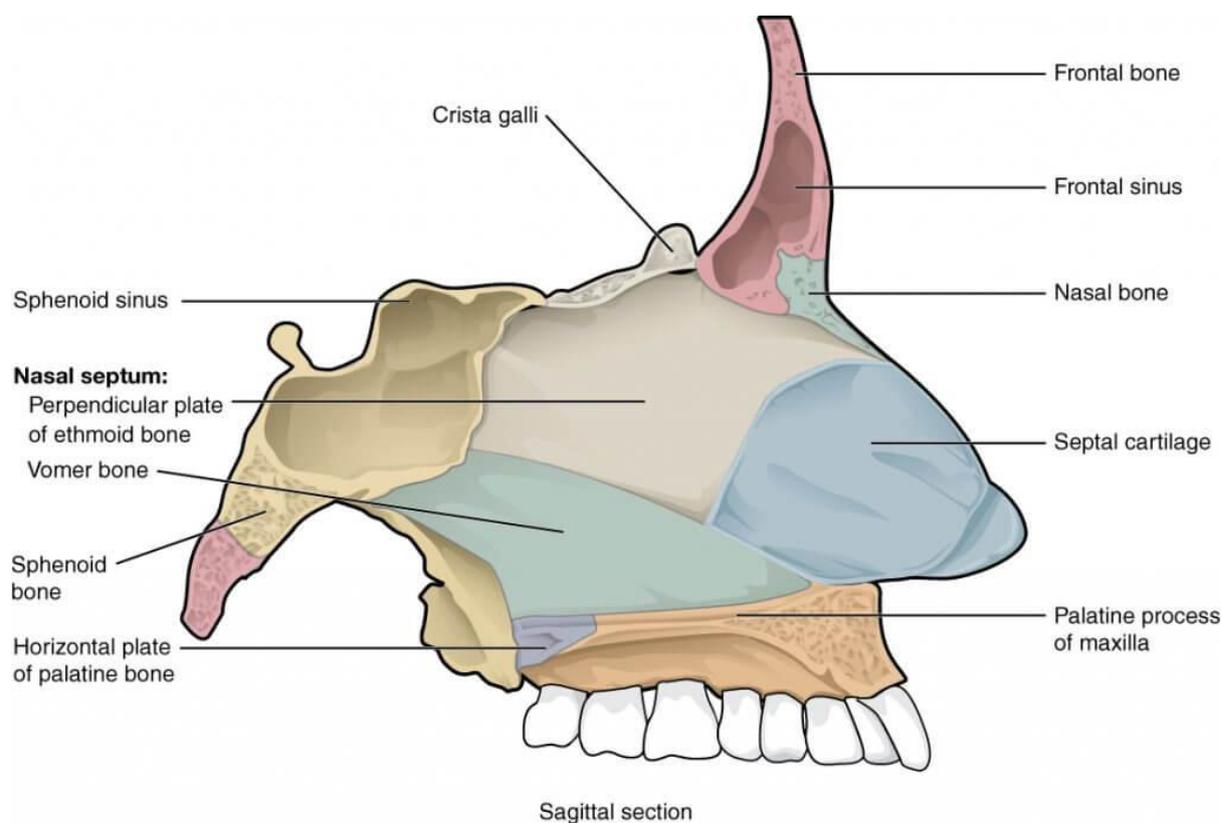


Figure 26 [14] : Coupe sagittale du septum nasal.

2 Vascularisation artérielle :

La vascularisation artérielle des fosses nasales est tributaire des deux systèmes carotidiens :

● **Système carotidien externe :**

❖ **L'artère sphéno-palatine** : branche de l'artère maxillaire, elle est l'artère principale des cavités nasales. Arrivée par le foramen sphéno-palatin, elle s'épanouit en un bouquet d'artères nasales postérieures par deux branches :

- Latérales donne Les artères nasales postéro-latérales : destinées aux cornets et méats
- Médiale l'artère nasale septale (naso-palatine) : destinée au septum.

- ❖ L'artère de la partie mobile du septum nasal : est une branche de l'artère labiale supérieure.
- **Système carotidien interne :**
 - ❖ Les artères ethmoïdales antérieure et postérieure : sont des branches de l'artère ophtalmique (carotide interne), elles traversent successivement les foramens ethmoïdaux homonymes, puis les foramens de la lame criblée, pour descendre dans les cavités nasales. Elles irriguent surtout la partie haute et antérieure de ces cavités.

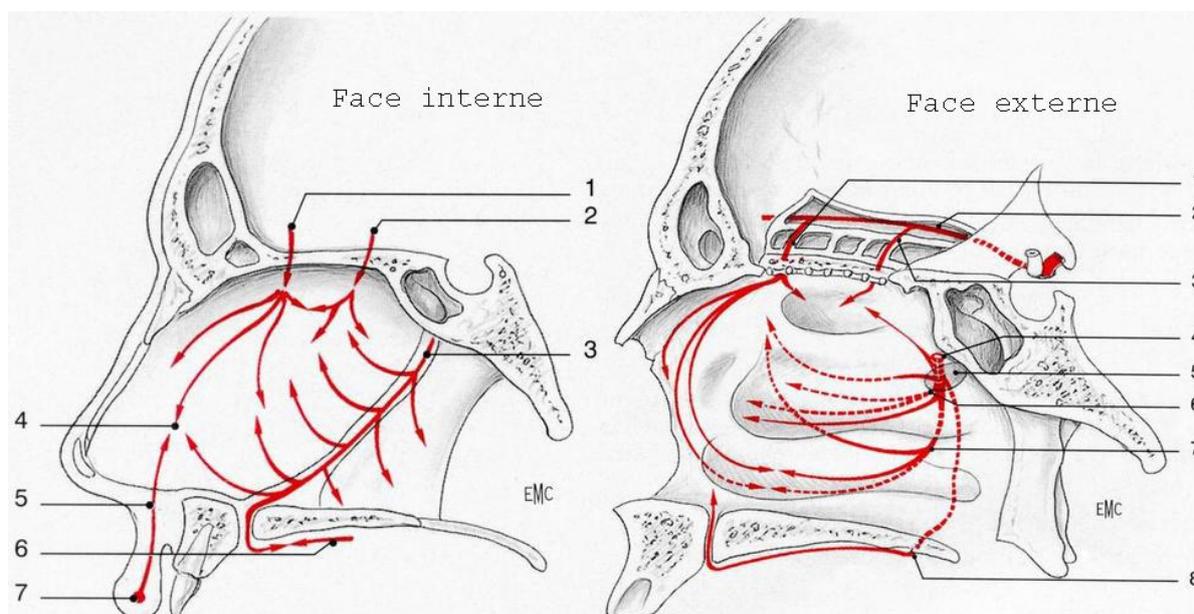


Figure 27 : La vascularisation artérielle du septum nasal.

Face interne (cloison nasale) : 1. artère ethmoïdale antérieure ; 2. artère ethmoïdale postérieure ; 3. artère sphéno-palatine ; 4. tache vasculaire ; 5. artère de la sous-cloison ; 6. artère palatine supérieure ; 7. artère coronaire supérieure.

Face externe : 1. ethmoïdale antérieure ; 2. artère ophtalmique ; 3. artère ethmoïdale postérieure ; 4. artère sphéno-palatine ; 5. foramen sphéno-palatin ; 6. artère du cornet moyen ; 7. artère du cornet inférieur ; 8. artère palatine supérieure.

3 Vascularisation veineuse :

Les veines sont satellites des artères, elles se drainent en trois courants :

- **Supérieur** : vers la veine ophtalmique,
- **Postérieur** : vers la veine maxillaire,
- **Antéro Inférieure** : vers la veine faciale.

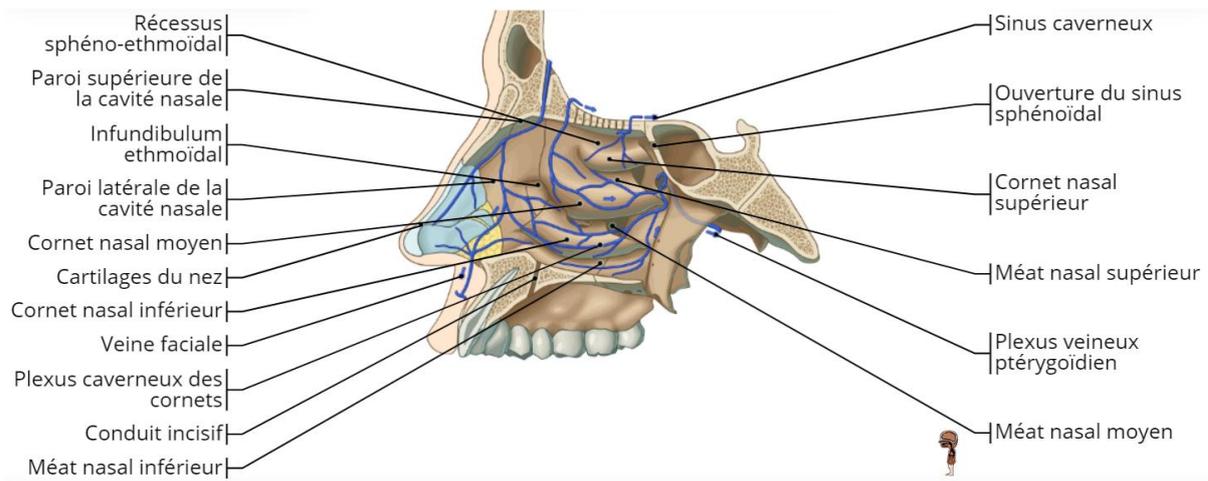


Figure 28 [14] : Vue médiale de la vascularisation veineuse de la cavité nasale.

4 Innervation :

Trois sources nerveuses principales sont à considérer :

- **Des nerfs de sensibilité générale** : les nerfs ethmoïdaux antérieur et postérieur branches du nerf ophtalmique (V1).
- **Des nerfs de sensibilité générale et d'innervation végétative** : les rameaux nasaux postérieurs émanés du nerf maxillaire (V2).
- **Un nerf sensoriel** : le nerf olfactif (I).

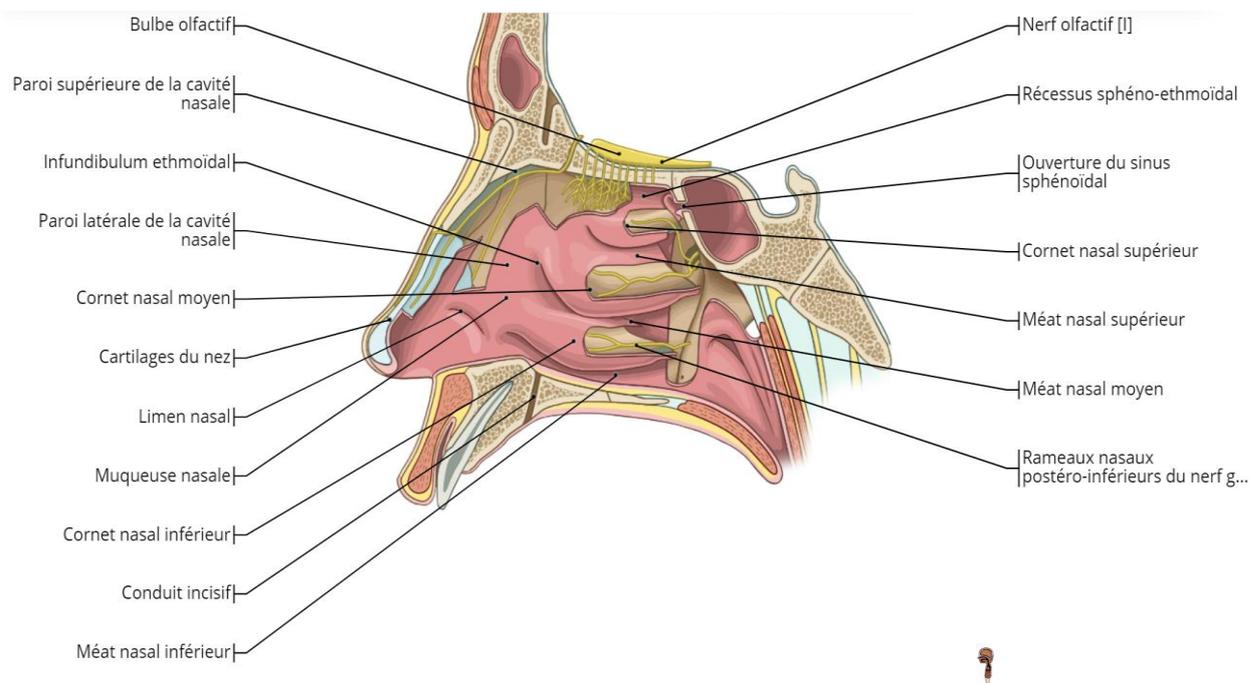


Figure 29 : L'innervation du septum nasal en vue médiale. [14]

5 Anatomie endoscopique : [12-13-14]

Cette anatomie est d'un intérêt fondamental, actuellement, vu l'importance de l'endoscopie endonasale sur le plan diagnostique aussi bien que thérapeutique.

a. Le vestibule :

C'est l'orifice d'entrée du nez, il donne accès à la fosse nasale. Il est délimité par un orifice inférieur et un orifice supérieur. (Figure 30-31)

→ **L'orifice inférieur ou superficiel** constitue l'ouverture extérieure du nez, il est formé par le pli de peau qui le circonscrit et qui pénètre dans le couloir nasal. Pour l'endoscopiste, c'est la narine.

→ **L'orifice supérieur ou profond** marque réellement le début de la fosse nasale, correspondant à la ligne de transition entre la peau et la muqueuse.

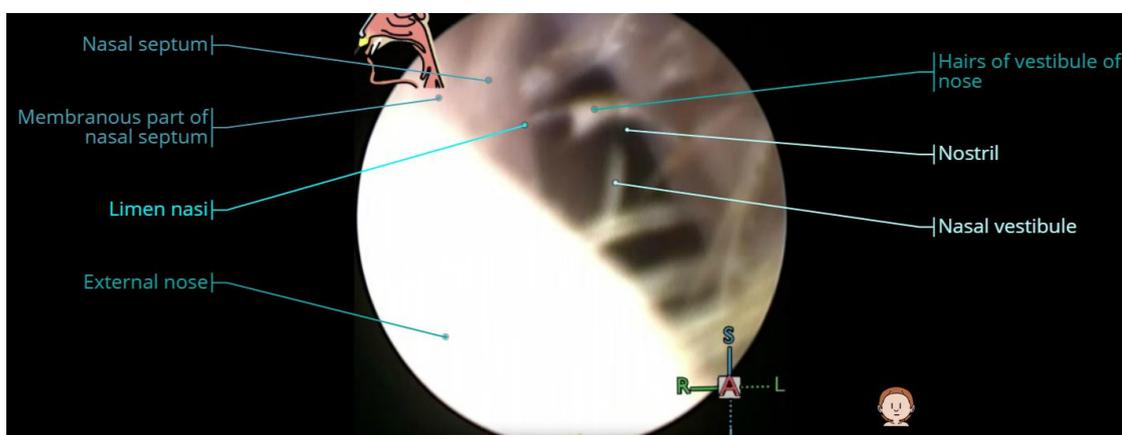
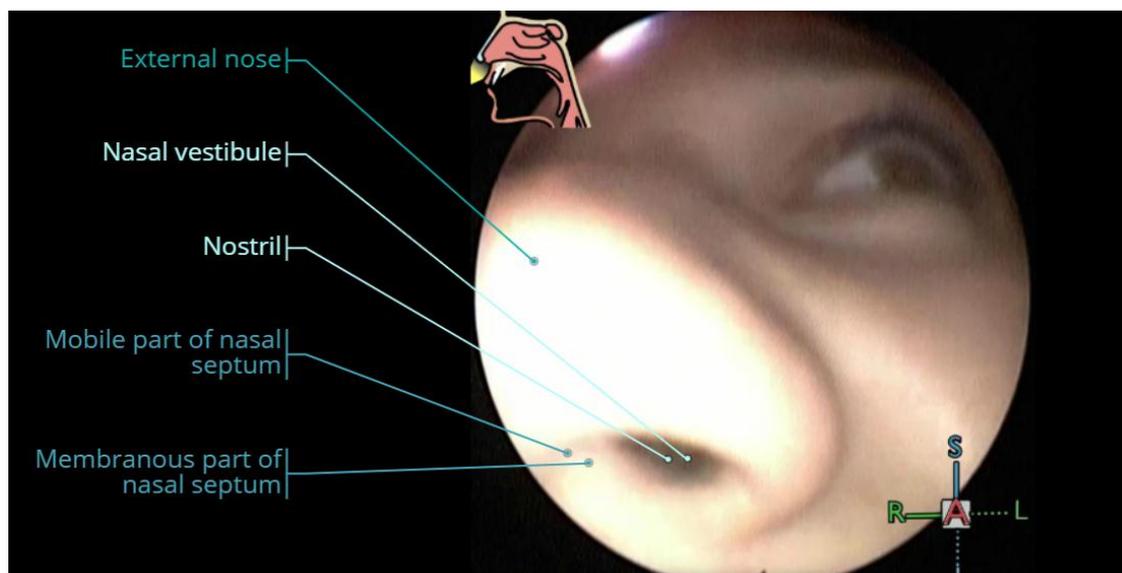


Figure 30–31 [13] : Vue endoscopique du vestibule nasal.

b. Le septum nasal :

Le septum nasal est une paroi médiale verticale composée d'une partie osseuse et d'une partie cartilagineuse.

- **La partie osseuse** : c'est la partie postérieure du septum nasal. Elle est constituée en haut par la lame perpendiculaire de l'os ethmoïde et en bas par le vomer.
- **La partie cartilagineuse** : c'est la partie antérieure du septum nasal et est constituée sur toute sa hauteur par le cartilage septal du nez.

Sur le plan endoscopique, l'articulation chondro-vomérienne forme une arête inférieure oblique en bas et en avant, située en regard du cornet inférieur. L'articulation chondro ethmoïdale forme une arête supérieure oblique en haut et en avant, située en regard du cornet moyen (figure 32). Ces deux arêtes ne sont pas toujours visualisables. Le bord postérieur du vomer forme le bord postérieur du septum. C'est l'arc septal décrit en endoscopie comme limite interne des choanes.

c. La Paroi Latéral :

La paroi latérale supporte des saillies osseuses appelées : les cornets qui sont séparés par les méats. Cette paroi joue un rôle considérable dans la physiologie respiratoire et c'est la face d'exploration la plus importante lors d'une endoscopie. (Figure 33)

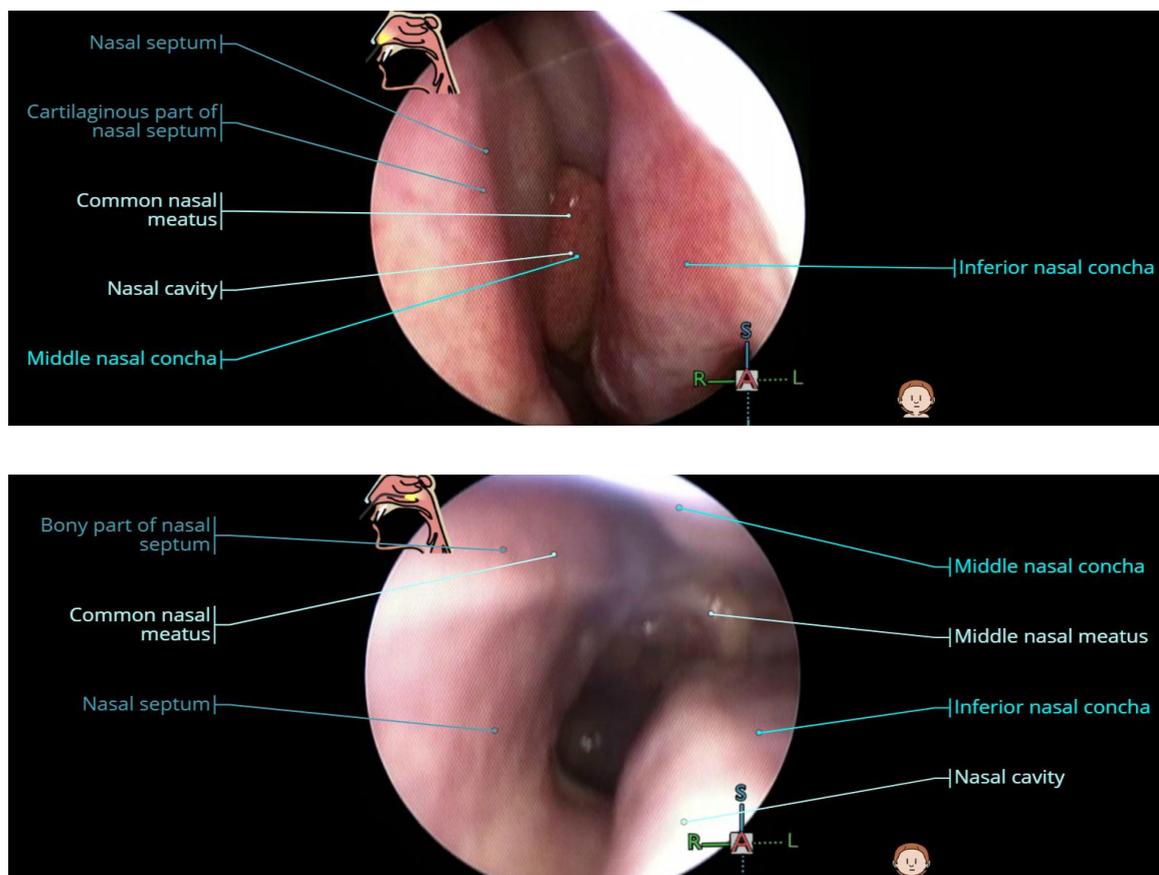


Figure 32-33 [13] : Vue endoscopique de la partie antérieure du septum nasal et les méats nasaux.

d. La Paroi Inférieure : Le plancher

Elle est constituée par l'apophyse palatine du maxillaire en avant et la lame horizontale du palatin en arrière. Par cette paroi, la fosse nasale est séparée de la cavité buccale.[14]

e. La paroi postérieure :

Elle comprend :

- Une partie supérieure : le récessus sphéno-ethmoïdal,
- Une partie inférieure : la choane (figure 34).

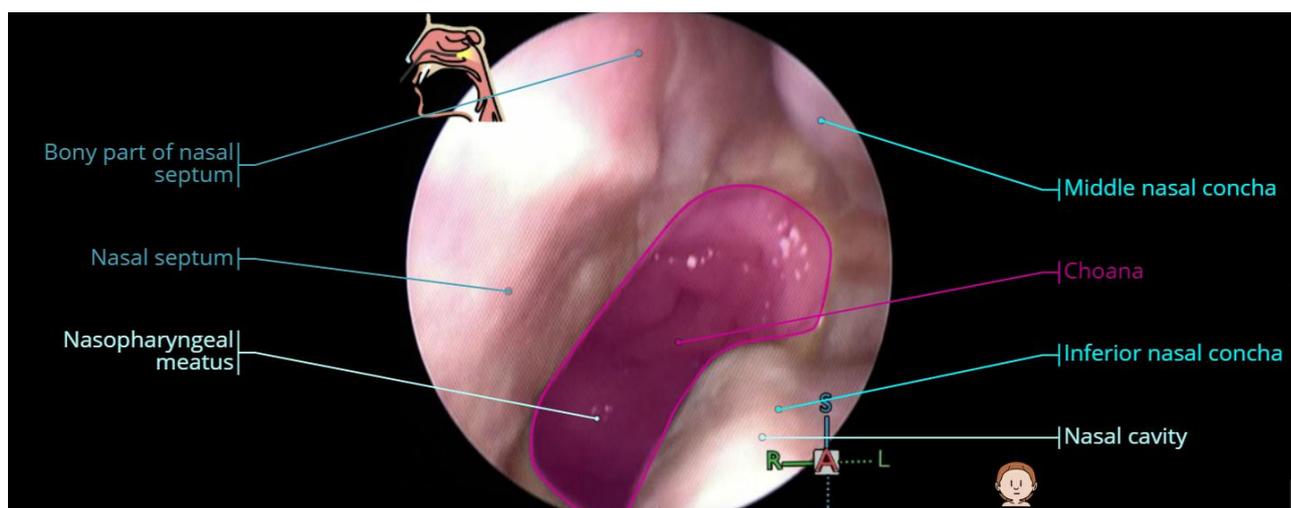


Figure 34 [13] : Vue endoscopique antérieure de la paroi postérieure.

D. Physiologique :

Le nez joue un rôle important dans la respiration et l'olfaction. Chez les individus sains, l'air inspiré est filtré, réchauffé et humidifié par la muqueuse nasale avant d'atteindre les alvéoles pulmonaires. Ces fonctions du nez assurent la protection des voies respiratoires inférieures. La muqueuse nasale joue un rôle spécifique dans le système de défense primaire contre les allergènes, les micro-organismes et autres produits irritants. Cette défense est soutenue par le

transport mucociliaire, l'inflammation et les réponses immunitaires humorales et cellulaires.

1. Fonction respiratoire du nez :

La respiration nasale est vitale pour la plupart des espèces, et également pour presque tous les nouveau-nés au cours des premières semaines de vie. Plus tard, la respiration par la bouche peut maintenir la vie.

Le nez normal est caractérisé par des passages en forme de fente, qui permettent un échange efficace de chaleur et d'humidité. La largeur de la cavité nasale est régulée activement par l'innervation sympathique et le tonus des sinusoides veineux.

La perméabilité nasale peut être étudiée par rhinomanométrie, mesure du débit de pointe nasal et rhinométrie acoustique.[15]

2. Chauffage et humidification :

L'une des principales fonctions de la cavité nasale est de lubrifier et d'humidifier l'air inspiré tout en éliminant les particules en suspension dans l'air avant qu'elles n'atteignent les voies respiratoires inférieures. Le mucus nasal, qui joue un rôle essentiel dans ce processus, contient 2 à 3 % de glycoprotéines et 1 à 2 % de sels ; le reste est de l'eau soit 95% [16].

Le nez est bien adapté à sa fonction de climatisation : la forme en fente de la cavité nasale assure un contact étroit entre l'air inhalé et les muqueuses ; la largeur de la cavité peut s'adapter rapidement aux besoins changeants par modification de la contraction sinusoidale. L'échange thermique est facilité par la grande quantité de sang artériel circulant dans les anastomoses artérioveineuses, la muqueuse nasale a une capacité sécrétoire élevée.

3. Filtration et épuration :

L'une des principales fonctions du nez est de filtrer l'air inspiré de la concentration élevée de particules, car ces particules pourraient endommager les structures fragiles des voies respiratoires inférieures et ralentir le dégagement des alvéoles [17]. Les plus grosses particules sont piégées dans les vibrisses ou les poils raides des narines.

Les particules plus petites sont capturées dans la couche muqueuse recouvrant l'épithélium nasal.

4. Fonction immunologique :

Le mucus nasal est légèrement acide, avec un pH compris entre 5,5 et 6,5. La majeure partie des protéines est constituée d'immunoglobulines, qui participent à la fonction de protection immunitaire.

Deux mécanismes qui protègent le système contre plusieurs irritants, micro-organismes et allergènes :

- Le système non spécifique comprend la fonction de filtrage du nez avec le système de transport mucociliaire. Les micro-organismes inspirés, les irritants et les allergènes sont piégés dans la muqueuse nasale recouvrant la muqueuse ciliée et sont transportés vers le rhinopharynx, sont avalés et détruits par les enzymes gastriques. Cela constitue la première ligne de défense chez l'homme.

Un autre système non spécifique, formant la deuxième ligne de défense, est la réaction inflammatoire induisant une obstruction nasale et une rhinorrhée par le biais de : la vasodilatation, l'augmentation de la perméabilité capillaire, l'exsudation plasmatique et l'activation des neutrophiles.

- Le système de défense spécifique, qui repose sur des réponses immunologiques humorales et cellulaires. Ce système est responsable de l'élimination complète du pathogène et de l'induction des phénomènes de mémoire immunologique [18].

5. Olfaction :

Le système olfactif présente de nombreuses interconnexions entre les centres olfactifs primaires et d'autres structures centrales, ce qui explique l'influence globale de la perception des odeurs sur plusieurs fonctions physiologiques.[19]

Pour induire une perception olfactive, les particules odorantes doivent traverser le mucus pour atteindre les cellules réceptrices situées dans la fente olfactive, la rencontre des molécules odorantes avec les neurones de l'épithélium olfactif est le point de départ de l'activation de la voie olfactive qui transmet l'information nerveuse aux bulbes olfactifs via le nerf olfactif. [20]

6. Rôle dans la phonation :

L'émission de son vocal est due à la vibration des cordes vocales, situées au niveau du larynx. Le nez joue un rôle dans la résonance.

II. Etiopathogénie des déformations septales :

1. Facteurs de développement :

Il ne fait aucun doute que de nombreuses déviations septales que nous observons à la naissance apparaissent pendant la période prénatale. **Ruano-Gil et al** [21] ont découvert que 4 % d'une série de fœtus présentaient des déviations septales et que cela se produisait à un stade où le traumatisme ou la compression

ne pouvaient pas être des causes possibles. Une incidence encore plus élevée de 25 % a été enregistrée par **Takahashi** [22] dans une étude de 78 fœtus.

Kent et al [23] ainsi que **Jazbi** [24] ont étudié des groupes multiraciaux de patients, et il a été constaté qu'il y avait une incidence de déviations septales beaucoup plus faible chez les Noirs que chez les Blancs.

Une étude sur des jumeaux identiques a été récemment réalisée par **Grymer et Melsen** [25] , sur 41 jumeaux identiques qui a montré que la distribution des déviations au sein des jumeaux suggérait que les déviations antérieures étaient dues à une cause externe (traumatisme) et que les déviations postérieures étaient dues à des facteurs génétiques.

2. Déviations nasales spontanées :

Les déviations septales spontanées correspondent aux cas où l'anamnèse ne retrouve pas de traumatisme évident.

De pathogénie discutée, elles seraient dues à une dysharmonie de croissance entre le septum cartilagineux d'origine enchondrale, flexible et souple, mais susceptible de croître et le cadre osseux cranio-maxillaire plus rigide qui l'entoure.

Cette dysharmonie de croissance se manifeste pendant la période prépubertaire et pubertaire. Cela explique la plus grande fréquence de déformations septales chez l'adulte que chez l'enfant. Elles se traduisent par des flexions ou des déviations de septum ostéo-cartilagineux et par des anomalies (crête allongée) au niveau du « pied de cloison », zone de « conflit » entre le cartilage septale et vomer (POTIQUET 1892 [26]).

3. Déviations nasales post-traumatiques :

a. Déviations septales consécutives aux traumatismes nasaux périnataux :

Pendant la grossesse et l'accouchement, le fœtus est soumis à des pressions et des torsions variables, qui peuvent être générales ou localisées. Les os du crâne sont mous et facilement déformables. Une fois que les os du crâne ont été déformés et que leur alignement a changé, ils continueront de croître dans cet alignement altéré, car ils ne sont pas élastiques comme le cartilage et il n'existe aucune force de restitution. Les déviations septales traumatiques peuvent survenir alors en raison des forces du travail ou par l'application de forceps. Lorsque la tête tourne pendant l'accouchement, le front et le nez frottent contre la paroi du pelvis, produisant une déviation externe de la pyramide nasale, avec asymétrie des narines, en plus de la déformation septale. Dans des cas graves, cela peut parfois inclure une fracture de l'os nasal. La correction spontanée de cette déformation se produit dans la plupart des cas.

Gray [27] a développé une théorie du « moulage maxillaire » pour expliquer la plupart des cas de déformations septales néonatales. Pendant la grossesse et l'accouchement, le fœtus est soumis à diverses pressions sur les os du crâne, qui sont doux et facilement déformables. Une compression symétrique peut provoquer un flambement du septum avec les déviations caractéristiques en « C » et en « S ». Une pression asymétrique peut entraîner la formation d'un éperon septal, avec angulation du palais.

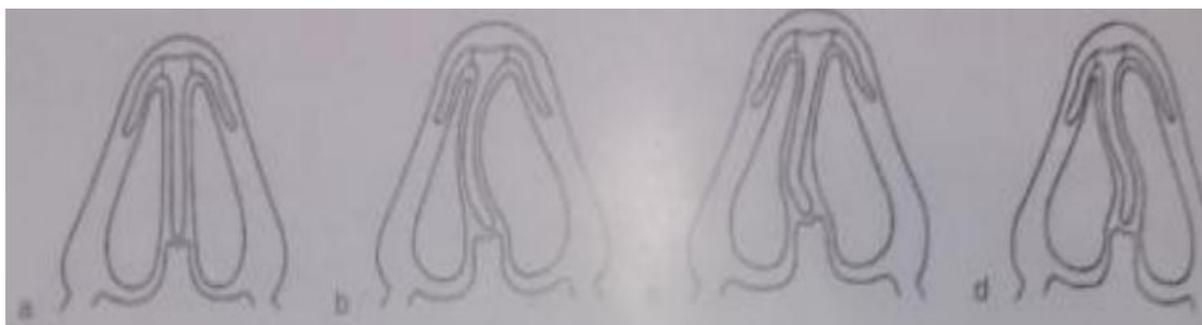


Figure 35 : Déviations septales : a) normale ; b) courbe ; c) angulaire ; d) en « S ».

b. Déviation septales consécutives aux traumatismes nasaux de l'enfant :

La population pédiatrique pose un dilemme diagnostique et de gestion en raison de la plasticité relative et de la taille plus petite des os nasaux par rapport aux adultes. Les enfants sont moins susceptibles de fracturer leur nez en cas de traumatisme ; cependant, les lésions septales sont plus souvent négligées dans cette population. [28]

Avec un traumatisme subaigu ou léger, le septum peut se dévier, créant un espace propice à la formation d'un hématome. Si elle n'est pas traitée, la lésion septale peut progresser vers une nécrose septale localisée et/ou une perturbation des centres de croissance, ce qui peut finalement conduire à une déformation plus importante [29]. Une telle séquence d'événements peut expliquer une grande partie des déformations nasales observées chez les adultes.

c. Les déviations septales post-traumatiques de l'adulte :

Chez l'adulte, les fractures du nez par traumatisme latéral sont plus fréquentes que celles par traumatisme frontal.

En ce qui concerne le mécanisme du traumatisme, le vecteur et l'amplitude de la force sont critiques [30] :

- L'« agression aggravée » que l'on observe couramment résulte généralement d'un coup latéral à énergie relativement faible, entraînant une fracture de l'os nasal ipsilatéral et une fracture externe du côté controlatéral. Ce type de blessure est presque toujours associé à un déplacement du septum nasal.
- Les blessures par impact frontal sont souvent observées lors de collisions avec des projectiles ou des véhicules à moteur et sont typiquement des blessures à énergie plus élevée qui entraînent un degré plus important de comminution et de lésion septale.
- L'impact frontal peut également provoquer une blessure par écrasement de l'os nasal et du septum.

Dans notre série d'étude, la composante traumatique a été retrouvée chez **7 patients (soit 13,46 %)**. Chez **28 patients (soit 53,84%)** la déviation septale était spontanée sans notion de traumatisme récent ou négligé.

III. Types de Déformations Septales :

Une évaluation complète du septum nasal joue un rôle essentiel dans la planification préopératoire, le rétablissement de la fonction et l'esthétique globale.

Au fil des ans, des auteurs et des groupes individuels ont étudié l'évaluation et la classification des déviations internes du septum nasal, mais aucun n'a jusqu'à présent mené une évaluation systématique de ces études avec un résumé complet des résultats individuels. En raison de la variation des systèmes de classification, on discutera dans ce chapitre quelques classifications les plus utilisées.

1. Tableau regroupant les différentes classifications proposées pour les déformations septales : [31–32]

Auteur	Année	Pays	Composants de la classification de la déviation de la cloison nasale
Sawhney et Sinha	1964	Inde	Déviations de la cloison nasale légère, modérée et marquée. Déflexion du cartilage et de l'os, niveau de déviation, dislocation du cartilage septal.
Lawson	1978	Canada	Déviations en forme de C, en forme de S, nez dévié, nez tordu, asymétrie squelettique.
Mladina	1987	Croatie	7 types, incluant la crête septale verticale dans la région de la valve, selon qu'elle atteint la région de la valve, crête septale verticale située plus profondément dans la cavité nasale, en forme de S, éperon septal horizontal, éperon osseux massif.
Guyuron et al.	1999	USA	Forme de C antéro-postérieure et céphalo-caudale, forme de S antéro-postérieure et céphalo-caudale, inclinaison septale, déviations localisées, éperons importants.
Rohrich et al.	2002	USA	Déviations septales caudales (inclinaison septale droite, forme de C et de S), déformation dorsale (forme de C ou de S).

Rao et al.	2005	Inde	VII types : déviations légères dans le plan vertical ou horizontal, déviation verticale antérieure et postérieure, septum en forme de S, éperon horizontal d'un côté, sillon profond sur le côté concave.
I. Baumann et H. Baumann	2007	Allemagne	Type 1 : crête septale avec hyperplasie du cornet controlatéral, éperon vomérien. Type 2 : nez cartilagineux dévié avec hyperplasie du cornet ipsilatéral. Type 3 : déviation élevée de la crête septale avec hyperplasie bilatérale des cornets, concha bullosa controlatérale. Type 4 : septum incliné caudalement avec hyperplasie du cornet controlatéral, concha bullosa controlatérale. Type 5 : crête septale avec hyperplasie bilatérale des cornets. Type 6 : septum incliné caudalement avec hyperplasie bilatérale des cornets.
Jin et al.	2007	Corée	IV types : déviation localisée comme crête, éperon ou dislocation caudale ; déviation courbée/angulaire avec ou sans déviation localisée, ou avec déformation nasale externe associée.
Cerkes	2011	Turquie	Déviation septale caudale (inclinaison septale), déviation antéro-postérieure en forme de C et de S,

			déviation céphalo-caudales en forme de C et de S.
Lee et Baker	2013	USA	Déviaton ou déplacement du septum caudal à partir de la crête maxillaire, déformation septale en forme de C dans les plans vertical et horizontal, déformation septale en forme de S dans les plans vertical et horizontal.
Vidigal et al. [32]	2013	Italie	Degré I : la déviation n'atteint pas le cornet nasal inférieur. Degré II : la déviation atteint le cornet nasal inférieur. Degré III : la déviation atteint la paroi latérale et comprime le cornet nasal inférieur.
Jain Bhalerao	2019	Inde	Type 1 : Déviation cartilagineuse d'un seul côté (forme de C). Type 2 : Déviation cartilagineuse avec dislocation caudale (ipsilatérale/controlatérale). Type 3 : Déviation postérieure haute ipsilatérale avec déviation cartilagineuse du septum, avec déviation vomérienne et/ou dislocation caudale ipsilatérale/controlatérale, etc.

2. Classification selon MALDINA : [33]

- **Type 1** : Crête septale verticale unilatérale dans la région de la valve qui n'atteint pas la valve elle-même ; elle ne modifie pas l'angle physiologique de la valve (15°) et joue donc généralement un rôle mineur dans la pathophysiologie nasale. (Figure 36).



Figure 36 : Déformation septale de type 1 du côté gauche.

- **Type 2** : Crête septale verticale unilatérale dans la région de la valve qui touche la valve nasale, réduisant ainsi l'angle physiologique de la valve ($<15^\circ$) . (figure 37)



Figure 37 : Déformation septale de type 2 du côté gauche.

- **Type 3** : Crête verticale unilatérale située plus profondément dans la cavité nasale, en face de la tête du cornet moyen. (Figure 38).

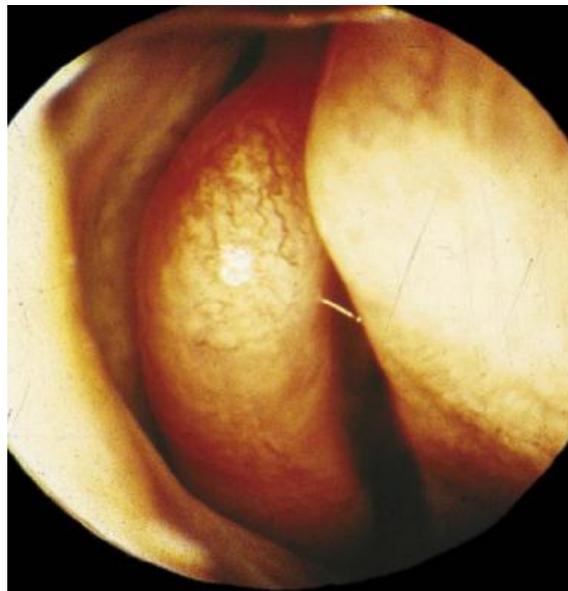


Figure 38 : Déformation septale de type 3 du côté gauche.

- **Type 4** : Déformation bilatérale composée du type 2 d'un côté et du type 3 de l'autre. Ce type est également connu dans la littérature sous le nom de septum en forme de S. (Figure 39A et B).



Figure 39 : (A) Type 3 dans la cavité nasale droite. (B) Type 2 dans la cavité nasale gauche.

- **Type 5** : Éperon septal presque horizontal qui s'étend latéralement et profondément dans la cavité nasale. Le côté opposé du septum nasal est toujours plat. (Figure 40A et B).

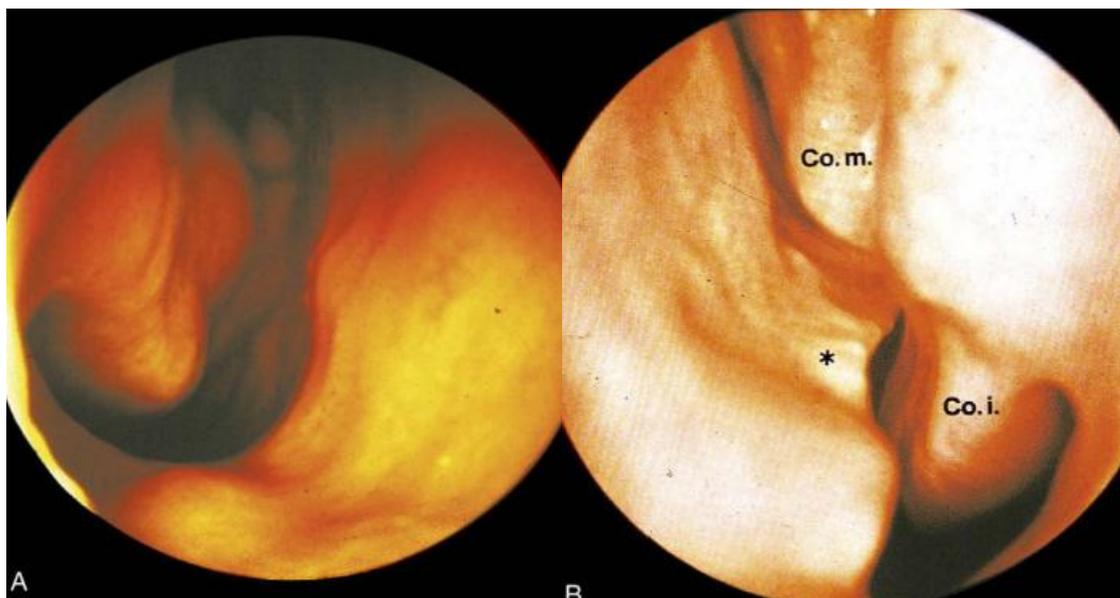


Figure 31: (A) Cloison droite dans la cavité nasale droite. (B) Éperon septal horizontal mais encore ascendant dans la cavité nasale gauche.*

- **Type 6** : Aile osseuse intermaxillaire massive unilatérale avec un « sillon » entre celle-ci et le reste du septum de ce côté. De l'autre côté du septum, il y a une crête septale basale positionnée antérieurement. (Figure 41A et B).

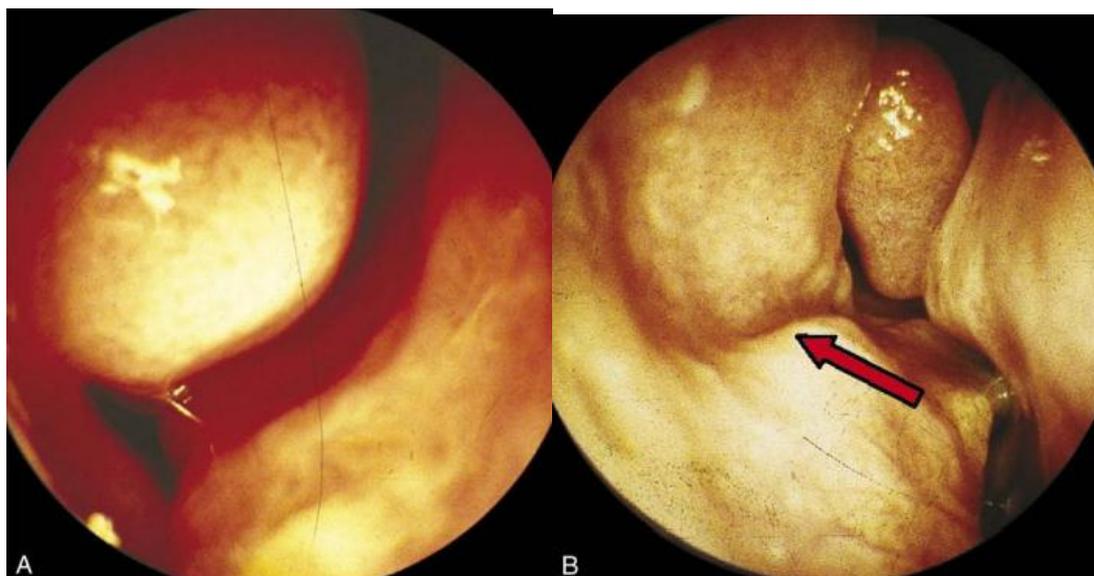


Figure 32:(A) Crête septale basale dans les parties les plus antérieures de la cloison nasale. (B) Sillon septal typique et aile osseuse intermaxillaire remarquable (flèche rouge).

- **Type 7** : Combinaison très variable des types précédents. (Figure 42A et B).



Figure 42 : (A) Déformation atypique dans la cavité nasale droite. (B) Déformation presque verticale dans la région de la valve de la cavité nasale gauche.

3. Classification de BAUMANN : (des déviations du septum interne)

La classification de Baumann [34] des déviations septales du septum interne utilise la combinaison de plusieurs pathologies septales principales et concomitantes pour distinguer six types différents de déviations septales.

Baumann et al. ont développé un système de classification basé sur la combinaison des pathologies septales principales et concomitantes, permettant une évaluation complète des déviations de la cloison nasale.

Elle distingue six types de déviations septales :

- **Type 1** : crête septale et éperon vomérien ipsilatéral.
- **Type 2** : nez cartilagineux dévié.

- **Type 3** : déviation septale haute.
- **Type 4** : septum incliné caudalement, crête septale ipsilatérale et éperon vomérien ipsilatéral.
- **Type 5** : crête septale et éperon vomérien controlatéral.
- **Type 6** : septum incliné caudalement, crête septale controlatérale et éperon vomérien controlatéral.

Type	Main Pathology	Concomitant Pathologies	Turbinal Pathologies
1	Septal crest	Ipsilateral vomeral spur	Contralateral turbinal hyperplasia
2	Cartilaginous deviated nose	Ipsilateral subluxation, contralateral vertical septal deviation	Ipsilateral turbinal hyperplasia
3	High septal deviation	Contralateral septal crest	Bilateral turbinal hyperplasia, contralateral concha bullosa
4	Caudally inclined septum	Contralateral subluxation, ipsilateral vertical septal deviation, crest, and vomeral spur	Contralateral turbinal hyperplasia, contralateral concha bullosa
5	Septal crest	Contralateral vomeral spur	Bilateral turbinal hyperplasia
6	Caudally inclined septum	Contralateral subluxation, ipsilateral vertical septal deviation, contralateral septal crest, and vomeral spur	Bilateral turbinal hyperplasia

Figure 43 : Types de déviations septales nasales de Baumann.

4. Classification des déviations septales en C et S :

Plusieurs auteurs ont rapporté des systèmes de classification qui se concentrent sur les motifs communs de déviation, y compris l'inclinaison septale, les déviations en forme de S et en forme de C.

- **Lawson**, en 1978, a proposé une classification du nez tordu en deux types de base : la torsion en forme de C et la torsion en forme de S. Cette étude se concentrait sur l'identification des asymétries squelettiques secondaires aux fractures des os nasaux [35].
- **Guyuron et al.** ont divisé les déviations septales en six classes, incluant les déviations en forme de C et de S dans les directions antéro-postérieure et céphalo caudale ainsi que les déviations localisées avec éperon nasal et inclinaison septale [36].
- **Cerkes** a classé les déviations nasales en cinq catégories, incluant les déviations septales caudales (inclinaison septale classique), la déviation en forme de C antéropostérieure, la déviation en forme de C céphalo caudale, la déviation en forme de S antéropostérieure et la déviation en forme de S céphalo caudale [37].
- **J.W. Lee et Baker** ont simplifié l'orientation des déviations en associant les déviations céphalo caudales et antéro postérieures aux plans verticaux et horizontaux, respectivement. [38]
- **Rohrich et al.** ont classé les déviations septales internes en trois grandes catégories, incluant les déviations septales caudales, les déviations dorsales concaves et les déviations dorsales concaves/convexes (en forme de S) , ils ont en outre subdivisé les déviations septales caudales et les déformations dorsales concaves en sous-types : inclinaison septale droite, déformation concave et déformation en forme de S pour les déviations septales caudales, et déformation dorsale en forme de C et déformation dorsale en forme de C inversée pour les déformations dorsales concaves . [39]

- **Parrilla et al.** ont décrit des techniques correctives pour les déformations en forme de C et de S et ont ainsi reconnu que ces déformations spécifiques existent, sont reproductibles et nécessitent une approche opératoire spécifique [40].

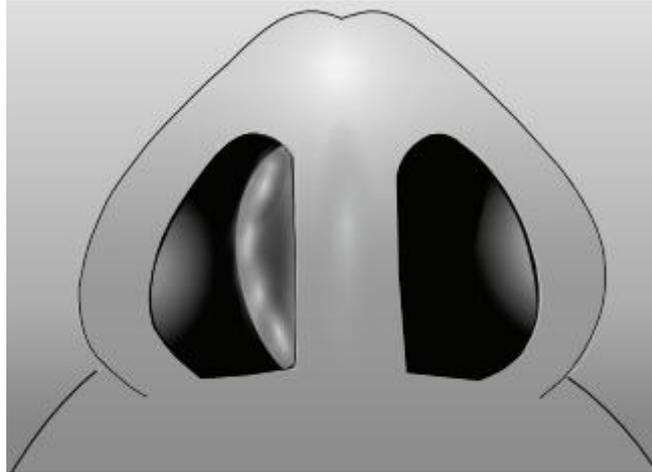


Figure 44 [32] : Déviation supéro inférieure du septum nasal en forme de C.

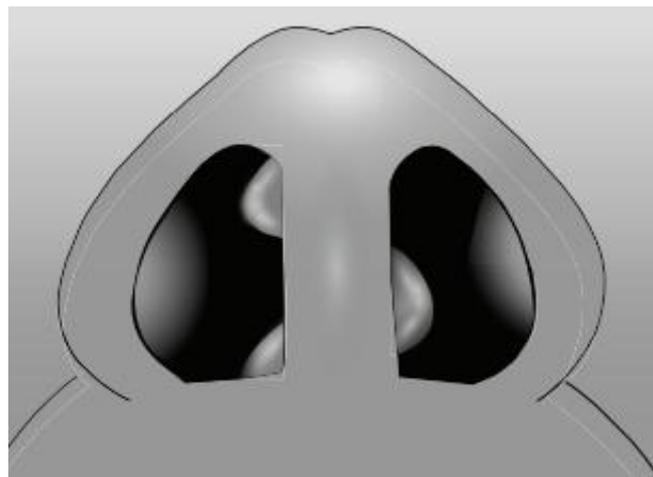


Figure 45 [32] : Déviation supéro- inférieure du septum nasal en forme de S.

IV. Épidémiologie :

1. Age et Sexe :

La majorité des études montrent que les déviations septales traitées par septoplastie endoscopique touchent principalement les patients avec une moyenne d'âge entre 24 et 30 ans, avec une prédominance masculine marquée.

Ces observations sont en concordance avec les résultats obtenus dans notre propre série.

Le tableau suivant regroupe les données épidémiologiques (Age et Sexe) en fonction des séries d'études publiées.

Etude rétrospective de	Pays	Moyenne d'âge par ans	Hommes NB (%)	Femmes NB (%)	Sexe Ratio H/F	Total de la population étudiée
Prayaga N. Srinivas Moorthy [41]	Inde	24,99	119 (59.9%)	81 (40.1%)	1.47	200
Ali Maeed Al-Shehri1, Hany Mohamed [42]	Arabie Saoudite	25.2	42 (60.0%)	28 (40.0%)	1.5	70
Karina Bayer, Johannes Brady-Praun, Gerold Besser [43]	Autriche	34.6	470 (72.1%)	182 (27.9%)	2.58	652

Ahmad R. Sedaghat,Nicolas Y. Busaba [45]	USA	41	74 (54.0%)	63 (45.9%)	1.17	137
M. BENZAKOUR Brahim [44]	Maroc	30	33 (82,5%)	7 (17,5%)	4.7	40
Notre étude	Maroc	29	42 (80,7%)	10 (19,2%)	4.2	52

V. Clinique :

1. Interrogatoire :

a. Antécédents :

Parmi l'ensemble de la cohorte de l'étude menée par **Karina Bayer, Johannes Brady–Praun et Gerold Besser** [43] en Autriche, portant sur un total de 652 cas : **138 patients** (21,2 %) étaient fumeurs, et **127 participants** (19,5 %) ont signalé un traumatisme antérieur du nez.

Etude	% Traumatisme nasal	% Tabagisme
Karina Bayer,Johannes Brady–Praun,Gerold Besser [43]	19,5%	21,2%
Notre étude	13,46%	3,85%

Dans notre étude menée sur 52 patients nous avons observé **7 patients** (soit 13,46 %) avec un traumatisme nasal antérieur et **2 patients** (soit 3,85 %) tabagique.

b. Signes fonctionnels :

Dans la plupart des études publiées sur la déviation du septum nasale, le motif de consultation le plus fréquemment rapporté est l'obstruction nasale avec un pourcentage variant entre 50% et 81,8 %. Dans notre série, ce symptôme prédomine avec un pourcentage de **80,43%**.

L'obstruction nasale peut être unilatérale ou bilatérale, persistante ou intermittente, isolée ou associée à d'autres symptômes tels que l'hyposmie, l'hyperréactivité nasale, les déformations nasales, les céphalées, le ronflement nocturne ou encore les épistaxis.

Etude rétrospective de	% de l'Obstruction Nasale
Prayaga N. Srinivas Moorthy [41]	50,0%
Ali Maeed Al-Shehri ¹ , Hany Mohamed [42]	78.6%
Karina Bayer, Johannes Brady-Praun, Gerold Besser [43]	81,8%
M. BENZAKOUR Brahim [44]	62.5%
Notre étude	80,43%

2. Examen clinique :

Un examen clinique approfondi et détaillé est crucial pour diagnostiquer une déviation du septum nasal et en évaluer la sévérité.

Après un interrogatoire rigoureux ;

Une inspection externe de la pyramide nasale ; de face et de profil, tête penchée en arrière, au cours d'une respiration normale, puis au cours d'une inspiration forcée ; est effectuée pour observer toute asymétrie visible, bosse dorsale ou déviation du nez qui pourraient indiquer éventuellement une déviation septale.

- Une palpation douce est nécessaire en cas de suspicion de fracture ou de déviation sévère pour évaluer toute douleur, instabilité ou irrégularité structurelle, associée à un examen de la sensibilité de la face.
- Des tests de perméabilité nasale permettent d'évaluer l'efficacité de la respiration nasale et de quantifier toute obstruction, comme le test de Cottle (écartement des narines pour observer si la respiration s'améliore) ou encore le test hygrométrique quantitatif au miroir de Glatzel, qui ne retrouve pas de formation de buée lorsqu'il est placé sous les orifices narinaires à l'expiration en cas d'obstruction nasale.
- Un examen ORL complet est indispensable à la recherche d'autres pathologies nasosinusiennes associées.

L'examen clinique sera toujours complété par une rhinoscopie antérieure ou au mieux un examen endoscopique endonasal à l'optique souple ou rigide qui fait désormais partie de l'examen rhinologique de routine , et qui permet en un seul temps de préciser les caractéristiques de la déviation septale et éventuellement prévoir les gestes associés (turbinectomie inférieure, élargissement de la valve

nasale interne) et d'éliminer par la même occasion certaines pathologies nasosinusiennes éventuellement associées.

3. Endoscopie nasale :

L'endoscopie nasale est une technique diagnostique et thérapeutique clé dans l'exploration des cavités nasales et des sinus paranasaux qui devient de plus en plus largement utilisée.

La rhinoscopie est un examen réalisé sous anesthésie locale en introduisant un endoscope rigide muni d'une petite fibre optique de 4 mm de diamètre qui permet de poser à la fois le diagnostic et réaliser des gestes. Ce système optique est raccordé à une source lumineuse permettant la transmission à distance d'une lumière froide dont la puissance et l'intensité sont réglables. Protégé par une gaine à usage unique l'endoscope permet de progresser depuis le vestibule nasal jusqu'à l'étage sus glottique et ainsi objectivant un éventuel obstacle anatomique à tous les niveaux des voies aériennes supérieures et réaliser une éventuelle biopsie.

L'endoscopie nasale est alors utile pour explorer les différentes composantes anatomiques endonasales, telle que la déviation septale, une pathologie inflammatoire allergique avec hyperréactivité nasale et des polyposes nasosinusiennes. Cette exploration permet aussi d'étudier tout le rhinopharynx afin d'éliminer toute hypertrophie adénoïdienne ou des cas rares de tumeur du cavum.

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'un examen endoscopique à des fins diagnostiques. Cet examen a révélé une déviation septale gauche dans **35 cas** et une déviation septale droite dans **17 cas**. Il a également mis en évidence

une **polypose nasosinusienne** chez **2 patients** ainsi qu'une **muqueuse congestive** chez **3 patients**.

Résultats de l'endoscopie nasale diagnostique	Nombre de cas
Déviations septales gauches	35
Déviations septales droites	17
Polypose nasosinusienne	2
Muqueuse congestive	3

Tous les patients de notre série, soit **52** au total, ont été traités par septoplastie endoscopique.

L'endoscopie nasale de contrôle, réalisée pour évaluer l'évolution de la cicatrisation, vérifier la perméabilité des voies nasales et détecter d'éventuelles complications, a montré une libération complète des cavités nasales chez **46 patients**. Cependant, **3 cas** de synéchies de la muqueuse ont été observés.

VI. Paraclinique :

1. Explorations fonctionnelles :

a. La Rhinométrie Acoustique :

La rhinométrie acoustique est une méthode cliniquement fiable pour mesurer la géométrie de la cavité nasale en fournissant des données anatomiques statiques, qui diffère des méthodes traditionnelles telles que la rhinoscopie antérieure et l'endoscopie nasale.

La RA analyse les ondes sonores qui sont réfléchies dans la cavité nasale. Des impulsions acoustiques, générées par une étincelle, passent à travers un tube d'ondes et pénètrent dans le passage nasal via l'embout nasal du dispositif de RA. Le son est réfléchi lorsque les ondes rencontrent les structures du passage. Ces ondes réfléchies sont détectées par un microphone, puis amplifiées, filtrées en basse fréquence et numérisées. Finalement, les données traitées sont converties en un graphique de la distance en fonction de la surface à l'aide d'un ordinateur.

C'est une méthode rapide, indolore, non invasive et fiable, facile à réaliser et nécessitant peu de coopération du patient.

En plus de son rôle dans l'évaluation de la géométrie nasale, elle permet de quantifier les dimensions des obstructions nasales et d'évaluer les résultats chirurgicaux ainsi que la réponse aux traitements médicaux. Cependant, certains facteurs liés à la physique et aux éléments techniques peuvent affecter la précision de la RA.

Bien que cette méthode soit largement utilisée dans les essais cliniques, seules quelques études ont à ce jour investigué ses limites, comme l'étude réalisée

par **Ozcan Cakmak et Huseyin Celik** [46] qui a démontré l'importance de cette méthode en soulignant ses limites.

b. La Rhinomanométrie :

La rhinomanométrie est une méthode d'exploration fonctionnelle dynamique non invasive dont le but est de mesurer simultanément la différence de pression entre l'entrée et la sortie de la cavité nasale ainsi que le débit aérien résultant (**Figure 46**). La courbe de relation entre la différence de pression et le débit aérien est visualisable en temps réel sur un écran de contrôle. D'après ces mesures, la rhinomanométrie calcule la résistance des cavités nasales.

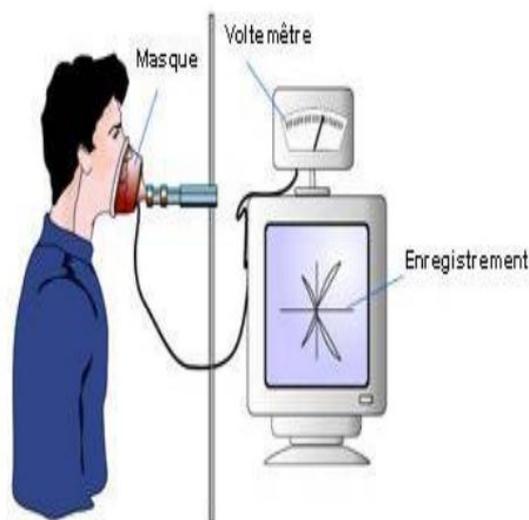


Figure 46 [47] : Technique de la Rhinomanométrie.

La rhinomanométrie antérieure, la plus couramment utilisée, mesure la pression à l'entrée de la cavité nasale qui ventile grâce à un capteur placé dans un masque facial. Un autre capteur, placé au niveau du vestibule de la cavité nasale non ventilée, permet de mesurer la pression de sortie. Les mesures sont réalisées alternativement à droite puis à gauche, sans simultanément. En rhinomanométrie postérieure, un capteur placé dans le masque facial mesure la pression à l'entrée des deux cavités nasales (mesure binasale) ou d'une seule cavité, si l'autre est

obturée artificiellement (mesure uninasale), tandis qu'un second capteur dans la bouche enregistre la pression de sortie, correspondant à la pression oro-pharyngée.

La rhinomanométrie est ainsi une technique simple qui permet d'évaluer la perméabilité des cavités nasales de manière quantitative et objective, complétant ainsi le bilan étiologique et pré-thérapeutique d'une obstruction nasale.

N.B : Aucun patient de notre étude n'a bénéficié des explorations fonctionnelles précédemment décrites, à savoir la Rhinométrie Acoustique et la Rhinomanométrie.

2. TDM nasosinusienne :

La tomodensitométrie est à l'heure actuelle la méthode de choix pour l'étude du septum nasal. Contrairement à la radiographie classique, la tomodensitométrie permet d'évaluer à la fois les parties osseuses et cartilagineuses et offre des informations anatomiques détaillées sur les structures osseuses du nez.

La TDM dans le **plan horizontal** permet une bonne étude de la systématisation éthmoïdale. Elle montre correctement les parois latérales et médiales de l'orbite. Les rapports entre la cavité nasale et le nasopharynx sont par ailleurs bien appréhendés. Les relations entre le nerf optique, l'artère carotide interne d'une part et le sinus sphénoïdal d'autre part sont bien mises en évidence.

Le **plan frontal** est intéressant pour montrer la lame criblée de l'ethmoïde, sa hauteur, son intégrité de même que le plancher des orbites. L'anatomie du méat moyen est correctement appréciée dans ce plan qui, de manière complémentaire, évalue également la systématisation ethmoïdale. Il montre également bien les rapports entre les récessus alvéolaires des sinus maxillaires et les apex dentaires.

Le plan sagittal est utile pour évaluer la systématisation ethmoïdale, les relations entre la paroi postérieure du sinus frontal et les espaces sous arachnoïdiens. Les rapports entre le récessus alvéolaire du sinus maxillaire et les apex dentaires sont également bien appréhendés.

Le plan oblique dans l'axe du canal nasofrontal, qu'il soit effectué de manière directe ou, plus efficacement, indirecte, montre bien les différentes obliquités et sinuosités du canal nasofrontal.[48]

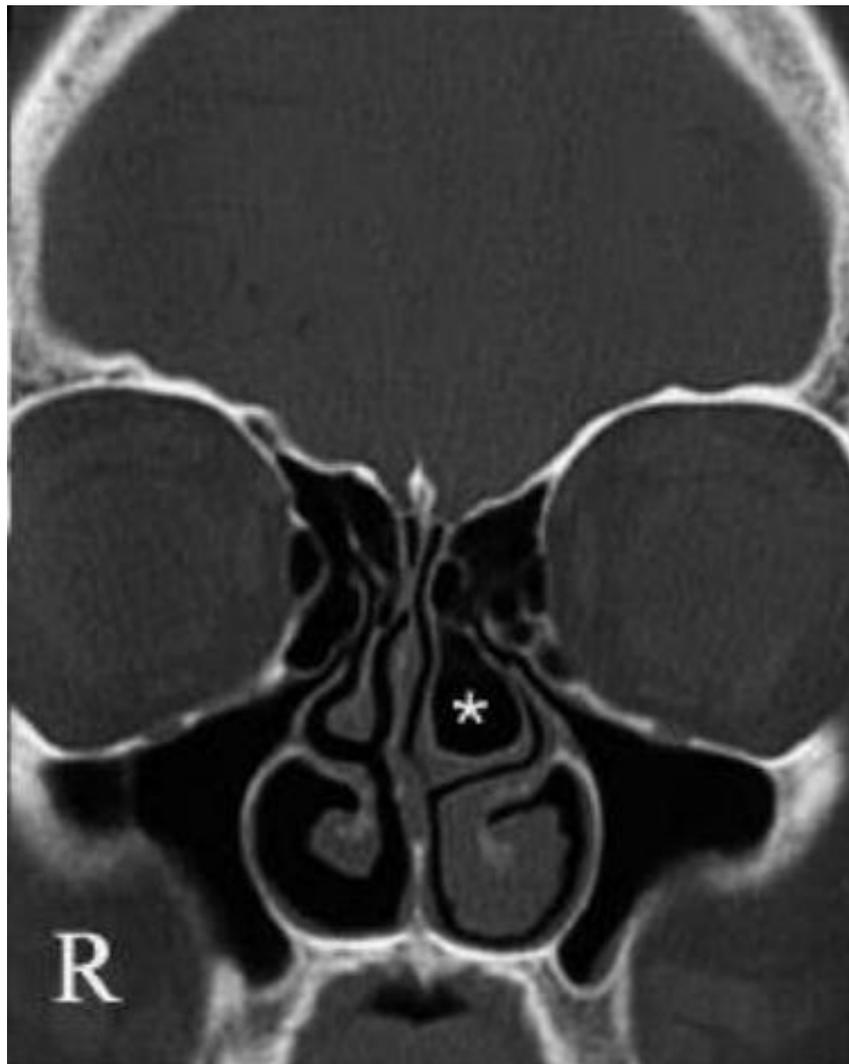


Figure 47 : Concha bullosa à gauche (*) avec une déviation légère du septum nasal vers la droite.



Figure 48 : TDM coupe frontale montrant une déviation septale droite associée à une sinusite maxillaire chronique.

Après un examen clinique minutieux et une évaluation par endoscopie nasale des 52 cas de notre série, une tomodensitométrie (TDM) nasosinusienne a été réalisée systématiquement chez tous les patients pour confirmer la déviation septale, en préciser le type, et évaluer l'impact sur les sinus voisins ainsi que les anomalies associées.

Cette exploration a mis en évidence une déviation septale chez tous les patients, dont **35 à gauche et 17 à droite**, ainsi que des pathologies associées, telles qu'une hypertrophie des cornets, retrouvée dans 15 cas.

Dans une étude publiée par **Alireza Mohebbi, Aslan Ahmadi et Maryam Etemadi** [72], les données retrouvées corrélaient avec celles de notre série, où la déviation septale à gauche est plus fréquente que celle à droite. Le tableau 2

présente la fréquence des patients avec différents degrés de déviation septale exprimée en pourcentage.

- **Déviée à gauche** : 72.3% des patients de notre série présentent une déviation septale à gauche.
- **Déviée à droite** : 27.7% des patients présentent une déviation septale à droite.

Etude	Déviation gauche	Déviation droite
Alireza Mohebbi, Aslan Ahmadi [72]	72.3%	27.7%
Notre étude	67.3%	32.7%

VII. Prise en charge thérapeutique :

A. Traitement médical :

Le traitement conservateur est généralement recommandé pour les patients présentant des symptômes légers [49] ou pour ceux qui sont contre-indiqués pour une correction chirurgicale de la déviation du septum nasal. L'approche conservatrice ne corrige pas la déviation, mais peut aider à gérer les symptômes associés tels que l'obstruction nasale, les rhinorrhées chroniques ... [50].

- **Décongestionnants nasaux** : Ceux-ci peuvent aider à réduire la congestion nasale et améliorer temporairement le flux d'air. Cependant, une utilisation à long terme peut entraîner une congestion de rebond.

- **Antihistaminiques** : Efficaces pour réduire les symptômes associés aux allergies, tels que le nez qui coule ou la congestion nasale.
- **Corticostéroïdes nasaux** : Ces sprays réduisent l'inflammation dans les voies nasales, ce qui peut soulager les symptômes liés à une déviation du septum nasal.
- **Sprays salins nasaux** : Ceux-ci aident à maintenir l'humidité dans les voies nasales, réduisant ainsi la sécheresse et l'irritation.

Une modification du mode de vie peut aussi aider à contrôler les symptômes dû à la déviation de la cloison nasale :

- **Humidificateurs** : L'utilisation d'un humidificateur peut aider à maintenir les voies nasales humides.
- **Évitement des allergènes** : Réduire l'exposition aux allergènes, tels que la poussière ou le pollen, peut aider à gérer les symptômes.

B. Traitement Chirurgical :

Les déviations septales sont la cause la plus fréquente d'obstruction nasale, représentant une plainte courante en pratique rhinologique. Depuis son introduction, les techniques de correction des déformations du septum nasal ont subi plusieurs modifications, passant de la résection septale radicale à des approches permettant la préservation de la structure du septum et de la muqueuse nasale. La septoplastie endoscopique devient de plus en plus la méthode chirurgicale la plus privilégiée.

Le choix de la technique appropriée en septoplastie peut varier d'un patient à l'autre en fonction des besoins spécifiques du patient, de l'ampleur de la déviation et des objectifs fonctionnels ou esthétiques du traitement.

1. Types de septoplasties :

a. La Septoplastie de FREER et KILLIAN [54] :

En 1904, Killian et Freer ont apporté une avancée majeure en introduisant la célèbre résection sous-muqueuse, la technique consistait en une résection subtotale emportant le vomer, la lame perpendiculaire de l'ethmoïde et le cartilage quadrangulaire. Seule une attelle cartilagineuse antérieure et caudale était conservée : le L de Killian.

Technique opératoire :

- **Incision initiale** : Une incision est réalisée sur le côté convexe de la déviation, en avant de la zone la plus proéminente, traversant la muqueuse, le périchondre, et atteignant le cartilage.
- **Séparation du muco périchondre (côté droit)** : Un élévateur émoussé est utilisé pour détacher le muco périchondre du cartilage en déplaçant l'outil vers le haut, l'arrière et le bas. La progression est surveillée à l'aide d'un spéculum nasal.
- **Section du cartilage** : Le cartilage est soigneusement incisé le long de la ligne de l'incision initiale pour accéder au côté concave de la déviation sans endommager le périchondre opposé.

- **Séparation du muco péri-chondre (côté gauche) :** Une fois le cartilage incisé, l'élevateur est utilisé pour détacher le muco péri-chondre du côté gauche. La séparation dépend de la quantité de cartilage à retirer.
- **Extraction du cartilage déformé :** Le cartilage libéré est retiré à l'aide d'un couteau rotatif (Ballenger) et de pinces adaptées, tout en protégeant les volets muqueux avec un spéculum.
- **Fermeture :** Les volets muqueux sont rapprochés et suturés avec des points en crin de cheval.
- **Insertion de tampons :** Des tampons de gaze huilée sont placés dans chaque narine pour limiter les saignements et favoriser l'union des tissus. Les tampons sont laissés en place pendant environ 12 heures.

b. La Septoplastie de COTTLE :

Cette intervention est nommée d'après le chirurgien **Maurice H. Cottle**, qui l'a développée au début du XXe siècle, est l'un des fondateurs du concept de la septoplastie moderne.

Technique chirurgicale : [57]

Exposition initiale et incision :

- La columelle et le septum membraneux sont rétractés pour permettre l'accès.
- Une incision est réalisée du côté droit du septum, en veillant à séparer correctement les fibres sous-muqueuses pour exposer le cartilage.

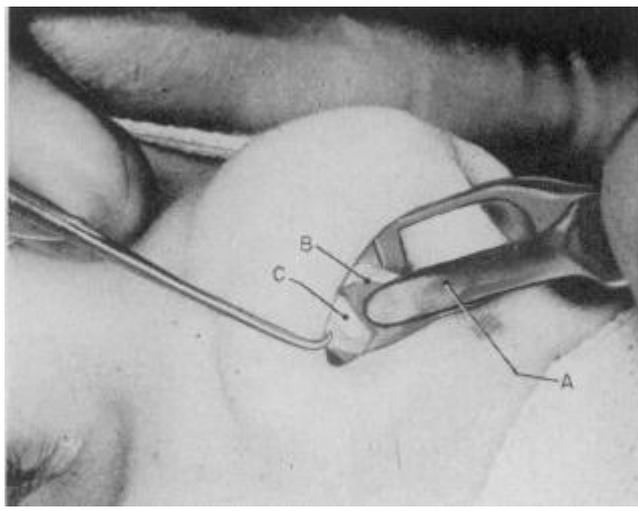


Figure 49 : Le couteau Cottle A racle la muqueuse gauche B à partir du cartilage septal C.

Élévation sous-muqueuse :

- Un petit couteau et des éleveurs sont utilisés pour séparer délicatement la muqueuse du cartilage et de l'os, tout en maintenant le bon plan chirurgical.

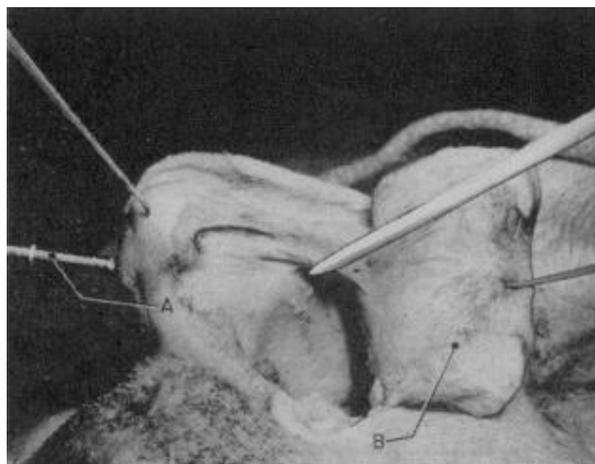


Figure 50 : L'instrument A soulève la muqueuse gauche (indiquée par la flèche) vers l'avant. Le lobule gauche B est incisé et déplacé.

Création de tunnels :

- Des tunnels sous-muqueux gauche et droit sont formés pour permettre une dissection plus poussée et l'exposition du septum nasal, de la maxillaire et de la prémaxillaire.

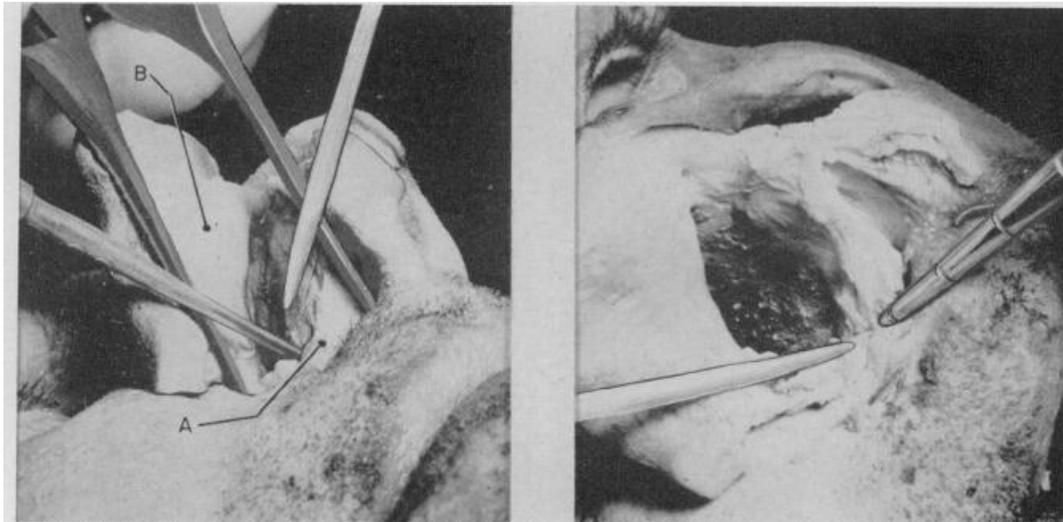


Figure 51 : Création de tunnel dans l'approche de Cottle

À gauche : un élévateur en position transversale entre dans le coin prémaxillaire A au début de la création du « tunnel inférieur droit ». Le lobule droit est déplacé pour des raisons de visibilité.

À droite : l'instrument prend une direction antéro-postérieure à mesure que le tunneling de la muqueuse progresse.

Approche Maxillaire-Prémaxillaire :

- La base du nez est libérée en séparant le septum membraneux et en étendant la dissection sous la lèvre supérieure.
- Les fibres de fascia et de muqueuse attachées à l'épine maxillaire et à la crête pyriforme sont déconnectées pour mobiliser et exposer l'anatomie nasale.

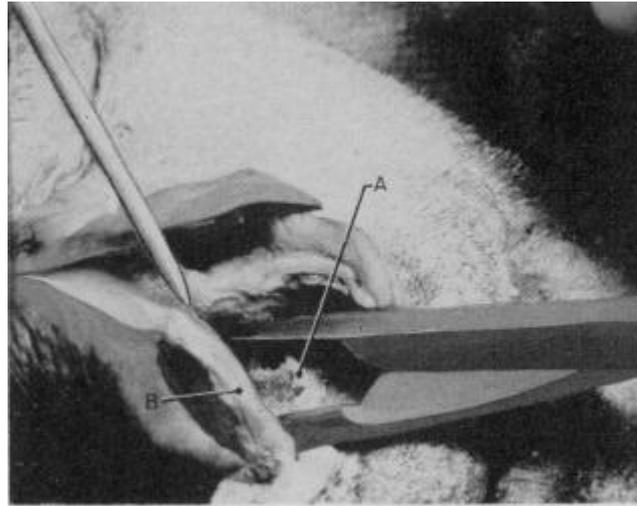


Figure 52 : La prémaxillaire A saisie par les mâchoires de la pince. Le cartilage du septum B est déplacé vers la droite.

Modification des os et du cartilage :

- Le cartilage septal est séparé de ses attaches osseuses tout en préservant la muqueuse du côté droit.
- Les os prémaxillaires mal alignés sont repositionnés ou modifiés si nécessaire, et les attaches des os nasaux sont ajustées.

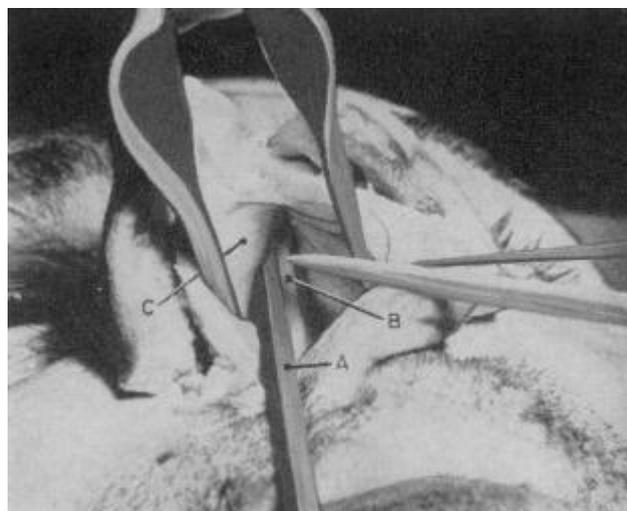


Figure 53 : Le ciseau A à droite du septum osseux B pour séparer les os du nez intraseptalement. Cartilage du septum C. (L'avant du nez est retiré.)

Ajustements finaux :

- Les os nasaux, le septum et les structures associées sont affinés.
- Après le réalignement de la pyramide nasale externe, d'autres corrections sont effectuées en fonction du nouvel alignement anatomique.

c. La Septoplastie par désarticulation [56] :

La technique de septoplastie par désarticulation est adaptée à la correction de toutes les déformations septales secondaires à un trouble de la croissance de la pyramide nasale, qu'il soit constitutionnel ou secondaire à des traumatismes. Seules les fractures ou séquelles de fracture du cartilage ou les malformations nécessitent des aménagements complémentaires.

Cette technique chirurgicale allie précision anatomique et approche conservatrice afin d'assurer des résultats fonctionnels et esthétiques. Elle se déroule en trois étapes opératoires :

Dissection de l'enveloppe fibro-muqueuse du septum

Une incision hémi-transfixiante est réalisée à 1-2 mm en arrière du bord caudal du septum pour permettre l'accès au plan sous-périchondral et sous-périosté.

Le décollement commence du côté concave de la déformation pour limiter le risque de perforation. Les deux faces du cartilage quadrangulaire sont exposées jusqu'aux articulations chondro-perpendiculaire et chondro-vomérienne. La limite supérieure du décollement se situe sous les os nasaux, évitant la lame criblée.

La désarticulation s'effectue progressivement :

- **Bord inférieur** : Par glissement de l'aspirateur-décolleur dans le rail vomérien ou par cisailage au-dessus du vomer.
- **Bord postérieur** : Section du prolongement sphénoïdal et glissement entre cartilage et os le long de la lame perpendiculaire.
- **Rostre sphénoïdal** : Décollement supérieur et inférieur permettant une libération complète de l'enveloppe fibro-muqueuse.

Agrandissement du cadre osseux et remodelage du cartilage quadrangulaire

La désarticulation des bordures du cartilage quadrangulaire (bord antérieur de la columelle, bord inférieur du vomer, et bord postérieur de la lame perpendiculaire de l'ethmoïde) libère le septum, permettant au cartilage de se suspendre à la voûte de l'orifice piriforme par ses crus latéraux. Ensuite une résection partielle du vomer et de la lame perpendiculaire de l'ethmoïde est effectuée, permettant au cartilage quadrangulaire de se détendre naturellement grâce à son élasticité. Cela permet au cartilage de retrouver une surface plane, sauf en cas de fracture antérieure. Cet agrandissement peut entraîner une enclure au niveau du dos du nez, particulièrement dans la zone rétrolobulaire. Une traction sur l'angle antéro-inférieur du cartilage quadrangulaire permet de corriger cette enclure et de stabiliser la hauteur du cartilage sur sa base naturelle, le prémaxillaire. Si la correction crée une courbure excessive, une réduction millimétrique du bord inférieur est réalisée pour maintenir la forme du dorsum.

En cas d'excès de longueur antéro-postérieure, le bord antérieur du cartilage est ajusté pour un bon positionnement dans la loge columellaire, entre les crus médiales des ailes. Les épaissements ou déformations du bord postérieur, souvent en partie basse, sont corrigés à l'aide d'un bistouri angulé. La désarticulation complète du bord postérieur jusqu'à la face inférieure des os propres du nez est essentielle, notamment si la lame perpendiculaire de l'ethmoïde est latéralisée.

Finalement la résection du coin antéro-supérieur de la lame perpendiculaire est nécessaire pour éviter une déviation septale résiduelle.

Stabilisation et finition

Deux fils-guides sont attachés aux angles antérieurs du cartilage et traversent la columelle, où ils sont fixés sur un bourdonnet pour stabiliser le cartilage pendant la phase de réveil. Les fosses nasales ne sont pas méchées. Des attelles endonassales en Silastic peuvent être utilisées temporairement pour maintenir les lambeaux fibro-muqueux en place ou après interposition de cartilage écrasé. Ces attelles sont généralement retirées dans les heures suivant l'intervention.

Cette technique chirurgicale offre plusieurs principaux bénéfices. Elle permet une correction efficace des déviations sévères tout en préservant l'intégrité muqueuse et septale. De plus, elle limite les risques de déformation secondaire et de complications, garantissant ainsi des résultats durables et sûrs.

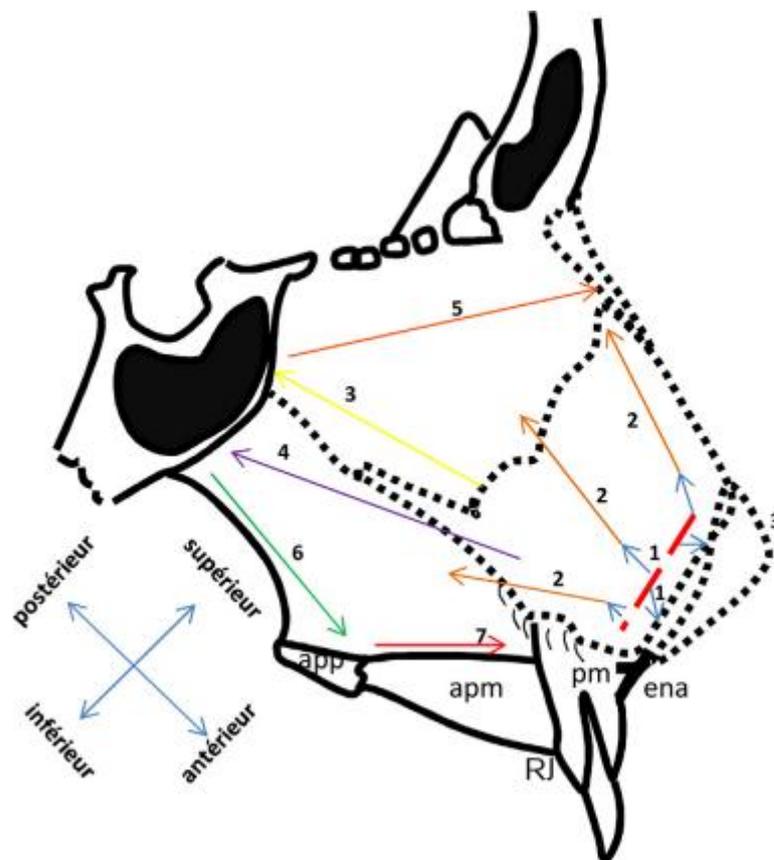


Figure 54 [56] : La marche du décollement des lambeaux fibro-muqueux de la cloison nasale.

1 : incision hémi transfixiante ; 2 : décollement des faces du cartilage quadrangulaire ; 3 : décollement supérieur de l'articulation chondro-perpenculovomérianne ; 4 : décollement inférieur de l'articulation chondro-perpenculovomérianne ; 5 : limite supérieure du décollement de la lame perpendiculaire de l'ethmoïde ; 6 : décollement du bord choanal du septum du rostre sphénoïdal vers le plancher nasal ; 7 : décollement rétrograde du squelette septal le long du plancher nasal

2. Septoplastie endoscopique : [60]

La septoplastie endoscopique a été initialement décrite par **Lanza et ses collègues** [58] en 1991, ainsi que par **Stammberger** [59]. Les premiers rapports sur cette technique mettent en évidence plusieurs avantages. Par exemple, elle permet aux chirurgiens de mieux visualiser les plans tissulaires. De plus, étant peu invasive, elle constitue une méthode efficace pour traiter les épines septales

isolées. En outre, cette technique facilite l'accès à une déviation située en arrière d'une perforation septale. Enfin, l'approche endoscopique offre la possibilité à plusieurs personnes d'observer simultanément la procédure sur un moniteur, ce qui en fait un outil précieux dans un cadre d'enseignement.

a. Avantages de la septoplastie endoscopique

La septoplastie endoscopique présente plusieurs avantages distincts par rapport à la septoplastie traditionnelle. La technique endoscopique offre le bénéfice de la magnification, un atout que la technique utilisant un éclairage frontal ne permet pas. De plus, l'illumination et la visualisation sont nettement meilleures avec la méthode endoscopique qu'avec l'éclairage frontal. Grâce à l'endoscope, il est possible de voir la séparation des fibres collagènes reliant le périchondre et le périoste aux os et au cartilage sous-jacents lors de la dissection chirurgicale. Les lésions de la muqueuse sont immédiatement identifiées, et leur étendue peut être maîtrisée grâce à une dissection précise et minutieuse. Les saignements sont minimisés par l'injection de lidocaïne avec épinéphrine, et une visualisation optimale est obtenue à l'aide d'un élévateur Freer aspirant. Les vues endoscopiques de la cavité nasale sont plus naturelles que celles obtenues avec la technique traditionnelle utilisant un spéculum nasal, qui déforme parfois l'anatomie nasale normale.

Un avantage notable de l'approche endoscopique est qu'elle permet à plusieurs personnes d'observer simultanément la procédure sur un moniteur. Cela est particulièrement utile dans un contexte d'enseignement, offrant aux résidents et aux étudiants une opportunité d'observer directement la procédure. C'est

également un outil précieux pour un chirurgien formateur, lui permettant de surveiller de près les performances d'un résident. Le personnel de salle d'opération peut également suivre la procédure et mieux anticiper les prochaines étapes.

La septoplastie endoscopique peut être réalisée en utilisant les instruments traditionnels de la chirurgie endoscopique des sinus (ESS). En raison de cette compatibilité et du fait que la septoplastie endoscopique et l'ESS partagent le même champ opératoire, ces deux interventions peuvent être réalisées simultanément. Cela est important, car une septoplastie concomitante lors d'une chirurgie des sinus peut être nécessaire pour garantir un meilleur accès au méat moyen. Un accès sous-optimal pendant l'ESS réduit la visualisation, augmentant ainsi le risque de complications chirurgicales ou de résultats insatisfaisants. Dans certains cas, une déviation septale non corrigée accroît la probabilité de latéralisation du cornet moyen, ce qui peut compliquer les examens endoscopiques postopératoires.

b. Étapes de la septoplastie endoscopique :

Endoscopie diagnostique :

Après avoir utilisé de la lidocaïne/naphazoline pour rétracter la muqueuse, une endoscopie diagnostique est réalisée pour analyser toutes les déformations du septum et planifier la réparation chirurgicale ultérieure.

Infiltration :

L'infiltration sous-périchondrale avec de la lidocaïne et 1 % d'adrénaline limite le saignement intra-opératoire et initie l'hydro dissection. L'infiltration

commence généralement dans la partie postérieure du septum puis remonte vers la partie antérieure. Les parties supérieure et inférieure du septum sont injectées, jusqu'au plancher de la cavité nasale, pour faciliter la dissection de la crête maxillaire. Les deux surfaces du septum sont infiltrées avant l'incision.

Incision muqueuse :

Cette incision est systématiquement réalisée dans la cavité nasale gauche (pour un chirurgien droitier) **Figure 55**. Cette incision en arc antérieur, très avant, passe devant la déviation de la crête maxillaire inférieure (et peut même être prolongée sur le sol de la cavité nasale), puis est poursuivie vers le haut et vers l'arrière au-delà de la plica vestibuli, sous les os nasaux (afin de créer une grande cavité opératoire et de faciliter la navigation endoscopique à l'intérieur de cette cavité). La position de cette incision est importante et représente l'une des principales difficultés de l'opération. Si l'incision est placée trop en arrière, les déviations antérieures du septum ne pourront pas être corrigées.

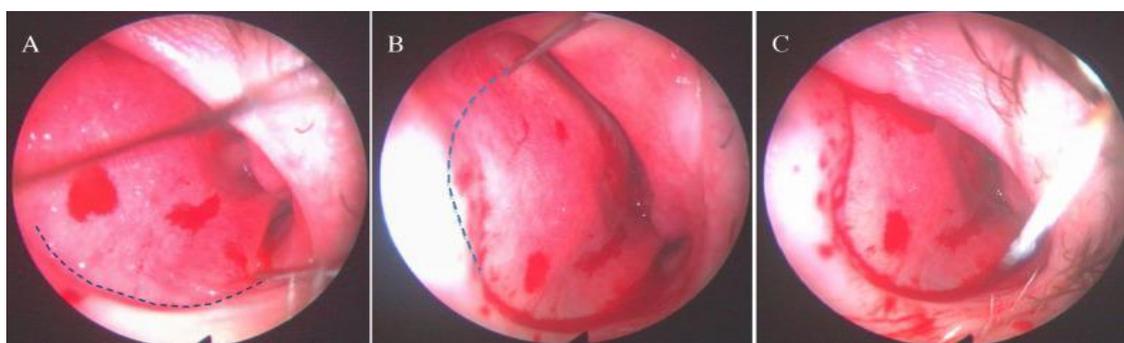


Figure 55 : Incision de la muqueuse.

A. En pointillé, l'incision muqueuse est réalisée au niveau de la fosse nasale gauche. B. Pour tracer la partie supérieure de l'incision, on soulève la muqueuse et le cartilage alaire sous les OPN avec la partie non tranchante du bistouri et on incise en rejoignant en avant le début de l'incision (Tracer à réaliser en pointillé). C. La muqueuse est complètement incisée.

Dissection de la surface septale gauche :

La surface septale gauche est disséquée dans le plan sous-périchondral à l'aide d'un élévateur de Cottle jusqu'à la jonction chondro-vomerienne.

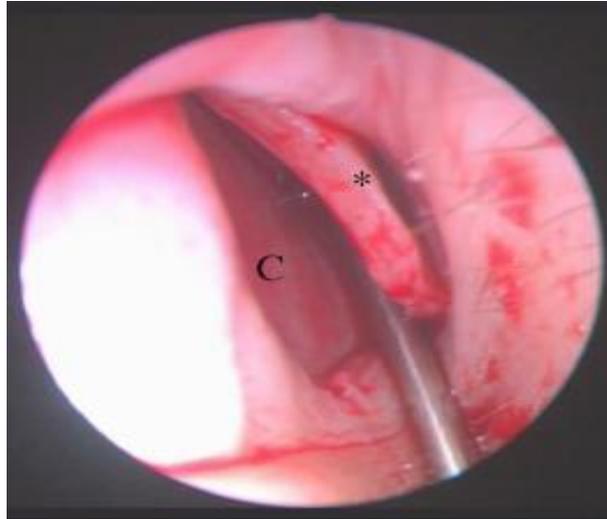


Figure 56 : Dissection de la surface septale gauche.

Le lambeau mucopérichondrial gauche () est disséqué du cartilage septal (C) à l'aide d'un élévateur de Cottle.*

Incision du cartilage :

Cette incision est réalisée avec une lame de scalpel n° 15, environ 0,5 centimètre en arrière de l'incision muqueuse. Cette petite bande de cartilage sera utilisée comme support pour le lambeau muqueux lors de la fermeture. Cette incision ne doit pas être trop profonde pour éviter de transfixer la muqueuse.

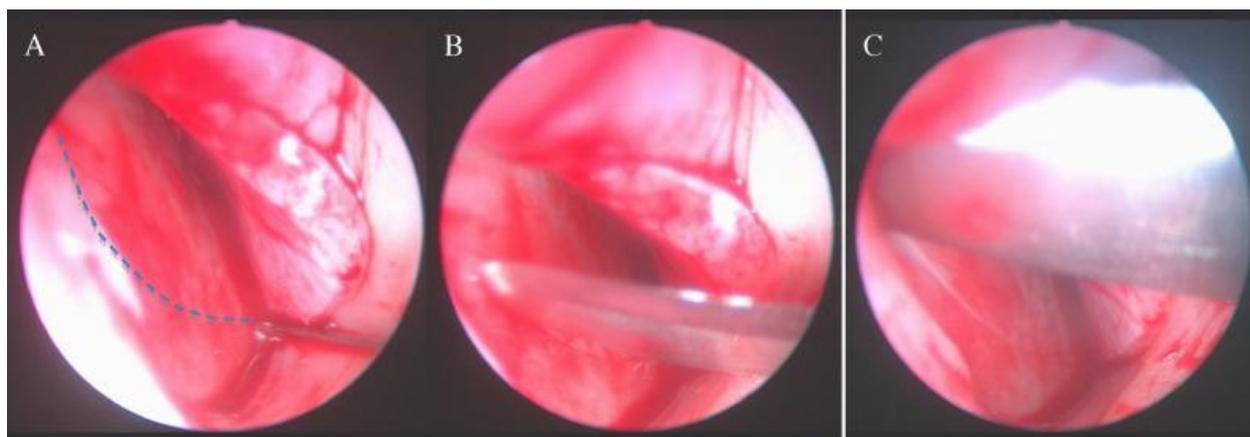


Figure 57 : Incision du cartilage.

- A. *Dessin de l'incision du cartilage (ligne pointillée).*
- B. *L'incision est réalisée 0,5 centimètre en arrière de l'incision muqueuse.*
- C. *Le cartilage est complètement incisé.*

Dissection de la surface septale droite :

Un élévateur de Cottle est utilisé pour identifier le plan de dissection . La dissection doit être réalisée avec douceur et minutie pour éviter d'endommager le cartilage et de transfixer la muqueuse située de l'autre côté du cartilage. Dans le plan sous-périchondral de la cavité nasale droite, le lambeau est détaché jusqu'à la jonction chondro-vomerienne. La partie inférieure de cette jonction est ensuite délicatement disloquée.

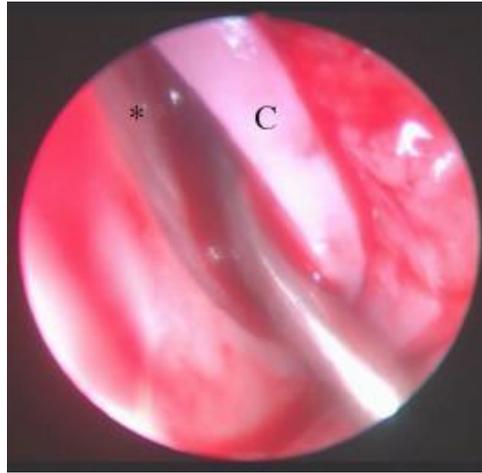


Figure 58 : Dissection de la surface septale droite.

Le lambeau mucopérichondrial droit () est disséqué du cartilage septal (C) à l'aide d'un élévateur de Cottle.*

Résection du cartilage antérieur

Une bande de cartilage antérieur, d'environ 2 cm de long, s'étendant jusqu'au vomer à l'arrière, est réséquée. Lors de la résection réalisée avec des ciseaux, il existe un risque de section accidentelle du lambeau muqueux de la cavité nasale gauche. La section supérieure doit donc être effectuée avec beaucoup de prudence, éventuellement en repliant les lambeaux muqueux à l'aide d'un spéculum de Killian auto-retentissant.

La résection de cette bande de cartilage permet une meilleure visualisation de la partie postérieure et inférieure du septum en créant une plus grande cavité opératoire pour la navigation endoscopique.

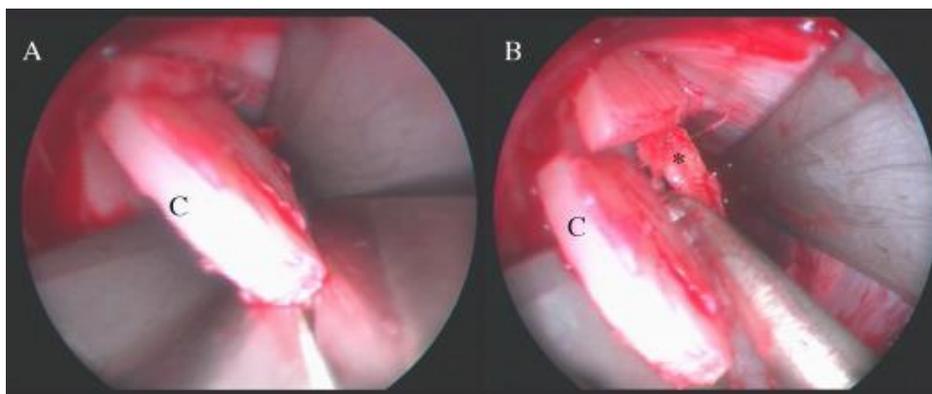


Figure 59 : Résection du cartilage antérieur.

- A. *La partie supérieure du cartilage septal est déjà sectionnée et la section de sa partie inférieure est en cours.*
- B. *La dislocation chondro-vomerienne a été effectuée : le cartilage septal (C) est séparé du vomer (*) à l'aide d'un élévateur de Cottle. Un spéculum nasal de Killian n'est pas systématiquement utilisé, mais peut être utile lorsque les lambeaux muqueux ne sont pas suffisamment détachés et ne peuvent pas être facilement maintenus contre la paroi latérale de la cavité nasale, ce qui entraîne une cavité opératoire étroite.*

Accès à la partie postérieure du septum

La dissection postérieure se poursuit sous-périostée jusqu'au vomer et à la plaque perpendiculaire de l'ethmoïde. La section osseuse est réalisée avec des ciseaux de Mayo dans la partie médiane du septum osseux pour prévenir une fracture irradiée à la base du crâne lors de la résection de la crête maxillaire avec un ciseau nasal.

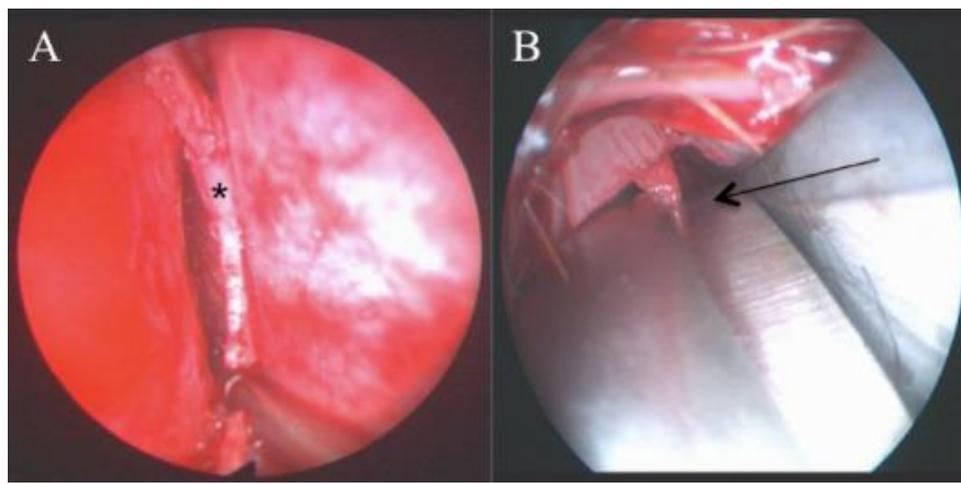


Figure 60 : Accès à la partie postérieure du septum.

- A. Les lambeaux mucopérichondriaux gauche et droit sont détachés de la partie postérieure du septum (*) composée du vomer et de la plaque perpendiculaire de l'éthmoïde.
- B. La plaque perpendiculaire de l'éthmoïde est sectionnée avec des ciseaux de Mayo au niveau indiqué par la flèche.

Résection de la crête maxillaire

La résection de la crête maxillaire est systématiquement réalisée afin d'affiner le septum et d'augmenter les dimensions de la voie nasale inférieure. La dissection sous-périostée commence par l'arrière, car la crête maxillaire est souvent plus droite à ce niveau, puis se poursuit vers l'avant. La colonne nasale antérieure du maxillaire est exposée et la crête maxillaire est réséquée à l'aide d'un ciseau nasal.

Révision endoscopique et résections supplémentaires

Les lambeaux muqueux septaux sont réappliqués et une endoscopie des cavités nasales est effectuée pour détecter toute déformation septale résiduelle qui peut ensuite être réséquée si nécessaire.

Fermeture

L'incision est fermée avec 1 ou 2 sutures Vicryl® rapide 4/0.

Stents en Silastic

Des stents en Silastic® de 1 mm sont placés de chaque côté du septum afin de réduire le risque d'hématome postopératoire et de synéchies, et d'assurer une cicatrisation linéaire du septum. Ces stents sont maintenus en place par une suture transfixiante antérieure et retirés au 10ème jour après l'intervention.

c. Limites de la septoplastie endoscopique :

La plupart des septoplasties sont réalisées actuellement avec cette technique. Cependant, elle n'est pas adaptée aux déformations antérieures du septum ni à la contention de ce dernier sur l'épine nasale antérieure dans le cas de luxation. [61]

3. Indications chirurgicales :

L'indication principale pour la réalisation d'une septoplastie est une déformation du septum nasal. Il s'agit généralement d'une déviation des parties cartilagineuses et/ou osseuses du septum vers une ou les deux cavités nasales, réduisant la surface de section transversale, entravant le flux d'air et provoquant un blocage nasal. Les patients doivent être symptomatiques avec une obstruction nasale pour justifier une chirurgie fonctionnelle. [51]

Plusieurs systèmes de notation sont disponibles pour évaluer les symptômes obstructifs nasaux. L'échelle de l'évaluation des symptômes

d'obstruction nasale (NOSE) [55] est un instrument validé utilisé pour évaluer le degré d'obstruction. Ceux ayant des scores faibles sont peu susceptibles de bénéficier de la chirurgie [52]. Il est aussi important de recueillir un historique complet pour déterminer si des facteurs concomitants peuvent contribuer à ou causer l'obstruction, tels que des traumatismes, une rhinosinusite, des allergies, une vascularite, l'usage de drogues illicites, des maladies auto-immunes ou des tumeurs.

L'échec d'un traitement médical bien conduit peut également constituer une indication pour la septoplastie. En effet, les patients ayant suivi un traitement conservateur, tel que l'utilisation de décongestionnants ou de corticostéroïdes, sans amélioration significative des symptômes, peuvent se voir proposer cette intervention chirurgicale.

Enfin, d'autres indications pour la septoplastie incluent l'épistaxis récurrente, l'apnée obstructive du sommeil, la sinusite, et des douleurs faciales et/ou des maux de tête dus à des éperons septaux qui contactent un cornet (syndrome de Sluder). La septoplastie peut également être nécessaire en conjonction avec une chirurgie endoscopique des sinus, de la base du crâne ou orbitaire afin de fournir un meilleur accès aux structures cibles. [53]

Nasal obstruction and Septoplasty Effectiveness Scale (NOSE)

Surname.....Name.....Date...
.....

For the patient: This test is useful to understand better the actual impact of nasal obstruction on the quality of his life.

Considering the last month, quantify the impact of each problem listed on its quality of life.

Indicate with X the most correct answer

	Not a problem	Very mild problem	Moderate problem	Fairly bad problem	Severe problem
1. Nasal obstruction and stuffiness	0	1	2	3	4
2. Nasal obstruction	0	1	2	3	4
3. Trouble breathing through my nose	0	1	2	3	4
4. Trouble sleeping	0	1	2	3	4
5. Unable to get enough air through my nose during exercise	0	1	2	3	4

The test should be repeated after 3 and 6 months after surgery

Figure 61 : Le questionnaire NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation). [55]

4. Soins post opératoires :

Le traitement postopératoire comporte :

- Une antibiothérapie péri- et postopératoire type amoxicilline-acide clavulanique pendant 7 jours, en dehors d’une allergie particulière, est pour nous systématique du fait de la présence de mèches.
- Rinçage du nez multi quotidiens par instillation de sérum physiologique trois fois par jour à partir de l’ablation des mèches, sachant que leur humidification facilite leur ablation. Les rinçages au sérum physiologique sont poursuivis plusieurs semaines après l’intervention.
- Sortie à J1 sauf complications.

- L'ablation des mèches est réalisée après 24h–48h du geste chirurgical et les attelles endonales entre J7 et J10.
- Le contrôle endoscopique postopératoire de la cavité nasale est réalisé au 15ème jour et au 2ème mois en postopératoires. Il permet un nettoyage régulier de la fosse nasale et contribue ainsi à diminuer les risques de synéchies et de sténoses. Il apprécie, en outre, l'état des cavités nasales (surinfections, cicatrisation, déviations résiduelles et perforations septales).
- Il est suivi d'un contrôle à 2, 6 et 12 mois pour juger la réussite de l'intervention.

5. Complications :

Bien que les complications après une septoplastie soient rares, des approches endoscopiques associées à un diagnostic préopératoire précis permettent de les réduire davantage.

L'incidence rapportée des complications liées à la septoplastie varie de 5 % à 60 % [62] , bien que les recherches de Bateman et ses collègues [63] n'aient identifié aucune manœuvre chirurgicale spécifique associée à un risque accru de complications.

L'expérience, une technique chirurgicale minutieuse et une planification préopératoire complète sont essentielles pour limiter les complications.

a. Complications immédiates :

● Saignement

Le saignement ou l'hémorragie est l'une des complications les plus courantes de la septoplastie, survenant généralement pendant l'intervention ou immédiatement après celle-ci. Lors de la chirurgie de la septoplastie, il est

important d'informer tous les patients qu'ils peuvent s'attendre à 1 à 2 jours d'écoulement léger après l'opération.

Une étude rétrospective a rapporté un taux d'hémorragie de 6 %, la majorité de ces cas étant associés à une turbinectomie [64]. La septoplastie endoscopique réduit le traumatisme, le saignement et l'œdème.

● Complications endocrâniennes

Les dislocations de la lame criblée peuvent entraîner une hémorragie sous-arachnoïdienne et une fuite de liquide cébrospinal (LCS).[65] Cela peut se produire si la lame perpendiculaire est fracturée à partir de la base du crâne. Cependant, sa partie antérieure, à la jonction avec l'épine nasale de l'os frontal, peut être très épaisse et doit être mobilisée (avec des ciseaux à os ou un ciseau à frapper) avant que la partie adjacente, plus fine, ne se fracture spontanément.

Si la septoplastie est réalisée très haut dans la cavité nasale, il est recommandé d'éviter les changements de pression barométrique pendant 4 semaines après l'intervention.

b. Complications intermédiaires :

● Infections

Les infections entraînant une destruction locale sévère sont très rares. Les abcès septaux sont présents dans moins de 1 % des cas, ou jusqu'à 7 % [65]. Ils guérissent généralement sans intervention chirurgicale majeure. Ils peuvent se développer à partir d'un hématome septal et entraîner une résorption importante du cartilage.

- **Hématome ou Abscès Septal**

Si non reconnu et non traité, l'hématome septal constitue une complication importante de la septoplastie. Un hématome septal peut se former dans l'espace mort créé entre les lambeaux mucopérichondriaux lorsque le cartilage ou le septum osseux est retiré lors de la septoplastie.

Cet espace est susceptible à l'accumulation de produits sanguins et à la formation d'un hématome septal.

L'hématome qui se forme après l'intervention peut à lui seul entraîner plusieurs autres complications, telles que l'ischémie et la nécrose du cartilage septal, la diminution du soutien du septum et l'altération de la fonction nasale. Un hématome septal peut également, par la suite, mener à la formation d'un abcès septal, avec **Staphylococcus**, **Haemophilus influenza**, et, plus rarement, **Pseudomonas** étant les pathogènes les plus courants. [66]



Figure 62 : Abscès septale.

c. Complications tardives :**● Septum Surcorrigé :**

En raison de sa nature inhérente et de sa structure sous-jacente, le cartilage septal est très imprévisible lorsqu'il est perturbé. Fondamentalement, le cartilage septal est un système de fibres entrelacées soumises à un stress. Le stress exercé sur le côté droit du septum nasal équilibre celui appliqué sur le côté gauche du septum nasal. Combiné, ce stress crée un équilibre qui permet au cartilage de rester droit et d'éviter de se courber d'un côté ou de l'autre.

Si cet équilibre de stress est perturbé en raison d'une blessure ou d'une chirurgie, le cartilage peut se courber ou se plier loin du côté affaibli.

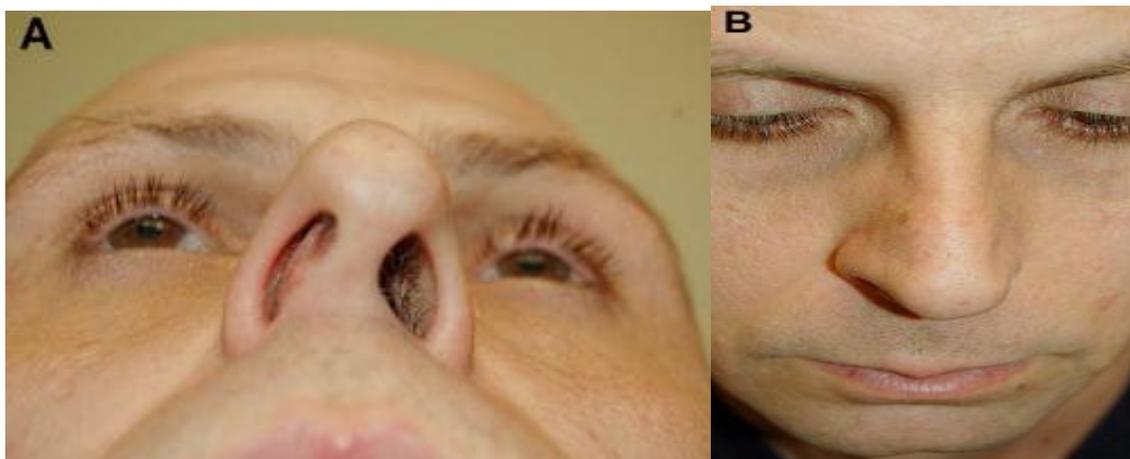


Figure 63 : déviation caudale postopératoire survenue 2 semaines après la septoplastie du patient.

- **Perforation Septale**

La septoplastie est la deuxième cause principale de perforation septale après un traumatisme. Il s'agit généralement d'une complication tardive de la septoplastie, avec un taux d'occurrence rapporté allant de moins de 1 % à 6,7 %. [66]

Cette complication survient généralement à la suite de déchirures muqueuses bilatérales dans des zones correspondantes du septum. Les symptômes de la perforation septale incluent une obstruction nasale, des croûtes, la sécheresse de la muqueuse, des épistaxis intermittentes, des écoulements nasaux, de la rhinorrhée, des sifflements lors de l'inspiration nasale, des maux de tête et des douleurs locales. La plupart des perforations sont petites et situées à l'avant, perturbant l'humidification de l'air inspiré. Les perforations plus grandes peuvent entraîner d'autres problèmes nasaux, tels que la rhinite atrophique.



Figure 64 : perforation septale antérieure accompagnée d'une bande synechiaie au niveau du cornet inférieur.

- **Adhérences et synéchies :**

Les adhérences se produisent principalement entre le septum et le cornet inférieur lorsqu'une déchirure de la muqueuse septale se situe directement en face d'un défaut de la muqueuse du cornet, surtout après des interventions simultanées sur le cornet. Bien que les synéchies soient généralement asymptomatiques dans les parties postérieures, elles peuvent provoquer des difficultés respiratoires au niveau de la tête du cornet. Cela peut être évité si la chirurgie du cornet n'est pas réalisée du côté ipsilatéral à la déchirure septale. Alternativement, l'utilisation d'attelles septales peut prévenir la formation d'adhérences. Elles sont également très utiles pour les synéchies au niveau du cornet moyen. En général, les synéchies symptomatiques sont très rares, se situant entre moins de 1 % et 2 % [65].

- **Troubles Sensoriels :**

D'autres complications de la septoplastie, souvent les plus perturbantes pour le patient, sont liées aux troubles sensoriels. Ces complications incluent l'anosmie, la perte de sensation du palais, la rhinorrhée gustative, et même la cécité.

L'anosmie ou l'hyposmie survient chez environ 1 % des patients subissant une septoplastie, avec une anosmie totale lors du suivi à long terme, qui se manifeste à un taux de 0,3 % à 2,9 %. [66]

Dans une large étude rétrospective menée sur un groupe de 5639 patients [67], différents types de complications ont été observés chez 710 patients (3,42

%). La complication la plus fréquente était le saignement excessif, survenant chez 3,3 % des patients, suivi de l'infection, observée chez 3,1 % des patients.

Complications	Nombre de patients	Pourcentage
Saignement excessif	188	3.3%
Perforation septale	131	2.3%
Hyposmie	176	3.1%
Infection	178	3.1%
Adhérences	21	0.3%
Anesthésie dentaire	11	0.1%
Complications oculaires	5	0.08%

Dans notre étude menée sur 52 patients, les complications étaient rares, survenues chez 5 patients, soit **9.62%** de l'ensemble de la cohorte.

La complication la plus fréquente était la présence de synéchies, observée chez 3 patients, représentant **5,77%**. Par ailleurs, 2 patients (**3,85%**) ont présenté un échec de la septoplastie.

VIII. Résultats :

Les résultats de cette étude ont révélé plusieurs conclusions importantes. Notre principale découverte est que la technique de septoplastie endoscopique semble offrir certains avantages, notamment un taux global de complications inférieur par rapport à la technique traditionnelle ouverte ainsi une diminution significative du temps opératoire.

Dans notre série, le temps opératoire au début était relativement long, puis diminuait au fur et à mesure pour se stabiliser à 35 minutes (± 10) au bout de 20 procédures. Dans l'étude de **Paradis et Rotenberg** [69], la technique de septoplastie endoscopique était également associée à un temps opératoire significativement plus court différence moyenne de 28 minutes.

Etude de	Temps opératoire (en minutes)
Paradis et Rotenberg [69]	24 \pm 7,8 minutes
Notre étude	35 \pm 10 minutes

Les résultats combinés de notre étude ont révélé une amélioration significative de l'obstruction nasale chez **46 patients**. De plus, une réduction notable du taux de complications a été observée, avec des adhérences et des synéchies de la muqueuse signalées chez seulement **3 patients** de l'ensemble de la cohorte. Aucune hémorragie peropératoire ou postopératoire n'a été recensée ni d'abcès de la cloison.

Le succès de la septoplastie endoscopique est défini par la restauration complète de la perméabilité de la cavité nasale. Dans notre série, l'évolution après traitement endoscopique a été favorable, avec une disparition de la symptomatologie préexistante et une amélioration significative de la respiration nasale observée dans **46 cas**, soit **88,46 %** des 52 cas étudiés. L'échec de la septoplastie a été observé chez **3 patients**, en raison de déformations majeures et de pieds de cloison très volumineux, obstruant complètement les choanes et compliquant l'évaluation précise du niveau du plancher des fosses nasales.

IX. Septoplastie endoscopique VS septoplastie

conventionnelle :

La septoplastie traditionnelle du septum nasal améliore la voie respiratoire nasale, mais les récents développements des techniques endoscopiques ont mis en lumière plusieurs avantages possibles par rapport à la chirurgie traditionnelle. Ces avantages sont dus à une meilleure visualisation et illumination, une meilleure accessibilité et évaluation de la pathologie exacte, un moindre besoin de manipulation inutile, de résection et d'exposition excessive du cadre du septum, tout en améliorant les possibilités de chirurgie de révision si nécessaire ultérieurement.

1. Données des études réalisées [68] :

Une revue de la littérature publiée comparant la septoplastie endoscopique et la septoplastie conventionnelle à partir de 5 études établi et publiés par d'autres auteurs [68], met en lumière plusieurs avantages de la septoplastie endoscopique

par rapport à la technique conventionnelle, notamment en termes de réduction du temps opératoire, de meilleurs résultats anatomiques, de moins de complications post-opératoires et de la facilité d'apprentissage pour les chirurgiens en formation.

a. Temps de chirurgie :

Paradis et Rotenberg [69] ont rapporté un temps opératoire plus court avec leur technique endoscopique (moyenne de $24 \pm 7,8$ minutes) par rapport à la septoplastie conventionnelle (moyenne de $52 \pm 12,5$ minutes).

b. Complications peropératoires :

L'analyse s'est concentrée sur les dommages à la muqueuse et l'hémorragie peropératoire. **Paradis et Rotenberg** [69] ont rapporté des dommages à la muqueuse chez 11 patients traités de manière conventionnelle, contre 3 dans le groupe endoscopique. **Sathyaki et al.** [70] ont observé deux fois plus de cas de dommages à la muqueuse et trois fois plus d'hémorragies peropératoires dans le groupe septoplastie conventionnelle.

c. Complications postopératoires :

Gulati et al. [71] ont rapporté moins de complications dans le groupe endoscopique, avec des différences significatives pour les synéchies et la déformation résiduelle.

Sathyaki et al. [70] ont signalé un taux de 12 % de cicatrisation retardée de l'incision de la muqueuse septale dans le groupe endoscopique, contre aucun cas

dans le groupe conventionnel. Cependant, la technique endoscopique utilisée ne comprenait pas de suture du lambeau muqueux à la fin de la chirurgie.

d. Douleur postopératoire :

Gulati et al. [71] ont rapporté des niveaux de douleur plus faibles dans le groupe endoscopique.

e. Résultats anatomiques :

Gulati et al. ont rapporté de meilleurs résultats anatomiques avec l'endoscopie. Le groupe conventionnel présentait un taux de déviation résiduelle de 20 % (5 patients sur 25), contre 8 % (2 patients sur 25) dans le groupe endoscopique.

f. Résultats fonctionnels :

Tant la septoplastie endoscopique que la septoplastie conventionnelle ont amélioré tous les symptômes liés à la déformation du septum nasal. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux techniques, que ce soit dans l'évaluation subjective (questionnaire NOSE, échelle visuelle analogique) ou objective (rhinomanométrie, échelle de Gertner).

2. Conclusion :

Comparée à la technique traditionnelle avec lampe frontale, la septoplastie endoscopique présente des avantages importants, tels qu'une visualisation adéquate, de la place pour l'instrumentation lors de la chirurgie endoscopique fonctionnelle des sinus, un accès aux sinus paranasaux et à d'autres chirurgies comme l'approche trans-septale vers le sinus sphénoïdal, ainsi qu'une meilleure visualisation et gestion des saignements post nasaux. Avant l'introduction de la chirurgie endoscopique fonctionnelle des sinus, la majorité des septoplasties étaient réalisées pour traiter l'obstruction des voies aériennes nasales.

La septoplastie traditionnelle est réalisée sous visualisation directe à l'aide d'un éclairage frontal et d'un spéculum nasal. La visualisation est limitée avec cette technique, ce qui rend difficile la détermination de la relation entre le septum nasal et les structures de la paroi nasale latérale. La partie postérieure du septum est particulièrement difficile à visualiser en raison du champ de vision étroit et de l'éclairage limité. Les patients subissant une septoplastie traditionnelle nécessitent un séjour plus long en raison des saignements ou de l'œdème des lèvres, contrairement à ceux qui subissent une septoplastie endoscopique. L'endoscope permet également une résection limitée, offrant ainsi une conservation accrue en guidant une coupe précise du cartilage septal.

CONCLUSION

La septoplastie endoscopique est un concept en pleine évolution et gagne en popularité avec la tendance croissante des chirurgies endoscopiques.

Grâce à cette technologie endoscopique, qui permet une visualisation optimale et une précision accrue, les risques de complications sont considérablement réduits, facilitant ainsi la récupération post-opératoire.

Néanmoins, bien que cette technique offre de nombreux avantages, elle présente certaines limites, notamment dans le traitement des déviations antérieures. Elle requiert une expertise technique avancée et une formation spécialisée pour assurer son succès. De plus, des études à long terme sont nécessaires pour évaluer la durabilité des résultats et identifier les risques à long terme.

Finalement la septoplastie endoscopique est une alternative viable à la septoplastie traditionnelle, offrant des résultats et des complications acceptables.

Au regard des résultats obtenus dans notre étude, cette chirurgie mini-invasive nous incite à la recommander en raison de son efficacité et de ses avantages par rapport aux techniques traditionnelles.

RÉSUMÉS

RÉSUMÉ

Introduction :

La septoplastie est une intervention chirurgicale courante en otorhinolaryngologie (ORL), principalement destinée à corriger les déviations septales causant des troubles fonctionnels et des gênes respiratoires. Cette technique se distingue par sa capacité à réduire la morbidité, grâce à une approche ciblée permettant une meilleure visualisation et un agrandissement du champ opératoire. L'objectif de notre étude est d'analyser les données cliniques, les indications, la technique opératoire, ainsi que les résultats et complications postopératoires de la septoplastie endoscopique, en la comparant avec les méthodes conventionnelles.

Matériel et méthodes :

Cette étude rétrospective descriptive a été réalisée sur 52 patients ayant subi une septoplastie endoscopique entre décembre 2020 et décembre 2023, au sein du service d'ORL de l'HMMI de Meknès. Nous avons analysé les données cliniques, les indications chirurgicales, les techniques opératoires, les résultats obtenus et les complications postopératoires.

Résultats :

L'âge moyen des patients était de 29 ans, avec une prédominance masculine (sexe ratio = 4,2). L'obstruction nasale était le symptôme le plus fréquemment rapporté. Parmi les patients interrogés, 13,46 % ont signalé un antécédent

traumatique. Aucune complication immédiate n'a été notée. Les complications tardives comprenaient trois cas de synéchies de la muqueuse.

Conclusion :

La septoplastie endoscopique est une technique chirurgicale à la fois efficace, sûre et prometteuse. Compte tenu de ses nombreux avantages, elle a le potentiel de devenir la technique de référence, en particulier dans les centres de formation, où elle pourrait être enseignée dans un avenir proche.

ABSTRACT

Introduction:

Septoplasty is a common surgical procedure in otorhinolaryngology, primarily aimed at correcting septal deviations that cause functional disorders and respiratory discomfort. This technique is distinguished by its ability to reduce morbidity, thanks to a targeted approach that allows for better visualization and magnification of the surgical field. The aim of our study is to analyze the clinical data, indications, surgical technique, as well as the outcomes and postoperative complications of endoscopic septoplasty, in comparison to conventional methods.

Materials and Methods:

This is a descriptive retrospective study conducted on 52 patients who underwent endoscopic septoplasty between December 2020 and December 2023 in the ENT department of HMMI in Meknès. We analyzed the clinical data, surgical indications, operative techniques, outcomes, and postoperative complications.

Results:

The average age of the patients was 29 years, with a male predominance (sex ratio = 4.2). Nasal obstruction was the most reported symptom. Among the patients surveyed, 13.46% reported a traumatic history. No immediate complications were noted. The late complications included three cases of synechiae.

Conclusion:

Endoscopic septoplasty is an effective, safe, and promising surgical technique. Given its many advantages, it has the potential to become the reference technique, especially in training centers, where it could be taught soon.

ملخص

المقدمة:

عملية تعديل أو تقويم الحاجز الأنفي (رأب الحاجز الأنفي) هو إجراء جراحي شائع في مجال الأنف والأذن والحنجرة يهدف بشكل أساسي إلى تصحيح الانحرافات الحاجزية التي تسبب اضطرابات وظيفية وإزعاجًا تنفسيًا. تتميز هذه التقنية بقدرتها على تقليل المراضة، بفضل النهج المستهدف الذي يتيح رؤية أفضل وتكبير مجال الجراحة. هدف دراستنا هو تحليل البيانات السريرية، والمؤشرات الجراحية، والتقنية الجراحية، وكذلك النتائج والمضاعفات ما بعد الجراحة للسبتوبلاستي التنظيرية، مقارنة بالطرق التقليدية.

المواد والطرق:

هي دراسة وصفية استيعابية أجريت على 52 مريضًا خضعوا لعملية تقويم الحاجز الأنفي بين ديسمبر 2020 وديسمبر 2023 في قسم الأنف والأذن والحنجرة بالمستشفى العسكري بمكناس. قمنا بتحليل البيانات السريرية، والمؤشرات الجراحية، والتقنيات الجراحية، والنتائج، والمضاعفات ما بعد الجراحة.

النتائج:

كان متوسط عمر المرضى 29 عامًا، مع هيمنة الذكور (نسبة الجنس = 4.2). كانت انسداد الأنف هو العرض الأكثر شيوعًا. من بين المرضى الذين تم استطلاع آرائهم، ذكر 13.46% منهم تاريخًا إصابيًا. لم تُسجل أي مضاعفات فورية بعد الجراحة. تشمل المضاعفات المتأخرة ثلاث حالات من الالتصاقات.

الخاتمة:

رأب الحاجز الأنفي هي تقنية جراحية فعالة وأمنة وواعدة. نظرًا لعدد كبير من مزاياها، فإن لديها القدرة على أن تصبح التقنية المرجعية، خاصة في مراكز التدريب، حيث يمكن تدريسها في المستقبل القريب.

BIBLIOGRAPHIE

-
- [1] Haffey, T., Pabon, S., Hawley, K., Hoschar, A., Sindwani, R. Exploring the clinical value and implications of routine pathological examination of septoplasty specimens. *The Laryngoscope*, 2012; 122:2373–2377
- [2] Fettman, N., Sandford, T., Sindwani, R. Surgical management of the deviated septum: Techniques in septoplasty. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 2009; 42[2]:241–252
- [3] Devaiah, A. K., Keojampa, B. K. Surgery of the Nasal Septum. In *Rhinology and Facial Plastic Surgery*. Stucker, F. J., de Souza, C., Kenyon, G. S., Lian, T. S., Draf, W., Schick, B. [Eds]. 2009.
- [4] Adams, W. On the treatment of broken nose by forcible straightening and mechanical retentive apparatus. *The British Medical Journal*, 1875; 2[770]:421–422
- [5] Peacock, M. R. Submucous resection of the nasal septum. *The Journal of Laryngology and Otology*, 1981;95:341–356
- [6] Asch, M. J. Treatment of nasal stenosis due to deflective septa, with or without thickening of convex side. *The Laryngoscope*, 1899; 6[6]:340–343
- [7] Flint, P. W., Haughey, B. H., Lund, V. J., Niparko, J. N., Richardson, M. A., Robbins, K. T., Thomas, K. R. Cummings *Otolaryngology: Head and Neck Surgery* [5th Edition]. 2010 : Elsevier.
- [8] Horay, Defrennes. *Chirurgie des dysharmonies nasales*. EMC, Tech Chir – Chir Plast Reconstr esthétique. 1999:45–543.

- [9] Takahashi R. The evolution of the nasal septum and the formation of septal deformity. *Rhinol Suppl.* 1988; 6:1–23.
- [10] <https://anatomie-fmpm.uca.ma/wp-content/uploads/2022/02/Fosses-nasales.pdf>
- [11] <https://teachmeanatomy.info/head/organs/the-nose/nasal-cavity/>
- [12] Yañez, C. [2003]. Endoscopic anatomy of the nose and sinuses. In: *Endoscopic Sinus Surgery*. Springer, Vienna.
- [13] <https://www.imaios.com/en/e-anatomy/head-and-neck/nasal-fibroscoy>
- [14] <https://www.imaios.com/fr/e-anatomy/tete-et-cou/cavite-nasale>
- [15] Anatomy, physiology and function of the nasal cavities in health and disease. Niels Mygind, Ronald Dahl. Department of Respiratory Diseases, University Hospital of Aarhus, DK-8000, Aarhus, Denmark
- [16] Widdicombe W, Wells UM. Airway secretions. In: Andersen DPI, editor. *The nose: upper airway physiology and the atmospheric environment*. New York: Elsevier Biomedical Press; 1982. p. 215 – 44.
- [17] Proetz AW. *Applied physiology of the nose*. St Louis: Annuals Publishing Company; 1953
- [18] Watelet JB, Van Cauwenberge P. Rhinites virale. In: Klossek JM, editor. *Les sinusites et rhinosinusites (collection ORL)*. Paris : Masson ; 2000. p. 11 – 23.
- [19] Warren DW, Odont D, Waker JC, et al. Effects of odorants and irritants on respiratory behavior. *Laryngoscope* 1994; 104:623 – 6.

- [20] "Disorders of Smell & Taste". American Rhinologic Society. 17 February 2015. Archived from the original on 26 December 2017. Retrieved 19 May 2012.
- [21] Ruano–Gil D, Montserrat–Viladin JM, Vilanova–Treas J, et al: Deformities of the nasal septum in human foetuses. *Rhinology* 18:105–109, 1980
- [22] Takahashi R: The formation of the nasal septum and the etiology of septal deformity. *Acta Otolaryngol Suppl [Stockh]* 443: I–160, 1987
- [23] Kent SE, Reid AE Nairn ER, Brain DJ : Neo–natal septal deviations. *J R Soc Med* 81:1258–1262, 1988
- [24] Jazbi B: Nasal septum deformity in the newborn; diagnosis and treatment. *Clin Pediatr* 13:953–956, 1974
- [25] Grymer LE Melsen B: The morphology of the nasal septum in identical twins. *Laryngoscope* 99 :642–646, 1989
- [26] Potiquet [1892]. Etude critique sur les déviations de la cloison nasale. *La Medecine Moderne* 11:153–159 et 12:169–172.
- [27] Gray LP: Deviated nasal septum–incidence and etiology. *Otol Rhinol Laryngol* 87 [Suppl]:50, 1978
- [28] Olsen, K. D., Carpenter, R. J., III, and Kern, E. B. Nasal septal injury in children: Diagnosis and management. *Arch. Otolaryngol.* 106: 317, 1980. 14. Hinderer, K. H. Nasal problems in children. *Pediatr. Ann.* 5: 499, 1976.
- [29] Stal, S. Septal deviation and correction of the crooked nose. In R. K. Daniel [Ed.], *Aesthetic Plastic Surgery Rhinoplasty*. Boston: Little, Brown, 1993. Pp. 723–737.

- [30] Higuera, Stephen; Lee, Edward I.; Cole, Patrick; Hollier, Larry H.; Stal, Samuel. [2007]. Nasal Trauma and the Deviated Nose. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 120[Supplement 2], 64S-75S.
- [31] Shraddha Jain, Prajakta Bhalerao, Chandraveer Singh. A new endoscopic and anatomical classification of Deviated Nasal Septum with clinical relevance. *Medical Science*, 2020, 24[104], 2544-2554
- [32] Teixeira, Jeffrey; Certal, Victor; Chang, Edward T.; Camacho, Macario. [2016]. Nasal Septal Deviations: A Systematic Review of Classification Systems. *Plastic Surgery International*, 2016(), 1-8. doi:10.1155/2016/7089123
- [33] Ranko Mladina; Emil Čujić; Marin Šubarić; Katarina Vuković. [2008]. Nasal septal deformities in ear, nose, and throat patients: An international study, 29[2], 0-82.
- [34] Baumann, I.; Baumann, H. A new classification of septal deviations. *Rhinology* 2007, 45, 220-223
- [35] V. G. Lawson, "Management of the twisted nose," *The Journal of Otolaryngology*, vol. 7, no. 1, pp. 56-66, 1978.
- [36] B. Guyuron, C. D. Uzzo, and H. Scull, "A practical classification of septonasal deviation and an effective guide to septal surgery," *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 104, no. 7, pp. 2202-2209, 1999
- [37] N. Cerkes, "The crooked nose: principles of treatment," *Aesthetic Surgery Journal*, vol. 31, no. 2, pp. 241-257, 2011.

- [38] J. W. Lee and S. R. Baker, "Correction of caudal septal deviation and deformity using nasal septal bone grafts," *JAMA Facial Plastic Surgery*, vol. 15, no. 2, pp. 96–100, 2013.
- [39] R. J. Rohrich, J. P. Gunter, M. A. Deuber, and W. P. Adams Jr., "The deviated nose: optimizing results using a simplified classification and algorithmic approach," *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 110, no. 6, pp. 1509–1523, 2002.
- [40] C. Parrilla, A. Artuso, R. Gallus, J. Galli, and G. Paludetti, "The role of septal surgery in cosmetic rhinoplasty," *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, vol. 33, no. 3, pp. 146–153, 2013.
- [41] *International Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, Vol.3 No.2(2014), Article ID:43585, 7 pages.
- [42] Al-Shehri AM, Amin HM, Necklawy A. Retrospective study of endoscopic nasal septoplasty. *Biomed Res- India*; 2013; 24 (3): 337–340.
- [43] Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Medical University of Vienna, Waehringuer Guertel 18–20, 1090 Vienna, Austria.
- [44] SEPTOPLASTIE ENDOSCOPIQUE : Analyse rétrospective de l'HMMI 2019. Thèse N° 179/19, Faculté de médecine et de pharmacie et médecine dentaire de Fès.
- [45] Sedaghat, Ahmad R.; Busaba, Nicolas Y.; Cunningham, Michael J.; Kieff, David A. (2013). Clinical assessment is an accurate predictor of which patients will need septoplasty. *The Laryngoscope*, 123(1), 48–52.
- [46] *The Laryngoscope* Lippincott Williams & Wilkins, Inc., Philadelphia © 2001 The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc.

- [47] Faculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat – Thèse de médecine [5659].
- [48] Explorations physiques et fonctionnelles des fosses nasales, 2003. Elsevier SAS. Tous droits réservés. doi: 10.1016/S1762-5688(03)00008-3.
- [49] Srinivasan DG, Hegde J, Ramasamy K, Raja K, Rajaa S, Ganesan S, et al. Comparison of the efficacy of septoplasty with nonsurgical management in improving nasal obstruction in patients with deviated nasal septum – A randomized clinical trial. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2022;26: e226-32.
- [50] van Egmond MM, Rovers MM, Hendriks CT, van Heerbeek N. Effectiveness of septoplasty versus non-surgical management for nasal obstruction due to a deviated nasal septum in adults: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015; 16:500.
- [51] Most SP, Rudy SF. Septoplasty: Basic and Advanced Techniques. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017 May;25(2):161-169.
- [52] Fettman N, Sanford T, Sindwani R. Surgical management of the deviated septum: techniques in septoplasty. *Otolaryngol Clin North Am.* 2009 Apr;42(2):241-52, viii.
- [53] Sautter NB, Smith TL. Endoscopic septoplasty. *Otolaryngol Clin North Am.* 2009 Apr;42(2):253-60, viii.
- [54] Tawse, H. B. (1910). Submucous resection of the nasal septum, with a review of 120 cases. *The Lancet*, 176(4532), 91-94.
- [55] *ACTA OTORHINOLARYNGOLOGICA ITALICA* 2018 ;38 :323-330.

- [56] R. Jankowski, P. Gallet, D.-T. Nguyen, C. Rumeau. (2021). La septoplastie par désarticulation. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*.
- [57] Cottle, M. H.; Loring, R. M.; Fischer, G.; Gaynon, I. E. (1958). The "Maxilla-Premaxilla" Approach to Extensive Nasal Septum Surgery. *Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 68(3), 301–313.
- [58] Lanza DC, Kennedy DW, Zinreich SJ. Nasal endoscopy and its surgical applications. In: Lee KJ, editor. *Essential otolaryngology: head and neck surgery*, 5th edition. New York: Medical Examination; 1991. p. 373–87.
- [59] Stammberger H. Special problems. In: Hawke M, editor. *Functional endoscopic sinus surgery: the Messerklinger technique*. Philadelphia: BC Decker; 1991. p. 432–3.
- [60] Sautter, Nathan B.; Smith, Timothy L. (2009). Endoscopic Septoplasty. *Otolaryngol Clin North Am.*, 42(2), 253–260.
- [61] Bardot J. Michel J. Radulesco T. Thomassin J-M. *Annales de chirurgie plastique esthétique: Les septoplasties et gestes associés*. 2009. P :429–446.
- [62] Schwab, Jan-A.; Pirsig, Wolfgang. (1997). Complications of Septal Surgery. *Facial Plastic Surgery*, 13(1), 3–14.
- [63] Bateman ND, Woolford TJ. Informed consent for septal surgery: the evidence base. *J Laryngol Otol* 2003;117(3):186–9.
- [64] Philpott CM, Banerjee AR. Is there a role for more day-case septal surgery? *J Laryngol Otol* 2005; 119:280–283.

- [65] Rettinger, Gerhard; Kirsche, Hanspeter. (2006). Complications in Septoplasty. *Facial Plastic Surgery*, 22(4), 289–297.
- [66] Bloom, J. D., Kaplan, S. E., Bleier, B. S., & Goldstein, S. A. (2009). Septoplasty complications: avoidance and management. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 42(3), 463–481.
- [67] Dąbrowska–Bień J, Skarzyński PH, Gwizdalska I, Łazęcka K, Skarzyński H. Complications in septoplasty based on a large group of 5639 patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Jul ;275(7):1789–1794.
- [68] Champagne, C., de Régloix, S. B., Genestier, L., Crambert, A., Maurin, O., & Pons, Y. (2016). Endoscopic vs. conventional septoplasty: A review of the literature. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 133(1), 43–46.
- [69] J. Paradis, B.W. Rotenberg. Open versus endoscopic septoplasty: a single–blinded, randomized, controlled trial. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 40 (2011), pp. 28–33.
- [70] *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 66 (2) (2014), pp. 155–161.
- [71] Gulati, S.P., Wadhera, R., Ahuja, N. et al. Comparative evaluation of endoscopic with conventional septoplasty. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 61, 27–29 (2009)
- [72] Mohebbi, A., Ahmadi, A., Etemadi, M., Safdarian, M., & Ghourchian, S. (2012). An epidemiologic study of factors associated with nasal septum deviation by computed tomography scan: a cross–sectional study. *BMC Ear, Nose and Throat Disorders*, 12, 1–5.



أطروحة رقم 25/011

سنة 2025

رأب الحاجز الأنفي بالمنظار

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2025/01/02

من طرف

السيدة الخواين زينب

المزداة في 13 نونبر 1999 بمكناس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات المفتاحية

رأب الحاجز الأنفي بالمنظار - الحاجز الأنفي - إنحراف الحاجز الأنفي

اللجنة

السيد نظور كريم الرئيس

أستاذ في جراحة الأذن والأنف والحنجرة

السيد عاطفي هشام المشرف

أستاذ في جراحة الأذن والأنف والحنجرة

السيد عطواني فؤاد أعضاء

أستاذ في جراحة الصدر

السيد سيناء محمد أعضاء

أستاذ في علم التشريح المرضي

السيد شومي فيصل أعضاء

أستاذ في جراحة الفم والوجه والفكين