

CHIRURGIE ENDOSCOPIQUE DE L'ATRÉSIE CHOANALE: FACTEURS PRÉDICTIFS DE RÉCIDIVE

ENDOSCOPIC SURGERY FOR CHOANAL ATRESIA: PREDICTIVE FACTORS OF RECURRENCE

N. Romdhane, D.Chiboub, A. Amri, A. Nessib, I. Zoghlemi, E. Rejeb, A. Ayadi, S. Nefzaoui, I. Hariga, C. Mbarek
Service ORL et Chirurgie cervico-faciale de l'hôpital Habib Thameur, Tunis

RÉSUMÉ

But: L'objectif de cette étude était d'évaluer les résultats du traitement chirurgical de l'atrésie choanale et d'identifier les facteurs prédictifs de récurrence.

Méthodes: Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive incluant 58 patients opérés pour une atrésie choanale sur une période de 27 ans [1995 – 2021].

Résultats: L'âge moyen des patients était de 12,1 ans, avec 22,4 % de nouveau-nés, 62,1 % d'enfants et 15,5 % d'adultes. Le syndrome CHARGE était associé dans 9 cas. L'atrésie était bilatérale, provoquant une détresse respiratoire néonatale dans 22,4 % des cas, et découverte par une obstruction nasale dans 77,6 % des cas. L'endoscopie a révélé une imperforation complète dans 77,6 % des cas et une déviation septale non obstructive dans 34,5 % des cas. Le scanner du massif facial montrait une atrésie osseuse dans 13,8 %, membraneuse dans 25,9 %, mixte dans 60,3 %, et une duplication du vomer dans 25 % des cas.

Chez les nouveau-nés, un traitement chirurgical en urgence, incluant la divulsion et la calibration des choanes, a été réalisé dans tous les cas de détresse respiratoire néonatale, avec un succès dans 30 % des cas. Chez les enfants et les adultes, lorsque l'atrésie était unilatérale, une reperméabilisation endoscopique a été effectuée, avec utilisation de laser dans 39,6 % des cas. Le taux de succès était de 82,7 %. Les facteurs prédictifs de récurrence identifiés étaient un âge de chirurgie inférieur à 6 mois ($p=0,000$), une chirurgie réalisée avant 10 jours sans résection du vomer ($p=0,001$) et la bilatéralité de l'atrésie ($p=0,000$).

Conclusion: Les résultats chirurgicaux pour l'imperforation choanale dépendent de plusieurs paramètres qu'il convient de mettre en lumière.

Mots-clés: Atrésie choanale, Congénital, Endoscopie, Malformation.

ABSTRACT

Objective: This study aims to evaluate the outcomes of surgical treatment for choanal atresia and identify factors associated with recurrence.

Methods: A retrospective descriptive analytic study was conducted, including 58 patients operated on for choanal atresia over 27 years [1995–2021]. Diagnosis was established via endoscopy and CT imaging. Surgical success was defined as the absence of restenosis during follow-up.

Results: The average age of patients was 12.1 years, with 22.4% being newborns, 62.1% children, and 15.5% adults. CHARGE syndrome was associated in 9 cases (15.5%). Bilateral atresia caused neonatal respiratory distress in 22.4% of cases, while 77.6% presented nasal obstruction. Endoscopy revealed complete obstruction in 77.6% and septal deviation in 34.5%. CT findings showed mixed atresia in 60.3%, bony in 13.8%, and membranous in 25.9%. Surgical success was achieved in 82.7% of cases. The identified predictive factors for recurrence were a surgical age younger than 6 months ($p=0.000$), surgery performed before 10 days without vomer resection ($p=0.001$), and the bilaterality of the atresia ($p=0.000$).

Conclusion: Surgical outcomes for choanal atresia depend on several predictive factors, including age at intervention and surgical techniques. Further standardization of management protocols is essential for improving long-term results.

Keywords: Choanal atresia, Congenital, Endoscopy, Malformation.



INTRODUCTION:

L'atrésie choanale est une malformation congénitale rare des voies respiratoires supérieures, avec une incidence estimée entre 1 sur 5000 et 1 sur 8000 naissances vivantes [1-4]. Cette condition se caractérise par une obstruction des choanes, limitant ainsi le passage d'air entre les fosses nasales et le pharynx, ce qui peut provoquer des difficultés respiratoires, notamment chez le nouveau-né.

Le traitement a évolué au fil des années, passant de techniques chirurgicales classiques à des approches plus modernes avec la chirurgie endoscopique, qui a révolutionné la prise en charge de cette malformation [5].

La récurrence de l'atrésie choanale constitue un défi, et plusieurs facteurs propres au patient peuvent en favoriser l'apparition selon la littérature [6-9].

Dans cette étude, l'objectif était d'évaluer les résultats du traitement chirurgical de l'atrésie choanale réalisé par voie endoscopique endonasale et d'identifier les facteurs prédictifs de récurrence. Cette analyse nous permet d'optimiser les stratégies de prise en charge des patients atteints d'atrésie choanale.

MÉTHODES:

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 58 patients opérés pour atrésie choanale sur une période de 27 ans [1995-2021]. Conformément aux recommandations de l'International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) de 2019, le diagnostic était établi par des observations endoscopiques et scanographiques. Les patients n'ayant pas subi d'intervention chirurgicale en raison de contre-indications à l'anesthésie générale ou de refus de la part du patient n'ont pas été inclus. Ceux avec un suivi postopératoire de moins d'un an ont également été exclus. Les données ont été collectées à partir des dossiers médicaux, ainsi que des rapports d'imagerie et opératoires.

La prise en charge de l'atrésie choanale dépendait du type et de la gravité de l'obstruction. Pour les formes bilatérales, une chirurgie d'urgence a été réalisée en période néonatale en raison d'une détresse respiratoire. En effet, pour les nouveau-nés, la prise en charge de l'atrésie choanale bilatérale en urgence reposait sur trois composantes principales:

Gestion de la dyspnée haute: La prise en charge initiale consistait en la sécurisation des voies aériennes par une canule de Guedel et une oxygénothérapie afin de stabiliser rapidement la détresse respiratoire du nouveau-né.

Bilan des malformations associées: Un bilan complet des malformations associées a été réalisé chez tous les patients, comprenant une échographie cardiaque et un bilan rénal. Cette évaluation était primordiale non seulement pour dépister d'éventuelles malformations, mais aussi pour évaluer le risque anesthésique.

Traitement chirurgical d'urgence: Une divulsion et une calibration des choanes par des sondes d'intubation trachéale en silicone sous contrôle endoscopique ont

été effectuées. Pour ces cas de nouveau-nés, il n'y a pas eu de résection du vomer, le traitement chirurgical consistait uniquement en une divulsion.

Tandis que les atrésies unilatérales étaient traitées généralement après l'âge de 6 mois. La technique de choix était la chirurgie endoscopique endonasale, qui consistait en un fraisage de la plaque osseuse, une résection partielle ou complète du vomer et un élargissement des néo-choanes pour garantir une perméabilité durable. Le matériel utilisé incluait un microdébiteur, parfois associé au laser diode, et éventuellement un calibrage par des sondes d'intubation trachéale en silicone dans des cas sélectionnés. En post-opératoire, des lavages nasaux réguliers, une antibiothérapie prophylactique, des corticoïdes locaux et un suivi endoscopique rigoureux étaient nécessaires pour prévenir les récurrences et maintenir les néo-choanes ouvertes. Un traitement anti-reflux gastro-œsophagien a été instauré chez les nouveau-nés, les nourrissons et les enfants.

Le succès chirurgical a été défini par l'absence de resténose ou une resténose asymptomatique pendant toute la durée du suivi. Les patients étaient répartis en deux groupes : Groupe 1 (G1) : groupe avec succès de la chirurgie pendant toute la durée du suivi post-opératoire. Groupe 2 (G2) : groupe dans lequel les patients ont eu une récurrence symptomatique de l'atrésie choanale.

Des analyses descriptives et analytiques, univariées et multivariées, ont été réalisées pour déterminer les facteurs prédictifs de récurrence. Les données ont été analysées au moyen du logiciel IBM SPSS Statistics version 26. Les variables qualitatives ont été exprimées en nombres et en pourcentages puis comparées en utilisant le test Chi-deux ou le test exact de Fisher. Les variables quantitatives ont été exprimées par la moyenne \pm écart-type ou la médiane. Les variables quantitatives ont été comparées en utilisant le test T de Student pour échantillons indépendants. Nous avons également étudié des corrélations entre les variables quantitatives par le calcul du coefficient de corrélation r de Pearson ou de Spearman selon les effectifs comparés. Dans tous les tests statistiques, le seuil de signification a été fixé à ($p < 0,05$).

RÉSULTATS:

L'âge moyen des patients était de 12,1 ans, avec des extrêmes allant de 1 jour à 48 ans. Parmi eux, 13 patients (22,4 %) étaient des nouveau-nés et 36 des enfants (62,1 %). Une prédominance féminine a été observée, représentant 36 cas (70,6 %). Le syndrome polymalformatif de CHARGE a été retrouvé chez 9 patients (15,5 %).

L'atrésie choanale était bilatérale dans 13 des cas (22,4 %), unilatérale droite chez 26 patients (44,8 %) et unilatérale gauche chez 19 patients (32,8 %). Elle a été découverte dans un contexte de détresse respiratoire néonatale pour 13 patients (22,4 %) et d'obstruction nasale pour 45 patients (77,6 %). Les



signes fonctionnels rapportés, en plus de l'obstruction nasale, comprenaient une rhinorrhée chez 26 patients (44,8 %), une diminution de l'odorat dans 3 cas (5,2 % des cas) et des ronflements nocturnes dans 7 cas (12,1 %).

L'endoscopie nasale a révélé une imperforation choanale complète dans 45 cas (77,6 % des cas) (Figure 1), une imperforation partielle dans 7 cas (12,1 % des cas), et une imperforation complète d'un côté et partielle de l'autre dans 6 cas (10,3 % des cas). (Tableau 1)



Figure 1: Aspect endoscopique d'une atrésie choanale complète

L'examen endoscopique a également mis en évidence des anomalies associées à l'atrésie, telles que la déviation septale dans 20 cas (34,5 %) et l'hypertrophie turbinaire dans 12 cas (20,7 %) (Tableau 1).

Tableau 1: Données de l'endoscopie nasale

Endoscopie nasale		Pourcentage des patients (%)
Atrésie choanale	Complète	77,6
	Partielle	12,1
	Complète d'un côté et partielle de l'autre	10,3
Déviation septale		34,5
Hypertrophie turbinaire		20,7

La tomodensitométrie (TDM) du massif facial a été réalisée chez tous nos patients. Elle a permis de préciser la nature de l'atrésie, laquelle était osseuse dans 8 cas (13,8 %), membraneuse dans 15 cas (25,9 %) et mixte dans 35 cas (60,3 %) (Figure 2). La TDM a également permis d'identifier les mécanismes sous-jacents de l'atrésie, notamment une duplication du vomer dans 15 cas (25 %) (Figure 3), une médialisation des processus ptérygoïdes (Figure 4), ou une combinaison des deux.

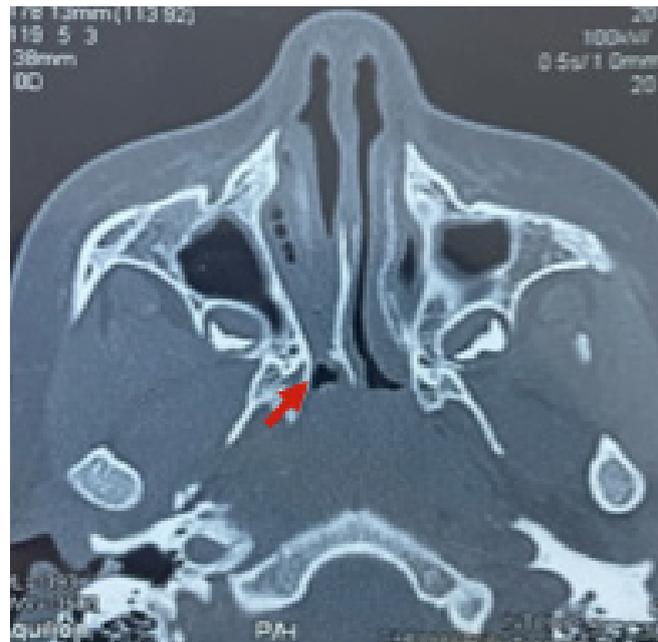


Figure 2: Aspect scanographique d'une atrésie choanale droite mixte



Figure 3: Aspect scanographique d'une atrésie choanale gauche par dédoublement du vomer

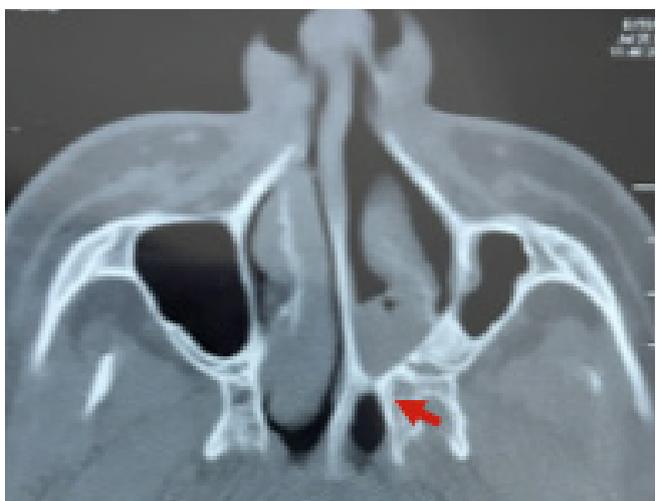


Figure 4: Aspect scanographique d'une atrésie choanale gauche par médialisation de l'aile du ptérygoïde



Des anomalies rhino-sinusiennes associées ont été relevées, incluant une hypertrophie turbinaire dans 15 cas (26 %) et une déviation septale dans 12 cas (21%). Aucune malformation de la base du crâne n'a été notée. La prise en charge de l'atrésie choanale a été réalisée en urgence dans les cas d'atrésie bilatérale, c'est-à-dire dans 13 cas (22,4 %). Dans cet échantillon, une divulsion et une calibration des choanes sous contrôle endoscopique ont été effectuées en urgence en raison de la détresse respiratoire néonatale. L'âge moyen au moment de l'intervention était de 5,7 jours. La durée moyenne de calibration postopératoire était de 2,9 mois (intervalle de 1 à 6 mois).

Pour le reste de l'échantillon, c'est-à-dire en dehors des nouveau-nés, l'âge moyen des patients au moment de l'intervention était de 13,6 ans [3 mois à 48 ans].

Le traitement au laser endoscopique a été utilisé quand il était disponible, dans 23 cas (39,6 %), principalement en cas de reprise chirurgicale. Il était toujours en association aux instruments froids.

Une septoplastie a été réalisée dans 5 cas (8,6 %) dans les cas où la déviation était obstructive. Par ailleurs, aucun geste tribunaire ni sinusien n'a été pratiqué.

La calibration postopératoire par des sondes d'intubation trachéale en silicone a été effectuée chez 2 patients en dehors de la période néonatale en fonction des constatations peropératoires. Le délai de retrait était de 10 jours pour un cas et 15 jours pour l'autre.

La durée moyenne du suivi postopératoire était de 2,5 ans.

Dans le cas des interventions chirurgicales d'urgence réalisées à la naissance, le taux de succès était de 30 %. Les interventions chirurgicales différées présentaient un taux de succès de 97,7 % (figure 5).

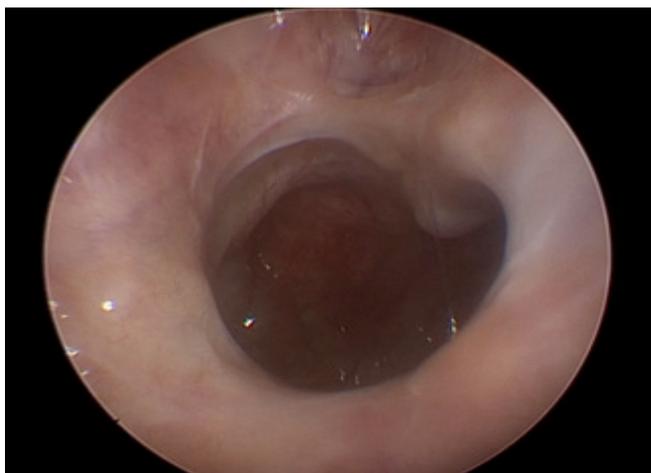


Figure 5: Aspect postopératoire d'une reperméabilisation d'une atrésie choanale

Au bout de notre étude, on a défini le groupe G1 qui a inclus 48 cas (82,7 %) n'ayant pas récidivé l'imperforation choanale ou ayant une resténose asymptomatique (2 cas). Le groupe G2 comportait de 10 patients (17,3 %) avec une récurrence symptomatique de l'imperforation choanale. Pour le G2, 9 nouveaux nés ont nécessité une réintervention avec reperméabilisation. Un seul patient en dehors de la période néonatale a été repris.

On a eu un taux de succès de 80,6 % sans laser et de 83 % avec le laser.

D'après notre étude analytique (Tableau 2), les facteurs prédictifs retenus pour une récurrence postopératoire incluaient:

Âge lors de la chirurgie < 6 mois

Âge lors de la chirurgie < 10 jours et absence de résection du vomer (tous les nouveaux-nés n'ont pas eu de résection de vomer)

Atrésie bilatérale

Tableau 2: Étude analytique résumant les facteurs influençant la récurrence de l'atrésie choanale

Facteurs prédictifs de récurrence	P
Âge lors de la chirurgie < 6 mois	0,000
Âge lors de la chirurgie < 10 jours et absence de résection du vomer	0,001
Reflux gastro-œsophagien	0,405
Association avec un syndrome poly malformatif	0,446
Atrésie bilatérale	0,000
Atrésie purement osseuse	0,210
Duplication du vomer	0,229
Calibrage	0,3
Laser	0,43

DISCUSSION:

Notre étude a inclus 58 patients. La prise en charge chirurgicale a été réalisée en urgence dans 13 cas (22,4 %) d'atrésie bilatérale, avec une divulsion et un calibrage sous contrôle endoscopique. Le traitement au laser diode a été utilisé dans 23 cas (39,6 %), principalement en cas de reprise chirurgicale, toujours en association avec des instruments froids. Une septoplastie a été réalisée dans 5 cas (8,6 %). Le taux de succès global des interventions chirurgicales différées était de 97,7 %, contre 30 % pour les interventions d'urgence. Après un suivi moyen de 2,5 ans, 10 patients (17,3 %) ont présenté une récurrence. Les facteurs prédictifs de récurrence incluaient un âge inférieur à 6 mois lors de la chirurgie (P = 0,000), un âge inférieur à 10 jours avec absence de résection du vomer (P = 0,001), et une atrésie bilatérale (P = 0,000).

L'âge moyen des patients opérés pour une imperforation choanale varie considérablement selon les séries publiées [10-19].

Pour standardiser la prise en charge de l'atrésie choanale, l'International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) a établi des schémas et des lignes directrices consensuelles [5]. En effet, bien qu'aucun consensus universel n'ait été réalisé concernant la prise en charge, tous les auteurs s'accordent sur certains points essentiels:

La réparation de l'atrésie choanale unilatérale doit être différée jusqu'à l'âge de 6 mois minimum [5, 6].

La réparation endonasale endoscopique est la technique privilégiée pour les atrésies choanales bilatérales et,



lorsque possible, pour les atrésies unilatérales. La technique endoscopique consiste généralement en un fraisage de la plaque atriale et un micro-débridement de la muqueuse, avec ou sans dilatation par ballon ou l'utilisation d'instruments froids [5].

Un suivi à long terme est recommandé pour surveiller les éventuelles complications et récurrences postopératoires. Ces recommandations de l'IPOG fournissent un cadre standardisé visant à améliorer l'efficacité et les résultats à long terme des interventions pour l'atrésie choanale. En dépit de ces recommandations, plusieurs controverses persistent concernant la technique chirurgicale, le matériel utilisé ainsi que les soins associés à la chirurgie.

Traditionnellement, l'utilisation de stents faisait partie de la gestion postopératoire de la réparation de l'atrésie choanale, dans le but de maintenir la perméabilité des néo-choanes [3]. Néanmoins, le calibrage postopératoire est actuellement un sujet controversé dans la littérature.

Selon le consensus de l'IPOG, le recours aux stents est désormais moins fréquent qu'auparavant et est jugé nécessaire par 60,7 % des chirurgiens uniquement dans des cas sélectionnés. Le dispositif de stenting préféré est le tube endotrachéal qui a été choisi dans notre série [5].

Une étude nationale canadienne a rapporté que le calibrage était utilisé dans 70,7 % des cas, pour une durée moyenne de 39 jours. Les patients ayant bénéficié d'un calibrage étaient plus susceptibles de subir une chirurgie de contrôle planifiée, avec un taux de 64 % et une différence statistiquement significative. La même étude a également constaté un recours significativement plus fréquent au calibrage dans les cas d'atrésie bilatérale, avec une durée moyenne de calibrage prolongée d'un mois en comparaison [20].

Ces données illustrent la variabilité des pratiques de calibrage et soulèvent des questions sur l'efficacité et les risques potentiels associés au stenting prolongé dans la prévention des resténoses.

Selon Attya, le stenting a également été abandonné ou est réalisé sur une courte période de 24 à 72 heures [12]. Cependant, chez les jeunes nouveau-nés, un stenting est couramment mis en place pour une durée de 4 à 6 semaines. Le stenting est utilisé plus fréquemment lors des reprises chirurgicales que lors des interventions initiales [5]. La majorité des études ne le recommandent plus, car il n'a pas démontré d'effet significatif dans la réduction du taux de réintervention. De plus, le stenting pourrait favoriser la granulation, l'infection, la resténose tardive et des dommages au septum nasal, en raison de la réaction de corps étranger qu'il peut induire [2,3,5,6,15]. En effet, les stents peuvent constituer un nid infectieux qui déclenche une réaction inflammatoire. Cette inflammation est susceptible d'entraîner la formation de tissu de granulation et, à long terme, une resténose [17].

La réparation par lambeaux de l'atrésie choanale est recommandée par de nombreux auteurs, bien qu'elle ne

soit pas largement utilisée [5, 11, 21]. Selon le rapport de l'IPOG, la confection des lambeaux muqueux est une pratique peu courante: 35,7 % des chirurgiens réappliquent les lambeaux, tandis que 64,3 % ne le font pas. Cette technique pourrait pourtant favoriser une meilleure cicatrisation, assurer la continuité de la néo-choane et entraîner moins de complications et de récurrences [5], on a utilisé cette technique pour aucun de nos patients.

En ce qui concerne l'utilisation de la mitomycine-C, le consensus de l'IPOG déconseille son usage en première intention: 82,1 % des chirurgiens ne l'utilisent jamais comme traitement initial ; toutefois, 42,9 % des chirurgiens la recommandent dans les cas d'atrésie choanale réfractaire, tandis que 32,1 % déclarent ne jamais l'utiliser, quel que soit le contexte [5].

Les soins postopératoires, incluant le lavage nasal et la corticothérapie, sont recommandés par la plupart des auteurs [5, 7]. Ces pratiques visent à limiter les complications postopératoires et à améliorer les résultats fonctionnels de la chirurgie, ce traitement était systématique dans notre série.

La resténose constitue la principale complication de la chirurgie de réparation de l'atrésie choanale. Les taux de succès rapportés dans la littérature varient largement, allant de 50 % à 93 % (Tableau 3). Cette large variabilité s'explique par la diversité des techniques chirurgicales employées, l'hétérogénéité des populations de patients et l'absence de standardisation dans la définition du succès chirurgical.

Selon les recommandations de l'IPOG, une reprise chirurgicale doit être envisagée en cas de difficultés respiratoires liées à une resténose [5].

Tableau 3: Taux de succès de la chirurgie de l'atrésie choanale par série

Séries	Nombre de patients	Taux de succès (%)	Taux de resténose (%)
Aydemir[11]	26	65,4	34,6
Karligkiotis[7]	84	93	7
Moreddu[6]	114	79,8	20,2
Paradis[20]	215	54,1	45,9
Eladl[19]	112	58	42
Bajin[3]	58	71	29
Velegrakis[22]		48	52
Uzomefuna[17]		45,3	54,7
Attya[12]	42	21	79
Brihaye[23]		86	14
Freitas[24]		70	30
Ferlito[13]	38	47,4	52,6
Bartel[10]	266	89	11
Notre série	58	82,7	17,3



Selon le consensus de l'IPOG, les techniques endoscopiques sont privilégiées pour les reprises chirurgicales, en utilisant la même combinaison d'instruments, à savoir le fraisage, le microdébrideur et la dilatation par ballon [5].

D'après Aydemir, la résection du vomer et l'utilisation d'un lambeau mucopériosté améliorent significativement les résultats. En revanche, le type d'atrésie choanale, la latéralité, le calibre et l'association avec d'autres malformations ou antécédents ne semblent pas affecter de manière significative le résultat chirurgical [11].

Selon Paradis, la technique chirurgicale utilisée, qu'il s'agisse de la chirurgie endonasale endoscopique ou de la chirurgie transpalatine, n'est pas significativement associée au taux de resténose postopératoire [20].

Ces observations soulignent que certains ajustements techniques, tels que la résection du vomer et l'utilisation de lambeaux, peuvent jouer un rôle dans les résultats, alors que le choix de la technique chirurgicale spécifique semble avoir un impact limité sur la resténose à long terme.

En revanche, l'atrésie bilatérale a été identifiée comme un facteur prédictif de la nécessité d'une première, voire d'une seconde chirurgie. Selon Eladl, la bilatéralité influence de manière significative le taux de réinterventions secondaires [19] comme était le cas de notre série. Karligkiotis souligne que la résection du vomer et l'utilisation de lambeaux mucopériostés sont des éléments clés pour prévenir la sténose postopératoire [7].

Attya a observé un taux de resténose plus élevé chez les patients présentant une atrésie bilatérale, un reflux gastro-œsophagien et des comorbidités [12]. De son côté, Moreddu a identifié des facteurs de risque d'échec, notamment un âge inférieur à 6 mois ($P = 0,004$) ce qui concorde avec notre étude, un poids inférieur à 5 kg ($P = 0,007$) et la bilatéralité de l'atrésie ($P < 0,001$). En revanche, le type d'atrésie, les anomalies associées, l'approche chirurgicale, l'utilisation de stents et la mitomycine n'ont pas montré d'association significative avec le résultat chirurgical [6].

Selon une étude allemande ayant inclus exclusivement des nouveaux-nés présentant une atrésie bilatérale complète et ayant subi une chirurgie endoscopique dans les 28 premiers jours de vie, le taux de succès à long terme de la réparation endoscopique bilatérale de l'atrésie choanale était élevé. Cependant, presque tous les patients (90 %) ont nécessité au moins une réintervention dans les six premiers mois [25].

Une revue de la littérature sur les cas d'atrésie choanale ayant fait l'objet de plusieurs interventions a identifié plusieurs facteurs de risque de resténose: le sexe masculin, la bilatéralité de l'atrésie, la présence d'anomalies congénitales associées, un faible poids à la naissance et la petite taille des stents utilisés [26].

Ainsi, les principaux facteurs de risque d'échec thérapeutique et de récurrence rapportés dans la littérature incluent:

Le syndrome de CHARGE [13].

Le reflux gastro-œsophagien [6, 12, 21].

Un jeune âge lors de la chirurgie et la bilatéralité de l'atrésie [6, 12, 21], ces 2 facteurs ont été retenus dans notre étude.

Le type osseux de l'atrésie et l'association avec des malformations qui, bien que relevés dans certaines séries, n'ont pas été validés dans d'autres [6, 12, 21].

L'utilisation de procédures adjuvantes telles que le stenting, la mitomycine et le laser a un impact variable sur le taux de succès chirurgical, selon les auteurs. Plusieurs études indiquent que le calibre ne semble pas influencer significativement le taux de succès chirurgical [3, 12, 18, 27]. Concernant la mitomycine, certains auteurs estiment qu'elle réduit le taux de resténose, tandis que d'autres n'observent aucun bénéfice [3, 5, 6, 12, 18]. La mitomycine n'est d'ailleurs plus utilisée en raison de ses propriétés carcinogènes [20].

CONCLUSION:

La chirurgie endonasale endoscopique constitue le traitement de première intention de l'atrésie choanale, avec un taux de succès élevé. Cependant, la resténose reste la principale complication postopératoire. Des systèmes d'évaluation standardisés et de nouvelles classifications ont récemment été établis, permettant de standardiser les résultats et d'améliorer la prise en charge de cette pathologie.

Consentement éclairé

Le consentement éclairé pour la publication des informations des patients n'a pas été obtenu en raison du caractère rétrospectif de l'étude. Cependant, le respect de l'anonymat des données a été notre priorité.

Déclaration de conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt potentiel en lien avec la recherche, la rédaction et/ou la publication de cet article.



REFERENCES:

1. Messineo D, Chernikava M, Pasquali V, et al. Radiological Parameters Review for Choanal Atresia. *Pediatr Rep* 2021; 13: 302–311.
2. Albdah A, Alanbari M, Alwadi F. Choanal Atresia Repair in Pediatric Patients: Is the Use of Stents Recommended? *Cureus*. Epub ahead of print 8 March 2019. DOI: 10.7759/cureus.4206.
3. Bajin MD, Önay Ö, Günaydın RÖ, et al. Endonasal choanal atresia repair; evaluating the surgical results of 58 cases. *Turk J Pediatr* 2021; 63: 136.
4. Andaloro C, La Mantia I. Choanal Atresia. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507724/> (2023, accessed 5 September 2023).
5. Moreddu E, Rizzi M, Adil E, et al. International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) consensus recommendations: Diagnosis, pre-operative, operative and post-operative pediatric choanal atresia care. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2019; 123: 151–155.
6. Moreddu E, Rossi M-E, Nicollas R, et al. Prognostic Factors and Management of Patients with Choanal Atresia. *J Pediatr* 2019; 204: 234–239.e1.
7. Karligiotis A, Farneti P, Gallo S, et al. An Italian multicentre experience in endoscopic endonasal treatment of congenital choanal atresia: Proposal for a novel classification system of surgical outcomes. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2017; 45: 1018–1025.
8. van Schaik CGR, Paasch S, Albrecht T, et al. Treatment of choanal atresia in a cohort of 29 patients: Determinants for success or failure. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2022; 160: 111240.
9. Paradis J, Dzioba A, El-Hakim H, et al. A national study of choanal atresia in tertiary care centers in Canada – part I: clinical presentation. *J Otolaryngol - Head Neck Surg* 2021; 50: 45.
10. Bartel R, Levorato M, Adroher M, et al. Performance of endoscopic repair with endonasal flaps for congenital choanal atresia. A systematic review. *Acta Otorrinolaringológica Esp* 2021; 72: 51–56.
11. Aydemir L, Sen C, Kara H, et al. Evaluation of the factors affecting the necessity for revision surgery in choanal atresia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2021; 151: 110929.
12. Attya H, Callaby M, Thevasagayam R. Choanal atresia surgery: outcomes in 42 patients over 20 years and a review of the literature. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2021; 278: 2347–2356.
13. Ferlito S, Maniaci A, Dragonetti AG, et al. Endoscopic Endonasal Repair of Congenital Choanal Atresia: Predictive Factors of Surgical Stability and Healing Outcomes. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 9084.
14. Teissier N, Kaguelidou F, Couloigner V, et al. Predictive Factors for Success After Transnasal Endoscopic Treatment of Choanal Atresia. *Arch Otolaryngol Neck Surg* 2008; 134: 57.
15. Kalentakakis Z, Stamataki S, Chalkiadakis V, et al. Features and Strategies in the Management of Choanal Atresia: A 6-Year Retrospective Analysis. *J Craniofac Surg* 2021; 32: e535–e539.
16. Kim H, Park JH, Chung H, et al. Clinical features and surgical outcomes of congenital choanal atresia: factors influencing success from 20-year review in an institute. *Am J Otolaryngol* 2012; 33: 308–312.
17. Uzomefuna V, Glynn F, Al-Omari B, et al. Transnasal endoscopic repair of choanal atresia in a tertiary care centre: A review of outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012; 76: 613–617.
18. Newman JR, Harmon P, Shirley WP, et al. Operative Management of Choanal Atresia: A 15-Year Experience. *JAMA Otolaryngol Neck Surg* 2013; 139: 71.
19. Eladl HM, Khafagy YW. Endoscopic bilateral congenital choanal atresia repair of 112 cases, evolving concept and technical experience. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016; 85: 40–45.
20. Paradis J, Dzioba A, El-Hakim H, et al. A national study of choanal atresia in tertiary care centers in Canada – part II: clinical management. *J Otolaryngol - Head Neck Surg* 2021; 50: 46.
21. Alsubaie HM, Almosa WH, Al-Qahtani AS, et al. Choanal Atresia Repair With Stents and Flaps: A Systematic Review Article. *Allergy Rhinol* 2021; 12: 215265672110580.
22. Velegrakis S, Mantsopoulos K, Iro H, et al. Long-term outcomes of endonasal surgery for choanal atresia: 28 years experience in an academic medical centre. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013; 270: 113–116.
23. Brihaye P, Delpierre I, De Villé A, et al. Comprehensive management of congenital choanal atresia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017; 98: 9–18.
24. Freitas RPD, Berkowitz RG. Bilateral choanal atresia repair in neonates—A single surgeon experience. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012; 76: 873–878.
25. Ledderose GJ, Havel M, Ledderose C, et al. Endoscopic endonasal repair of complete bilateral choanal atresia in neonates. *Eur J Pediatr* 2021; 180: 2245–2251.
26. Elloy MD, Cochrane LA, Albert DM. Refractory choanal atresia: what makes a child susceptible? The great Ormond Street Hospital experience. *J Otolaryngol - Head Neck Surg J Oto-Rhino-Laryngol Chir Cervico-Faciale* 2008; 37: 813–820.
27. Strychowsky JE, Kawai K, Moritz E, et al. To stent or not to stent? A meta-analysis of endonasal congenital bilateral choanal atresia repair: Stent or Not Choanal Atresia. *The Laryngoscope* 2016; 126: 218–227.