

L'APPROCHE ENDOSCOPIQUE ENDONASALE TRANS-CRIBRIFORME

K. BOUAITA¹, CH. DELIBA¹, T. SELMANE¹, S. RAMDANI¹,
N. L. BOUBLATA¹, N. IOUALALEN¹, S. ZEGHLACHE², M. YAZIBANE², YAHI²

1 - Service de Neurochirurgie - EHS Ait Idir

2 - Service d'ORL - EHS Kouba

RÉSUMÉ: Les lésions de l'étage antérieur de la base du crâne, classiquement traitées par un abord chirurgical endocrânien, peuvent également bénéficier d'une voie endoscopique endonasale élargie. Cette approche endoscopique, qui est trans-ethmoïdale trans-cribriforme, est l'extension la plus rostrale de l'approche transsphénoïdale standard et va de la partie antérieure du planum sphénoïdal jusqu'à la partie postérieure des sinus frontaux. Nous rapportons une petite série de malades opérés à l'hôpital Ali Ait Idir par une approche endoscopique élargie trans cribriforme, incluant : 04 méningo-encéphalocèles fronto-ethmoïdales, 01 ésthésioneuroblastome, 05 brèches ostéoméningées au niveau de la lame criblée de l'ethmoïde et 02 méningiomes olfactifs. Le rôle de l'approche endoscopique endonasale dans le traitement des tumeurs malignes de l'étage antérieur a évolué et peut-être combinée à un abord trans-crânien dans le but de réaliser une exérèse totale, qui pourra être suivie d'une radiothérapie.

Mots clés : *Abord endoscopique endonasal, Approche transcribriforme, Méningiome olfactif, Neuroesthesioblastome.*

ABSTRACT: Anterior skull base lesions could be treated with an extended endoscopic endonasal approach. This trans-ethmoidal trans-cribriiform approach is the extension of the classic trans-sphenoidal rout and goes from the planum to the posterior wall of the sphenoidal sinus. We treated with this approach at the Ait Idir hospital 04 fronto-ethmoidal meningo-encephalocèle, 01 esthesioneuroblastoma, 05 cribriform plate fistulas and 02 olfactory groove meningiomas. The endonasal endoscopic approach is now used for treating anterior skull base malignant tumors or in combination with transcranial approaches to achieve a complete excision.

Key words : *Endoscopic endonasal, Transcribriiform approach, Olfactory groove meningioma, Esthesioneuroblastoma*

INTRODUCTION

Les tumeurs de la partie antérieure de la base du crâne sont généralement reséquées au moyen d'une approche transcrânio-faciale ou trans-crânienne antérieure, cette dernière impliquant le plus souvent une rétraction du cerveau, qui peut être responsable d'une aggravation neurologique et de risque de crises d'épilepsies.

Les voies basses transsphénoïdales ont été proposée il y'a plus de cent ans, mais étaient restreintes à la fosse pituitaire. Cependant, avec l'évolution progressive de la technologie, couplée à une meilleure connaissance de l'anatomie régionale, l'approche trans sphénoïdale a été progressivement étendue aux régions avoisinant la selle turcique pour

inclure d'autres entités en plus des tumeurs sellaires. Plus récemment, l'abord endoscopique endonasal des

Cette approche endoscopique trans-ethmoïdale trans-cribriforme est l'extension la plus rostrale de l'approche transsphénoïdale standard et va de la partie antérieure du planum sphénoïdal jusqu'à la partie postérieure des sinus frontaux.

La reconstruction de la base du crâne est complexe et difficile et reste sujette au risque de fistule de liquide céphalo-rachidien, aux méningites et la nécrose de la peau.

Le but de ce chapitre est d'étudier les indications de la chirurgie endoscopique et ses limites, la technique opératoire et les particularités en relation avec les différentes tumeurs de l'étage antérieur.

PATIENTS ET METHODES

Nous rapportons une série de malades opérés à l'hôpital Ali Ait Idir, par des approches endoscopiques élargies, incluant : 04 méningo-encéphalocèles fronto-éthmoïdales, 01 ésthésio-neuroblastome, 05 brèches ostéo-méningées au niveau de la lame criblée de l'éthmoïde et 02 méningiomes olfactifs. Seuls ces deux derniers seront détaillés. Il s'agit

de deux femmes de la cinquantaine qui présentaient une anosmie avec des crises d'épilepsie évoluant depuis quelques mois et bien équilibrées sous traitement médical. Les examens complémentaires, TDM et IRM cérébrales, montrent un méningiome olfactif, de taille moyenne, avec envahissement de l'éthmoïde postérieure (Fig. 1 et 2).

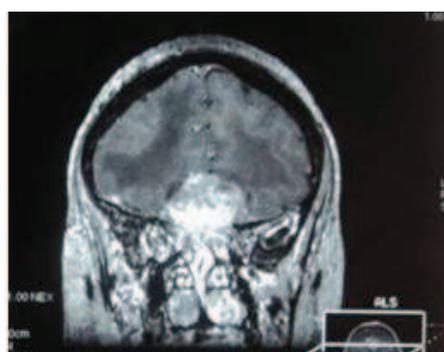
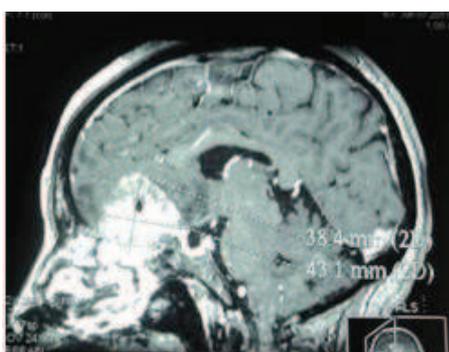


Fig. 1 : Premier cas : IRM en coupes sagittale et frontale montrant le méningiome olfactif avec envahissement de la lame criblée et l'éthmoïde postérieur.

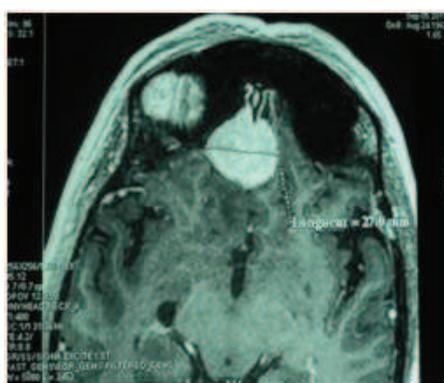
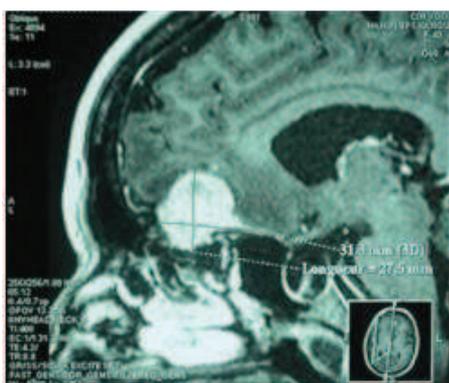


Fig. 2 deuxième cas : IRM en coupes sagittale et axiale montrant le méningiome olfactif avec extension vers l'éthmoïde postérieur.

Ces deux patients ont été opérés par une approche endoscopique endonasale trans-cribiforme, qui est l'extension la plus rostrale de l'abord transsphénoïdal standard. Elle est limitée en avant par le sinus frontal, en arrière par le planum sphénoïdal, latéralement par la lamina papyracée et les parois médiales de l'orbite et est en rapport en haut avec le gyrus rectus et le gyrus orbito-frontal qui sont aisément exposés comme les nerfs olfactifs bilatéralement.

Il s'agit d'une intervention chirurgicale difficile qui nécessite une préparation préopératoire adéquate du malade, ainsi qu'une préparation du matériel nécessaire pour la reconstruction de la

base du crâne après la résection tumorale ou bien en cas de fistule de LCR, type dure mère synthétique, colle biologique...

L'intervention est effectuée sous anesthésie générale, avec intubation oro-trachéale, l'oropharynx étant comblé par un packing afin d'éviter l'inhalation de sang. Le patient est en décubitus dorsal, avec un tronc surélevé de 20° afin de réduire le saignement veineux. La tête est droite, légèrement tournée vers le chirurgien et la nuque est en extension de 30° pour faciliter l'exposition des compartiments crâniens antérieurs sous frontaux. La face antérolatérale de la cuisse est préparée pour prélever le fascia lata comme plastie.

La désinfection et la décongestion des cavités nasales font appel à des plages de cotons imbibées de Bétadine qui sont placées le long du plancher de la cavité nasale et dans l'espace situé entre le septum nasal et le cornet moyen. Ce temps est suivi de la désinfection du pourtour du nez et du front, puis des cotons longs imbibés d'un vasoconstricteur, type chlor-hexidine gluconate à 5%, sont placés entre le cornet moyen et le septum nasal.

Il faudra ensuite attendre quelques minutes avant d'entamer l'intervention, qui va se dérouler en deux phases : naso-sinusale et intracrânienne.

1-LA PHASE NASO-SINUSALE : appelée aussi la phase d'exposition extradurale.

Sous une vue endoscopique, nous utilisons un endoscope rigide 0°, 18 cm de longueur, 04 mm de diamètre, les cornets inférieur, moyen et supérieur sont identifiés, puis l'endoscope est avancé vers les cornets moyen et supérieur. Les cornets moyens sont réséqués des deux côtés après coagulation de leur base d'insertion (Fig. 3), puis la résection de la muqueuse du septum nasal cartilagineux et celle du tiers supérieur de l'attachement septal vers le toit de la fosse nasale sont effectuées, créant ainsi une large cavité. Cette manœuvre peut altérer l'olfaction mais généralement celle-ci est déjà compromise par la lésion.

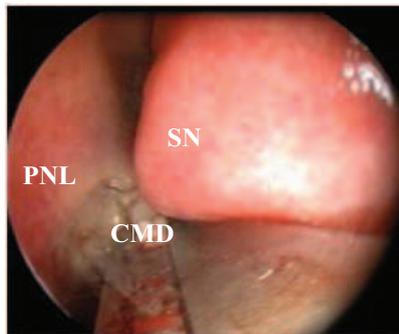


Fig. 3 : vue endoscopique de la résection du cornet moyen droit

PNL : la paroi nasale latérale, SN : septum nasal.
CMD : le cornet moyen droit

A cette étape, l'endoscope est mis dans une narine et les instruments introduits à travers l'autre narine ou bien dans les deux. L'intervention débute par l'incision du processus unciforme au bistouri (Fig. 4), parallèlement à la lamina papyracée pour éviter d'entrer dans l'orbite, puis elle se continue latéralement et en bas vers l'ostium du sinus maxillaire.

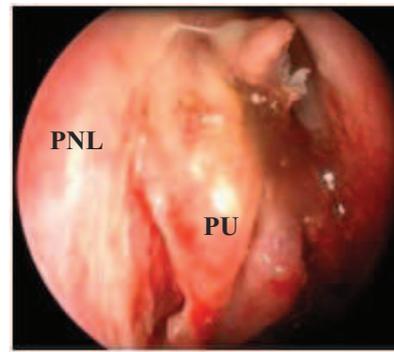


Fig. 4 : vue endoscopique de l'incision et la résection du processus unciforme.
PNL : paroi nasale latérale, PU : processus unciforme

Le processus unciforme est réséqué à son attachement antérieur, ce qui permet d'exposer la paroi antérieure de la bulle ethmoïdale (Fig. 5).

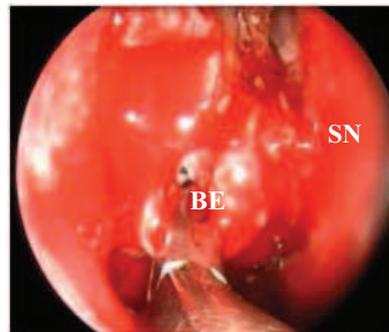


Fig. 5 : vue endoscopique de la résection de la bulle ethmoïdale

BE: bulle ethmoïdale, SN: septum nasal

Les cellules éthmoïdales antérieures sont ouvertes des deux côtés, la lamella basale du cornet moyen est réséquée pour exposer les cellules ethmoïdales postérieures qui seront ouvertes par la suite pour obtenir une éthmoïdectomie complète (Fig. 6).

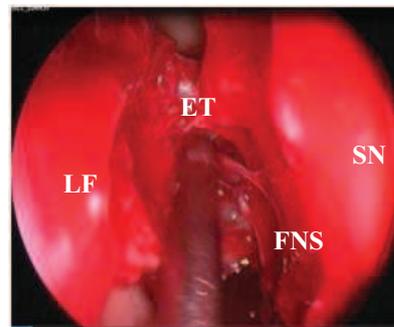


Fig. 6 : vue endoscopique du recessus frontal et d'une éthmoïdectomie droite complète

SFD : sinus frontal droit LP : lamina papyracée
SN : septum nasal ET : éthmoïdectomie.

Cette dernière est suivie par l'exposition des parois orbitaires internes. Le recessus naso-frontal est exposé en antérieur avec résection

complète des cellules d'aggernasi pour permettre une large exposition de la base du crâne.

Pour obtenir la dévascularisation de la tumeur, l'artère ethmoïdale antérieure est identifiée et coagulée à la bipolaire au niveau de la jonction récessus naso frontal- toit du sinus ethmoïdal ainsi que l'artère ethmoïdale postérieure qui est localisée à côté de la jonction sinus sphénoïdal et cellules ethmoïdales postérieures qui sera identifiée et coagulée.

Après exposition de la lame cribreuse qui apparaît infiltrée et envahie par la tumeur, la résection de cette dernière est entamée à l'aide des kerrissons et d'une fraise à haute vitesse de façon bilatérale. Le fraisage commence au niveau de la partie postérieure du récessus fronto-ethmoïdal et se continue en postérieur vers le sinus sphénoïdal dans une direction rostro-caudale. L'extension latérale du fraisage est limitée entre la fovea ethmoidalis et la lamina papyracée. L'apophyse Crista Galli est ensuite fraisée jusqu'à devenir fine en coquille d'œuf, puis fracturée et réséquée à l'aide d'une petite pince gouge. De cette étape, va résulter une large cavité unique au niveau de la partie antérieure de la base du crâne.

2-LA PHASE INTRACRÂNIENNE :

Celle-ci commence par l'ouverture de la dure mère de chaque côté de la faux mais dans le premier cas cette dure mère était déjà envahie par la tumeur.

La dissection et la résection d'une tumeur dans cette région suivent certains principes de microchirurgie et se déroulent en trois étapes : La dévascularisation tumorale, La réduction du volume tumoral puis la dissection et la résection de la capsule tumorale, qui seront suivies par l'étape de la fermeture.

2-1- La dévascularisation Tumorale :
La coagulation des artères ethmoïdales antérieures et postérieures aide à dévasculariser la tumeur en plus de la coagulation minutieuse de la dure mère avant son ouverture permettant une dévascularisation supplémentaire ; ceci représente l'avantage initial de la voie endoscopique. L'artère antérieure de la faux demeure la suppléance résiduelle de la tumeur avec quelques vaisseaux corticaux provenant de la circulation antérieure du polygone de Willis.

2-2- La réduction du volume tumoral :

elle consiste en une exérèse tumorale intra capsulaire et dépend de la consistance de la lésion. Elle est réalisée à l'aide d'un endoscope rigide de 30°, 18 cm de longueur, 04 mm de diamètre, en utilisant l'aspiration ultrasonique

avec une sonde spécifique pour la voie endonasale, des deux côtés afin d'exposer le bord libre de la faux de façon bilatérale (Fig. 7).

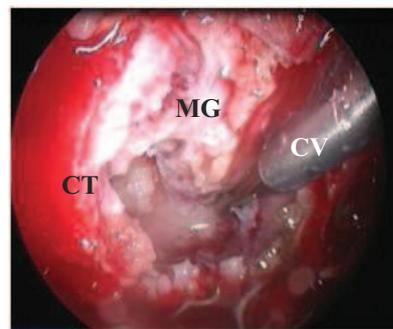


Fig. 7 : vue endoscopique de l'exérèse tumorale par section-aspiration ultrasonique
CT : capsule tumorale, MG : méningiome, CV : le cavitron

Les vaisseaux tumoraux naissant de l'artère antérieure de la faux peuvent être identifiés de chaque côté du bord libre de la faux. Ces vaisseaux sont coagulés et sectionnés le long de la faux, cette dernière est incisée pour créer une cavité intra durale unique. Pour prévenir la hernie du cerveau dans le champ opératoire la dure mère antérieure est laissée intacte. On continue l'exérèse intra capsulaire par morcellement jusqu'à laisser une capsule tumorale fine, puis on commence la dernière étape qui consiste à disséquer celle-ci du cortex cérébral et des éléments antérieurs du polygone de Willis.

2-3-La dissection extra capsulaire :

C'est une étape difficile, qui sera exécutée minutieusement, sachant que la capsule tumorale est plus mince et assez pliable après la décompression interne, ce qui permet sa rétraction. Une rétraction douce produit une tension suffisante pour permettre une dissection extra capsulaire à l'aide d'une spatule de dissection et de petits cotons. Cette dissection est effectuée d'abord au niveau de la fissure inter hémisphérique, puis le pôle antérieur qui correspond à la face inférieure du gyrus rectus, tout le long du pôle postéro-supérieur ; la dissection de la face supérieure doit être extrêmement prudente car le segment A2 et la branche fronto-polaire de l'artère cérébrale antérieure recouvrent la face supérieure de la tumeur.

A la fin de la résection de la capsule tumorale, on procède à la vérification de la cavité opératoire à la recherche d'un éventuel résidu tumoral. L'hémostase doit être parfaite et le cortex cérébral est protégé avec des lames de chirurgie.

2-4- La fermeture :

En fin de procédure, la reconstruction du défaut ostéo-dural, est réalisée en fonction des

dimensions de l'ouverture et doit aboutir à une fermeture étanche.

Le plancher antérieur de la base du crâne est fermé en multicouches à l'aide de la colle de fibrine et d'un ballon d'une sonde urinaire. Après le prélèvement du fascia lata au niveau de la face antéro-externe de la cuisse, la première couche est faite de fascia lata placé en situation intra-durale, suivie par l'application de la colle de fibrine. Ensuite une deuxième couche de fascia lata est appliquée sur la précédente, puis complétée par l'os et la muqueuse du cornet moyen qui auront été prélevés précédemment, ainsi que par de la graisse et du surgicel, le tout étant maintenu par un ballon d'une sonde urinaire gonflé avec 12cc de sérum salé et laissé en place pendant 5 jours. La manœuvre de Valsalva est utilisée pour tester l'étanchéité et chercher une éventuelle fistule de LCR.

RESULTATS

Le packing nasal et la sonde urinaire sont enlevés au cinquième jour postopératoire et la durée d'hospitalisation est de 07jours. Il n'y a pas eu de fistule de LCR ni de complications postopératoires. Une Tomodensitométrie cérébrale de contrôle montre la qualité d'exérèse chirurgicale, jugée satisfaisante (Fig 8).

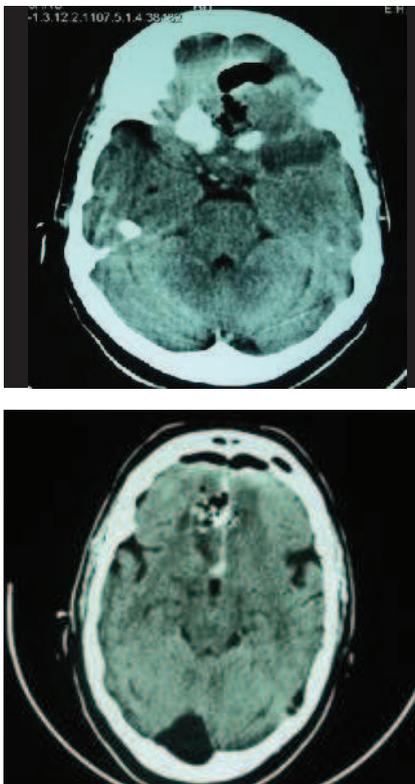


Fig 8 : TDM en coupes axiales montrant une exérèse chirurgicale satisfaisante

DISCUSSION

Les lésions tumorales de l'étage antérieur de la base du crâne peuvent être traitées par une voie endoscopique élargie. L'approche endoscopique trans-ethmoïdale, trans-cribriiforme est exécutée soit de façon unilatérale ou bilatérale, en fonction de la lésion.

En général, l'approche unilatérale est réservée aux méningo-encéphalocèles, les méningocèles et les fistules de LCR, alors que l'approche bilatérale est indiquée pour les tumeurs bénignes et malignes de la base antérieure du crâne, à l'exception du méningiome du tubercule de la selle [2, 3, 4, 5, 6].

L'approche bilatérale est utilisée pour le méningiome olfactif, l'éthésioneuroblastome, le carcinome à cellules squameuses et l'angiofibrome juvénile, mais la décision de l'abord médial ou latéral par rapport au cornet moyen dépend de la localisation de la lésion, sa taille et son extension latérale. La résection du cornet moyen, est pour certains auteurs obligatoire et de façon bilatérale quel que soit le volume tumoral, alors que pour d'autres et surtout en cas de méningiome olfactif de petite taille, une approche trans-nasale trans-cribriiforme avec préservation de l'un ou des deux cornets moyens est requise, une ouverture large des sinus ethmoïdaux est réalisée pour une exposition adéquate.

1-LES INDICATIONS :

1-1-le méningiome olfactif et la méningo-encéphalocèle : ce sont des lésions bénignes qui représentent une indication de choix pour cette approche(12). Celle-ci donne un accès direct à la base d'insertion durale du méningiome, vascularisée par les artères ethmoïdales et qui est généralement bilatérale. En plus, cette approche offre la possibilité de l'exérèse non seulement de la tumeur mais aussi de la dure mère et l'os envahis par la lésion.

1-2- le méningo-encéphalocèle fronto-ethmoïdal et le méningocèle sont des lésions communes dans cette région, qu'elles soient spontanées ou d'origine traumatique.

1-3- la brèche ostéoméningée au niveau de la base du crâne antérieure, d'origine traumatique ou spontanée, se manifeste cliniquement par une rhinorrhée avec notion possible de méningite à répétition.

1-4- Les autres tumeurs malignes : l'éthésioneuroblastome ou neuroblastome olfactif qui naît de l'épithélium olfactif [2, 3, 4, 5, 6, 8, 9], l'angiofibrome juvénile et le carcinome à cellule

scameuse qui prend origine du sinus. Bien que ces tumeurs soient souvent unilatérales, elles se propagent rapidement à travers la lame cribreuse vers la fosse crânienne antérieure et les sinus contralatéraux. Le rôle de l'approche endoscopique endonasale dans le traitement de ces tumeurs a évolué et peut-être combinée à une approche trans-crânienne dans le but de réaliser une exérèse totale, suivis d'une radiothérapie.

2-LES CONTRE-INDICATIONS :

Les tumeurs avec une extension latérale importante peuvent être proposées à la résection trans-crânienne, car la distance entre la paroi interne de l'orbite et l'apophyse Crista Galli est de 22+/- 04mm [4].

La décision d'aborder une tumeur maligne par cette approche mini invasive doit mettre à contribution toute une équipe incluant : l'oncologue, le neurochirurgien et l'ORL, sachant que cette décision varie d'une équipe à l'autre.

3-MORBIDITÉ-MORTALITÉ :

La chirurgie endoscopique trans-nasale dans la chirurgie pituitaire a été élargie vers la chirurgie des tumeurs de la fosse cérébrale antérieure et a contribué à diminuer de manière significative la mortalité et la morbidité postopératoire relative à la chirurgie des méningiomes olfactifs.

Toutefois, selon les différentes petites séries de la littérature, l'efficacité de la résection endoscopique des méningiomes de l'étage antérieur de la base du crâne, en particulier les méningiomes olfactifs, n'est pas bien définie et à cette date aucune évaluation critique de cette efficacité n'a été rapportée. Les séries avec recul important sont limitées, généralement les auteurs insistent sur la technique opératoire et sur les résultats mais ne focalisent jamais leur travail sur le suivi à long terme. La plupart des séries n'ont un suivi que de 06 à 24 mois [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10].

La complication la plus fréquente de l'approche endoscopique de la base du crane, surtout concernant les méningiomes olfactifs, est la fistule du LCR. Le taux de fistules est de 32% et varie entre 0 et 40% selon l'expériences de chacun [1]. Gardner et al rapportent 04 cas de fistule de LCR sur 15 patients opérés [1, 10]. De Diviitis et al rapportent un cas de fistule sur 04 patients opérés, qui a été traitée par une approche endoscopique. Le taux élevé de cette fistule est expliqué par la largeur du défaut ostéo-dural, qui va de la paroi postérieure du sinus frontal au planum sphénoïdal.

4-LA QUALITÉ D'EXÉRÈSE :

La plupart des auteurs s'accordent à dire que la qualité d'exérèse est similaire dans les deux approches endoscopique et trans-crânienne, la résection totale étant de 86,4% pour la chirurgie endoscopique trans-nasale contre 83,3% pour la chirurgie classique. Toutefois, dans les séries traitées par chirurgie endoscopique, la résection est rapportée comme totale mais n'a pas été gradée selon le système de Simpson, ce qui rend la comparaison très difficile [10, 14, 15, 16]. Gardner et al rapportent dans une série récente la résection totale et subtotal dans 83% (10 cas sur 12 méningiomes olfactifs) avec un taux de fistule de LCR de 2,7%. De Diviitis et al rapportent une résection totale chez 04 patients avec un taux de fistule de LCR chez un seul malade [6].

5-LA RÉCIDIVE TUMORALE :

L'extension du méningiome olfactif dans la cavité nasale et les sinus ethmoïdaux est retrouvée dans 15% des cas, la résection totale Simpson I incluant l'attache durale et l'os infiltré par la tumeur ainsi que l'hyperostose au niveau de la base du crane est essentielle pour prévenir la récurrence tumorale. Cependant, plusieurs chirurgiens préfèrent une approche plus conservatrice avec exérèse Simpson II sans résection de l'hyperostose de la lame cribreuse, en évitant d'entrer dans les sinus paranasaux par crainte du risque de fistule de LCR en postopératoire. Le taux de récurrence du méningiome olfactif est important et est de 30% à 05 ans et de 41% à 10 ans, du fait d'une exérèse incomplète de la tumeur. Les sinus ethmoïdaux et la lame cribreuse sont les sites les plus fréquents de récurrence avec extension dans les sinus paranasaux et la cavité nasale. Derome et Giout rapportent 15% de méningiomes olfactifs qui s'étendent dans les sinus paranasaux. Spektor et al, sur une série de 81 patients, rapportent 26,3% d'envahissement des sinus paranasaux [1].

Dans la série d'Al Mefty, tous les patient qui ont récidivé d'un méningiome olfactif avaient une hyperostose au niveau de la base du crane, tel que rapporté par Gardner et al [10]. Cette hyperostose de la base du crâne est généralement retrouvée dans 86% des cas.

L'avantage de l'approche endoscopique est qu'elle permet de réaliser l'exérèse de la tumeur d'abord au niveau de la cavité nasale, puis dans les sinus paranasaux, l'ablation de l'hyperostose

par la résection de la lame cribreuse et aussi l'exérèse de l'attache durale, ce qui permet de réaliser une résection totale Simpson I et ainsi éviter la récurrence [13, 14, 15, 16, 17].

CONCLUSION

La chirurgie endoscopique endonasale a pris une place incontestable dans le traitement des lésions de la base antérieure du crâne. C'est une chirurgie mini invasive qui permet de réaliser des résections tumorales avec moins de morbidité et de mortalité par comparaison aux voies endocrâniennes.

L'approche endoscopique trans cribreuse est l'extension la plus rostrale de l'abord transsphénoïdale standard et représente une voie indiquée dans toutes les lésions de la base du crâne antérieure.

Les avancées en biotechniques et l'utilisation des matériels synthétiques dans la reconstruction de la base du crâne ont permis de diminuer de manière significative le taux de fuite postopératoire de liquide céphalo rachidien qui reste la complication la plus fréquente après une telle chirurgie.

BIBLIOGRAPHIE

- 1] AMIN B. KASSAM, M.D.,^{1,2} DANIEL M. PREVEDELLO, M.D.,¹ RICARDO L. CARRAU, M.D.,^{1,2} CARL H. SNYDERMAN, M.D.,^{1,2} AJITH THOMAS, M.D.,¹ PAUL GARDNER, M.D.,¹ ADA M ZANATION, M.D.,² BULENT DUZ, M.D.,³ S. TONYA STEFKO, M.D.,^{1,4} KARIN BYERS, M.D.,⁵ AND MICHA EL B. HOROWITZ, M.D.¹ : Endoscopic endonasal skull base surgery : analysis of complications in the authors' initial 800 patients A review. *JNS* 114 : 1544–1568, 2011
- 2] CASTELNUOVO P, BIGNAMI M, DELÙ G, BATTAGLIA P, BIGNARDI M, DALLAN I : Endonasal endoscopic resection and radiotherapy in olfactory neuroblastoma: our experience. *Head Neck*. 2007 Sep ; 29 (9) : 845-50.
- 3] CEYLAN S, KOC K, ANIK I : Extended endoscopic approaches for midline skull-base lesions. *Neurosurg Rev*. 2009 Jul ; 32 (3) : 309-19 ; discussion 318-9. Epub 2009 Apr 30.
- 4] DEHDASHTI AR, GANNA A, WITTERICK I, GENTILI F : Expanded endoscopic endonasal approach for anterior cranial base and suprasellar lesions : indications and limitations. *Neurosurgery*. 2009 ; 64 (4) : 677-87.
- 5] DEHDASHTI AR, GANNA A, WITTERICK I, GENTILI F : Expanded endoscopic endonasal approach for anterior cranial base and suprasellar lesions : indications and limitations. *Neurosurgery*. 2009 Apr; 64 (4) : 677-87; discussion 687-9.
- 6] ENRICO DE DIVITIIS , FELICE ESPOSITO, PAOLO CAPPABIANCA, LUIGI MARIA CAVALLO, ORESTE DE DIVITIIS AND ISABELLA ESPOSITO: Endoscopic Endonasal resection of anterior cranial fossa meningiomas . *neurosurgery focus/vol. 25/ 2008*.
- 7] FERNANDEZ-MIRANDA JC, GARDNER PA, PREVEDELLO DM, KASSAM A : Expanded endonasal approach for olfactory groove meningioma. *Acta Neurochir (Wien)*. 2009 Mar ; 151 (3) : 287-8
- 8] FOLBE A, HERZALLAH I, DUVVURI BUBLIK M, SARGI Z, SNYDERMAN CARRAU R, CASIANO R and al : Endoscopic endonasal resection of esthesioneuroblastoma : a multicenter study. *Am J Rhinol Allergy*. 2009 ; 23 (1) : 91-4.
- 9] GALLIA GL, REH DD, SALMASI V, BLITZ AM, KOCH W, ISHII M Endonasal endoscopic resection of esthesioneuroblastoma : the Johns Hopkins Hospital experience and review of the literature. *Neurosurg Rev*. 2011 Jun 8.
- 10] GARDNER PA, KASSAM AB, THOMAS A, SNYDERMAN CH, CARRAU RL, MINTZ AH, PREVEDELLO : Endoscopic endonasal resection of anterior cranial base meningiomas. *Neurosurgery*. 2008 Jul 63 : 36-52; discussion 52-4.
- 11] GREENFIELD JP, ANAND VK, KACKER A, SEIBERT MJ, SINGH A, BROWN SM, SCHWARTZ TH: Endoscopic endonasal transethmoidal transcribiform transfovea ethmoidalis approach to the anterior cranial fossa and skull base.. *Neurosurgery*. 2010 May ; 66 (5) : 883-92 ; discussion 892.
- 12] GURSTON G. NYQUIST, M.D., 1 VIJAY K. ANAND, M.D., 1 SARAL MEHRA, M.D., M.B.A., 1 ASHUTOSH AND AL : Endoscopic endonasal repair of anterior skull base non-traumatic cerebrospinal fluid leaks, meningoceles, and encephaloceles. *JNS* 113 : 961-966, 2010

- 13] HILAL A. KANAAN, M.D.,¹ PAUL A. GARDNER, M.D.,¹ GABRIELLE YEANEY, M.D.,² DANIEL M. PREVEDELLO, M.D.,¹ EDWARD A. MONACO III, M.D., PH.D.,¹ GEOFFREY MURDOCH, M.D.,² IAN F. POLLACK, M.D.,¹ AND AMIN B. KASSAM, M.D.¹ : expanded endoscopic endonasal resection of an olfactory schwannoma case report. *JNS pediatrics* 2 : 261–265, 2008.
- 14] JAMES K. LIU, M.D.,^{1, 2} LANA D. CHRISTIANO, M.D.,¹ SMRUTI K. PATEL, B.A.,¹ R. SHANE TUBBS, M.S., P.A.-C., PH.D.,³ ANDJEAN ANDERSON ELOY, M.D.² :Surgical nuances for removal of olfactory groove meningiomas using the endoscopic endonasal transcribriform approach. *Neurosurg Focus* 30 (5) : E3, 2011.
- 15] JAMIE J. VAN GOMPEL, M.D.,¹ GIORGIO FRANK, M.D.,² ERNESTO PASQUINI, M.D.,² MATTEO ZOLI, M.D.,² JASON HOOVER, M.D.,¹ AND GIUSEPPE LANZINO, M.D.¹ : Expanded endonasal endoscopic resection of anterior fossa meningiomas : report of 13 cases and meta-analysis of the literature. *Neurosurg Focus* 30 (5) : E15, 2011
- 16] JHO HD, HA HG : Endoscopic endonasal skull base surgery : Part 1- The midline anterior fossa skull base. *Minim Invasive Neurosurg.* 2004 Feb ; 47 (1) : 16-23.
- 17] KALININ PL, FOMICHEV DV, KUTIN MA, KADASHEV BA, FAİZULLAEV RB.ZH VOPR NEIROKHIR IM N N BURDENKO : Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approaches in skull base surgery. 2008 Oct-Dec ; (4) : 47-9 ; Russian.