



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2021

Thèse N° 019

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration
des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie
de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Mohammed VI de
Marrakech.**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 22/02/2021

PAR

Melle. Ibtissam MHIRIG

Née le 02 mars 1996 à Youssoufia

Médecin interne au CHU Mohammed VI de Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Base du crâne - Chirurgie endoscopique - Chirurgie conventionnelle
Angle ponto cérébelleux

JURY

Mme. N. EL MANSOURI HATAB

Professeur de Chirurgie Maxillo-faciale et esthétique

M. K. ANIBA

Professeur de Neurochirurgie

Mme. N. EL ANSARI

Professeur d'Endocrinologie et maladies métaboliques

Mme. G. EL MGHARI TABIB

Professeur d'Endocrinologie et maladies métaboliques

PRÉSIDENT

RAPPORTEUR

JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ
لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ
وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ }

سورة الأحقاف





Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES

PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillofaciale	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation

AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation

BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillofaciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgiemaxillo faciale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique

EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	HAJJI Fouad	Urologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ARROB Adil	Chirurgieréparatrice et plastique	Hammoune Nabil	Radiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELLASRI Salah	Radiologie	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie- virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BENZALIM Meriam	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies

			métaboliques
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	NASSIH Houda	Pédiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAGGABI Amine	Neurologie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie– réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	RHARRASSI Isam	Anatomie–patologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SALLAHI Hicham	Traumatologie– orthopédie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie– mycologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	WARDA Karima	Microbiologie
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie		

LISTE ARRÊTÉE LE 01/02/2021



DÉDICACES



« Parfois notre lumière s'éteint, puis elle est rallumée par un autre être humain. Chacun de nous doit de sincères remerciements à ceux qui ont ravivé leur flamme. »

Albert Schweitzer

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut....
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,
Le respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout
Simplement que ... Je dédie cette Thèse...*



Je dédie cette thèse

À ma très chère Maman

BALADI bahíja, lumière de ma vie,

J'ai vu le jour grâce à toi et ma vie a pris un sens via tout ce que tu m'as appris, apporté, offert et donné. Il y a tant de choses que j'aimerais te dire mais les mots ont parfois du mal à franchir mes lèvres : Merci d'avoir toujours été là pour moi, tu es mon réconfort et ma certitude. Mon enfance, mon adolescence, mes premiers pas dans la vie adulte. Toutes les étapes de mon existence, je les ai traversées et vécues à tes côtés. Tu as toujours été là pour m'accompagner, me prendre la main, me soutenir,

m'encourager, me féliciter. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

À mon Très Cher papa

MHIRIG Aziz, l'homme au cœur tendre,

Permettez-moi de vous exprimer mon grand amour, Mon attachement et ma plus haute considération pour Votre personne. Je suis très fière d'être votre fille et de pouvoir enfin réaliser, ce que vous avez tant espéré et attendu de moi. Vous n'avez jamais cessé de déployer tous vos efforts afin de subvenir à nos besoins, nous encourager et nous aider à choisir le chemin de la Réussite

, Votre patience, votre bonne volonté, vos conseils précieux ainsi que votre confiance en moi ont été pour beaucoup dans ma réussite Cher père, veuillez trouver, dans ce modeste travail, le fruit de Vos sacrifices ainsi que l'expression de ma profonde Affection et ma vive reconnaissance Que Dieu vous protège et vous garde. O díma OCS.



À mes frères adorés Zayd et Achraf, les Persévérants, et les sportifs surtout,

Je suis si heureuse de vous avoir dans ma vie.

Votre amour, votre attention, votre encouragement et votre support me rendent meilleure.

Mon amour pour vous n'a pas de limites.

Puissent l'amour et la fraternité nous unir à jamais.

À mes grands-mères Haddou Erradi et Zahra Chamile,

Je remercie Dieu d'avoir pu grandir à vos côtés car vous avez ornées mon enfance par tellement de souvenirs et de rires.

Merci pour vos encouragements et vos prières qui m'ont poussé de l'avant.

Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle.

Puisse Dieu vous comble de bonheur, de santé et vous procurer longue vie_

À la mémoire de mon grand père maternel,

Tu as toujours été pour nous un

Exemple et une source de sagesse, saches que tu ne quittes pas nos pensées. Repose en paix BaLhaj.

À mes chères tantes :

Massira, Najat et son mari Hassan ADIB, Touria et Souaad et leurs maris

À mes chers oncles et leurs femmes,

Je vous remercie pour vos encouragements et je vous souhaite bonheur,

Santé et prospérité à vous et à vos enfants

À mes chers cousins et cousines

*Ahlam Adib et son mari Ismail, Anas Baladi, Ilyas Elhassouni,
Reda Mhirig, Sanae Mhirig, Zakaria Adib,*

*Aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma
considération pour vos encouragements.*

*Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup
de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle
que privée.*

À ma douce amie Sara Jounaid,

*Ou plutôt ma sœur, Tu étais et tu resteras l'une des personnes
les plus proches de mon cœur.*

*En souvenirs des moments merveilleux, des aventures
époustouflantes que nous avons vécues et aux liens solides qui
nous unissent.*

*Je me souviens toujours de l'étouffante émotion lors de ton
départ pour ta nouvelle vie outre mère.*

*Plus de treize ans d'amitié ayant résisté aux temps et distance,
qu'elle dure le temps d'une vie, pour le meilleur et pour le pire.*

Je t'aime tout simplement chère confidente.

À ma seconde famille adorable MARIGH,

*Omaïma, ma sœur et mon amie, la FMPM m'a offert comme cadeau
ta rencontre, unique dans ton style, et tendre de ton cœur.*

*Grâce à toi beaucoup de moments de difficulté ont paru facile. Je te
remercie de m'avoir aidé à plusieurs reprises, et d'avoir partagé
mes bonheurs et mes malheurs.*

*Je te dédie ce travail et j'espère que notre amitié durera le temps
d'une vie .. Et que le meilleur reste à venir.*

*Sohaïla, Hiba, Tante Nawala, zamí Laaskrí et María : Vous étiez là
pour moi mille et mille fois sans rien attendre en retour.*

*Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde estime et
reconnaissance.*

Aux membres du groupe « L'comité »

Abderrahmane JALLOULI, Oualid BENFADDOUL, Mouna ELBOUATMANI, Ikram ZAYTOUNE, Zakaria WAKRIM, Mohamed OUBIHI, Ilyas ZARIDI et Chaïma AIT ELQADI.

Vous connaître, était le plus beau cadeau de mon internat.
Et comme a dit mon ami Jouïlla : « Vous étiez un refuge plus chaud
que celui de Toubkal».

Merci aux bons moments qu'on a passés ensemble, aux aventures et
aux voyages qu'on a réalisés.

Je vous souhaite une vie pleine de succès, d'euphorie et de prospérité
surtout. Et Vive "L'comité".

À mes amis les aventuriers et les médecins,

Ayman GALLOULI, Khoufid ELOUERDI et Abdou JALLOULI,
Votre amitié m'est plus chère que les cols des montagnes qu'on a pu
atteindre ensemble.

Je vous souhaite de réaliser les plus hauts sommets de vos rêves.

À mes jolies voisines du foyer des internes

Sanae ZARROUK, Asmae N'KHALI, Fatima.Z KADDARI et
Kaoutar ELMACHCHI,

Merci pour tous ces moments magiques passés à vos côtés, aux
souvenirs du Ramadan et des voyages qu'on a vécu ensemble.

J'espère que notre amitié continuera à briller.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma sincère
gratitude et de ma profonde affection.

À mes collègues et amis que l'internat m'a offert,

Ayoub BOUCHEHBOUN, Salma OUAZZANI TOUHAMI et Yassine
AKRIM

Nous nous sommes connus dans le pire et avons pu tout dépassé
ensemble.

Puissiez vous trouver dans ce travail le témoignage de mon profond
respect chers amis.

À mon Amie Meryem BOUDHIR,

Ta générosité et ton soutien ont marqué tout mon parcours. Je ne saurai te remercier pour tous les moments qu'on a passé ensemble.

À mes amis de l'internat et de la FMPM,

Hind SAFI, Nisrine MOUNTASSER, Siham MELLOUK, Youssef Moudni, Wiam et Ranis MOKFI, Jihane MHALLI, Nassima KADRI, Oumayma BOUGHT, Laïla LIQALI, Amal MARGHADI, Kholoud RHARIB, Ayoub MOUTAOAKIL, Mehdi NACIRI, Mehdi MAYOUSSI, Ayoub EL ATTAR, Yassine ELADELI, Hanae EDDOUGHRI, Med Amine EDDAHIOU

Merci pour tout ce qu'on a partagé ensemble.

Je vous dédie ce travail et vous souhaite un très bon parcours et une vie pleine de joie et de bonheur.

À tous mes anciens dont la connaissance vaut de l'or,

Dr Mehdi LOUKHNATI « L'Ancien » et le grand frère.

Aucune parole ne peut être dite à sa juste valeur pour exprimer tout le respect que je vous porte. Vous m'avez appris tant de choses, et vous étiez un bon modèle à suivre.

Merci d'être l'épaule sur laquelle nous pouvons toujours compter.

Tout le bonheur du monde à vous « L'ancien ».

Dr Khaoula KHALIL, Tu n'as jamais cessé de croire en moi, de me soutenir et de m'encourager. Merci pour ton amitié.

SI SIHAMI, L'homme en fer. Merci pour tout le savoir qu'on a acquis auprès de vous durant notre passage en réanimation pédiatrique. Merci de nous offrir le bon exemple de bienfaisance à suivre.

Dr Leïla HABIBI, La plus douce et la plus gentille, celle qui porte tous les malades dans son cœur. Je remercie le destin de nous avoir réunis. Je vous souhaite tout le bonheur du monde, et merci pour tout.

Dr Ikram SEBBAN, Dr Najat LASRI, Dr Med Amine AZNAG, Dr Oussama ELBAROUDI, Dr Ikram ELHAZZAZI, Dr Yasmina BENHALIMA, Dr Imane OUSSAYEH, Dr Aïcha DAROUICHE, Dr Souhil ERRAFFIA, Dr Sara IJDDA, Dr Ayda EL-FAQYR, Dr Houda Bezza.

Je vous remercie énormément un par un d'être les meilleures des médecins.

À l'ensemble de l'équipe du service d'hématologie clinique du COH
Sí Bouazza, Kamal, Samati, Bsita, Raddahí, Moncef, Yassine,
Karima GUIDDI, Chaïmae...

Et spécialement Pr LAHLIMI, pour votre soutien durant mon
passage au service, votre accueil et votre serviabilité.

Je vous souhaite tout le bonheur.

À l'ensemble de l'équipe du service de Neurochirurgie Ibn-Tofaíl,
particulièrement à : Dr Yassine ALLOUCHI, Dr Farid ZAHROU,
Dr Hasna Abdourafik, Dr Essamadi, Dr Yassine AIT MBAREK,
Dr Badr DRAI, Dr Tarik BELOKDA, Afaf JAIDI, Mme Najat, Mr
Amloul ...

À professeur Lamia BENANTAR :

Professeur assistante de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofaíl

Je vous remercie énormément pour l'aide précieuse et incomparable
que que vous nous avez prodigué pour la réalisation de ce travail.

Veillez accepter l'expression de

Ma profonde reconnaissance

À l'ensemble de l'équipe de la réanimation pédiatrique,
Hasnae Boutaib, Najoua, Walid, Moncef et Ibrahim, Younes et
Mme Taoufikí, Khadija , Youssef, Hayat et Amína...

À Tous Mes enseignants tout au long de mes études,
particulièrement à : Mr. Bachraoui, Mr. Abdelhalim, Mme Saadia,
Mme. Nadia, Mme. Najat, Mr. Abdellatif, Mr. Elghazi...

À tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur
ENFIN J'AIMERAI BIEN DEDIER CE TRAVAIL A TOUS les
internes, les anciens internes et à tout
MEDECIN DIGNE DE CE NOM



REMERCIEMENTS



À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENTE DE THÈSE PROFESSEUR
N.EL MANSOURI HATAB

Professeur de l'Enseignement Supérieur et chef de service de Maxillo-
Faciale de l'hôpital Ibn Tofaïl du CHU MED VI de Marrakech

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en
acceptant de présider notre jury.

Nous garderons de vous l'image d'un maître dévoué et serviable, et
d'une femme sans égal dont la présence rassure et la parole apaise.
Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération
et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et
humaines.

Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde
gratitude.

À notre maître et rapporteur de thèse Professeur Khalid ANIBA
Professeur de l'enseignement supérieur et chef de service de
Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofaïl du CHU MED VI de
Marrakech

Votre passion pour la neurochirurgie, votre dynamisme et votre
sérieux

M'ont toujours inspiré et motivé tout au long de mon parcours. C'est
un

Privilège et un grand honneur que vous m'avez fait en me confiant
ce sujet, qui je le sais vous tient à cœur.

J'ai eu le grand plaisir de travailler sous votre direction entant
qu'interne, parmi votre aimable équipe et avons trouvé auprès de vous
le conseiller et le guide qui nous a reçus en toute circonstance avec
sourire et bienveillance.

Les conseils fructueux que vous nous avez prodigués ont été très
précieux, nous vous en remercions.

Veuillez trouver ici cher maître, le témoignage de ma gratitude et de
Mon profond respect.

À notre maître et juge de thèse Professeur EL ANSARI NAWAL
Professeur d'enseignement supérieur d'Endocrinologie

Nous sommes infiniment sensibles à l'immense honneur que vous
nous avez

Fait en acceptant de juger notre thèse. Votre modestie et votre
courtoisie

Demeurent pour nous des qualités exemplaires.

Veillez accepter, cher Maître, l'expression de notre
reconnaissance et notre profonde estime.

À notre maître et juge de thèse Professeur EL MGHARI TABIB
GHIZZANE

Professeur d'enseignement supérieur d'Endocrinologie

Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous faites en
acceptant

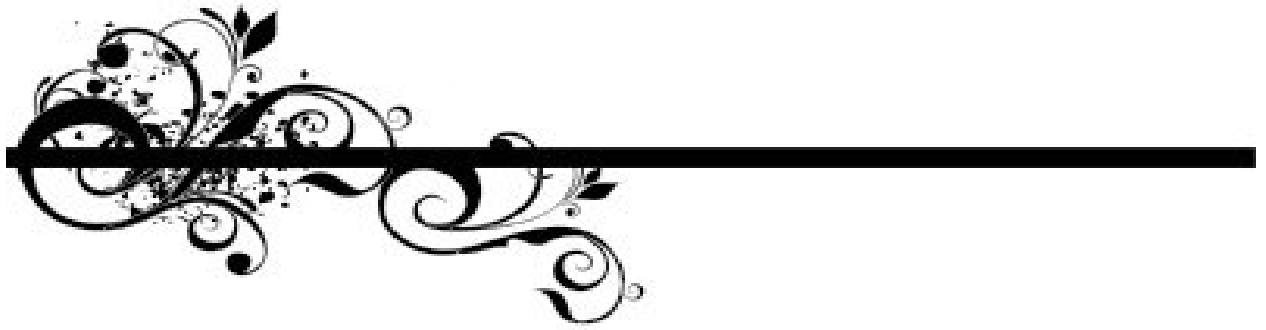
De siéger parmi ce jury. Vos encouragements et votre disponibilité
ne

Peuvent que solliciter ma sincère reconnaissance et admiration.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon profond
respect.



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

VEET	: Voie Endoscopique Endonasale Transphénoïdale
CEE	: Chirurgie endoscopique endonasale
CEEE	: Chirurgie endoscopique endonasale étendue
CHU	: Centre Hospitalier Universitaire
HIC/HTIC	: Hypertension Intracrânienne
ACTH	: Adrenocorticotropique hormone (adrénocorticotrophine)
IRM	: Imagerie par Résonance Magnétique
TDM	: Tomodensitométrie
GH	: Growth Hormone (hormone de croissance)
kLCR	: Liquide Cérébro-rachidien
ORL	: Oto-rhino-laryngologie
APC	: Angle pontocérébelleux
VCS	: Ventriculocisternostomie
DVP	: Dérivation ventriculo-péritonéale
PRL	: Prolactine
TSH	: Thyroïde Stimulating Hormone (Thyréostimuline)
RTH	: Radiothérapie
Sd	: Syndrome
FSH	: Follicle Stimulating Hormone (hormone folliculo-stimulante)
LH	: Luteinizing hormone (hormone lutéinisante)
ADH	: Antidiuretic hormone
AO	: Approche ouverte
AE	: Approche endoscopique
OMS	: Organisation mondiale de la santé
BOM	: Brèche ostéoméningée
VCS	: Ventriculocisternostomie
DVE	: Dérivation ventriculaire externe
TS	: Transphénoïdale

TC : Transcrâniennes
VO : Voie ouverte
VE : Voie endoscopique



PLAN



INTRODUCTION	01
MATÉRIELS ET MÉTHODES	04
I. Description de l'étude et de la population cible	05
II. Les critères d'inclusion	05
III. Les critères d'exclusion	05
IV. La collecte des données	05
V. L'analyse des données	05
RÉSULTATS	06
I. Données épidémiologiques	07
1. L'activité de l'endoscopie au service de Neurochirurgie Ibn Tofail	07
2. Adénomes hypophysaires	08
3. Autres pathologies	09
II. Données cliniques	11
1. délai diagnostique	11
2. Modalités de recrutement	11
3. Les antécédents pathologiques	12
4. Le tableau clinique	12
III. Données paracliniques	16
1. Bilan radiologique	16
2. Bilan hormonal	25
3. Bilan Ophtalmologique	26
IV. Données thérapeutiques	27
1. Traitement médical	27
2. Traitement chirurgical endoscopique	28
3. Les autres mesures thérapeutiques	44
V. La durée d'hospitalisation	45
VI. Données anatomopathologiques	45
VII. Évolution	48
1. Évolution immédiate et à court terme	48
2. Évolution à moyen et à long terme	52

DISCUSSION	54
I. Matériel endoscopique	55
1. Présentation d'un endoscope	55
2. Présentation des matériels	59
3. Stérilisation d'un endoscope	62
4. Utilisation combinée avec d'autres matériaux chirurgicaux	63
II. Formation en endoscopie	66
III. Données épidémiologiques	67
1. L'activité de l'endoscopie en Neurochirurgie	67
2. L'adénome de l'hypophyse	68
3. Les autres pathologies	70
IV. Données cliniques	73
1. Le délai diagnostique	73
2. Modalité de recrutement	74
3. Le tableau clinique	74
V. Données paracliniques	77
1. Bilan radiologique	77
2. Bilan biologique	90
3. Les autres données	92
VI. Données thérapeutiques	93
1. Traitement médical	93
2. Traitement chirurgical endoscopique	94
3. Radiothérapie	136
4. Chimiothérapie	139
VII. Durée d'hospitalisation	140
VIII. Données anatomopathologiques	141
1. Les adénomes hypophysaires	141
2. Les méningiomes	142
3. Les craniopharyngiomes	143
4. Les chordomes	143
5. Les schwannomes vestibulaires	144
IX. Données évolutives	145

1. Évolution favorable	145
2. Deces	149
3. Complications	150
4. La récidence	165
CONCLUSION	167
ANNEXES	169
RÉSUMÉS	181
BIBLIOGRAPHIE	188



INTRODUCTION



La chirurgie de la base de crâne connaît un développement majeur du fait de l'introduction des techniques endoscopiques héritées de l'endoscopie des sinus de la face.

Le développement récent de la chirurgie endoscopique de la base du crâne par voies endonasales, supraorbitaires et rétro-sigmoïdes, s'intègre dans le concept de la neurochirurgie mini-invasive, contrastant ainsi avec les abords chirurgicaux classiques de la base du crâne parfois délabrant et grevés d'une relative morbi-mortalité.[1]

L'endoscope a été initialement utilisé en appoint du microscope opératoire à certaines phases de l'intervention chirurgicale (microchirurgie assistée par endoscopie), pour constituer actuellement un outil à part entière, remplaçant le microscope opératoire et permettant des abords purement endoscopiques [2].

D'abord cantonnés à la chirurgie hypophysaire, ces abords se sont progressivement étendus aux régions supra et latéro-sellaires, infra-temporale, au clivus et à la charnière crâniocervicale. Ils couvrent une grande variété de pathologies de la base du crâne, en alliant les avantages d'une meilleure visualisation anatomique et les bénéfices d'une chirurgie mini-invasive.[3]

C'est une technique qui nécessite bien évidemment une courbe d'apprentissage parfois longue et une période d'adaptation nécessaire au passage de la vision tridimensionnelle microchirurgicales à celle bidimensionnelle endoscopique. Cette expérience du neurochirurgien, en plus du développement des techniques ingénieuses de fermeture, permet l'amenuisement des principales difficultés rencontrées notamment celle de la reconstruction de la base du crâne. [4]

Nous allons nous pencher le long de ce travail sur les progrès accomplis au sein du service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Mohammed VI de Marrakech durant l'année 2018 à 2020 en matière de l'endoscopie de la base du crâne. Ce travail se base sur les cas opérés au sein du service ainsi que d'une large revue de la littérature.

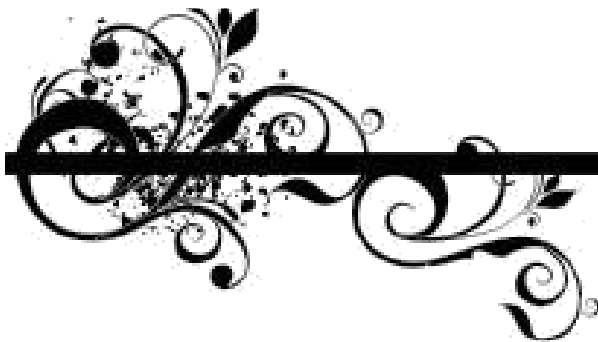
**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

L'objectif est d'illustrer le bénéfice de la chirurgie endoscopique dans l'amélioration des différents résultats fonctionnels et oncologiques de la base du crâne.

Et comme objectifs secondaires : étudier les aspects épidémiologiques, décrire les modes d'expression clinique et paracliniques, évaluer cette stratégie thérapeutique et suivre l'évolution des patients.



MATÉRIELS et MÉTHODES



I. Description de l'étude et de la population cible :

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive et analytique d'une série de 115 cas de patients admis et opérés par voie endoscopique pour des pathologies de la base du crâne menée au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU MOHAMED VI de Marrakech sur une période de 2 ans et 8 mois allant de Janvier 2018 à Août 2020.

II. Les critères d'inclusion :

Notre étude inclut tout patient opéré pour une pathologie de la base du crâne par voie endoscopique durant cette période d'étude.

III. Les critères d'exclusion :

Ont été exclus de cette série tous les patients opérés par chirurgie conventionnelle, ainsi que les patients dont les dossiers étaient inexploitable.

IV. Collecte des données :

Une fiche d'exploitation préalablement établie nous a permis de recueillir les données anamnestiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives (annexes) à partir des archives du service de Neurochirurgie et du bloc opératoire de l'hôpital Ibn Tofail CHU Mohammed VI de Marrakech.

V. L'analyse des données :

L'analyse statistique des données a été faite à l'aide du logiciel Excel XP. La saisie des textes et des données a été faite sur le logiciel Word XP et celles des graphiques sur le logiciel Excel XP.



RESULTATS



I. Données épidémiologiques :

1. L'activité de l'endoscopie au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail :

La prise en charge endoscopique de la pathologie de la base du crâne a significativement augmenté au fil des années. Initialement limité au traitement des adénomes hypophysaires, le spectre s'est élargi, ainsi la chirurgie de toute la région de la base du crâne prend son ampleur.

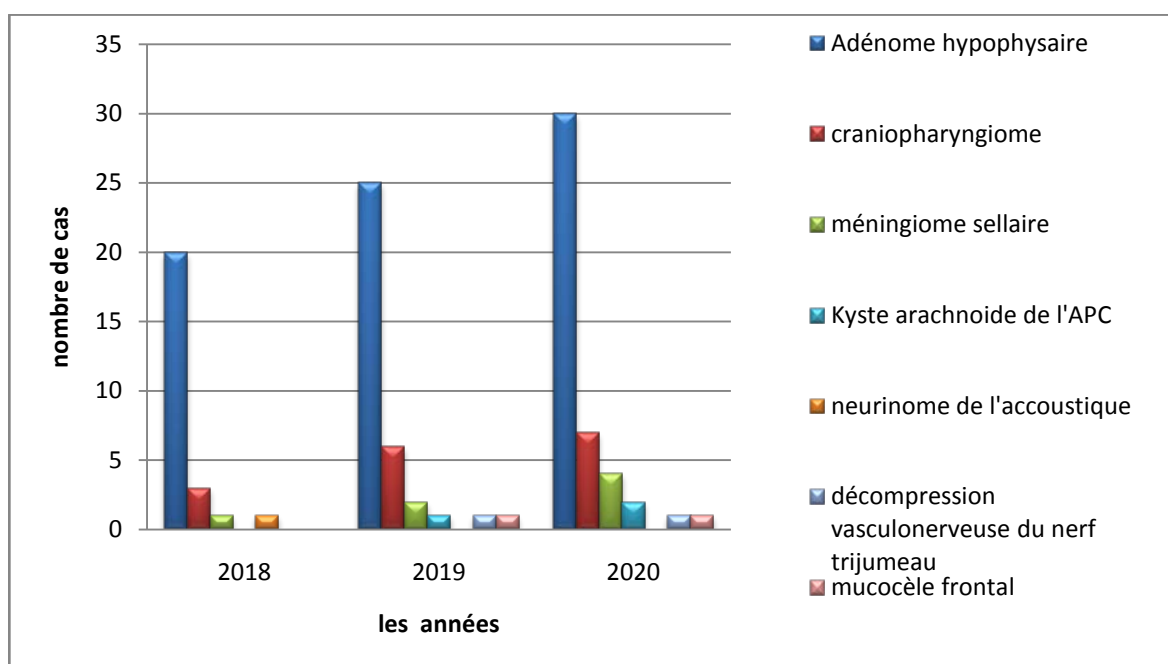


Figure 1 : Les champs d'application de l'endoscopie de la chirurgie de la base du crâne au service de neurochirurgie de l'hôpital IbnTofail au cours de 3 dernières années.

Dans ce travail, notre étude va se baser essentiellement sur les adénomes de l'hypophyse étant donné que c'est la tumeur majoritaire de l'ensemble des pathologies de la base du crâne et la plus fréquente dans notre série avec un pourcentage de 65,21 % des cas, avec une nette prédominance des macroadénomes dans 75% (56 cas).

2. L'adénome de l'hypophyse :

2.1. Répartition des cas selon l'âge :

La moyenne d'âge de nos patients était de 42 ans, et la médiane d'âge est de 43 ans, avec des extrêmes allant de 20 ans à 68 ans.

La majorité des patients appartiennent à une tranche d'âge comprise entre {30 et 49 ans} : 65 patients ce qui correspond à 86,67%. Alors que les autres malades appartiennent aux tranches d'âge extrêmes.

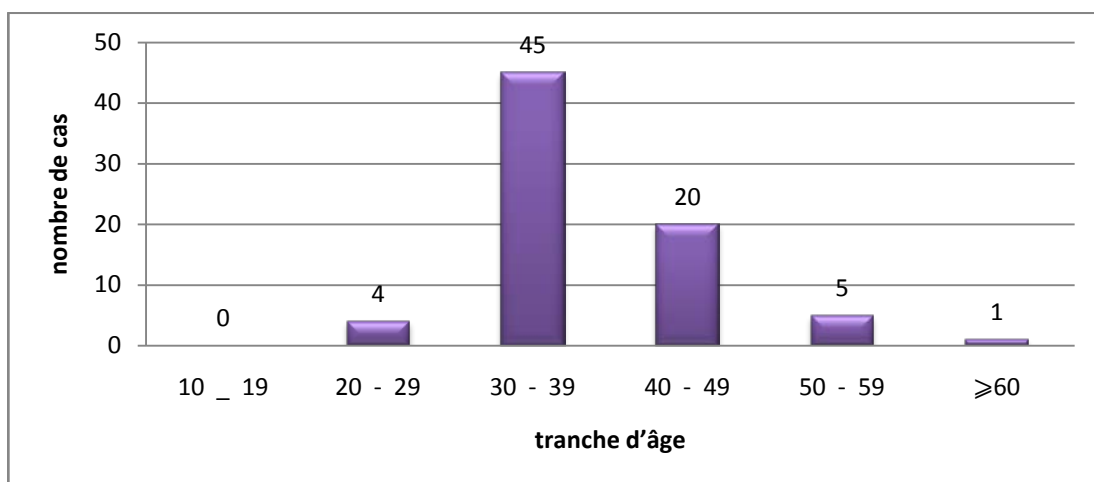


Figure 2 : Répartition des patients par tranche d'âge.

2.2. Répartition des cas selon le sexe :

La répartition en fonction du sexe retrouve une nette prédominance féminine : 42 femmes l'équivalent de 56 %, pour 33 hommes correspondant à 44 % avec un sexe-ratio de 0,78.

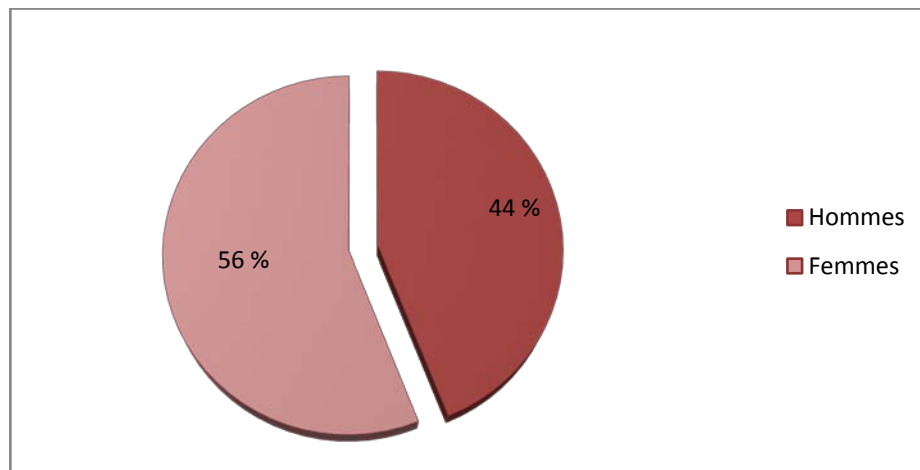


Figure 3 : Répartition des cas selon le sexe.

3. Les autres pathologies :

3.1. Craniopharyngiome :

Le craniopharyngiome représente 14 % des pathologies de la base du crâne de notre série avec 16 cas.

7 cas ont été diagnostiqués chez 7 enfants avec une moyenne d'âge de 10 ans, dont 4 sont de sexe masculin, contre 9 cas de craniopharyngiomes retrouvés chez des adultes, avec une moyenne d'âge de 33 ans et un sex-ratio de 4H/5F.

3.2. Méningiome :

Nous avons recensé 7 cas de méningiomes, soit 6 % de l'ensemble des pathologies de notre série. Tous les cas ont été diagnostiqués chez l'adulte. L'âge des patients varie entre 30 ans et 68 ans avec une moyenne d'âge de 50 ans

Une prédominance féminine est notée avec un sex-ratio de 2 H/5F.

3.3. Brèche ostéoméningé :

Dans notre série, nous avons noté 4 cas de brèches ostéoméningées, soit 3,5 % de l'ensemble des pathologies de notre série. 3 malades sont de sexe féminin avec une moyenne d'âge de 40 ans, et 1 malade de sexe masculin âgé de 15 ans.

3.4. Kyste arachnoïdien de l'angle pontocérébelleux :

Durant cette période d'étude, nous avons constaté 3 cas de kystes arachnoïdien de l'angle pontocérébelleux, soit 2,60% des lésions : 2 cas chez 2 patients de sexe féminin, âgés de 22 ans et 39 ans, et 1 cas chez un patient de sexe masculin âgé de 31 ans.

3.5. Neurinome de l'acoustique :

Le neurinome de l'acoustique représente 3 cas de notre série, soit 2,60% de l'ensemble des pathologies de la base du crâne : 2 cas de sexes féminins, âgés de 60 ans et 42 ans, et 1 cas de sexe masculin âgé de 36 ans.

3.6. Conflit vasculo-nerveux du nerf trijumeau :

Nous avons collecté 2 cas de cette pathologie, soit 1,74% de l'ensemble des lésions de la base du crâne collectées durant cette période d'étude : 1 patiente de sexe féminin âgée de 25 ans, et un patient de sexe masculin âgé de 60 ans.

3.7. Autres :

Notre étude inclut 2 cas de mucocèle frontale, diagnostiqué chez un patient de sexe masculin âgé de 45 ans et un patient de sexe féminin âgé de 43 ans, soit 1,74 % des cas

Un seul cas de kyste épidermoïde de l'APC diagnostiqué chez un malade de sexe masculin âgé de 25 ans, soit 0,87% des cas.

Un seul cas de cavernome de l'étage moyen de la base du crâne chez une patiente de 34 ans, soit 0,87% des cas.

Un seul cas de chordome du clivus chez une patiente de 43 ans, soit 0,87% des cas.

II. Données cliniques :

1. Délai diagnostique :

Il représente le temps écoulé entre le début de la symptomatologie clinique et le moment où le patient vient consulter. Ce délai est variable comme nous le montre le tableau suivant. La durée moyenne est de 3 ans et demi, avec des extrêmes allant de 15 jours à 30 ans.

Tableau I : Le délai diagnostique.

Latence diagnostique	Nombre de cas
0- 5 ans	82
5- 10 ans	23
Plus de 10 ans	10

2. Modalités de recrutement :

Dans notre étude, pour quelques-uns de nos patients, le diagnostic d'une pathologie de la base du crâne a été évoqué dans d'autres services d' où ils ont été adressés pour étayer ce même diagnostic et/ou pour une éventuelle prise en charge neurochirurgicale, Le reste a été diagnostiqué directement au service ou aux urgences de neurochirurgie: 69 cas, soit 60 %.

- Du service d'endocrinologie : 25 cas, soit 22%.
- Du service d'ORL : 3 cas, soit 2,6%.
- Du service d'ophtalmologie : 9 cas, soit 7,82%.
- Du service de neurologie : 7 cas, soit 6%.
- Du service de gynécologie : 1 cas, soit 0,8%.
- Du service de maladies infectieuses : 1 cas, soit 0,8%.

3. Antécédents pathologiques :

Nous avons classé les antécédents de nos patients en 3 catégories :

3.1. Médicaux :

- Cardio-vasculaires: 28 cas d'hypertension artérielle, 2 cas de RAA, 3 cas de dyslipidémies.
- Endocrinologiques: 5 cas de diabète non insulino-dépendant, 9 cas de diabète insulino-dépendant.
- Neurologiques: 4 cas (1 cas ayant un accident ischémique transitoire ,3 malades suivies pour une épilepsie).
- Respiratoires: 2 cas de tuberculose pulmonaire, 1 cas d'asthme.

3.2. Chirurgicaux :

- 3 cas de cholécystectomie.
- 3 cas d'amygdalectomie
- 2 cas d'hystérectomie,
- 1 cas de mastectomie.
- 1 cas de ptérygion de l'œil.

3.3. Toxiques :

Tabagisme chronique chez 5 patients hommes.

4. Tableau clinique :

4.1. Les signes neurologiques :

- **Le syndrome d'hypertension intracrânienne (HTIC) :** fait de céphalées (temporales, occipitales ou bien diffuses en casque) et/ou vomissements a été retrouvé chez 88 patients, soit 77% des cas.
- **Névralgie faciale :** retrouvée chez 2 patients, soit 1,7% des cas.

- **Syndrome frontal** a été objectivés chez 2 malades, soit 1,7% des cas, ayant un mucocèle fronto-éthmoïdal révélés par des troubles cognitifs et comportementaux.
- **Une anosmie** a été rapportée chez 4 patients, dont 2 sont les malades sus-décrits et 2 ayant un méningiome du sillon olfactif, soit 3,5% de l'ensemble des cas.
- **Rhinorrhées**, retrouvées chez 4 patients ayant une brèche ostéoméningée, soit 3,5% des cas, dont 2 étaient spontanées et 2 après une chirurgie sellaire.

Tableau II : Répartition des principaux signes neurologiques en fonction du pourcentage de cas.

Signes d'appel	Pourcentage de cas
HTIC	77%
Névralgie faciale	1,7%
Syndrome frontal	1,7%
Anosmie	3,5%
Rhinorrhées	3,5%

4.2. Le syndrome endocrinien :

- Dans notre série, 66 patients, soit 57,40 % avaient des signes endocriniens au moment du diagnostic.
- Le signe fonctionnel endocrinien le plus fréquemment rencontré est : l'aménorrhée qu'elle soit primaire ou secondaire associée ou non à une galactorrhée retrouvée chez 18 patients, soit 27 %, suivie par le syndrome dysmorphique acromégalique chez 13 patients, soit 20 %, suivi du syndrome de Cushing chez 10 patients, soit 15,60% des cas, puis les signes d'hypothyroïdie chez 9 patients (13,63%), et d'hypocorticisme chez 9 patients (13,63%). L'arrêt de la croissance est observé chez 4 cas (6%), et la diminution du libido chez 3 cas (4,5%).

Tableau III : Répartition des principaux signes endocriniens du pourcentage des cas

Signes d'appel	Pourcentage de cas
Aménorrhée/galactorrhée	27%
Acromégalie	20%
Syndrome de Cushing	15,60%
Signes d'hypothyroïdie	13,63%
Signe d'hypocorticisme	13,63%
Arrêt de la croissance	6%
Diminution de la libido	4,5%

4.3. Les signes ophtalmologiques :

Au moment du diagnostic, 77 de nos patients, soit 67% avaient des signes ophtalmologiques :

- ✚ Baisse de l'acuité visuelle : On a noté la présence d'une baisse de l'acuité visuelle chez 54 patients, soit 70 %, et une altération du champ visuel chez 17 patients, soit 22 %, sachant que le champ visuel n'a pas été réalisé chez 3 patients.
- ✚ Une pré-cécité ou une cécité chez 3 patients, soit 4 % des cas.
- ✚ Une diplopie a été objectivée chez 2 patients, soit 2,6 %.
- ✚ 1 cas d'exophtalmie unilatérale, soit 1,4 % des cas.

Tableau IV: Répartition des principaux signes ophtalmologiques en fonction du pourcentage des cas.

Signes ophtalmologiques	Pourcentage de cas
Baisse de l'acuité visuelle	70%
Altération du champ visuel	22%
Diplopie	2,6%
Pré-cécité/ cécité	4%
Exophtalmie	1,4%

4.4. Les autres signes :

- Les vertiges : chez 8 patients, soit 7% des cas
- Les troubles de l'équilibre : 6 patients sont notés, soit 5,21% de l'ensemble des cas.
- Les acouphènes : chez 4 patients, soit 3,5% des cas.
- L'hypoacousie : chez 4 patients, soit 3,5% des cas.
- Tableau d'apoplexie pituitaire fait de : céphalées violentes, paralysie oculomotrice brutale et troubles visuels par compression chiasmatique aigue est retrouvé chez 3 patients, soit 2,6% des cas.

Tableau V : Répartition des autres signes en fonction des cas de notre série.

Signes d'appel	Pourcentage de cas
vertiges	7%
troubles de l'équilibre	5,21%
acouphènes	3,5%
hypoacousie	3,5%
Apoplexie pituitaire	2,6%

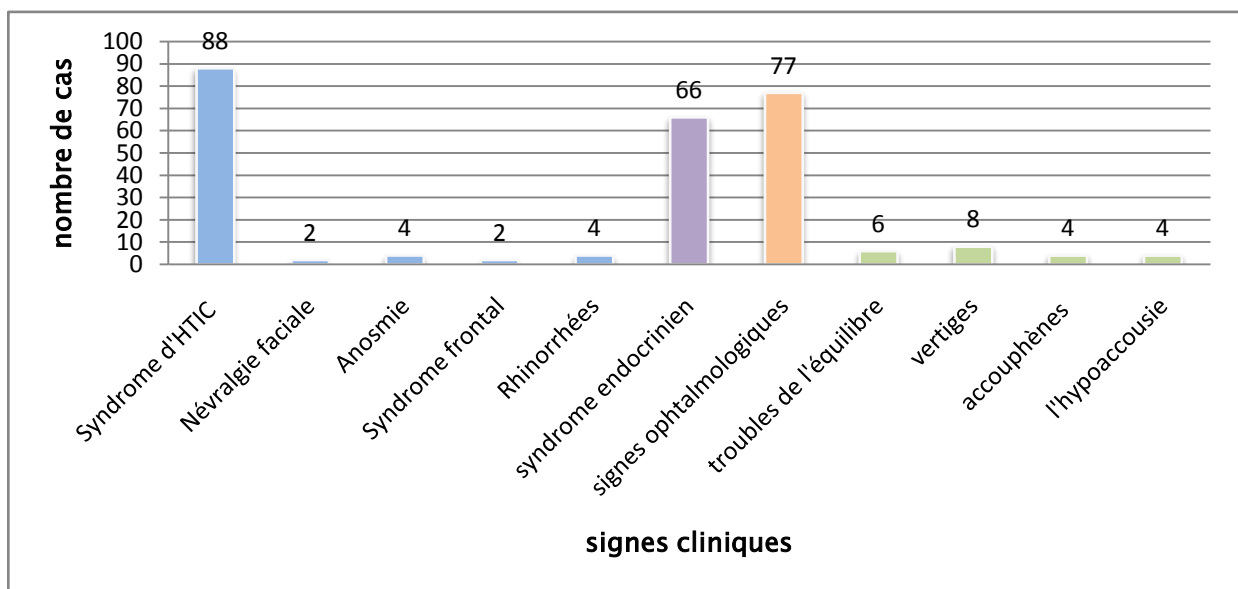


Figure 4 : Répartition de tous les signes cliniques de notre série en fonction des cas.

III. Données paracliniques :

1. Bilan radiologique :

Dans notre série, le bilan radiologique réalisé était à base de TDM et d'IRM encéphaliques. La TDM cérébrale seule a été réalisée chez 4 patients (3,5%), l'IRM cérébrale seule chez 36 patients(31%), alors que 72 patients(63 %) ont bénéficié du couple TDM+IRM cérébrale. Une artériographie cérébrale a été demandée chez 3 patients au total (2,5%).

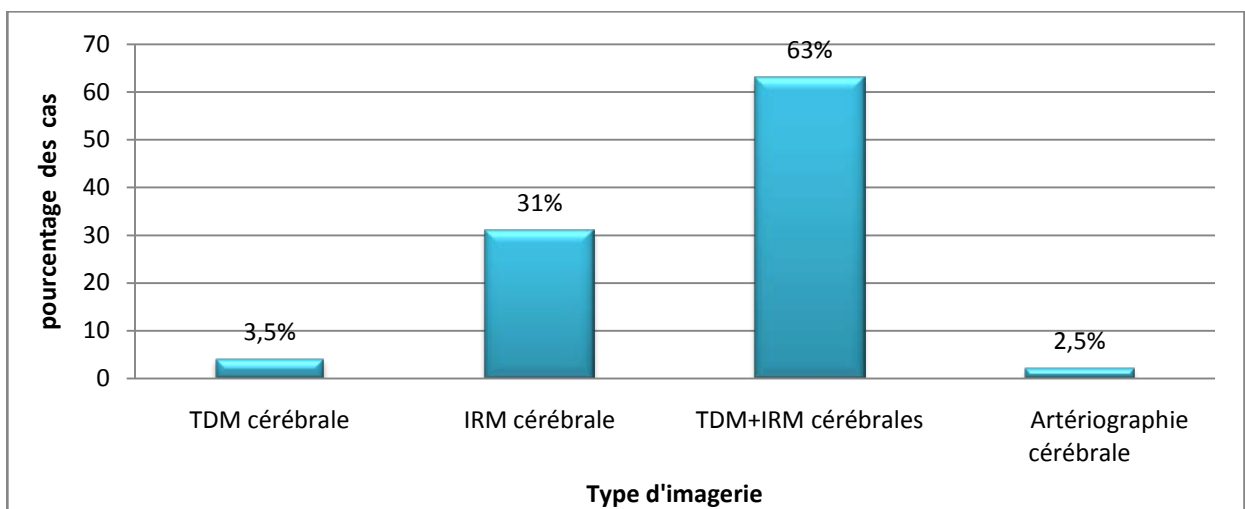


Figure 5 : Bilan radiologique réalisé par les cas de notre série.

Nous exposons ici quelques images iconographiques de notre série :

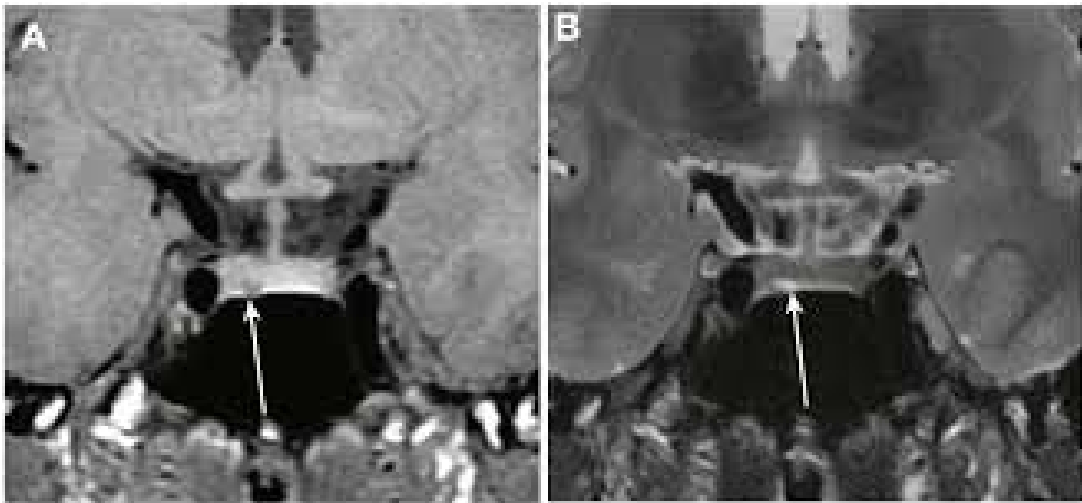


Figure 6 : IRM hypophysaire en coupes coronales T1 (A) et T2 (B) , objectivant un microadénome hypophysaire latéralisée à droite (flèches) au contact du diaphragme sellaire en hyposignal T1 et hypersignal T2 .

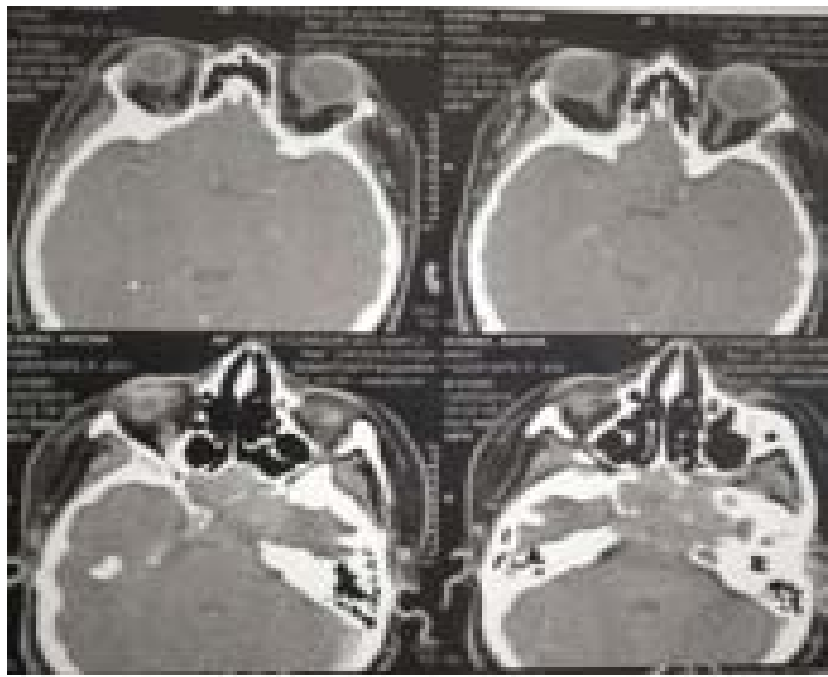


Figure 7 : TDM cérébrale en coupes axiales fenêtres osseuses, montrant une lésion ostéolytique au niveau de l'étage moyen de la base du crâne latéralisée à gauche en rapport avec un chordome.

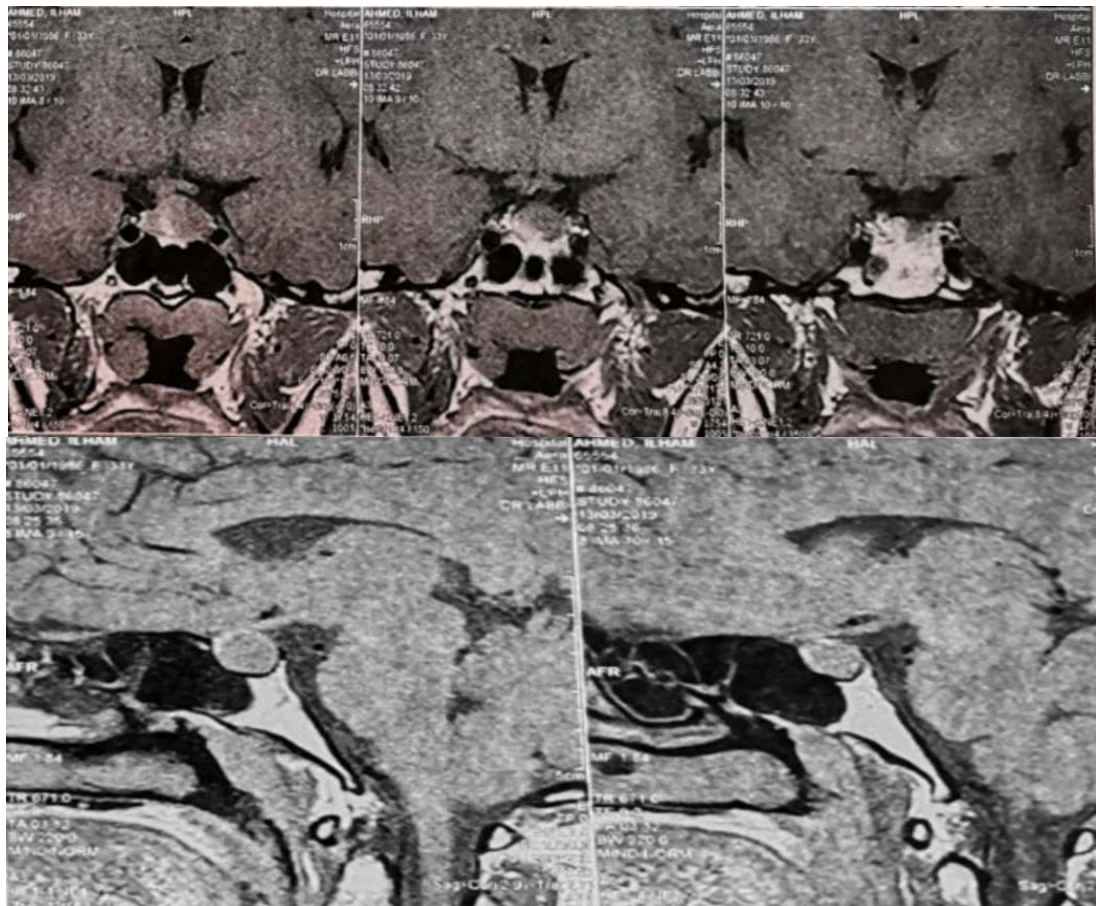


Figure8 : IRM hypophysaire en coupes coronales (T2) et sagittal (T1) et axiale (T1) , sans et avec injection du produit de contraste, montrant un macro adénome hypophysaire qui comble les citernes optochiasmatiques responsable d'un bombement du diaphragme sellaie ,et refoulement de la tige pituitaire ainsi que le chiasma optique .Qui se rehausse après injection de produit de contraste .

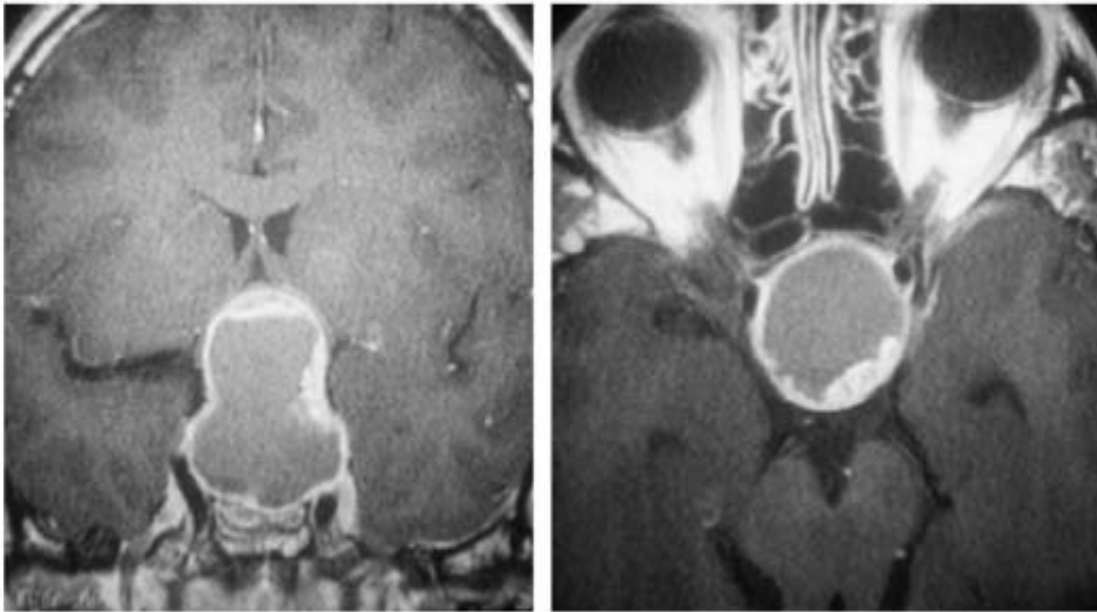


Figure 9 : IRM en coupe axiale et coronale (T1) , avec injection de produit de contraste montrant un craniopharyngiome kystique endo et suprasellaire



Figure 10: IRM en coupe sagittale (T1) avec injection de gadolinium objectivant un craniopharyngiome suprasellaire .

L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.



Figure 11: TDM en coupes osseuses montrant des calcifications en coquilles d'œuf dans un craniopharyngiome endo et suprasellaire.

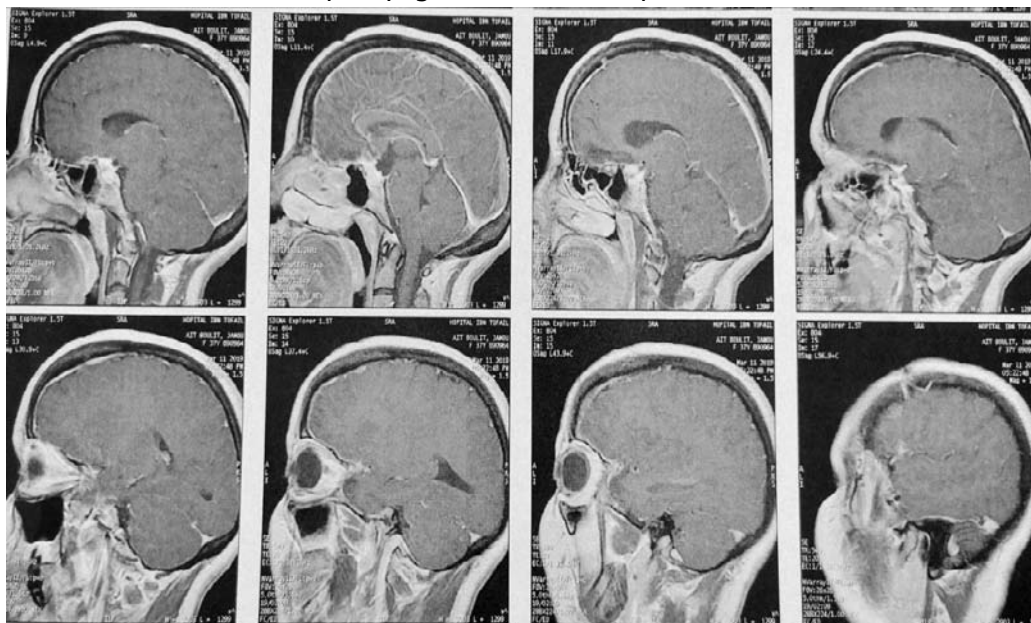


Figure 12 : IRM en séquence sagittale (T1) avec injection du produit de contraste objectivant un méningiome sellaire et suprasellaire.

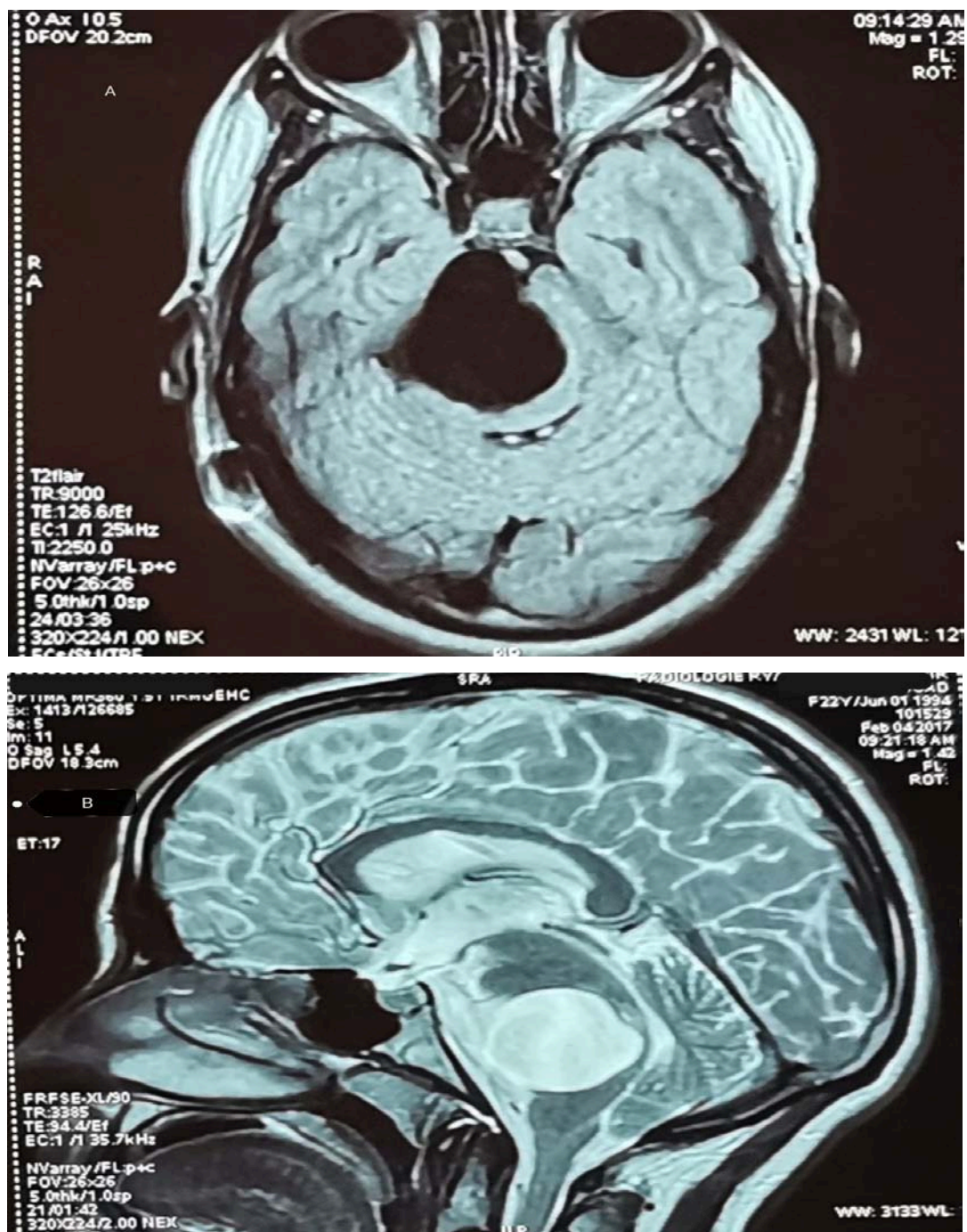


Figure 13 : IRM en séquence T2 flair (A) et séquence T2 (B) sans injection de produit de contraste : Kyste arachnoïdien de l'APC droit comprimant la région bulbo protéburentielle homolatérale.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

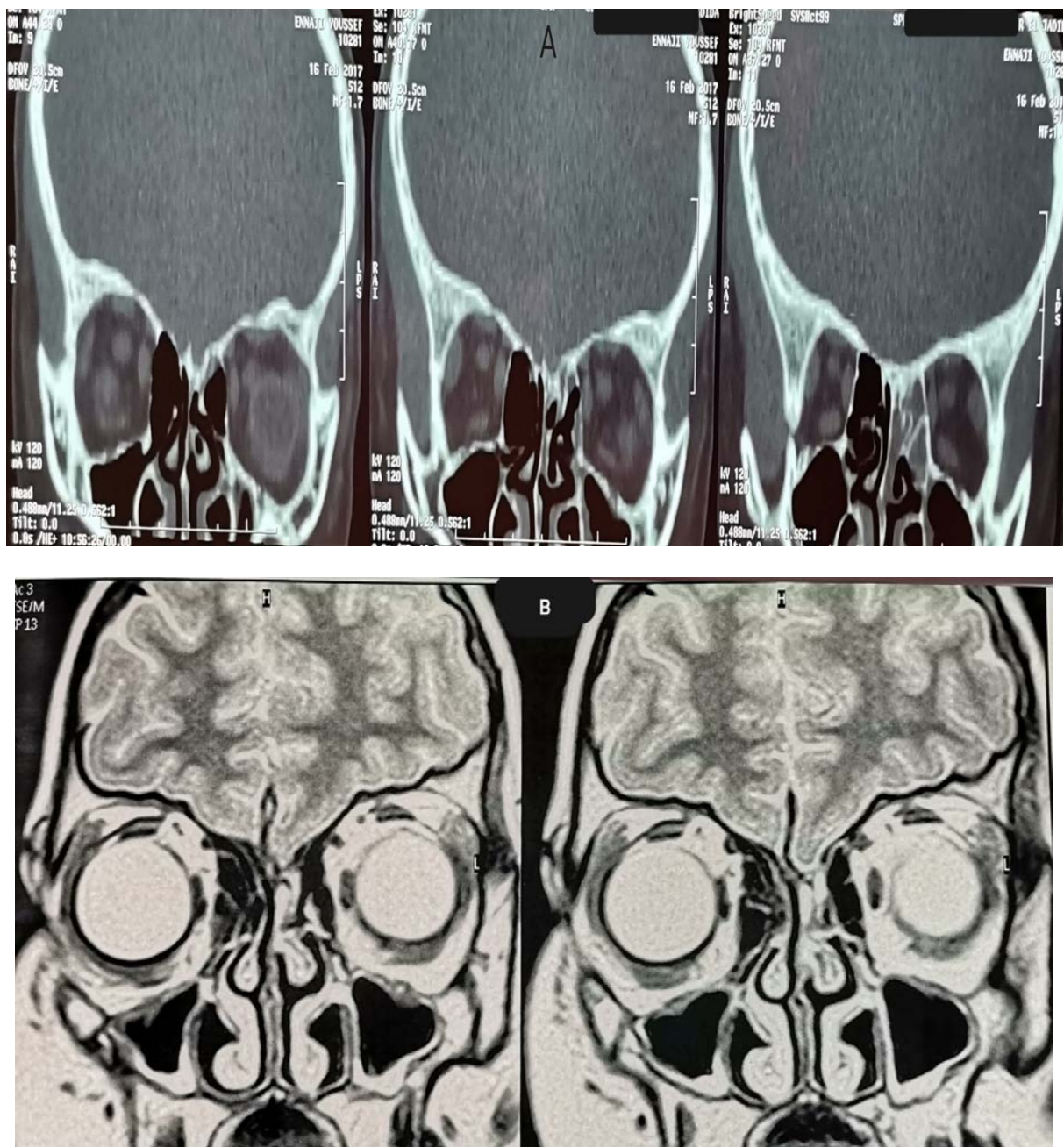


Figure 14 : TDM cérébrale (A) et IRM cérébrale séquence T2 sans injection de gadolinium (B) en coupes coronales montrant une brèche ostéoméningée gauche éthmoïdale avec remplissage de l'éthmoïde et de la fosse nasale gauche par du LCR.

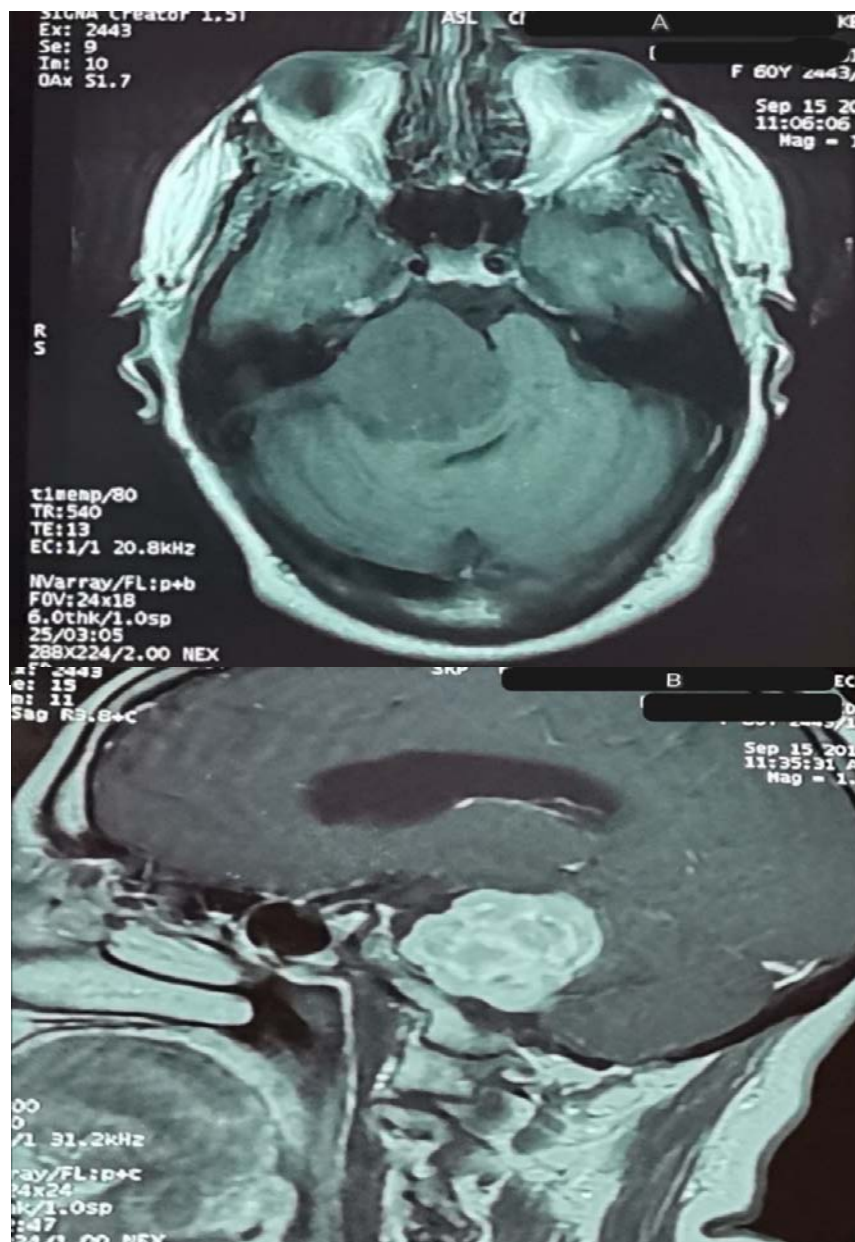


Figure 15 : IRM cérébrale en coupe axiale T1 (A) et en coupe sagittale T2 (B) avec injection de Gadolinium ; mettant en évidence un neurinome de l'acoustique de l'angle ponto cérébelleux droit grade VI de Koos en hyposignal T1 et en hypersignal T2 hétérogène , se rehaussant après injection ,avec important effet de masse sur le tronc cérébral , le cervelet et sur le 4^{ème} ventricule sans hydrocéphalie en amont

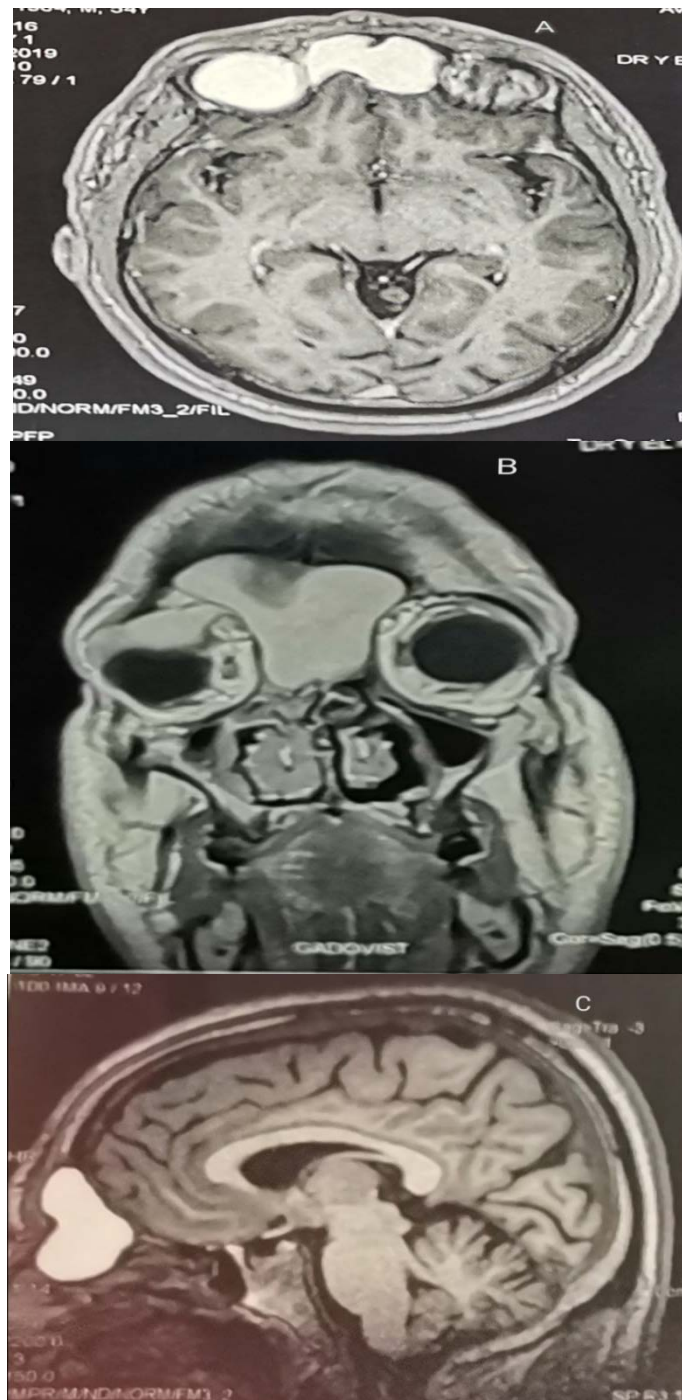


Figure16 : IRM cérébrale en coupe axiale T1(A) coronale T2 (B) et sagittale T1 (C) séquence avec injection de Gadolinium : mucocèle fronto-ethmoïdale en hypersignal en T1 et en hypersignal moins intense en T2 , responsable d'une soufflure des parois du sinus frontal et du toit de l'orbite droite , il s'y associe une exophtalmie grade 2 .

2. Bilan hormonal :

Le bilan biologique réalisé chez tous nos patients incluait l'ensemble des hormones antéhypophysaires :

- Prolactine.
- ACTH.
- TSH.
- FSH-LH.

Sur les 75 cas d'adénome de l'hypophyse collectés durant cette période d'étude, 21 cas d'adénome sont non fonctionnels, soient 28 % des cas. Par contre, les adénomes fonctionnels représentent 54 des cas des notre série, soient 72%.

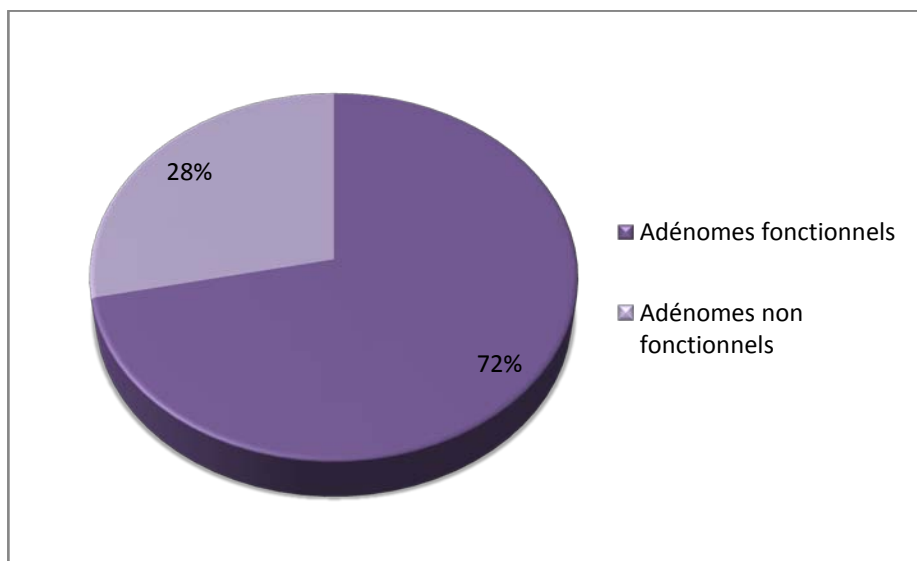


Figure 17: Répartition des adénomes de l'hypophyse en fonction de la sécrétion

Une hyperprolactinémie est objectivée chez 20 patients ayant des adénomes hypophysaires, soit 26 % des cas, dont 7 cas ont été des hyperprolactinémies de déconnexion.

Une hypersécrétion de GH est retrouvée chez 15 malades, soit 20 % des cas, suivie d'une maladie de Cushing chez 10 patients, soit 13% des cas. Une hypersécrétion de TSH chez 6 patients, soit 8 % des cas.

L'adénome de l'hypophyse mixte représente 5 % des cas (3 cas).

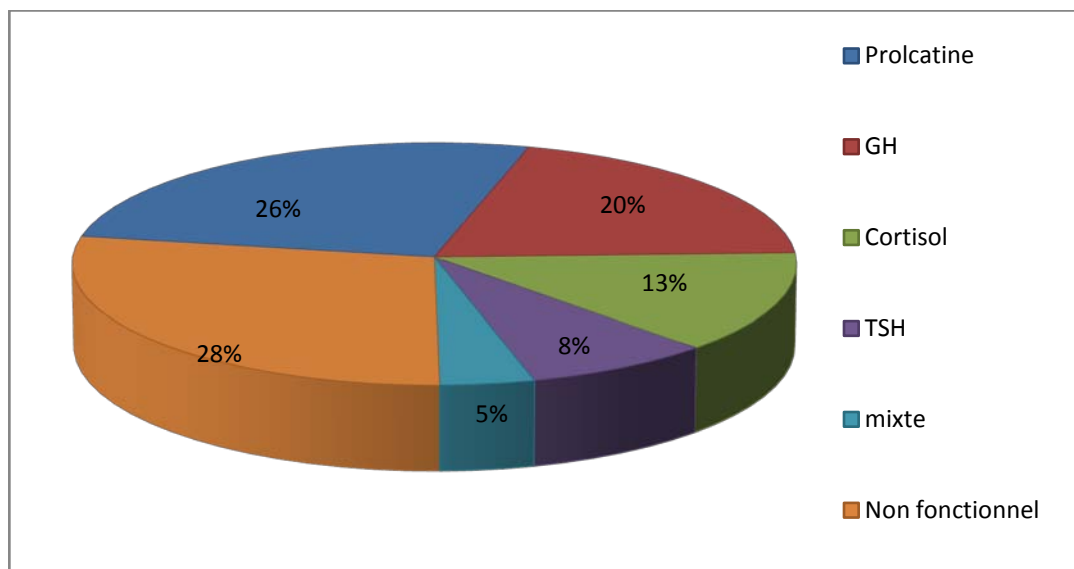


Figure 18 : Répartition des adénomes de l'hypophyse en fonction du type de la sécrétion

3. Bilan ophtalmologique :

Un champ visuel est demandé systématiquement chez tout patient ayant une pathologie sellaire ou parasellaire.

- 75 cas d'adénome hypophysaire.
- 16 cas de craniopharyngiome.
- 3 cas de méningiome sellaire
- 1 cas de chordome clivale.
- 1 cas de cavernome.

IV. Données thérapeutiques :

1. Traitement médical :

1.1. Traitement antalgique :

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un traitement antalgique par voie orale au cours de l'hospitalisation (60% palier 1 et 40 % palier 2).

1.2. Traitement anti-œdémateux :

La Corticothérapie par voie intraveineuse a été prescrite chez les patients présentant différentes pathologies tumorales cérébrales, pour lutter contre l'œdème périlésionnel.

1.3. Traitement antibiotique :

Une antibioprofylaxie, contre la méningite bactérienne à base de céphalosporine de troisième génération, est instaurée chez 4 malades ayant une brèche ostéoméningée. La vancomycine à la dose de 15 mg/kg (dose unique) est prescrite en cas d'allergie.

1.4. Traitement hormonal substitutif :

L'hormonothérapie substitutive périopératoire comprend la prévention de l'insuffisance surrénalienne aiguë postopératoire et la substitution liée à la pathologie endocrinienne.

Les malades atteints d'une maladie de cushing nécessitent un traitement freinateur par un anti-gluco-corticoïde de synthèse.

Le traitement substitutif associant les minéralocorticoïdes et les glucocorticoïdes doit être commencé en préopératoire immédiat, car l'ablation d'un adénome à ACTH entraîne, dans tous les cas, une chute brutale de la sécrétion de cortisol.

L'hémisuccinate d'hydrocortisone est réalisée avec la prémédication chez tous les patients atteints de maladie de Cushing et de craniopharyngiome, et est poursuivie en postopératoire afin de prévenir l'insuffisance surrénalienne aiguë postopératoire.

- ❖ En note aussi le traitement des **tares associées**, le **nursing**, la **rééducation** des patients déficitaires, et la **prévention des complications du décubitus** chez tous les patients.

2. Traitement chirurgical endoscopique :

2.1. Considérations anesthésiques et plateau technique :

La voie veineuse est placée préférentiellement du côté gauche, le chirurgien étant installé souvent à droite du patient.

Un dispositif de mesure non-invasive automatique de la pression artérielle est mis en place au membre supérieur droit ou au membre inférieur. Sous anesthésie générale, le malade est intubé par voie orotrachéale.

Les yeux sont soigneusement occlus. L'installation doit éviter toute compression nerveuse au niveau des points d'appui des membres (nerf cubital, nerf sciatique poplité externe).

Le service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail dispose depuis 2018 de matériel d'endoscopie d'appoint (dernière technologie mondiale) ce qui a permis d'améliorer nos résultats postopératoires :

- Endoscope 3D, offrant une meilleure visibilité en utilisant l'endocameleon avec les différentes optiques rigides longs (30 cm) et courts (18 cm) de θ et 30° et de 4 mm de diamètre.
- Cavitron appelé également le bistouri à ultrasons, permettant de fragmenter sélectivement les tissus et leur aspiration.
- Moteur endoscopique de fraisage à profil adapté, qui favorise l'ouverture du plancher sans dégâts avec une réduction du saignement osseux lors de l'ouverture du sinus sphénoïdal.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

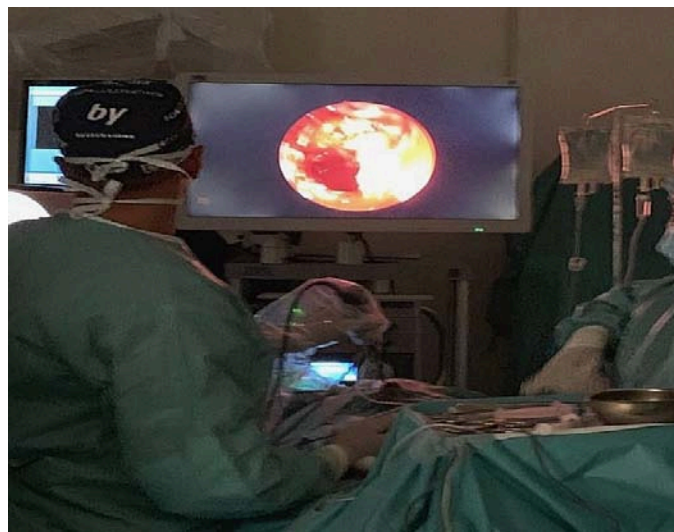


Figure 19 : Colonne d'endoscopie 3D avec la source de lumière et la vidéo

Les autres instruments utilisés dans notre formation lors d'un abord endoscopique de la base du crâne sont comme suit :

- Spatule d'Olivercona.
- Jeu de canules d'aspiration droites et courbes.
- Rongeurs de Kerrissons.
- Pinces de Takahashi.
- Pinces de préhension cupuliformes.
- Scalpel rétractable.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

- Kit de pinces bipolaires.
- Cannules d'aspiration.
- Colles biologiques.
- Cire à os.
- Coton marquée.
- substituts durs et osseux.

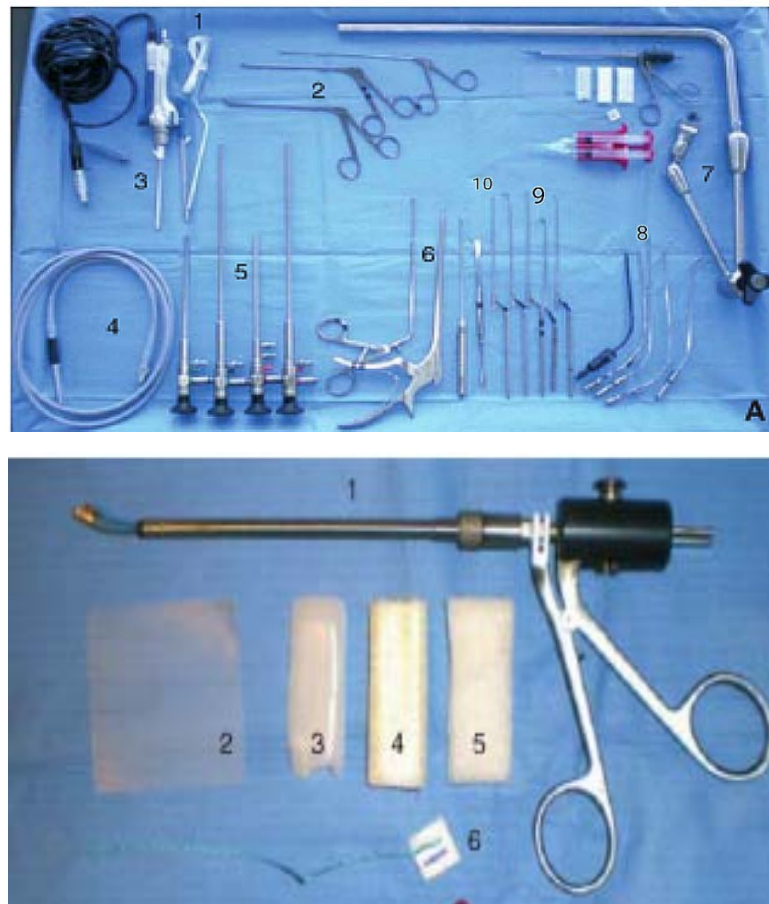


Figure 20 : Instrumentation pour l'abord endoscopique endonasale de la base du crâne.

- A :** 1.Microsonde Doppler ; 2.Pince à préhension ;3.Bistouri a ultrasons ; 4.Câble de lumière ; froide ;5.endoscope rigide court et long ; 6.Rongeur de Kerrison ; 7. bras ajustable ;8. Canule d'aspiration ; 9. Curettes annulaires ; 10. microrugine de Rothon
- B :** 1.Pince bipolaire ; 2. substitut dural de synthèse ;3.cire a os ; 4.Surgicel classique monocouche ; 5. Surgicel fibrillaire multicouche; 6. Coton marquée a queue.

2.2. L'installation du malade :

a. Étage antérieur et moyen :

Dans l'abord endoscopique endonasale, le patient est installé en décubitus dorsal en position dite « transatlantique », avec la tête maintenue dans une têtère osseuse. La flexion de la tête dépend de l'objectif à atteindre, légèrement fléchie pour l'abord de la selle turcique, plus fléchi pour l'abord du clivus et de la jonction crâniocervicale, et en extension pour l'abord du sinus frontal et de l'étage antérieur.



Figure 21 : Positionnement du patient pour un abord endoscopique endonasal hypophysaire .Patient installé en position transatlantique

Dans l'abord supraorbitaire, le patient est installé en décubitus dorsal, la tête, fixée dans une têtère à prise osseuse, est légèrement défléchie et tournée ~~entre~~ 155° du côté controlatéral.

b. Étage postérieur :

Dans l'abord endoscopique de l'angle pontocérébelleux, notamment dans la voie d'abord rétrosigmoïde le malade est en décubitus latéral (Park Pench position) sur la têtère de Mayfield ou en décubitus dorsal avec un billot sous l'épaule homolatérale et la tête tournée vers le côté controlatérale de lésion.



Figure 22 : Positionnement du patient pour un abord endoscopique rétrosigmoïde. Patient installé en position de Park Pench position.

2.3. La voie d'abord endoscopique :

Dans notre série d'étude, des différentes voies d'abord sont réalisés :

- ✓ La voie d'abord endonasale est réalisé chez 100 malades, soit 87 % des cas : 2 cas de craniopharyngiomes sont opérés par voie endonasale transplanum tandis que les reste de lésions est opérés par voie endonasale transphénoïdale, c'est le cas pour les adénomes de l'hypophyse, les méningiomes sellaires et olfactifs, brèche ostéoméningée, chordome clivale et cavernome sellaire.
- ✓ L'abord endoscopique de l'APC était exclusivement réalisée par voie rétrosigmoïde pour 11 patients, soit 9,5% de l'ensemble des cas de notre étude, ayant comme pathologies : neurinome de l'acoustique, kyste arachnoïde de l'APC, méningiome de l'APC, kyste épidermoïde de l'APC et conflit vasculo-nerveux du nerf trijumeau.
- ✓ La voie d'abord supraorbitaire est un avènement récent au service de Neurochirurgie de l'hôpital IbnTofail, réalisée chez 4 patients, soit 3,5 % des cas, ayant comme maladies : brèche ostéoméningée et mucocèle frontale.

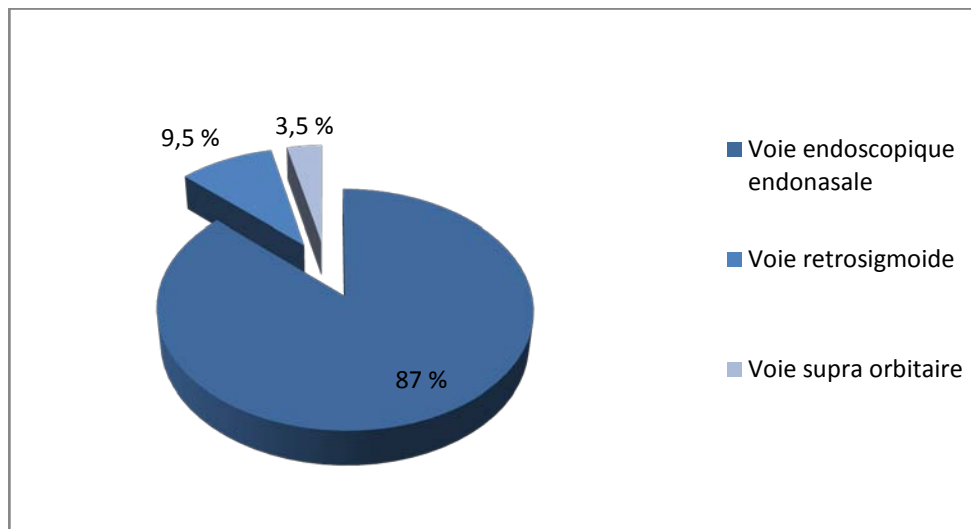


Figure 23 : Répartition des cas selon la voie d'abord endoscopique dans notre série.

2.4. Le déroulement de l'acte opératoire :

a. La voie endoscopique endonasale :

La voie endoscopique endonasale transphénoïdale est majoritaire dans notre série vu la prévalence des adénomes de l'hypophyse de notre étude, les différentes étapes sont comme suit :

- Asepsie rigoureuse des fosses nasales ; rinçage à la Bétadine.
- Imbibition des fosses nasales par Xylocaine Naphazoline.
- L'utilisation d'un endoscope à 0° monté sur une chambre d'irrigation.
- Décollement de la muqueuse nasale jusqu'à l'ostium permettant la visualisation du rostre sphénoïde.
- Élargissement à l'aide d'une pince de Kerrison jusqu'à visualisation du plancher sphénoïde, ouverture de ce dernier et visualisation de la dure mère sellaire.
- L'ouverture dure mérienne se fait par un bistouri endoscopique respectant les deux sinus coronaires s'ils sont exposés et évitant aussi les sinus caverneux.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

- L'exérèse de l'adénome avec un prélèvement pour examen anatomopathologique et Hémostase.
- si ouverture spontanée ou accidentelle du diaphragme sellaire, la fermeture est renforcée par de la graisse ou fascia lata+colles biologiques.
- La mise en place de 2 tampons nasaux laissés pendant 48H.



Figure 24 : Introduction de l'optique montée sur sa chemise d'irrigation à travers la narine droite



Figure 25 : Repérage du rostre vomérien, décollement de la muqueuse nasale de son insertion au niveau du rostre vomérien

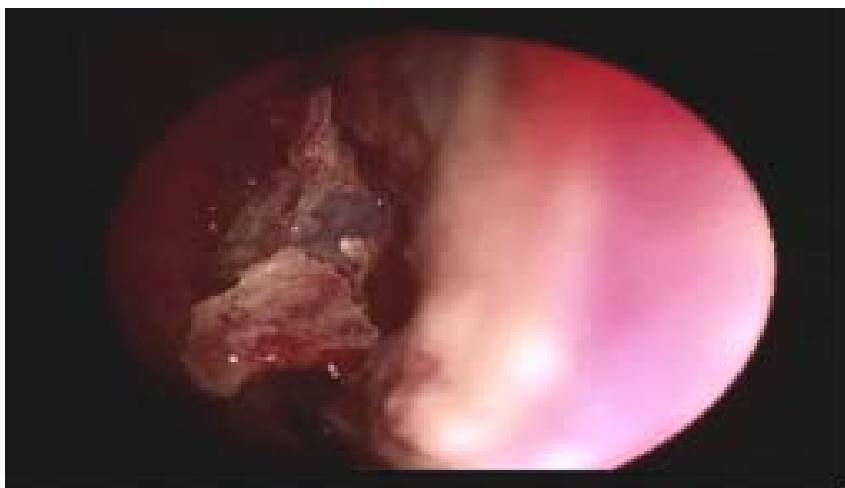


Figure 26: Repérage du plancher ainsi que le tubercule carotidien.

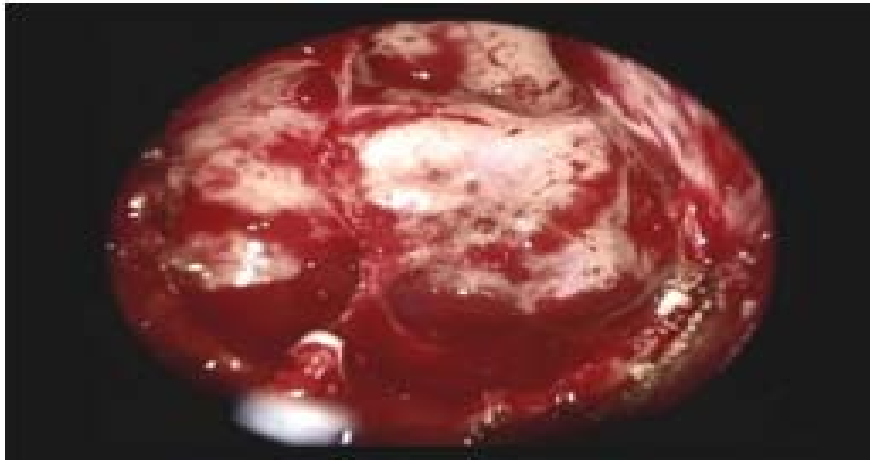


Figure 27: Ouverture du plancher et son élargissement par les pinces Kerrison



Figure 28 : Ouverture de la dure-mère avec un refond postérieur et début d'exposition de l'adénome qui sort sous pression.

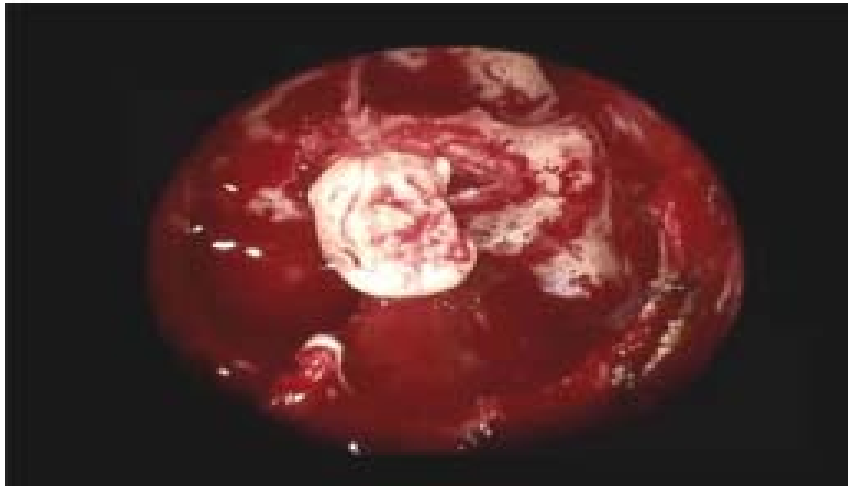


Figure 29 : Décollement à l'aide des curettes trouées de façon minutieuse pour éviter de traumatiser les sinus caverneux et l'hypothalamus en haut



Figure 30: visualisation de l'hypophyse normale et du diaphragme sellaire



Figure 31: Mise en place de surgicel pour hémostase



Figure 32: Remise en place du taquet que nous avons conservé au début



Figure 33: Aspect macroscopique du Cavernôme thalamique réséqué.

b. La voie rétrosigmoïde :

- Incision cutanée rétro-auriculaire en S allongée.
- Désinsertion des plans musculo-aponévrotiques et réalisation d'une craniotomie à os perdu.
- Ouverture arciforme de la dure mère avec mise en place d'un endoscope et de la lame d'écarteur autostatique en latéro-cérébelleux.
- Aspiration progressive du LCR pour détente cérébrale jusqu'au rebord de l'APC.
- Mise en évidence de la lésion siégeant dans l'APC.
- Repérage des éléments vasculo-nerveux : nerf trijumeau, paquet acoustico-facial, et les nerfs mixtes.
- Fermeture de la dure-mère et des plans musculo-aponévrotiques.



Figure 34: Étapes de la décompression vasculaire par voie endoscopique d'un conflit vasculo-nerveux chez un patient opéré au Service.

c. La voie endoscopique supraorbitaire :

Les étapes poursuivies dans notre formation lors d'un abord supraorbitaire sont comme suit :

- Incision cutanée transsourcilière et ouverture du muscle frontal.
- Exposition de l'os frontal supraorbitaire, la région du keyhole à la partie antérieure de la ligne temporale supérieure, l'apophyse orbitaire de l'arcade zygomatique et le toit de l'orbite.
- À partir d'un trou unique caché sous le muscle temporal au niveau du keyhole une craniotomie de 25 à 30 mm est taillée tout en évitant l'ouverture du sinus frontal.
- Mise en place d'un endoscope à 30-45°.

2.5. Qualité de l'exérèse :

Sur les 109 cas de pathologies tumorales de la base du crâne bénigne et maligne collectées dans notre série durant cette période d'étude, l'exérèse était estimée comme totale

chez 80 patients, soit 73,4 %. Chez 21 patients (19.2%), l'exérèse était subtotale, alors que chez 8 patients (7.4%) l'exérèse était partielle.

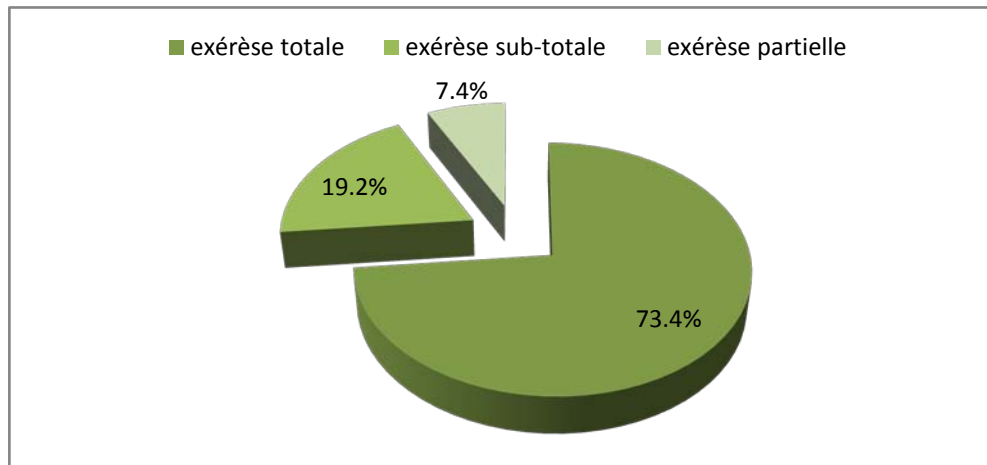


Figure 35: Répartition des cas selon la qualité de l'exérèse :

L'exérèse était complète chez :

- 60 cas d'adénome de l'hypophyse, soit 80% des cas (75 cas), 100% pour les microadénomes de l'hypophyse.

La persistance d'un résidu tumorale est liée soit au caractère fibreux de l'adénome, soit à l'exérèse incomplète lors du premier geste due à l'extension suprasellaire ou latérosellaire.

- 10 cas de craniopharyngiomes sellaires, soit 62.5% des cas de craniopharyngiomes (16 cas).
- 5 cas de méningiomes, soit 71.4% des cas (7 cas), dont 2/2 cas était un méningiome de l'APC, soit 100% ,1/2 cas de méningiome olfactif, soit 50%, et 2/3 cas de méningiome sellaire, soit 66.7%.
- 1 cas de chordome clivale, soit 100%.
- 2 cas de neurinome de l'acoustique, soit 66.75%.
- 3 cas du kyste arachnoïde de l'APC, soit 100% des cas.

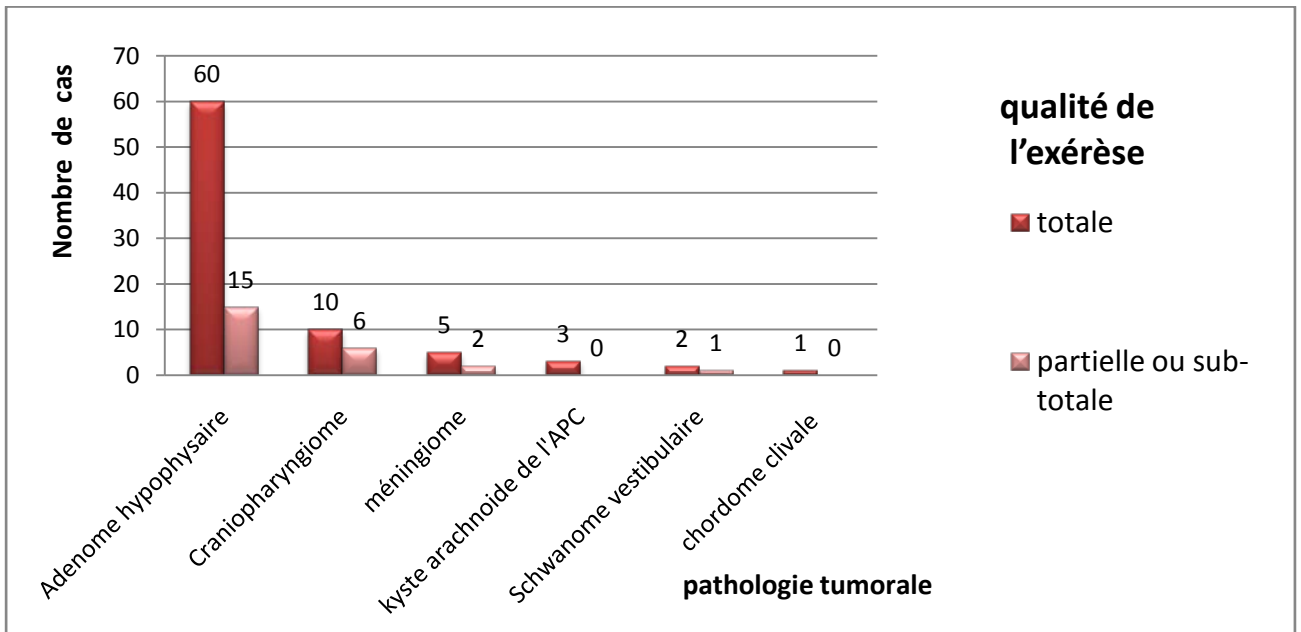


Figure 36: Répartition des pathologies de la base du crâne selon la qualité de l'exérèse.

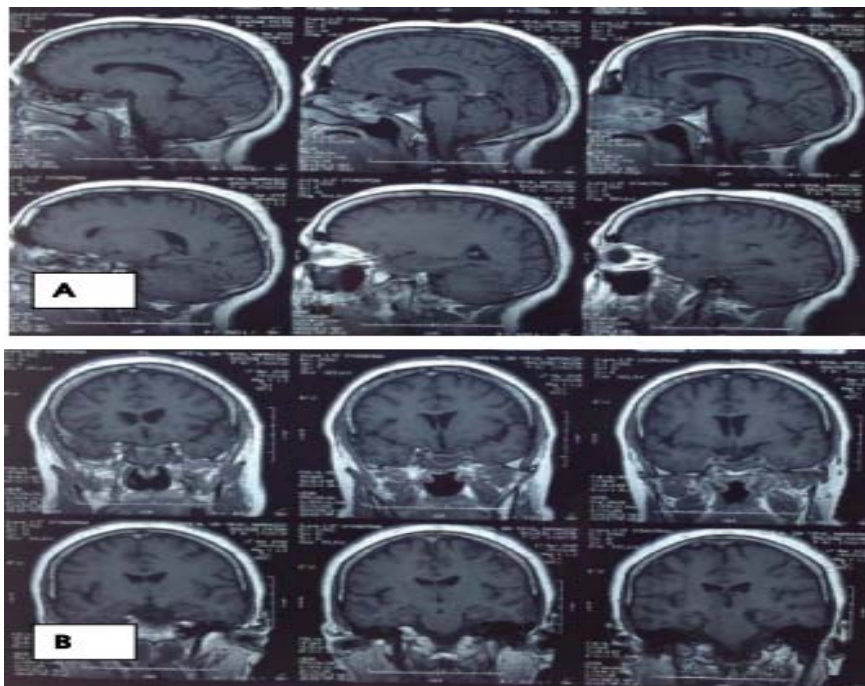


Figure 37: IRM hypophysaire postopératoire d'un macroadénome sellaire et supra sellaire objectivant un remaniement de la loge sellaire sans résidu tumoral visible

A : Coupes sagittales, B : Coupes coronales

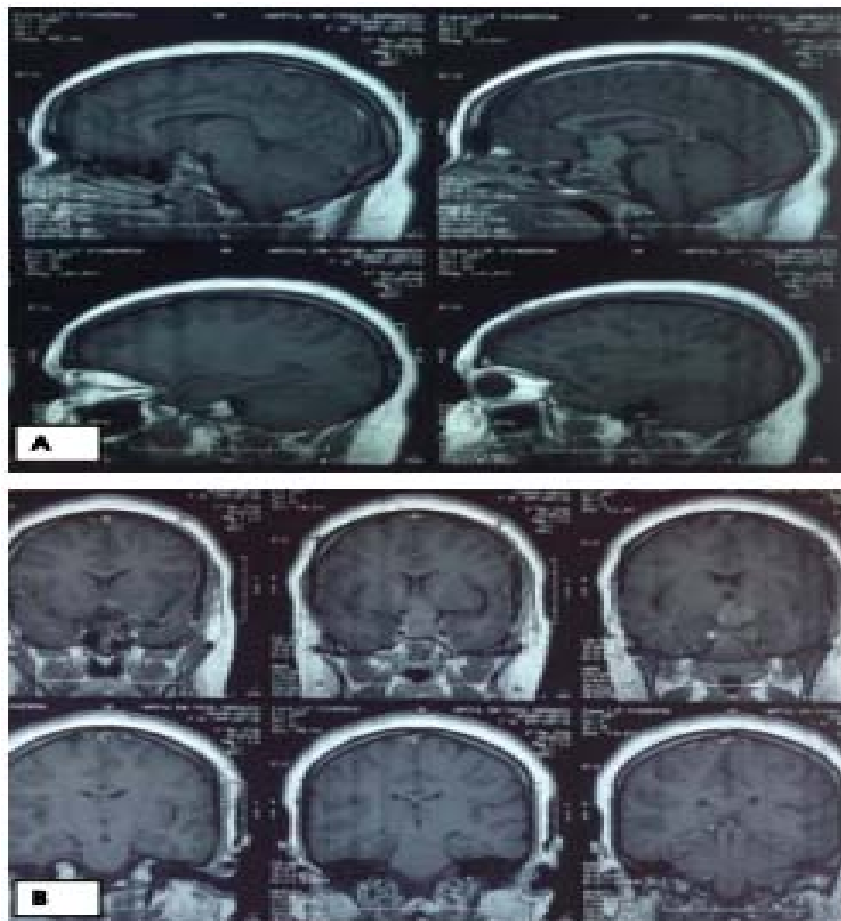


Figure 38 : IRM hypophysaire postopératoire d'un macroadénome intra et supra sellaire objectivant une régression de l'adénome A : en coupe sagittale T1 B : en coupe coronale T1

2.6. Les difficultés opératoires :

Les difficultés techniques en per-opératoire se résumaient en :

- Muqueuse hémorragique surtout dans la maladie de Cushing.
- Fosse nasale petite ou déformée.
- Sinus sphénoïdal peu pneumatisé.
- Ouverture importante du diaphragme sellaire.
- Consistance fibrohémorragique.
- Syndrome dysmorphique.
- Issue du LCR en per-opératoire colmaté par la graisse abdominale et la colle biologique.

2.7. Le temps opératoire :

Tous nos patients ont été opérés par voie endoscopique selon les techniques décrite ci-dessus. Le temps opératoire était variable en fonction de la courbe d'apprentissage, pour atteindre, ces trois dernières années, entre 60 min et 110 min.

2.8. les modalités durant Covid-19 :

Vu la situation pandémique actuelle, les malades atteints d'une infection au Covid 19 et qui doivent bénéficier d'une intervention chirurgicale urgente, nécessitent des mesures préventives supplémentaires lors de l'installation chirurgicale mais aussi durant l'acte opératoire.

Dans notre série d'étude, et durant cette période pandémique, aucun malade urgent n'a été testé positif au Covid 19.

Après réalisation des tests rapides (IgM et IgG pour Covid 19) et des prélèvements nasopharyngés, 35 malades ont été testé négatifs et donc programmés pour une cure endoscopique dans les jours qui suivent l'hospitalisation, alors que 10 cas étaient positifs à l'infection et donc admis dans un service Covid 19 et reprogrammés après résolution de l'infection.

3. Les autres mesures thérapeutiques :

3.1. Traitement de l'hydrocéphalie :

Le traitement d'une hydrocéphalie associé par dérivation ventriculo-péritonéal est réalisé en préopératoire chez 2 malades soit 1,74% de l'ensemble de cas, ayant comme pathologies : kyste arachnoïdien de l'APC compressif et méningiome sellaire compressif.

Aucune VCS ni DVE n'ont été réalisés.

3.2. Radiothérapie et chimiothérapie :

Une radiothérapie adjuvante postopératoire est réalisée chez 3 malades présentant des craniopharyngiomes soit 2,6% des cas étudiés.

Dans notre étude, la chimiothérapie n'a pas été proposée dans tous les cas.

V. La durée d'hospitalisation :

Elle est variable entre 5 jours et 50 jours avec une moyenne de 13 jours. Une longue durée d'hospitalisation de plus de 40 jours est surtout observée chez les patients présentant une pathologie encéphalique tumorale de l'angle pontocérébelleux compressive, dont la prise en charge s'effectue en deux temps opératoires : une prise en charge urgente de dérivation d'hydrocéphalie suivie en 2eme temps de la cure de la pathologie en cause.

VI. Les données anatomopathologiques :

Le type histologique le plus fréquent dans notre série est l'adénome hypophysaire, suivi par les craniopharyngiomes et les méningiomes. Les résultats anatomopathologiques seront détaillés comme suit :

Tableau VI : Répartition des cas de notre de série selon le type histologique

Type histologique	Nombre de cas	Pourcentage %
Adénome hypophysaire	75	65,21%
Craniopharyngiome	16	14%
Méningiome	7	6%
Brèche ostéoméningée	4	3,5%
Kyste arachnoïde de l'APC	3	2,6%
Neurinome de l'acoustique	3	2,6%
Conflit vasculo-nerveux	2	1,74%
Mucocèle frontale	2	1,74%
Cavernome sellaire	1	0,87%
Chordome clivale	1	0,87%
Kyste épidermoïde de l'APC	1	0,87%

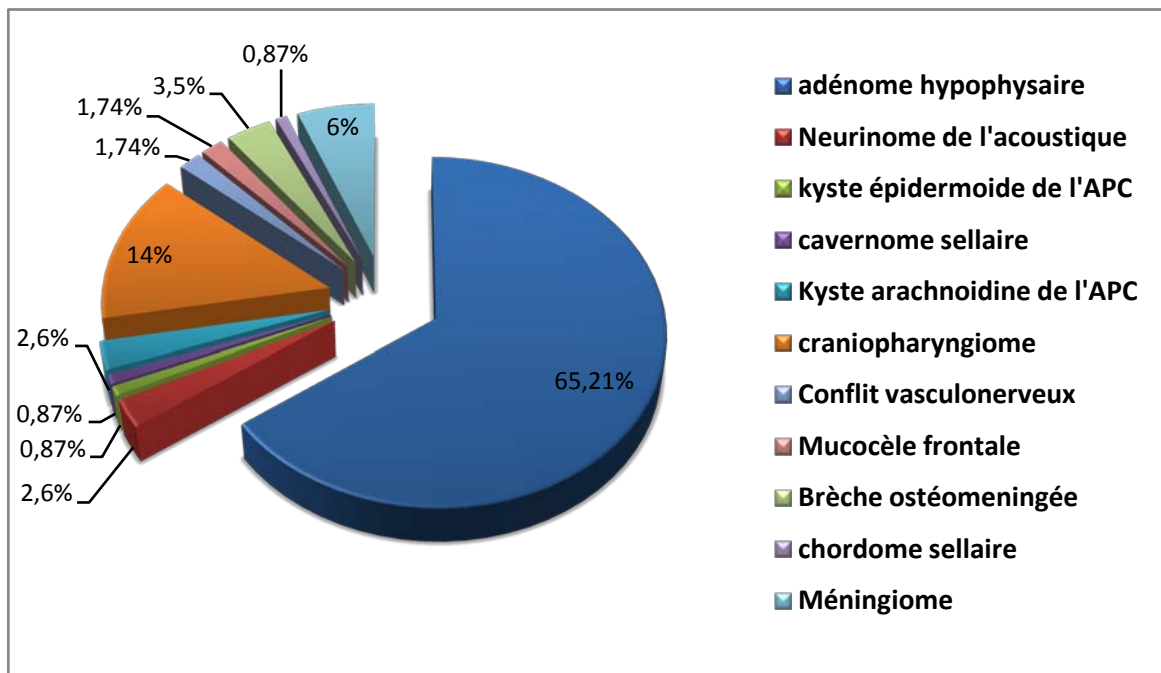


Figure 39: Répartition selon le type histologique.

Nous constatons ainsi dans notre série des cas, que les pathologies de l'étage moyen de la base du crâne sont majoritaires avec un pourcentage de 83,5 % des cas et qui sont réparties comme suit :

- 75 cas d'adénome hypophysaire.
- 16 cas de craniopharyngiome.
- 3 cas de méningiome sellaire.
- 1 cas de chordome clivale.
- 1 cas de cavernome hypophysaire.

Suivie par celles de l'étage postérieur avec un pourcentage de 9,5%, et qui sont :

- 3 cas neurinome de l'acoustique.
- 3 cas de kyste arachnoïde de l'APC.
- 2 cas de méningiome de l'APC.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

- 2 cas de conflit vasculo-nerveux.
- 1 cas de kyste épidermoïde de l'APC.

Alors que celles de l'étage antérieur constituent ainsi 7% de l'ensemble des lésions étudiées, et qui sont :

- 4 cas de brèche ostéoméningée éthmoidale.
- 2 cas de mucocèle fronto-éthmoïdale.
- 2 méningiomes du sillon olfactif.

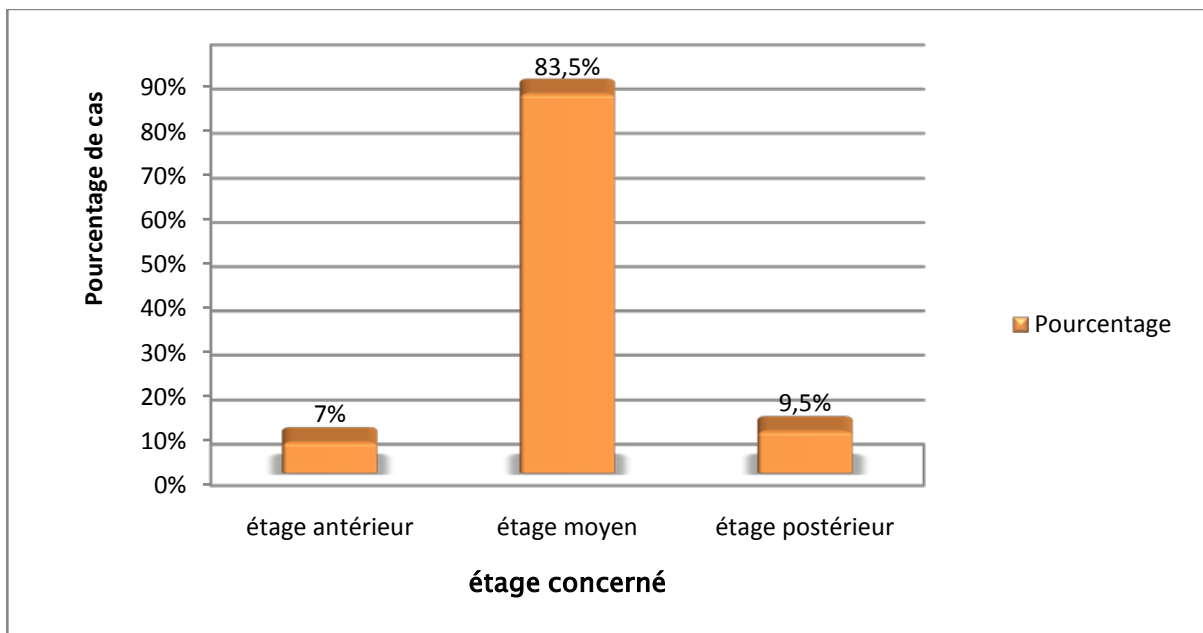


Figure 40: Répartition des pathologies selon l'étage de la base du crâne.

VII. Évolution :

1. Évolution immédiate et à court terme:

1.1. Évolution favorable :

Dans notre série de cas, 76 patients ont évolué favorablement en postopératoire soit 66%.

1.2. Décès :

En ce qui concerne la mortalité, celle -ci était nulle au cours du geste opératoire.

Trois cas de décès ont été notés en postopératoire, dans le service de réanimation chirurgicale, soit 2,6% de l'ensemble des cas : un cas lors d'une chirurgie rétrosigmoïdienne due à une paralysie des nerfs mixtes responsable d'une pneumopathie d'inhalation à germe nosocomial, un cas d'adénome hypophysaire décédé à la suite d'une atteinte hypothalamique, 1 cas de pneumocéphalie après exérèse d'un craniopharyngiome sellaire et suprasellaire.

1.3. Complications :

a. Les complications rhinologiques :

Dans notre série d'étude les complications rhinologiques sont retrouvées majoritairement chez les malade ayant bénéficié d'une approche endoscopique endonasale (100 malades) :

- La formation des croûtes, la plus fréquente des complications mécaniques, a été observée chez 29 malades de notre série, avec une nette régression au bout de 40 à 60 jours, soit 25 % des cas.
- La fuite du LCR retrouvée chez 18 patients soit 16% des cas de fuite de LCR de notre série, dont 3 cas ont été notés au cours d'une approche rétrosigmoïde :1 cas de schwannome vestibulaire et 2 cas de kyste arachnoïde de l'APC, et 15 cas lors de l'endoscopie endonasale (2 cas de méningiome du sillon olfactif, 10 cas de macroadénome hypophysaire et 3 cas de craniopharyngiome), qui ont été jugulés en per opératoire par la mise en place de la graisse et de la colle biologique ainsi que de taquet

osseux prélevé du rostre lors de l'abord, et en post opératoire par des ponctions lombaires déplétives avec une bonne évolution clinique.

A noter que tous les patients ayant présenté une rhinorrhée ont été mis sous une antibiothérapie à base de Céphalosporines de 3ème génération.

- L'anosmie est rapportée chez 7 patients ayant bénéficié d'une voie endonasale, soit 6% des cas, décrites comme étant transitoire avec une nette amélioration en postopératoire.
- Aucun cas d'épistaxis n'a été observé dans notre série.

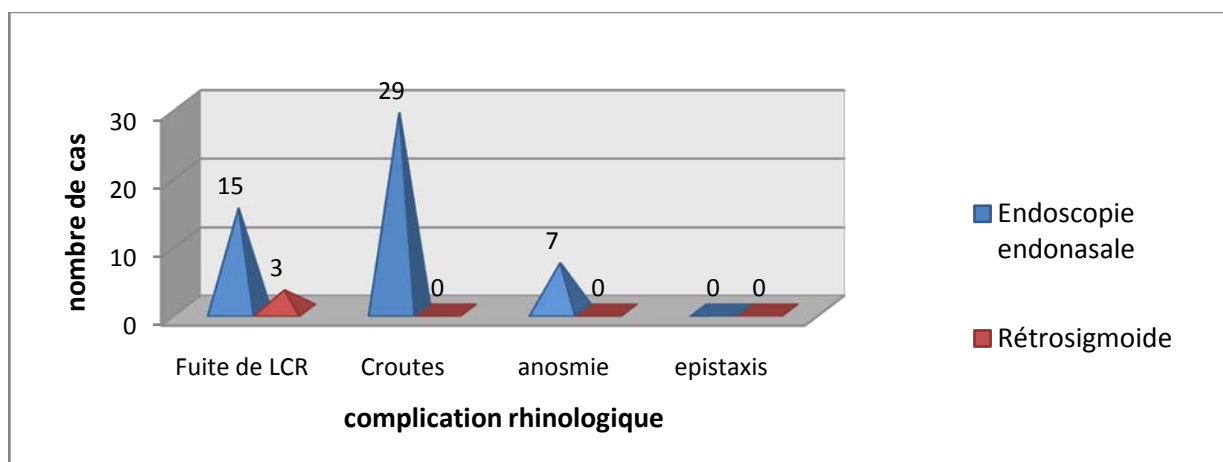


Figure 41: Répartition des complications rhinologiques selon les cas.

b. Les complications infectieuses :

Parmi les 115 cas de pathologies de la base du crâne, nous avons noté 6 cas de méningite, soit 5% de l'ensemble des cas :

1 cas après comblement d'une brèche ostéoméningée par voie supra orbitaire, 2 cas après résection de craniopharyngiome et 3 cas après la prise en charge d'adénome hypophysaire par voie endoscopique endonasale. Aucun cas de méningite n'a été retrouvé par voie rétro sigmoïde.

Le maître symptôme étant la fièvre, observé chez les 5 .les autres symptômes ont été retrouvés notamment la photophobie et la somnolence.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement médical à base d'antibiothérapie initialement la céphalosporine de 3ème génération à dose méningée, puis adapté en fonction de l'antibiogramme.

L'évolution des malades ayant présenté une méningite postopératoire a été marquée par une bonne amélioration clinique.

Aucun cas d'infection locale n'a été décelé.

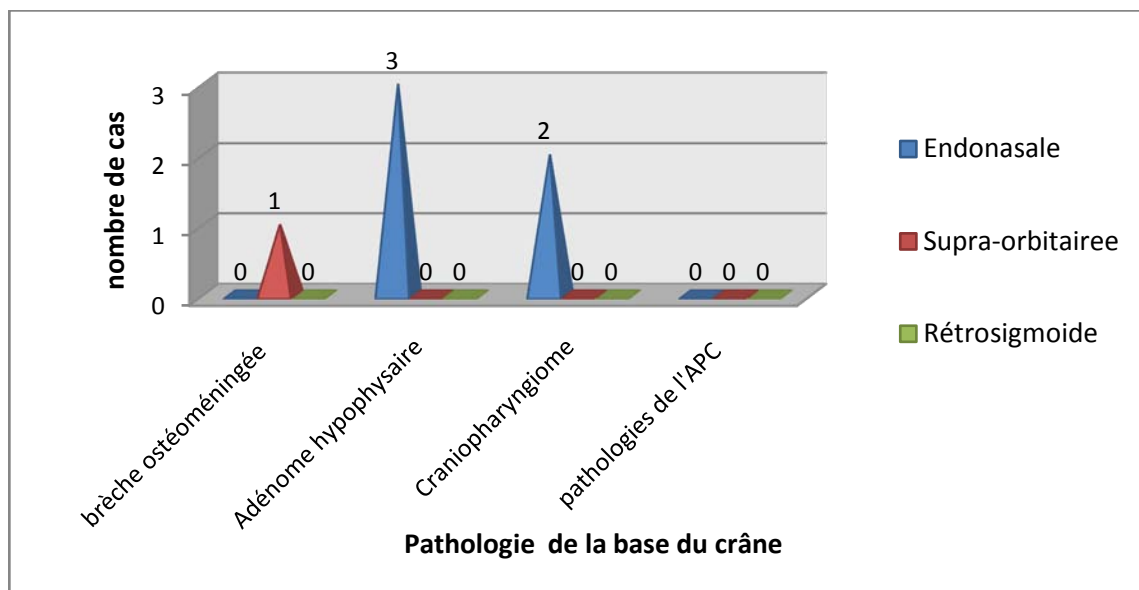


Figure 42: Répartition des complications infectieuses selon la voie d'abord endoscopique.

c. Les complications endocriniennes :

Un diabète insipide a été observé en post opératoire chez 13 patients ayant une chirurgie sellaire, soit 11,3% des cas, réversible après 48 heures, dont 3 cas de craniopharyngiome, 2 cas de méningiomes sellaires et 8 cas d'adénomes hypophysaires.

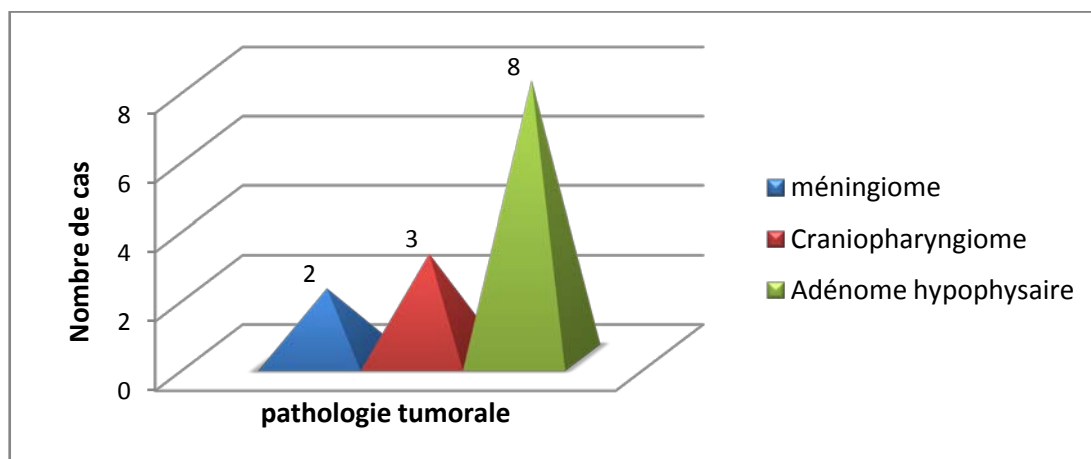


Figure 43 : Répartition des complications endocriniennes selon les pathologies de notre série.

d. Atteinte des nerfs crâniens :

Dans notre série de cas, les complications secondaires à l'atteinte des nerfs crâniens ont été observées lors de la chirurgie de l'APC :

- ✓ Aggravation de la fonction cochléo-vestibulaire chez 2 cas de malades opérés, soit 1,74% des cas : 1 cas de kyste arachnoïdien de l'APC, et 1 cas de schwannome vestibulaire.
- ✓ Un déficit facial au réveil chez 1 cas de méningiome de l'APC, soit 0,87% des cas, évoluant favorablement en quelques semaines.
- ✓ La neuropathie trigéminal observée chez 1 seul cas de méningiome de l'APC, évoluant favorablement.
- ✓ Les troubles de déglutition ont été enregistrés chez 1 cas de notre série lors d'une atteinte des nerfs mixtes occasionnant ainsi son décès.

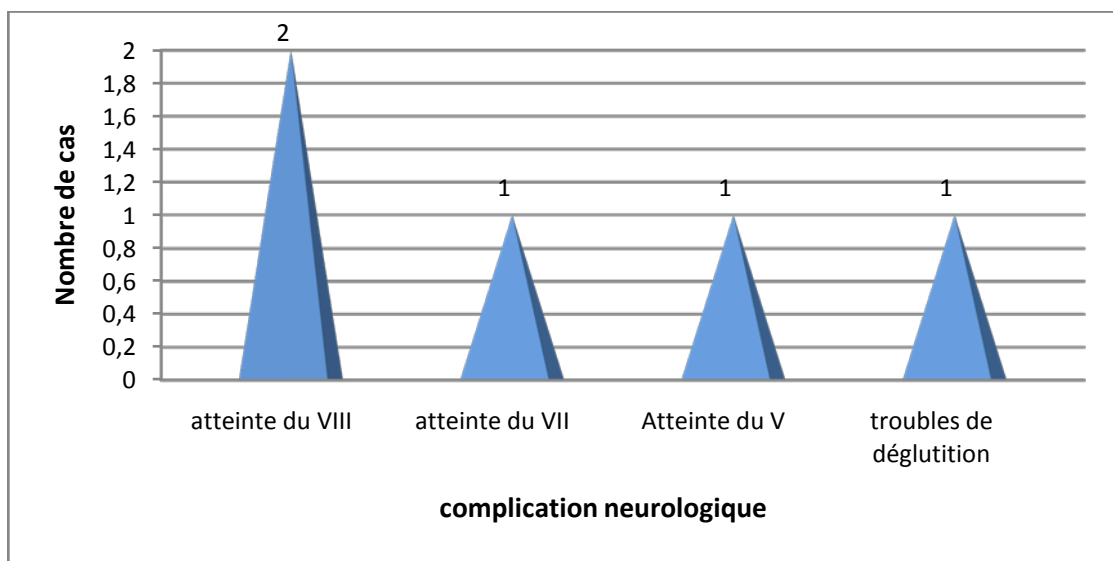


Figure 44 : Répartition des cas selon le type du nerf atteint.

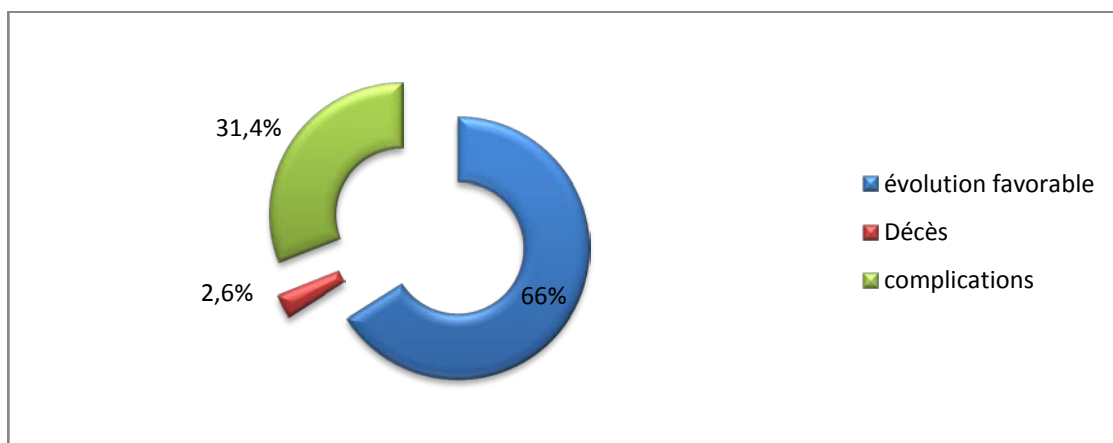


Figure 45 : L'évolution immédiate et à court terme des cas de notre série.

2. Évolution à moyen et à long terme :

2.1. Les adénomes de l'hypophyse :

- Sur le plan ophtalmologique :

- ✓ Nous avons recueilli 6 cas d'aggravation en postopératoire, soit 5% de l'ensemble des cas de notre série. Il s'agissait dans tous les cas de patients présentant un résidu suprasellaire avec nécessité d'une réintervention.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

- ✓ Une amélioration complète de la fonction visuelle a été observée chez 60 des patients, soit 53% de l'ensemble des cas, dont 3 cas d'apoplexie pituitaire.
- ✓ Aucune aggravation en postopératoire n'a été observée chez les patients initialement asymptomatique (9 cas soit 7%).

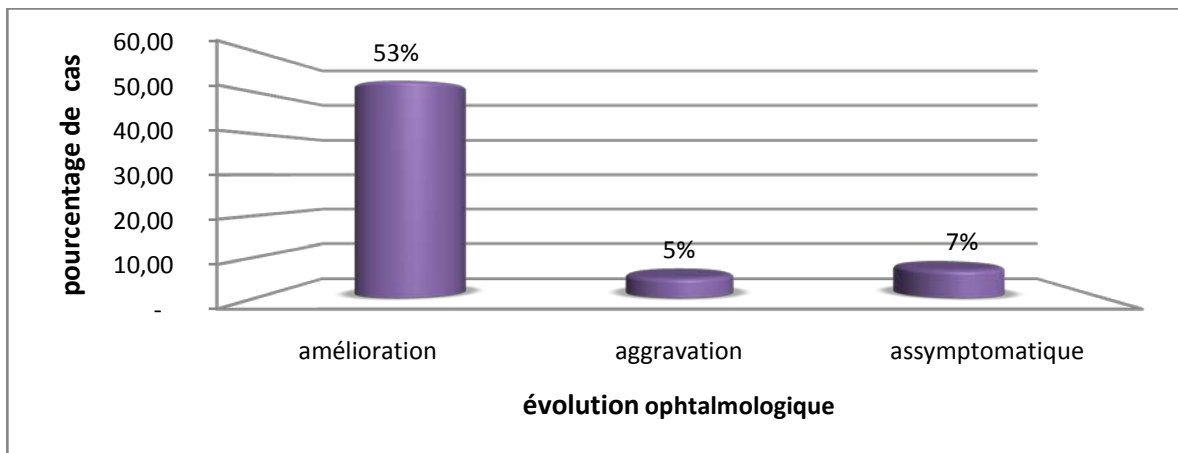


Figure 46 : L'évolution des cas sur le plan ophtalmologique

- Sur le plan endocrinien :
 - ✓ Seize cas de diabète insipide soit 14% de l'ensemble des cas de notre série ,3 cas d'insuffisance antéhypophysaire, soit 2,6 % des cas, avec une bonne amélioration clinicobiologique sous traitement hormonal substitutif. Aucun cas de complication endocrinienne n'a été rapporté dans le microadénome hypophysaire (0%).
 - ✓ Sur les 75 cas d'adénome de l'hypophyse ; on a constaté une normalisation de la fonction endocrine chez 56 cas, soit 49% de l'ensemble des cas.
 - ✓ L'évolution reste inconnue chez 5 patients.

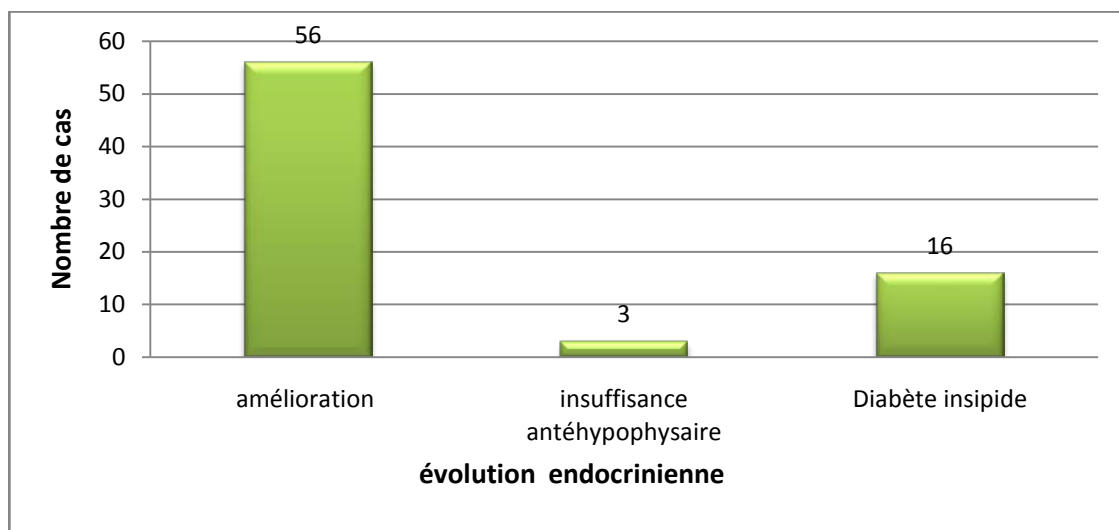


Figure 47 : Evolution des cas sur le plan endocrinien.

- Sur le plan neurologique :

- ✓ Régression des céphalées chez l'ensemble des cas de notre série collectés durant cette période d'étude.

2.2. Les autres pathologies :

- ✓ Pour les 16 cas de craniopharyngiome on a noté une nette amélioration de la fonction visuelle, soit 100% des cas de craniopharyngiomes.
- ✓ Régression de la névralgie faciale chez les 2 cas opérés pour un conflit vasculonerveux.
- ✓ Régression des vertiges chez 7 patients, 1 cas de non amélioration avec une aggravation secondaire est rapporté chez un malade ayant une notion d'un neurinome de l'acoustique, qui a nécessité une réintervention par la suite vu la persistance du résidu tumoral.
- ✓ On a noté une récurrence chez 7 cas : 4 cas de craniopharyngiomes, 2 cas de méningiome de l'étage moyen et 1 cas de brèche ostéoméningée, soit 6% des cas.

Aucun cas de décès n'a été rapporté à moyen et à long terme dans notre série d'étude.

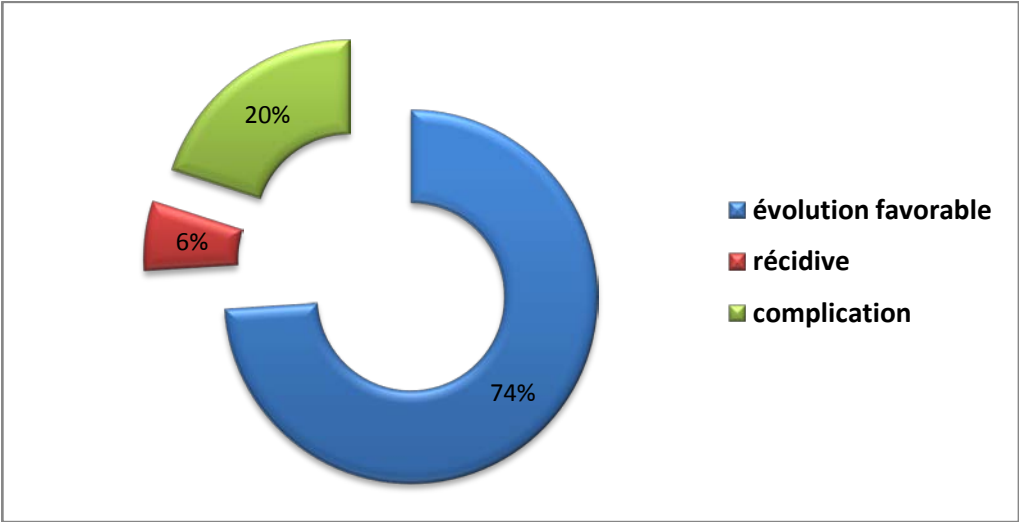


Figure 48 : L'évolution à moyen et à long terme des cas de notre série



DISCUSSION



I. Matériel endoscopique : [5], [6]

1. Présentation d'un endoscope :

L'apparition du procédé optique HOPKINS dans les années soixante, a permis la miniaturisation des endoscopes et leur sophistication. La technique actuelle offre un grand choix d'endoscopes ainsi qu'une large panoplie de micro-instruments adaptés en supplément aux instruments classiques.

Tous les endoscopes, qu'ils soient rigides ou flexibles, sont composés de deux ou trois parties selon qu'ils sont opérationnels ou simplement d'observation. Ils sont formés d'un étui cylindrique renfermant des fibres optiques pour la transmission de lumière, d'un télescope pour l'image et d'un ou plusieurs canaux opérationnels. Il importe de séparer deux systèmes : souple et rigide et deux concepts : endoscopie visuelle et vidéo endoscopie.



Figure 49 : Neuroendoscope.

1.1. Une optique de qualité :

➤ **Le système Hopkins :**

La qualité d'un endoscope se définit par la qualité de son optique. Le système à lentilles Hopkins permet l'obtention d'images d'une grande qualité de résolution et de contraste avec un large champ de vision.



Figure 50 : Optique HOPKINS, diamètre 2,7 mm, longueur 15 cm, autoclavable, oculaire coudé, avec conduction de la lumière par fibre optique incorporée

➤ **L'optique du neuroendoscope :**

Le meilleur compromis entre la longueur nécessaire pour les applications neurochirurgicales et le maintien d'une image de grande qualité est réalisé dans l'optique autoclavable dont la longueur est de 30 cm et le diamètre externe de 2,9cm.

➤ **Un angle de vue à 30° :**

L'optique choisie à un angle de vue de 30° permet par rotation du système, d'offrir un champ de vision beaucoup plus large qu'avec une optique à 0°. Elle permet donc une vaste exploration des cavités ventriculaires avec un minimum de déplacement de l'axe de l'endoscope.

➤ **Une optique rigide plutôt qu'un système à fibres :**

Dans l'état actuel des progrès techniques, un système à fibres ne peut obtenir une image d'une qualité comparable à celle obtenue avec un système rigide à lentilles.

1.2. Un diamètre externe minimum :

La traversée cérébrale obligatoire pour atteindre le système ventriculaire impose de disposer d'un endoscope dont la chemise a un diamètre externe le plus petit possible. En pratique, le diamètre d'un endoscope est imposé par le diamètre de l'optique et celui des instruments utilisés. Le diamètre externe de l'optique choisie est de 2,9 cm. La taille des instruments utilisables dans les ventricules pour les indications conventionnelles de la neuroendoscopie varie entre 1 et 3mm.

1.3. Une longueur adaptée :

Le neuroendoscope a donc une partie libre de 20 cm, longueur suffisante pour s'adapter aux différents cadres de stéréotaxie. De plus, la portion distale de l'endoscope est graduée sur 15cm pour mesurer en permanence la profondeur de pénétration du neuroendoscope.

1.4. Un poids et un encombrement minimum :

Le neuroendoscope est construit dans un alliage léger, avec une épaisseur réduite pour un poids minimum. Une portion de la chemise est toutefois renforcée pour supporter la force de serrage du bras de fixation.

1.5. Un endoscope modulable :

Le neuroendoscope comporte trois chemises de diamètre externe différent permettant de passer des instruments de 1mm, 1,7 mm ou 3 mm. La petite chemise (3,5/4,7mm) est suffisante pour la réalisation d'une ventriculocisternostomie. La chemise intermédiaire (3,5/ 5,2mm) permet de passer des instruments plus gros et notamment des pinces à biopsie de diamètre suffisant pour recueillir des prélèvements analysables. La plus grosse chemise (4/7mm) autorise l'introduction d'instruments plus volumineux notamment des canules d'aspiration.

Chacune de ces chemises peut être raccordée à la même pièce intermédiaire portant les entrées instrumentales et le dispositif de fixation de l'optique. Ainsi, en fonction de la pathologie, on peut choisir le diamètre de la chemise la plus adaptée.

1.6. Plusieurs entrées pour les instruments et l'irrigation :

Chacune des chemises possède une entrée pour l'irrigation avec un arrêt permettant une irrigation à la demande. La pièce intermédiaire permet le passage d'un instrument, voire de deux simultanément en fonction de la taille de la chemise choisie.

Le système d'irrigation doit comporter idéalement un canal irrigateur et un canal évacuateur. Ce dispositif alourdit et complique le nettoyage de l'instrument. La longueur de l'endoscope définit la hauteur (le niveau) du seuil d'évacuation du trop-plein et impose donc la valeur de la pression intra-ventriculaire. Ainsi, une irrigation temporaire (pour laver un saignement) peut fortement augmenter la pression intra-ventriculaire. Il est plus prudent d'utiliser soit une petite sonde ventriculaire indépendante, soit de fixer un cathéter sur le système d'évacuation et de le placer en siphonage tout en modulant le niveau de la pression intra-ventriculaire en élevant ou en baissant l'orifice distal du cathéter.

Le « canal de travail » (Operating Channel des Anglo-saxons) a un diamètre qui conditionne naturellement la taille des instruments utilisés mais aussi la taille des fragments biopsiques ou des caillots voire des cathéters libres intra-ventriculaires que l'on pourra retirer à travers l'endoscope.

1.7. Un bras articulé adapté :

Un bras articulé permettant de mobiliser très aisément le neuroendoscope, vient se fixer sur la partie renforcée des chemises. Le neuroendoscope peut ainsi être mobilisé à la demande en serrant ou desserrant une vis centrale qui libère ou rigidifie les différentes rotules du bras. Son mécanisme simple et sans à coup donne au bras articulé toute la légèreté nécessaire à la manipulation endoscopique.

➤ **Flexibles ou rigide ? :**

Les partisans des flexibles les défendent pour leur capacité de navigation permettant d'élargir le champ d'exploration et donc ses capacités opérationnelles. BUCHOLZ [7] propose une solution intermédiaire en combinant les deux. Une fois le rigide en place, il est retiré et remplacé dans son étui par le flexible, ce qui permet d'aborder une zone plus large sans changer les données du trajet initial.



Figure 51: Chemises de l'endoscope, avec la pièce intermédiaire fixée au bras articulé [6]

2. Présentation des matériels :

2.1. Les sondes coagulantes :

Les sondes coagulantes mono polaires ont trois formes différentes selon l'utilisation choisie : pointe mousse servant plus à perforer mécaniquement les membranes qu'à coaguler, extrémité arrondie conventionnelle pour tout type de coagulation, extrémité en spatule pour aider à la dissection et coaguler les surfaces des kystes.

Les sondes sont recouvertes d'un revêtement bicolore à leur extrémité proximale de façon à contrôler le moment où l'extrémité distale sort de la chemise au niveau du site opératoire.

Il existe aussi des sondes bipolaires qui garantissent une excellente coagulation et une fermeture sûre des vaisseaux même ceux de gros calibre.

2.2. Les pinces à biopsie :

La taille des pinces à biopsie est très importante à connaître car elle conditionne la taille des fragments qui seront confiés à l'anatomopathologiste. Les petits fragments font courir le risque d'incertitude diagnostique. Inversement, l'importance du saignement consécutif au prélèvement est proportionnelle à la taille de la pince utilisée.

2.3. Les pinces à préhension :

Fines et longues, elles sont des outils indispensables pour la dissection. Elles peuvent être utilisées pour créer et agrandir l'orifice d'une ventriculocisternostomie.

2.4. Les microciseaux :

Les microciseaux compatibles avec la dimension des gestes réalisés par endoscopie sont à bout fin et pointu. Ils sont utilisés principalement pour ouvrir les parois des kystes arachnoïdiens et des kystes colloïdes.

2.5. Les sondes de ponction et canules d'aspiration :

Munies d'une aiguille à biseau long, les sondes de ponction sont indispensables pour la ponction des kystes colloïdes. La nature transparente du cathéter permet de contrôler l'efficacité de la ponction en observant le contenu aspiré par la sonde. Leur extrémité pointue en fait des bistouris pour d'autre usage, à condition de s'assurer de l'absence de toute possibilité de plaie vasculaire lors de leur usage. Moins dangereuses sont les canules d'aspiration qui, une fois la paroi du kyste colloïde ouverte, permettent de compléter l'évacuation du kyste.

2.6. Les tubes optiques :

Ils permettent l'utilisation endocavitaire des lasers. Ces dispositifs permettent d'incliner de quelques degrés l'extrémité de la fibre pour permettre une coagulation plus large.

La partie proximale de l'endoscope comporte une pièce adaptée à la vision directe à l'oeil nu (endoscopie visuelle). Mais étant donné le risque infectieux, la majorité des auteurs préfère la relier à une caméra miniature, elle-même reliée à un moniteur de télévision (vidéo-endoscopie).

Les photographies et les enregistrements vidéographiques sont tout à fait possibles.

La source de lumière est fournie par un générateur de lumière froide dont la meilleure actuellement est celle fournie par une lampe à xénon. La lumière froide est conduite par un câble de fibres optiques jusqu'à son emplacement au bout proximal de l'endoscope.

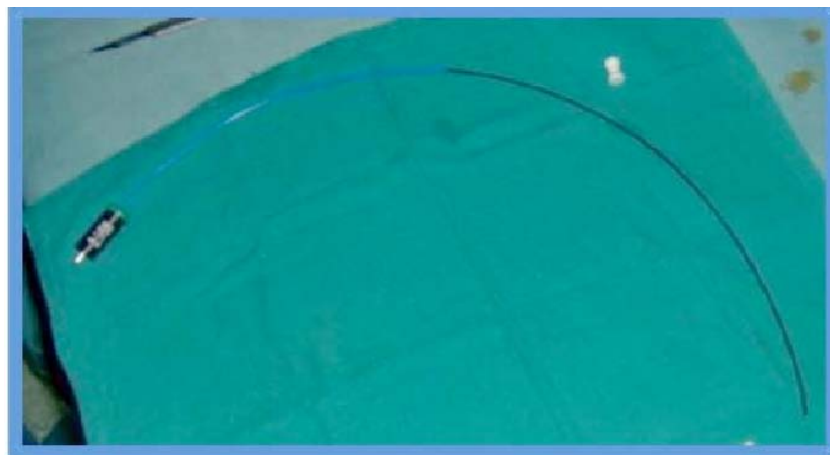


Figure 52 : Sonde endoscopique coagulante[6]

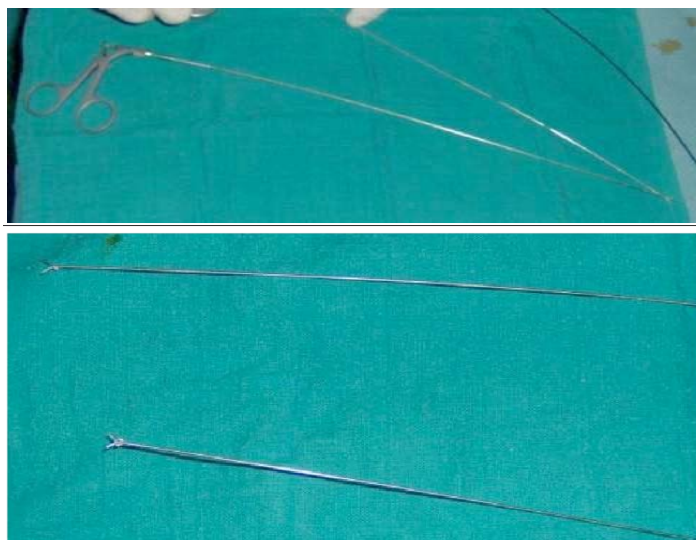


Figure 53 : Des pinces à préhension, des pinces à biopsie, des microciseaux à bouts pointus[7]



Figure 54 : La camera endoscopique reliant l'optique à la colonne vidéo.[6]



Figure 55 : La colonne d'endoscopie avec la source de lumière et la vidéo.[7]

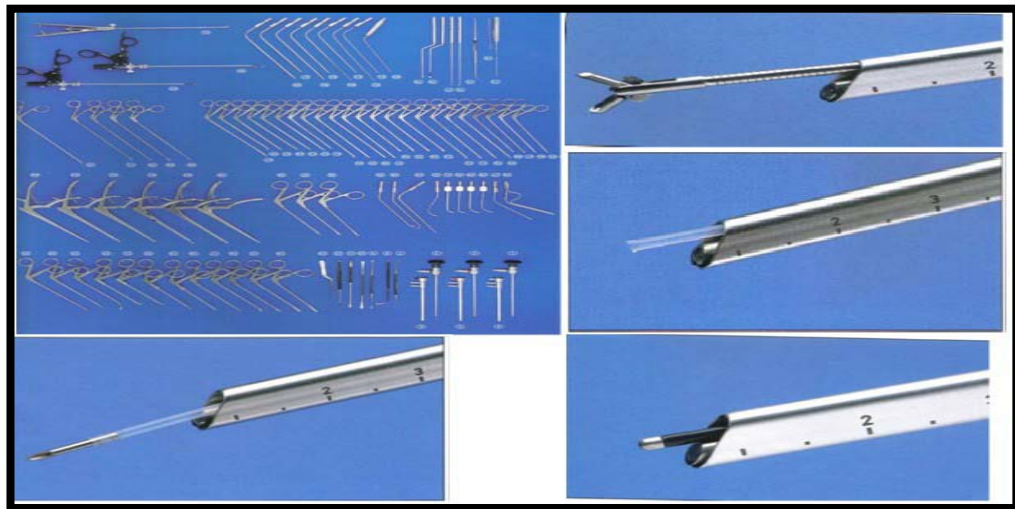


Figure 56: L'ensemble des instruments endoscopiques.[7]

3. Stérilisation d'un endoscope :

La stérilisation d'un endoscope peut être réalisée par plusieurs méthodes. Trois ont été essayées par GRIFFITH[8]:

- La stérilisation à 70° avec ou sans formaldéhyde pendant 15 minutes : elle est efficace mais altère les fibres optiques.
- Cidex (glutaraldéhyde activé) : immersion avec lavage et rinçage : efficace mais longue.
- Méthanol-hypochlorite (développée par KELSEY en 1974) : immersion de 15 minutes dans une solution de méthanol et d'hypochlorite (50 % -50 %). Après le rinçage, l'endoscope est prêt à l'emploi. GRIFFITH considère cette méthode comme la plus pratique car elle est plus efficace et plus rapide.

Le méthanol-hypochlorite et le Cidex sont efficaces rapidement et donc tout à fait adaptés à la chirurgie en urgence.

La stérilisation peut se faire également par de l'oxyde d'éthylène, mais, elle nécessite plus de temps : le matériel n'est prêt pour une nouvelle utilisation que trois jours après.

4. Utilisation combinée avec d'autres matériaux chirurgicaux :

4.1. Stéréotaxie :[9]

La stéréotaxie bi ou tridimensionnelle permet une approche précise et plus sûre des lésions intracrâniennes. Les logiciels de reconstruction d'images permettent en traitant une image cible de déterminer sa taille, sa forme, ses principaux axes et ses rapports avec les structures anatomiques adjacentes.

Le patient est soumis à une étude scanographique (ou IRM) après avoir fixé sur son crâne aux moyens de vis en plastique et en alliage d'aluminium cadre de stéréotaxie entièrement construit avec du matériel scanner ou IRM compatible. Les coordonnées (XY, Z) de la cible sont calculées par le logiciel.

Le but de ce traitement d'image est de choisir la meilleure trajectoire possible pour atteindre la lésion en évitant les structures vitales. Malgré des calculs pré et per-opératoires qui donnent les rapports de la trajectoire et de la cible, le danger d'un déplacement ou d'une lésion vasculaire est toujours possible.

L'adjonction de l'endoscopie à la stéréotaxie permettrait de contrôler, par la vision directe, un éventuel saignement au point de ponction de la biopsie ou au moins de choisir un endroit peu ou avasculaire.

Plusieurs auteurs associent l'endoscopie à la stéréotaxie : Elbabaa [10], APPUZO[11], HELLWIG[12], HEIKKINEN[13], GOODMAN[14], IIZUKA [15], KELLY [15] , KOCH[11].

Cette association a été surtout utilisée pour les biopsies tumorales. Elle a été aussi utilisée dans :

- L'évacuation de processus kystiques.
- Le traitement des petites lésions par le laser.
- L'hémostase.
- Les ventriculocistérnostomies.

- L'irradiation interstitielle.

Le neuroendoscope est facilement utilisable avec un cadre de stéréotaxie. La chemise, guidée par le cadre de stéréotaxie est introduite au niveau de la cible choisie.

Le neuroendoscope, toujours tenu par le cadre, est saisi par le bras articulé.

Une fois les structures clairement identifiées, l'arceau du cadre de stéréotaxie est démonté et retiré, le neuroendoscope restant juste maintenu par le bras articulé, ce qui permet la poursuite de l'intervention dans les conditions habituelles de mobilité et de sûreté.

4.2. Neuronavigation :[5], [6]

L'avènement de la tomodensitométrie et de l'Imagerie par Résonance Magnétique IRM, associées à de nouveaux outils chirurgicaux a permis la diminution de la morbidité et de la mortalité des interventions intracérébrales et l'abord de lésions réputées inaccessibles auparavant. Initialement, le microscope opératoire et la coagulation bipolaire ont réduit le traumatisme occasionné par la chirurgie. Secondairement, les techniques d'imagerie ont permis de mieux localiser les lésions intracérébrales et leurs rapports anatomiques.

La neurochirurgie guidée par l'image ou neuronavigation représente une nouvelle ère. [16]. Elle fournit à l'opérateur l'association «en temps réel» de la vision macro ou microscopique du foyer opératoire et la situation de ce foyer au sein d'un volume radiologique reconstruit par informatique grâce aux données de l'imagerie du patient opéré.

Dans le cas particulier des tumeurs du 3ème ventricule, le planning précise la situation de la lésion incriminée, ses limites, ses rapports, individualise les zones dites « à risque », surtout vasculaires et permet d'optimiser la trajectoire de la voie d'abord, qu'elle soit transcorticale ou transcalleuse.

Lors de l'intervention, la neuronavigation guide l'opérateur dans le choix de la taille et de la situation de l'incision cutanée, de la crâniotomie mais aussi de la corticotomie ou de l'incision du corps calleux. Elle assure un contrôle permanent du geste sur la station de travail.

4.3. Échographie :

L'échographie per-opératoire est utilisée depuis une dizaine d'années, après trépanation pour l'étude en temps réel des structures de l'encéphale. Son faible coût, son innocuité et la précision des renseignements qu'elle fournit, en font une méthode d'exploration de choix[17]. Une sonde placée sur le cortex cérébral permet de détecter une cible en profondeur et de guider les instruments chirurgicaux jusqu'à cette dernière, permettant de l'extraire ou de la biopsier sans difficulté[18]. L'échographie peut également être utile dans la réalisation d'une Ventriculocisternostomie[19].

4.4. Laser :

L'idée d'utiliser le laser en endoscopie intracrânienne a été suggérée par les difficultés rencontrées parfois en stéréotaxie lorsque la lésion que l'on veut ouvrir ou biopsier possède une paroi ferme ou dure, celle-ci ne pouvant être franchie par le biopsieur dont l'extrémité est en règle mousse. L'instrument refoule la lésion et la biopsie reste blanche. Cette difficulté se rencontre surtout dans les lésions contenues dans de cavités puisqu'elles sont d'une plus grande mobilité que les lésions intra-parenchymateuse.

Ceci a motivé la combinaison de la stéréotaxie au laser pour un abord sous contrôle de la vue des lésions intra-cavitaires.

Trois types de laser peuvent être utilisés en neurochirurgie:

- Le laser CO₂.
- Le laser Nd-YAG (Neodymium-ythriumaluminiumgarnet).
- Le laser Argon.

Le laser CO₂ est rarement utilisé, car il entraîne un dégagement de la fumée et son pouvoir de coagulation est atténué en milieu aquatique (Liquide Cérébro-Spinal).

Les lasers Nd-YAG et à argon sont les plus utilisés en endoscopie, car ils ont une longueur d'onde visible et peuvent être dirigés dans une fibre optique de 400µm de diamètre à travers le canal de travail d'un endoscope.

4.5. IRM de flux :[20], [21]

L'imagerie par résonance magnétique contribue de façon majeure aux indications des techniques endoscopiques et à la surveillance de leur efficacité dans le temps [9] .

Plus que les données morphologiques qui sont déjà essentielles, ce sont les séquences analysant la cinétique du flux du LCS qui apportent des renseignements indispensables à la compréhension des phénomènes. La séquence la plus communément réalisée analyse le flux uniquement à direction rostro-caudale sur une coupe sagittale médiane.

L'acquisition des données est réalisée sur l'intervalle de temps séparant la survenue de deux ondes R du complexe QRS de l'ECG. La courbe cinétique du LCS retrouve un pic systolique à direction caudale, survenant à environ 30% du temps de l'intervalle R-R, suivi d'un pic diastolique à direction rostrale. Fait important : la cinétique du LCS est parfaitement synchronisée entre la filière ventriculaire (aqueduc de Sylvius et 4^{ème} ventricule) et les espaces sous-arachnoïdiens péri-cérébraux et péri-médullaires. Le moindre asynchronisme signe la présence d'un obstacle sur la filière ventriculaire et renseigne donc sur le caractère communicant ou non de l'hydrocéphalie[22] .L'étude de la cinétique des flux permet également d'apporter l'image morphologique du flux passant au travers de l'orifice d'une Ventriculocisternostomie.

II. Formation en endoscopie :

Les techniques endoscopiques nécessitent bien évidemment une courbe d'apprentissage parfois longue et une période d'adaptation nécessaire au passage de la vision tridimensionnelle microchirurgicale à celle bidimensionnelle endoscopique. Ceci nécessite des participations aux ateliers endoscopiques et anatomiques ad hoc (travail en deux dimensions, maniement de l'endoscope dans des cavités étroites, coordination oculo-manuelle avec vision sur un écran) [18]. Cette courbe d'apprentissage peut être marquée au moins au début par des durées d'interventions plus longues et une incidence transitoirement plus élevée de complications et un temps opératoire initial prolongé.

III. Données épidémiologiques :

1. L'activité de l'endoscopie en Neurochirurgie :

Depuis les années 1990s , les approches endoscopiques de la base du crâne ont connu des avancées et des progrès majeures , qui ont conduit à ce qui a été défini par Maroon par « un changement de paradigme » [23].

L'évolution croissante de l'activité de l'endoscopie a été établie par le nombre de résumés publiés sur l'activité de cette technique à la dernière réunion de la North American Skull Base Society (71/178 40%) par rapport au nombre présenté à la même réunion 5 ans auparavant (21/141 15%)[24] .

Une étude a été faite par Alalad et ses collègues[25], qui évalue la pratique de l'endoscopie dans la prise en charge chirurgicale de la base du crâne en Angleterre, a montré que l'activité endoscopique constitue plus de 30% de la pratique neurochirurgicale durant ces 3 dernières années en Angleterre, les adénomes de l'hypophyse en étant l'indication principale.

Dans une autre étude de Eeou et al [26], qui évalue la phase de transition de la microchirurgie à l'endoscopie entre 2005 et 2015 au service de Neurochirurgie à l'université de Johns Hopkins, on a constaté une diminution des cas des adénomes hypophysaires opérés par voie ouverte ayant passés de 32 cas/an à 2 cas/an , contre une augmentation de nombre des cas opérés par voie endoscopique ayant passés de 10 cas/an à 55 cas/an.

Au service de Neurochirurgie de l'hôpital IbnTofail, l'activité de la neuroendoscopie a pris toute son ampleur, et le spectre s'est élargi, intéressant ainsi la quasi-totalité des pathologies de la base du crâne.

Cette nouvelle méthode mini-invasive a commencé depuis l'année 2010, intéressant initialement les adénomes de l'hypophyse, pour atteindre un maximum en 2020 dans la prise en charge des pathologies variées de la base du crâne.

2. L'adénome de l'hypophyse :

2.1. La fréquence :

Les adénomes hypophysaires sont des tumeurs bénignes fréquentes. Ils représentent 10 à 15 % des tumeurs intracrâniennes [27], [28], et 95% des tumeurs sellaires [22].

Dans notre étude, ils représentent 65,21% des pathologies de la base de crâne, 75% étant des macroadénomes.

Les macroadénomes représentent 70,4 % de ces adénomes hypophysaires Pour ROUX et al[29] et 71% pour FUKUDA et al[30]

La fréquence des microadénomes hypophysaires asymptomatiques a été soulignée dès 1936 par Costello qui a rapporté 22.5% de microadénomes hypophysaires de découverte fortuite lors de 1000 autopsies. Plus récemment, Wortzman et Burrow ont rapporté 27% de microadénomes (dont 7.5% d'adénomes à prolactine) sur 120 autopsies [31] .

Turski et Coll, ont rapporté 14% de microadénomes hypophysaires sur 100 autopsies (dont 3% mesurant entre 1 et 3 mm, et 11% mesurant entre 3 et 10 mm) [24]

Mac Lachlan et Coll, ont rapporté 16% de microadénomes (mesurant habituellement moins de 1mm de diamètre) dans une série de 50 autopsies.

Parent et Coll ont rapporté 8.5% de microadénomes sur une série de 500 autopsies consécutives, par contre, Muhr et Coll, ne rapportent que 2% d'adénomes hypophysaires de découverte fortuite dans une série de 205 autopsies [24].

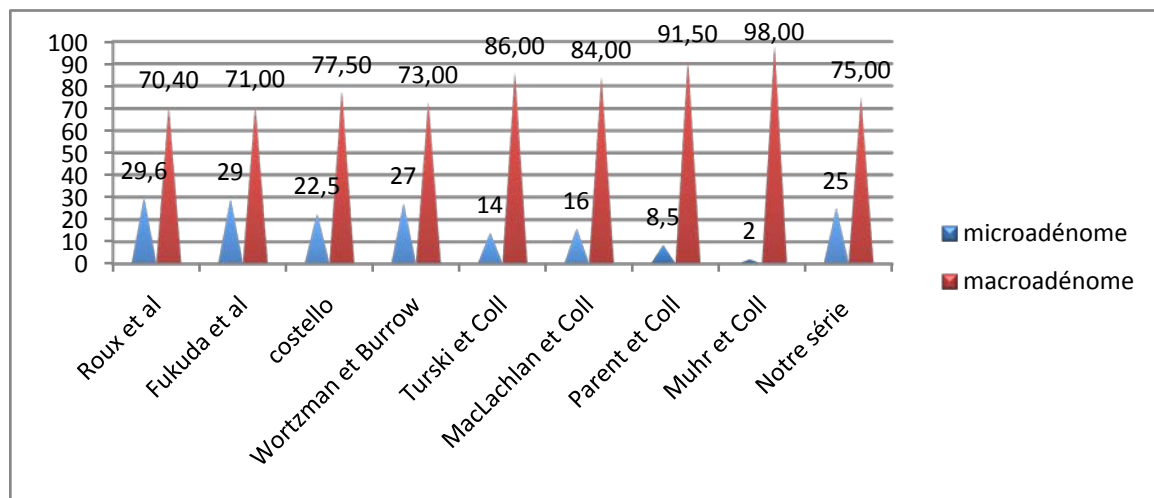


Figure 57 : Graphique montrant la fréquence des adénomes de l'hypophyse entre les différentes séries.

2.2. Fréquence selon l'âge et le sexe:

Dans notre série, l'âge moyen de survenue est de 42ans, avec des extrêmes allant de 20 ans à 68 ans. Ceci rejoint l'âge moyen dans les différentes séries consultées lors de la réunion annuelle de Paris :

- 42 ans selon une étude faite en Mauritanie par S.Salem-Memou[32].
- 53,2 ans selon une étude fait à l'hôpital Notre-Dame Canada par S.Obaid[33].
- 46 ans selon L.Affes en Tunisie[34].
- 46 ans dans la série étudiée par N.Mentri à Bejaia[35].
- 39 ,1 ans dans une série d'étude faite par S.Hilmani au CHU ibn-Rochd Casablanca[36].

Lors de notre étude, on note une nette prédominance féminine (56% femmes contre 44% hommes), avec un sex-ratio 0 ,78. Ce qui rejoint la série de S ;Memou (24cas) où 58% étaient des femmes contre 47% d'hommes[32], de même que la série de S.Obaid(300 cas) ou le sex-ratio était de 0.82[33] , de 0.70 dans la série de S.Hilmani[36],de 0.9dans l'étude faite par L.Affes[34].

Tableau VII : Résultats comparatifs du sex-ratio selon les différentes séries.

série	Le pays	Sex-ratio
S .Memou(2018)	Mauritanie	0,81
S.Obaid(2017)	Canada	0 ,82
S .Hilmani(2018)	Maroc	0,70
L.Affes(2017)	Tunisie	0,9
Notre série	Maroc	0,78

3. Les autres pathologies :

3.1. Craniopharyngiome : [37]

Le craniopharyngiome est une tumeur épithéliale bénigne rare, prenant naissance au niveau de la tige pituitaire ou de l'hypophyse et se développant dans la région sellaire et/ou suprasellaire. Bien que bénigne et extra cérébrale, cette tumeur reste une pathologie grave en raison des fréquentes séquelles visuelles, endocriniennes, neuro-intellectuelles et des risques de récurrence qu'elle entraîne.

Tous âges confondus, les craniopharyngiomes représentent entre 3 et 4% des tumeurs intracrâniennes. Chez les enfants, ils représentent 10% de toutes les tumeurs intracrâniennes, 18% de tumeurs sus-tentorielles et 55% des tumeurs suprasellaire.

Ils sont ensuite distribués régulièrement, avec trois pics de fréquence : entre 7 et 13 ans, 20 et 25 ans, 60 et 65 ans.

La symptomatologie apparaît dans l'enfance ou l'adolescence dans 41% des cas, contre 59% à l'âge adulte. Il existe une légère prédominance masculine (Sex-ratio : 55/45).

Dans notre série, le craniopharyngiome représente 14% des pathologies de la base du crâne, avec une nette prédominance masculine (Sex-ratio=4H / 5F).

3.2. Méningiome :[38], [39]

Les méningiomes sont des tumeurs formées de cellules arachnoïdiennes, typiquement attachées à la face interne de la dure-mère. Elles représentent 24 % à 30 % de toutes les tumeurs intracrâniennes primaires.

Ils surviennent à tout âge, mais ils prédominent dans les âges moyens ou élevés.

Les méningiomes de l'APC sont diagnostiqués entre 20 et 60 ans avec un pic de fréquence entre 40 et 50 ans.

Dans la littérature, une prédominance féminine est notée avec un sex-ratio de 1.7F/1H, pouvant arriver à 3.5 F/1H.

Dans notre série de cas, la moyenne d'âge est de 50 ans, avec une nette prédominance féminine (un sex-ratio de 2 H/5F).

3.3. Chordome :[40], [41]

Le chordome est une tumeur osseuse se développant à partir des vestiges de la notochorde intéressant le squelette axial avec une nette prédominance au niveau de ses extrémités (clivus et sacrum).

La moyenne d'âge de découverte des chordomes de la base du crâne est de 40 ans, comme c'est le cas pour notre série (43 ans).

Le sex-ratio varie de 1 à 2 avec prédominance masculine.

Le siège : 38% des chordomes se développent au niveau de la base du crâne.

3.4. Conflit vasculo-nerveux du nerf trijumeau:

La névralgie du trijumeau est une pathologie rare et souvent négligée touchant principalement les femmes de plus de 50 ans, dans le territoire V2. [42]

Dans la série de Duntze et F.Litré à propos de 27 patients, qui étudie l'apport de l'endoscopie pour la décompression du conflit vasculo-nerveux, l'âge moyen des patients traités

est de 59ans avec des extrêmes de 20 à 76ans(sexe-ratio=0 ,65)[43]

Dans une étude rétrospective de deux patients porteur de conflit vasculo-nerveux dans l'angle pontocérébelleux la moyenne d'âge est de 64ans[44].

Dans les séries de Christian Rosenstenge [45]et Wang [46] qui étudient le spasme hémifacial, l'âge moyen est respectivement de 56.6 ans et 48 ,5+/-14,1ans, avec une prédominance légèrement féminine.

3.5. Kyste épidermoïde :

Les tumeurs épidermoïde représentent entre 0,2 et 1,5% des tumeurs intracrâniennes primitives, et 3 à 5% des tumeurs de l'angle ponto cérébelleux.

Il s'agit d'ailleurs de la troisième tumeur par ordre de fréquence de l'angle pontocérébelleux, après le schwannome vestibulaire et le méningiome [47],[48],[49].

Dans la série de Lakhdar [48]elle représente 1,6% de l'ensemble des processus expansifs intracrâniens et 12,5% des tumeurs de l'angle ponto cérébelleux.

Les kystes épidermoïde, dont l'évolution est lente, peuvent être découverts à tout âge. Cependant, la découverte dans l'enfance est exceptionnelle et le pic d'âge du diagnostic se situe entre la quatrième et la cinquième décennie. [50]

Dans la série d'Akar [52], l'âge moyen des tumeurs épidermoïde intracrâniennes, y compris ceux situés dans la fosse cérébrale postérieure est de 40 ans.

Dans la série de Tuchman et al [52], qui décrit une série de 12 patients, dont 5 se sont présentés pour une récurrence du kyste épidermoïde et qui ont été traités par microchirurgie assistée par neuroendoscopie, ces derniers avaient également un âge avancé avec une moyenne de 52,4 ans et des extrêmes allant de 33ans à 65ans.

Dans la série d'Ebner et al [53], qui décrit une série de 7 cas de kystes épidermoïde récidivants traités par microchirurgie assistée par neuroendoscopie, la moyenne d'âge était de 52ans avec des extrêmes allant de 35 à 60 ans.

3.6. Schwannome vestibulaire : [49],[54],[55]

Les schwannomes vestibulaires sont les tumeurs les plus fréquemment diagnostiquées dans l'APC (70–80%). Le taux d'incidence est similaire chez les hommes et les femmes, plus élevé chez les blancs que chez les non-blancs.

L'âge moyen de découverte d'un schwannome vestibulaire est de 50 ans avec des limites extrêmes allant de 16 à 85 ans selon les séries.

Le taux le plus faible étant celui de la tranche d'âge de 0 à 19 ans, et le plus élevé dans la tranche d'âge de 45 à 64ans, ce qui fait du schwannome vestibulaire une tumeur essentiellement de l'adulte.

L'âge moyen de découverte du schwannome vestibulaire dans la série de Boublata est de 8,2 ans avec une nette prédominance féminine.

Dans notre série une prédominance féminine est marquée (sex-ratio=0,5) avec des extrêmes d'âge allant de 36 ans à 60 ans.

IV. Les données cliniques :

1. Le délai diagnostique :

Le délai diagnostique est variable en fonction de la pathologie de la base du crâne concernée.

- Dans la série d'étude de Teppo et al [56] , a propos de 59 cas, le délai diagnostique moyen des schwannomes vestibulaires était de 3 mois. Exceptionnellement, 10% de ces malades avaient un délai de plus de 2 ans.
- Dans une étude faite au centre hospitalier national de Nouakchott par A.S.Kleib [57] et al, à propos de 32 méningiomes intracrâniens ; le délai diagnostic était de 10 mois en moyenne (+/-5 mois) .
- Le délai diagnostique moyen de la prise en charge des adénomes de l'hypophyse était de 8,1 ans plus ou moins un an Selon FUKUDA et al[30].

- Dans notre série d'étude le délai est variable entre 15 jours et 30 ans avec une moyenne de 3 ans et demi.

2. Les modalités de recrutement :

Les malades ayant une pathologie de la base du crâne peuvent transiter par bien d'autres services : endocrinologie, ORL, ophtalmologie, service des urgences et du déchoquage, maladies infectieuses, neurologie... En fonction de la symptomatologie ayant poussé le patient à consulter, avant leur admission finale au service de neurochirurgie pour éventuelle prise en charge chirurgicale. Ce qui montre l'intérêt majeur d'une collaboration multidisciplinaire pour assurer une bonne prise en charge des pathologies de la base du crâne.[54]

Nous avons remarqué, dans notre série d'étude, que presque les 2/3 des malades (60%) accèdent directement au service de neurochirurgie sans avoir passé par d'autres services et que seulement le 1/3 des malades (40%) a transité par d'autres services (endocrinologie, ORL, ophtalmologie, neurologie) avant d'être transférés en neurochirurgie. Cela peut être expliqué par la prédominance du syndrome tumoral dans les signes d'appel.

3. Le tableau clinique :

Dans notre série, plusieurs signes cliniques ont été retrouvés, qui sont en rapport avec l'envahissement ou la compression des structures appartenant aux limites ou au contenant de la région, et qui sont variables en fonction de la pathologie causale.

Vu la fréquence de la pathologie sellaire dans notre série d'étude, le syndrome tumoral était le plus fréquemment retrouvé : Le syndrome d'HTIC dans 77% des cas, suivi par les signes ophtalmologiques (67%). Enfin le syndrome endocrinien était présent dans 57,4% des cas.

3.1. Adénome hypophysaire :

- L'étude de Kassis el al [38] a comparé les résultats de la chirurgie endoscopique à ceux de la microchirurgie dans une série consécutive de 65 adénomes hypophysaires non fonctionnels opérés par un seul opérateur. Les signes neurologiques et ophtalmologiques

représentent le mode de révélation dans 33% des cas, suivi par le syndrome endocrinien chez 22% des cas et d'un état d'apoplexie chez 11% des patients.

- Selon la série de Frank et al [49] qui évalue l'efficacité de l'endoscopie versus la chirurgie conventionnelle dans la prise en charge de l'adénome hypophysaire à propos de 418 cas, le syndrome endocrinien vient en tête des symptômes révélateurs chez 273 patients soit 65.3%, troubles visuels chez 154 patients soit 36.8% , signes neurologiques chez 22 patients soit 5.2%, un état d'apoplexie a été retrouvé chez 32 patients.

3.2. Méningiome :

- Selon une étude fait par Yi Lui et al [58] sur les méningiomes sellaires ,les céphalées sont présents dans 63 % des cas , suivies par la BAV dans 14 % et plus rarement les endocrinopathies .
- Pour les méningiomes du sillon olfactif selon l'étude fait par Komotar et al [59], le Sd frontal et les céphalées apparaissent dans 40% des cas , et l'anosmie dans 13,3% des cas.

3.3. Craniopharyngiome :

- Dans l'étude faite en Algérie par S.Tliba et al [60] sur 4 cas de craniopharyngiome opéré par voie endoscopique, le syndrome d'HTIC est majoritaire dans tous les cas (4cas), soit 100% , des troubles visuels (3 cas), soit 75% et des troubles endocriniens (2 cas), soit 50% . L'imagerie montre une tumeur intraventriculaire (2 cas) et un craniopharyngiome suprasellaire à extension ventriculaire (2 cas). L'hydrocéphalie est constante.

3.4. Schwannome vestibulaire :

- Selon la série de P.Setty et al [61] qui comporte 12 patients ayant des schwannomes vestibulaires et qui ont bénéficiés d'un abord endoscopique, 50 % de malades ont présentés des acouphènes, 25 % ont présenté des vertiges, 17% ont présenté une hypoacousie, et 8 % ont rapportés une névralgie faciale .

Tableau VIII: La comparaison des signes cliniques de notre série aux données de la littérature

Série	Kassis et al	Frank et al	Tliba et al	Setty et al	Yi Lui et al	Komotar et al	Notre série
HTIC	33%	5,2%	100%	-	63%	40%	77%
Signes ophtalmologiques	33%	36,8%	75%	-	14%		67%
Signes endocriniens	22%	65,3%	50%	-	Rares		57,4%
Acouphènes	-	-	-	50%	-		4%
Vertiges	-	-	-	25%	-		8%
Hypoacousie	-	-	-	17%	-		4%
Névrалgie faciale	-	-	-	8%	-		2%
Sd frontal	-	-	-	-	-	40%	2%
Anosmie	-	-	-	-	-	13,3%	4%

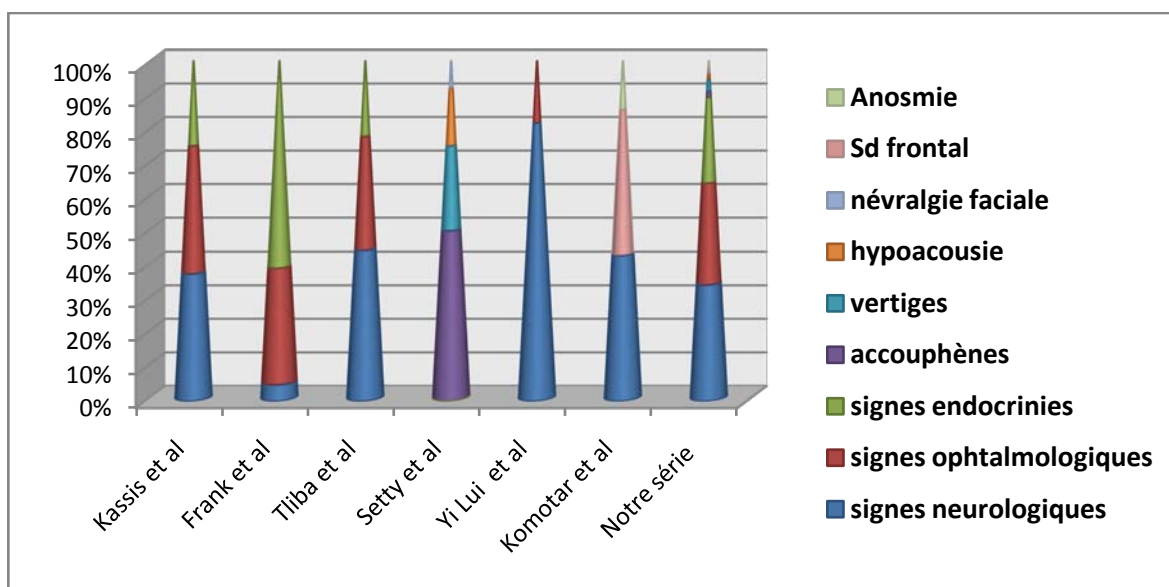


Figure 58 : Les signes cliniques de notre série comparés aux données de la littérature.

V. Les données paracliniques :

1. Le bilan radiologique :

1.1. Généralités :

La base du crâne est une région anatomique complexe à l'intersection de la cavité nasale, des orbites et de la fosse crânienne antérieure/moyenne[62].

L'apport de l'imagerie, notamment La TDM et l'IRM cérébrale, permet de poser un diagnostic, d'éliminer d'autres, de caractériser l'étendue de la lésion de la base du crâne et ses différents rapports avec les structures neurovasculaires adjacentes afin de planifier un acte chirurgical adéquat et d'assurer un suivi postopératoire [63].

La TDM fournit des détails anatomiques osseux : elle montre distinctement la présence d'une invasion et d'un remodelage osseux, ainsi qu'une calcification, et identifie les lésions fibro-osseuses[64].

En revanche, l'IRM est supérieure pour illustrer les conditions pathologiques des tissus mous et l'étendue de la maladie. Elle constitue l'examen d'imagerie de première intention notamment pour l'étude radiologique de l'angle pontocérébelleux [43].

L'angiographie, y compris l'angiographie par tomodensitométrie ou l'angiographie par résonance magnétique à temps partiel, permet de définir la relation de la masse avec les structures vasculaires importantes et aide à caractériser l'apport sanguin aux tumeurs hyper vasculaires [65].

1.2. Les adénomes de l'hypophyse :

a. L'IRM cérébrale [66], [67]:

Elle n'est réalisable qu'en l'absence de contre-indications absolues (pacemaker, corps étrangers métalliques intracrâniens ou intraorbitaires, etc.) ou relatives (claustrophobie, etc.).

Plusieurs séquences diversement associées sont réalisées. En prenant l'exemple du

protocole réalisé à l'hôpital Foch :

- Des séquences de coupes sagittales et coronales pondérées en T1 (écho de spin) de 3 mm d'épaisseur, espacées tous les 0,3 mm avec un champ d'exploration de 24 cm par 24 cm en sagittal et de 24 cm par 18 cm en coronal, une matrice de 512 par 256, et deux à trois excitations.
- Une séquence de coupes coronales pondérées en T2 (fast spin écho), de 3 mm d'épaisseur tous les 0,3 mm, un champ d'exploration de 24 cm par 18 cm, une matrice de 512 par 256, deux à trois excitations.
- Une séquence dynamique en incidence coronale : quatre coupes de 3 mm tous les 0,3 mm, pondérées en T1 (fast spin écho), un champ d'exploration de 20 cm par 15 cm, une matrice de 256 par 192, une excitation. La séquence dure 15 secondes. Elle est répétée cinq fois : une fois avant l'injection du produit de contraste (gadolinium), puis quatre fois dès l'injection du gadolinium en bolus à la dose de 0,1 ml/10 kg de poids.

Après l'injection de gadolinium (1 ml/10 kg de poids) : des séquences coronales et sagittales pondérées en T1 identiques à celles réalisées avant l'injection du produit de contraste, ou une acquisition volumique pondérée en T1 (fast spoiledgrass [SPGR]), angle de 20° en incidence coronale : 24 à 60 coupes de 1 mm d'épaisseur selon le volume de la tumeur étudiée, champ d'exploration de 24 cm par 18 cm, matrice 512 par 256, deux excitations avec reconstruction dans le plan sagittal et éventuellement axiale.

b. La TDM cérébrale [67], [68]:

Elle conserve quelques indications dans l'exploration des tumeurs hypophysaires relevant :

- Des contre-indications de l'IRM : l'examen est alors réalisé avant et après l'injection de produit de contraste iodé en bolus en incidence coronale directe, en coupes de 2 mm

jointives explorant l'ensemble de la loge sellaire. Les images sont prises en fenêtre parenchymateuse sans et avec produit de contraste, ainsi qu'en fenêtre osseuse ;

- De la recherche de renseignements complémentaires de ceux fournis par l'IRM (calcifications tumorales, érosions et déformations osseuses) : l'examen est alors le plus souvent réalisé sans injection de produit de contraste en incidence coronale directe, les coupes étant étudiées en fenêtre osseuse ;

De certains tableaux cliniques : certaines apoplexies pituitaires donnent des tableaux cliniques de pseudohémorragie méningée amenant à réaliser en première intention un examen TDM encéphalique. L'examen comporte alors uniquement des coupes axiales explorant l'ensemble de l'encéphale, permettant d'éliminer le diagnostic d'hémorragie sous arachnoïdienne, et quelques coupes fines centrées sur l'hypophyse visualisant l'apoplexie pituitaire sous forme d'une hyperdensité spontanée intrasellaire. Il est systématiquement complété par une IRM.

c. L'analyse des données radiologiques [69] :

Elles permettent d'obtenir un très grand nombre de renseignements concernant les caractéristiques de l'adénome :

- La taille : microadénome (inférieur à 10 mm) ou macroadénome (supérieur à 10 mm) ;
- L'existence d'expansions extrasellaires : latérale vers le sinus caverneux, supérieure vers la citerne optochiasmatique, antérieure sous-frontale, postérieure rétroclivale, inférieure vers le sinus sphénoïdal .
- L'importance de la prise de contraste : pouvant faire suspecter un adénome fibreux ;
- L'existence d'une transformation kystique ou hémorragique ;
- L'existence d'une rupture du diaphragme sellaire : suspectée sur le caractère irrégulier du pôle supérieur de l'adénome ;

- L'existence d'un collet étroit entre l'adénome intrasellaire et son expansion, source d'exérèse incomplète par voie trans-sphénoïdale
- L'englobement de la carotide intracaverneuse par l'adénome, témoin formel de l'envahissement du sinus caverneux et donc de l'impossibilité d'une exérèse complète.
- La position des carotides intracaverneuses : à la recherche d'une éventuelle procidence carotidienne, fréquente dans l'acromégalie
- Le degré de pneumatisation du sinus sphénoïdal : pouvant nécessiter un fraisage préopératoire plus ou moins étendu
- L'existence d'une arachnoïdocèle intrasellaire ou d'une selle turcique en partie « vide », source de fistule préopératoire de liquide céphalorachidien (LCR). L'analyse précise de ces données permet de prévoir :
- Le caractère enclos, expansif ou invasif de l'adénome, notion prédictive importante d'une exérèse totale ou incomplète dont le patient et le médecin doivent être informés d'éventuelles difficultés de voie d'abord ou d'exérèse
- Une modification, même mineure, de la technique chirurgicale

Cette analyse précise est la garantie d'une chirurgie réglée et permet la prévention d'éventuelles complications. En outre, le choix et surtout l'étendue de la voie d'abord sont dictés par le recueil minutieux de ces données radiologiques.

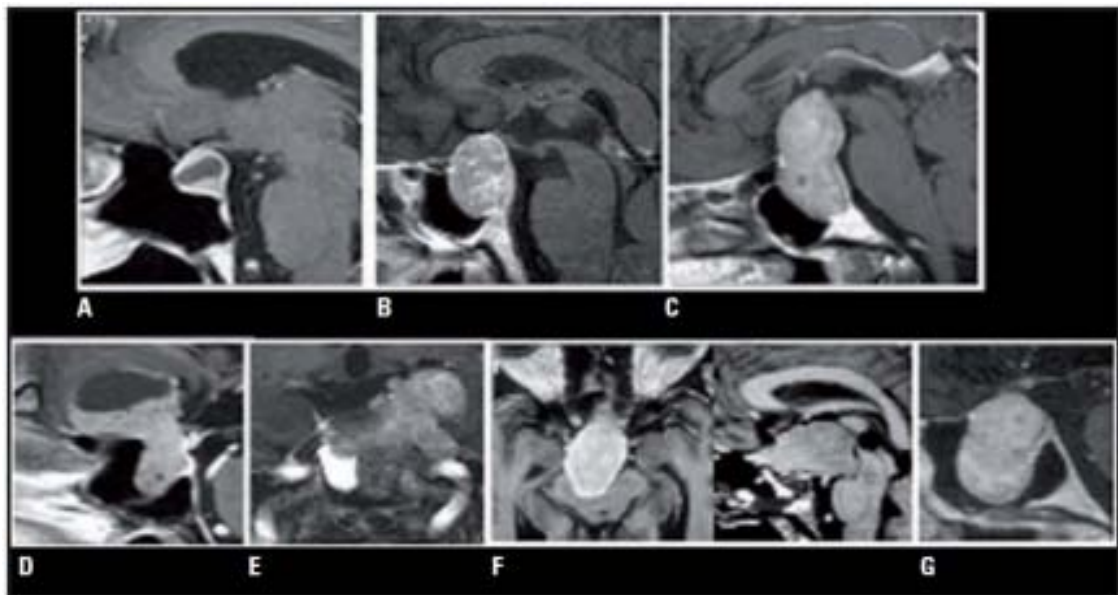


Figure 59 : Expansions extra sellaïres des adénomes.

A. Expansions suprasellaïre stade 1 ; B. Expansions suprasellaïre stade 2 C. Expansions suprasellaïre stade 3 ; D. Expansions sous frontale E. Expansion latérale F. Expansions rétroclivale G. Expansions expansion inférieure dans le sinus sphénoïdal

d. La classification radiologique : (Selon Hardy et al) [70]

En 1970, Hardy a proposé une classification radiologique des adénomes hypophysaires qui garde encore toute sa valeur aujourd'hui malgré des techniques différentes : la radiologie simple, l'encéphalographie gazeuse, la tomographie et l'artériographie carotidienne ayant laissé place au scanner et à l'imagerie par résonance magnétique (IRM).

Cette classification initiale de HARDY, divise les adénomes hypophysaires en 2 grands groupes :

- Les microadénomes : qui sont des adénomes dont le diamètre est inférieur à 10 mm et qui sont bien entendu intrasellaïres.
- Les macroadénomes : dont le diamètre est supérieur à 10 mm et qui peuvent rester en intrasellaïre ou s'étendre en extrasellaïres.

Leur extension suprasellaire est divisée en 5 grades ou stades : (Figure 47)

- ✓ GRADE A : extension suprasellaire modérée < à 10 mm occupant la citerne Optochiasmatic.)
- ✓ GRADE B : extension suprasellaire entre 10 et 20 mm qui soulève la partie antérieure du récessus du 3ème ventricule.
- ✓ GRADE C : extension entre 20 et 30 mm, la tumeur remplit la partie antérieure du 3ème ventricule.
- ✓ GRADE D : extension suprasellaire dépasse 30 mm et/ou la tumeur arrive au niveau du foramen de Monro.
- ✓ GRADE E : extension latérale vers le sinus caverneux.

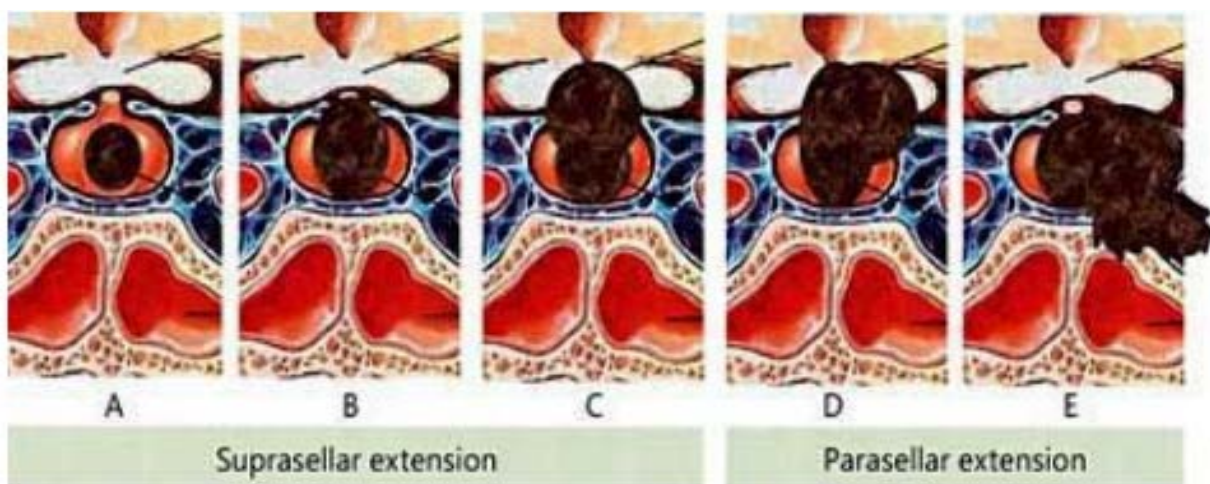


Figure 60 : Classification Radiologique de Hardy E. Chatzellis [70]

1.3. Autres pathologies :

a. Craniopharyngiome : [71], [72], [73]

- ✚ **L'IRM** : Cet examen est meilleur quant à l'analyse de la consistance tumorale : La partie charnue : hypo-intense en T1 et hyperintense en T2, prenant le contraste, La partie kystique : bien limitée, dont le signal peut être très variable en fonction de la composition physicochimique du liquide. Il peut être hypo-intense en T1 et hyperintense en T2, comme la plupart des liquides physiologiques. Le kyste peut être spontanément hyperintense en T1 en raison d'un contenu riche en méthémoglobine, en cholestérol ou en protéines. Il y a souvent une prise de contraste au niveau des parois. Les calcifications sont difficiles à retrouver en IRM. Elles peuvent être visualisées comme des zones vides de signal en T1 et en T2.

- ✚ **TDM** : Le diagnostic repose sur la reconnaissance des 3 composantes de la tumeur : charnue, kystique et les calcifications. □ Elle est réalisée en coupes axiales, sans injection de produit de contraste, pour visualiser les calcifications en « motte » au sein de la partie charnue, ou arciformes autour de la portion kystique en « coquille d'œuf ». Après injection, elle met en évidence une structure hétérogène avec : une portion charnue prenant le contraste de façon intense ; une portion kystique ne se modifiant pas après injection, hormis une prise de contraste périphérique au niveau de la coque.

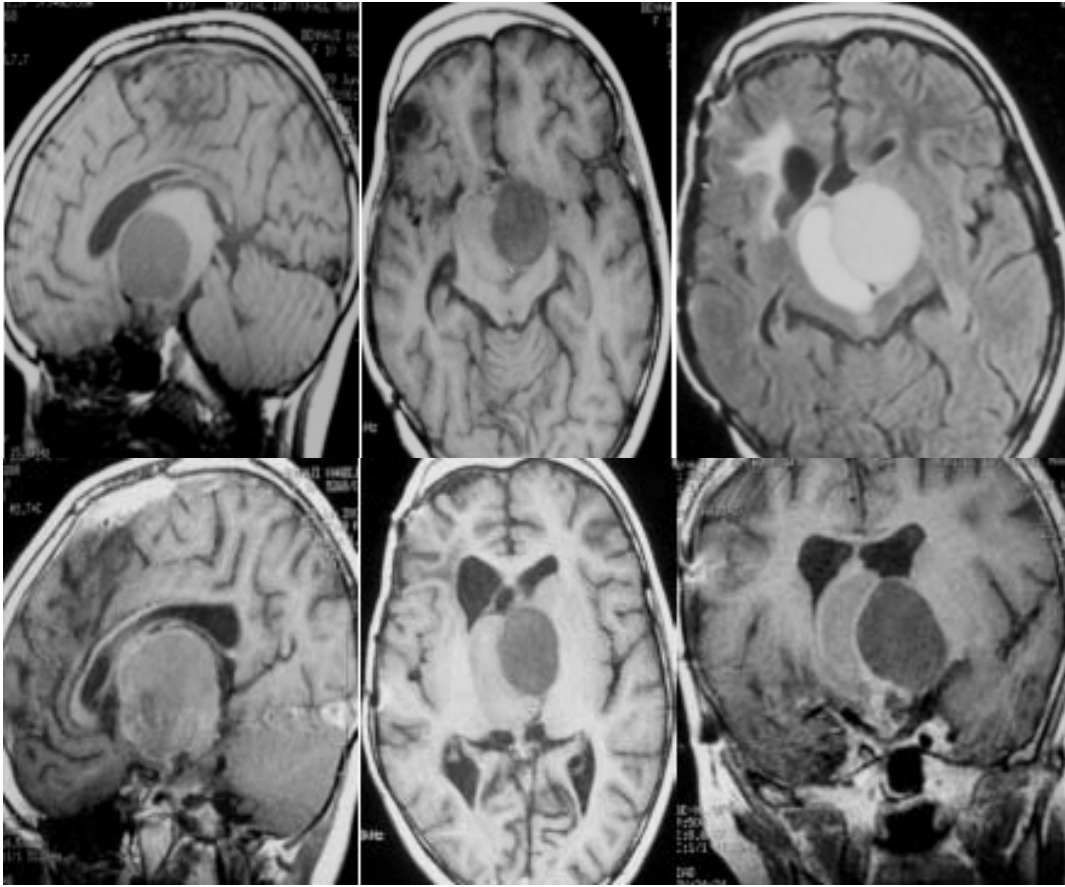


Figure 61 : Processus tumoral intra et suprasellaire à double composante: charnue se rehausse de façon hétérogène; deux composantes kystiques: l'une en hypersignal T1, hypersignal T2 franc, l'autre en hyposignal T1, discret hypersignal T2; elles se rehaussent en périphérie par le gadolinium. Ce processus exerce un effet de masse sur la ligne médiane, le plancher du V3 avec hydrocéphalie d'amont. Absence d'extension latéro-sellaire.

b. Méningiome :[74]

- ✚ **IRM** : Le méningiome est volontiers en hypo-iso-signal T1, iso-hypersignal T2/FLAIR, rendant son individualisation difficile lorsqu'il est de petite taille. Plus rarement, une composante kystique intra ou extra tumorale peut exister, apparaissant en hypersignal T2.

- ✚ **TDM** : les méningiomes apparaissent typiquement comme une masse d'implantation durale, extra-axiale, bien limitée. Spontanément iso ou hyperdenses, avec présence de calcifications dans près de 20 % des cas, ils se rehaussent intensément après contraste. La TDM permet aussi d'apprécier la présence d'une éventuelle hyperostose (5%) qui traduit la réaction osseuse au site d'insertion du méningiome est possible.

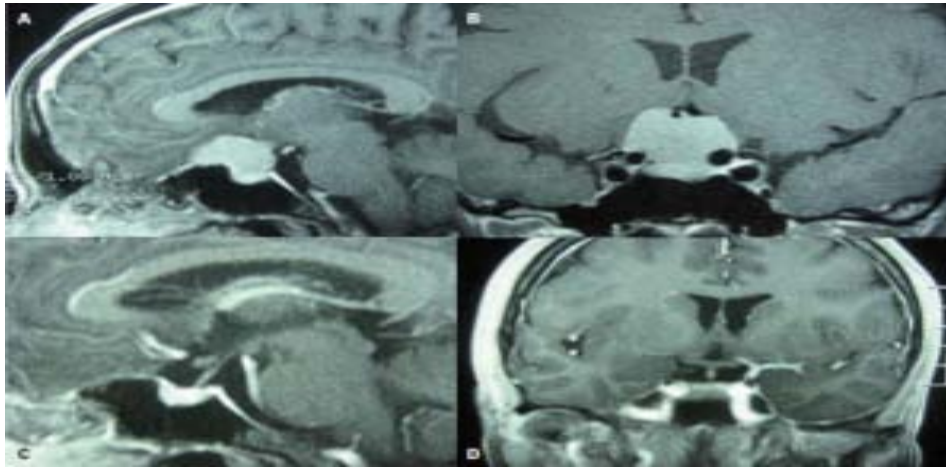


Figure 62 : Méningiome de localisation sellaie.[74]

c. Chordome clivale : [75]

- ✚ **IRM** : permet d'apprécier l'exploration de la FCP et d'évaluer l'extension tumorale à ce niveau. En pondération T1, le chordome est en hypo-isosignal, contrastant avec l'hypersignal marqué de la graisse du clivus. En pondération T2, il est en hypersignal. Après injection de gadolinium, le rehaussement est modéré ou intense. Une nécrose intralésionnelle est parfois visible.
- ✚ **TDM** : le chordome se traduit par une lésion expansive souvent mal limitée ostéolytique développée au dépend du clivus et associée à quelques calcifications intralésionnelle. Après injection du produit de contraste, le chordome présente un rehaussement modéré ou marqué.

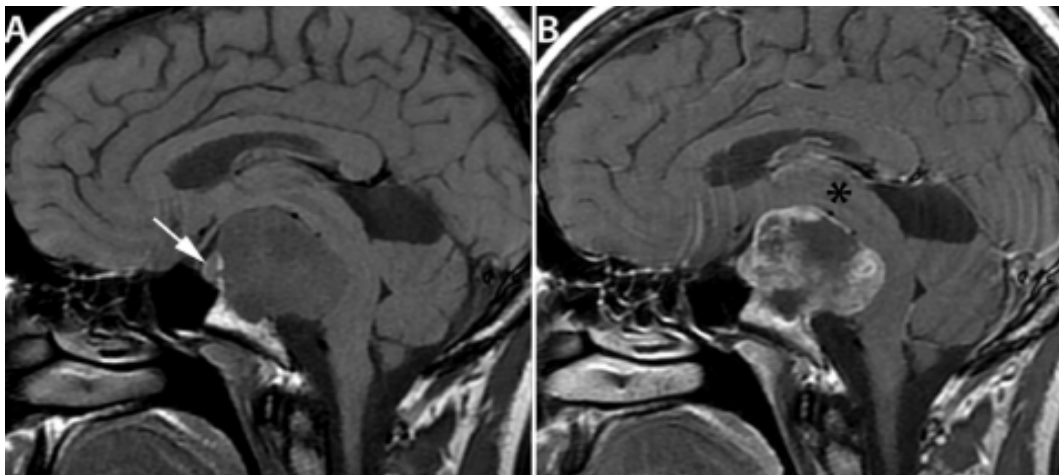


Figure 63: Coupe IRM sagittale T1 (A) et T1 avec injection de gadolinium (B). Chordome du clivus envahissant la selle turcique et la citerne optochiasmatique. La glande hypophysaire normale est retrouvée en avant (flèche). Refoulement du tronc cérébral et du plancher du 3ème ventricule (tête de flèche).[75]

d. *Kyste épidermoïde de l'APC :[76], [77]*

- ✚ **IRM :** L'aspect des kystes épidermoïde est identique quelle que soit leur localisation. Ils sont iso-intenses en T1 et hyper-intenses en T2, avec des limites nettes mais irrégulières, sans œdème périlésionnel ni de prise de contraste (figure X). En effet, le signal est souvent inhomogène ; il peut être variable en intensité en fonction du contenu protéidique de la tumeur.
- ✚ **TDM :** ils se présentent sous forme d'une masse hypodense, lobulée, bien limitée, iso-dense au LCR. L'injection de PDC permet une meilleure appréciation des contours lobulés de la masse, à la différence des kystes arachnoïdiens qui ont des contours réguliers.

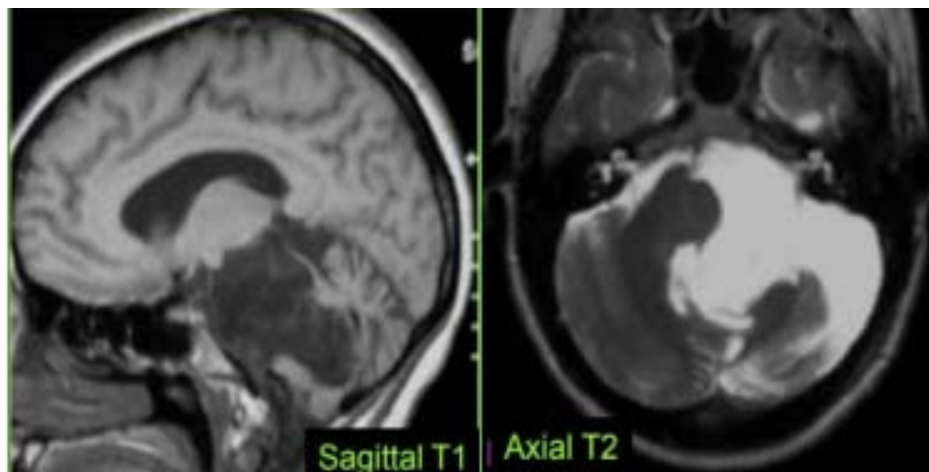


Figure 64: Kyste épidermoïde de l'APC gauche iso intense T1, hyper intense T2 comportant des zones kystiques, implanté de part et d'autre de la tente du cervelet[77].

e. Schwannome vestibulaire : [78], [79], [80].

- ✚ **IRM** :Le signal de la tumeur est de type tissulaire, intermédiaire en séquence pondérée T1, supérieur au signal du LCS, en isosignal ou discret hyposignal relativement au TC .La tumeur est souvent homogène quand elle est de petite taille et hétérogène dans 100% des cas lorsque son diamètre est supérieur à 2,5 cm. L'injection de gadolinium permet une bonne appréciation de la structure tumorale (solide, kystique, ou mixte) qui se rehausse de façon importante.
- ✚ **TDM** : consiste en une masse, isodense dans 2/3 des cas, hyperdense ou hypodense. Cette masse prend le contraste de façon homogène pour les tumeurs de petite taille et de façon hétérogène pour les tumeurs volumineuses, celles-ci peuvent présenter une involution kystique importante avec prise de contraste. Les calcifications sont rares.

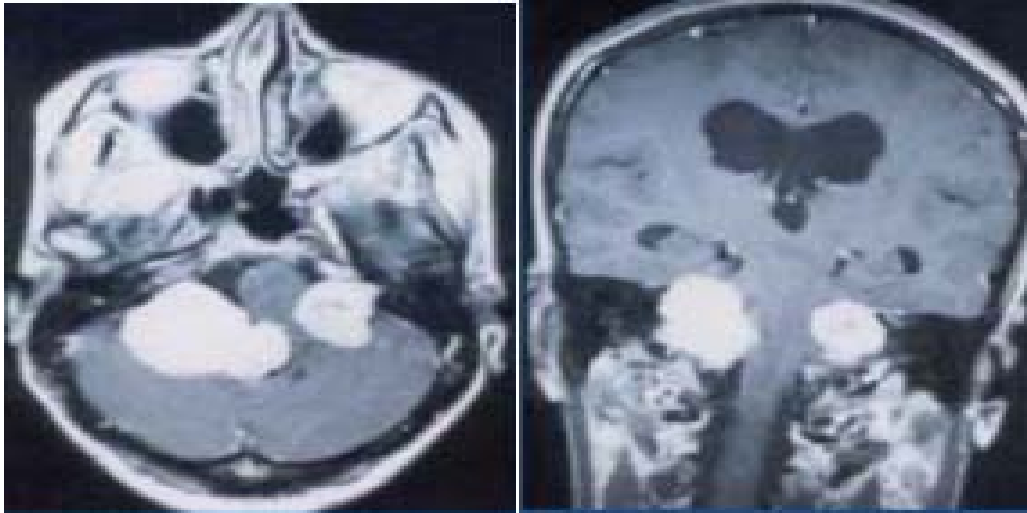


Figure 65 : IRM en coupe axiale et coronale T1 +Gadolinium montrant un schwannome vestibulaire bilatéral [79].

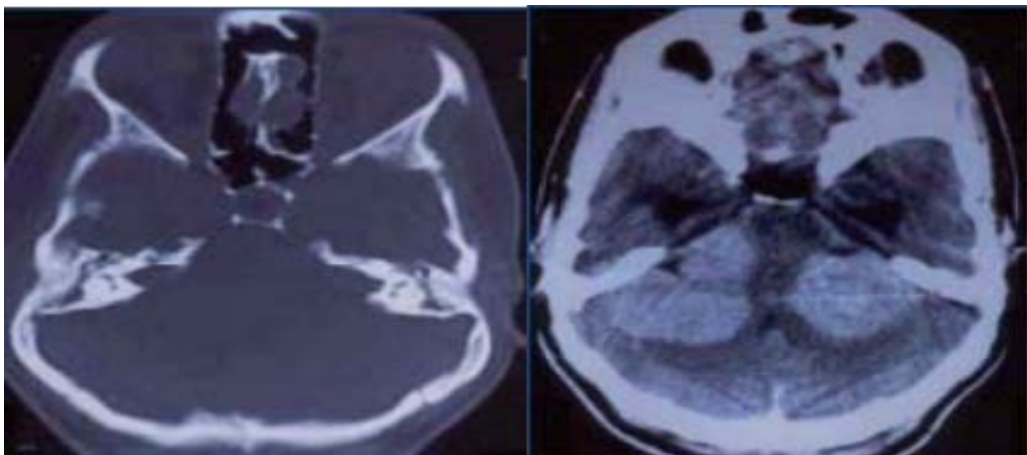


Figure 66: TDM fenêtre osseuse et parenchymateuse montrant un schwannome vestibulaire bilatéral.[80]

f. Conflit vasculo-nerveux : [82], [83]

✚ **IRM :**

- Séquence T2 haute résolution : Les nerfs comme les vaisseaux apparaissent hypointenses au LCS très intense. Du fait de la résolution spatiale de cette séquence, l'analyse des rapports entre nerfs et structures vasculaires est très facile.
- Séquence T1 après injection en écho de gradient 3D : Cette séquence montre les artères et les veines mais aussi sert à rechercher une rupture de la barrière hémato-nerveuse sur les nerfs crâniens. Elle permet des reconstructions non seulement de l'APC, mais aussi de l'encéphale quand c'est nécessaire.
- Séquence d'angio-IRM en temps de vol en 3D injectée, qui permet une autre approche du conflit qui doit être appréciée d'abord et avant tout sur les coupes natives.

✚ **TDM :** Le scanner doit actuellement être réservé à l'analyse « calcique » : recherche de lésions osseuses de la base du crâne ou de calcifications lésionnelles. Il sert également dans le bilan préopératoire d'un processus occupant local en appréciant la pneumatisation mastoïdienne ou la situation des structures labyrinthiques.

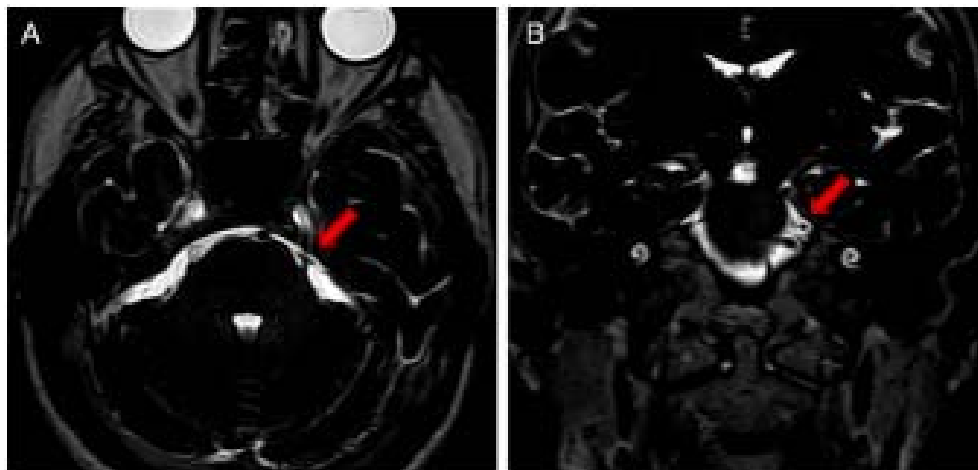


Figure 67 : Coupes axiales(A) et coronales (B) d'une IRM cérébrale montrant le contact entre l'artère cérébelleuse supérieure et le nerf trijumeau gauche.[83]

2. Le bilan biologique :[84], [85]

En cas de pathologie de la région sellaire ou para sellaire, un bilan biologique de base doit être réalisé systématiquement.

Ce bilan comprend le dosage sanguin des hormones périphériques, témoins de la fonction concernée : l'ACTH, la cortisolémie, la TSH, les hormones thyroïdiennes surtout la fraction libre de T3 et T4, la FSH, la LH, la testostérone (chez l'homme), l'œstradiol (chez la femme), l'hormone de croissance (GH), l'IGF1 et la prolactine

Il permet d'authentifier une hypersécrétion hormonale spécifique, l'existence ou non d'une insuffisance hypophysaire plus ou moins complète, et d'envisager un traitement substitutif.

Ce bilan hormonal est très important, car dans les tumeurs sécrétantes, il peut prendre une valeur pronostique de la guérison ou de la rémission postopératoire. En outre, l'existence préopératoire d'une insuffisance hypophysaire justifie un traitement hormonal substitutif qui sera sans doute définitif.

Le taux de sécrétion hormonale reste très variable selon les études ; les tableaux, ci-dessous, présentent les résultats de différentes séries :

Tableau IX : Résultat des différentes études du taux de sécrétion hormonale

L'hormone hypersecrétée	Notre série		N Soumeya Fedala et al[86]		Paris et al[87]	
	Nombre de cas	%	Nombre de Cas	%	Nombre de Cas	%
PRL	20	26	54	81,8	07	7
GH	15	20	04	6,06	37	37
ACTH	10	13	10	15,1	09	9
TSH	6	8	01	1,5	04	4
Non fonctionnel	21	28	03	4,5	43	43

Sur les 19 cas d'adénomes hypophysaires opérés par voie endoscopique par Ogawa et al [88] au Japon, 9 étaient non fonctionnels, 5 étaient des adénomes à prolactine, 3 cas d'adénomes à GH, 2 cas d'adénomes corticotropes.

Une étude rétrospective par S.Memou et al [32] sur 24 patients, ayant été opérés par voie endonasale transphénoïdale récoltés du Mars 2015 au Juin 2017 dans le service de neurochirurgie du centre hospitalier national de Nouakchott, a montré que 13 adénomes étaient non sécrétant (54,16 %), 11 adénomes sécrétant (45,83 %) dont cinq (05) prolactinomes, trois (03) adénomes à GH et trois (03) adénomes corticotropes. 4/24 étaient des microadénomes (16 %).

Dans notre série d'étude, 75 adénomes hypophysaires ont été opérés par voie endoscopique endonasale depuis Janvier 2018 jusqu'à mois d'Aout 2020 : 21 cas d'adénome étaient non sécrétant soit 28 % des cas. Par contre, les adénomes sécrétants représentent 72 % des cas dans notre série, dont 5% sont des adénomes mixtes.

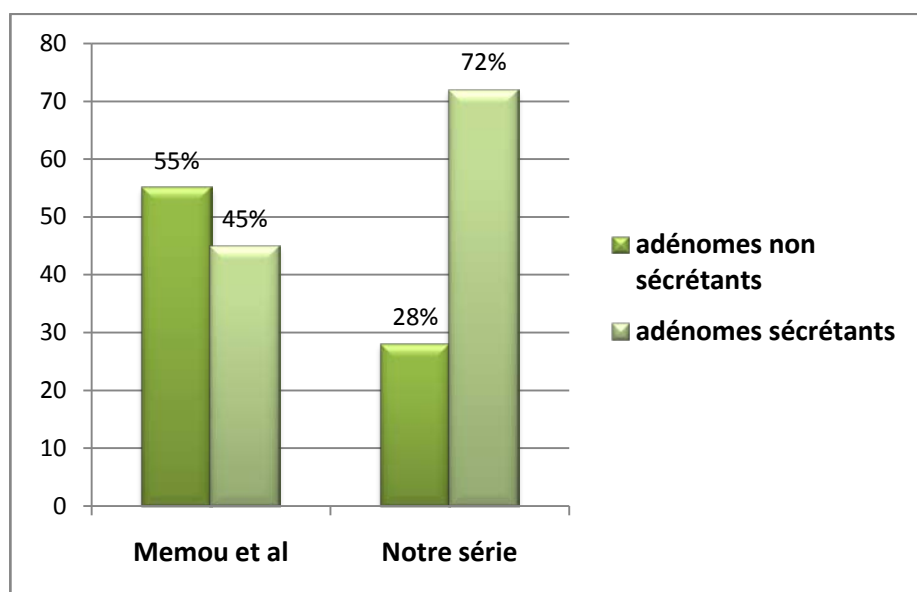


Figure 68: Graphique résumant la distribution des adénomes hypophysaires en fonction de la sécrétion hormonale.

3. Les autres données :

3.1. Bilan ophtalmologique :

La symptomatologie visuelle vient s'ajouter au syndrome endocrinien. Sa date d'apparition dépend bien entendu du potentiel évolutif de la tumeur, mais également de la configuration anatomique du système optochiasmatique, elle sera d'autant plus précoce que les nerfs optiques sont plus courts.[89]

Ce déficit du champ visuel se traduit au début sous la forme d'une encoche bilatérale au quadrant supérieur ou d'un scotome hémianopique bitemporal. Ultérieurement, l'hémianopsie se complète à la totalité des champs temporaux ; elle est dite « au couteau ». C'est à ce moment-là que s'installe peu à peu une baisse de l'acuité visuelle associée à une pâleur de la papille. L'évolution spontanée va aboutir à une atrophie optique complète avec cécité.

3.2. Bilan neuro-otologique :

Dans la littérature, un bilan neuro-otologique peut être demandé pour les tumeurs situées dans l'angle pontocérébelleux avec une atteinte auditive, surtout les schwannomes vestibulaires ; pour une éventuelle décision thérapeutique.

En présence de signes auditifs, l'audiométrie permet de différencier une surdité de conduction d'une surdité de perception. Dans cette dernière, seul le potentiel évoqué auditif permet de différencier une surdité de perception de cause rétrocochléaire (Exemple : neurinome de l'acoustique) d'une cause endocochléaire. En plus, une exploration vestibulaire permet de préciser le côté atteint.[90], [91]

VI. Les données thérapeutiques :

1. Traitement médical :

1.1. Traitement antalgique : [92]

Un traitement antalgique a été prescrit chez tous nos malades en pré et en postopératoire. Il est généralement administré selon les paliers de l'OMS.

Dans notre série, 60% des malades ont bénéficié d'un traitement antalgique par voie orale palier 1 et 40% palier 2.

1.2. Traitement antibiotique :[93], [94]

Dans la Neurochirurgie avec craniotomie et sans implantations de matériel étranger, le risque infectieux est de 1 à 5%, s'élevant à 10% si un matériel de DVP est implanté. D'où une antibioprofylaxie à base d'Oxacilline 2g en préopératoire (dose unique à répétée 1 fois si durée à 2h). Cette même antibioprofylaxie est recommandée en préopératoire dans la voie endoscopique à la même dose (à répétée 1 fois à la dose de 1 g si durée à 4h).

Une vaccination antiméningococcique, antipneumococcique et antihaemophilus peut être préconisée et réalisée quelques semaines avant la chirurgie en cas de brèche ostéoméningée.

1.3. Traitement hormonal substitutif :[95], [96].

L'hormonothérapie substitutive est habituellement nécessaire en cas d'hypopituitarisme en rapport avec un processus tumoral sellaire ou supra sellaire comprimant l'hypophyse, ou pouvant être en rapport avec une cure chirurgicale endommageant l'hypophyse.

Lorsque les patients ont une hormonothérapie préopératoire, celle-ci est continuée.

Pour les tumeurs hypophysaires en dehors de la maladie de Cushing, une corticothérapie à base d'hémisuccinate d'hydrocortisone à la dose de : 50 mg avec la prémédication, puis 25 mg en intramusculaire ou en intraveineux direct toutes les 6 heures. À la 18ème heure après la prémédication, hydrocortisone 20 mg per os.

Pour les adénomes hypophysaires dans le cadre de la maladie de Cushing avec un hypercorticisme évolutif : 50 mg de succinate d'hydrocortisone en intramusculaire, puis 25 mg toutes les 6 heures jusqu'à la 24^{ème} heure.

Dans la maladie de Cushing sous traitement freinateur : poursuite du traitement antérieur la veille, 75 mg de succinate d'hydrocortisone en intramusculaire avec la prémédication, puis 75 mg toutes les 6 heures jusqu'à la 24e heure, en intraveineux direct avec surveillance de la pression artérielle, et Syncortyl® 5 à 10 mg en intramusculaire toutes les 12 heures, si nécessaire.

2. Traitement chirurgical endoscopique :

2.1. Plateau technique et considération anesthésiques : [97], [98]

Dans l'étape préopératoire, après avoir instauré un traitement médical symptomatique, une visite pré-anesthésique est nécessaire pour rechercher d'éventuelles tares associées qui pourraient contre indiquer la chirurgie ou nécessiter une prise en charge plus spécialisée en per et post opératoire.

Lors d'une CEE, une préparation nasale avec de la crème bétadinée aura été faite la veille au soir

Une antibioprophylaxie à base d'une céphalosporine de troisième génération est systématiquement initiée au moment de l'asepsie (vancomycine si allergie aux bêtalactamines).

Sous anesthésie générale classique, le patient est intubé par voie oro-trachéale.

L'anesthésie comporte le plus souvent une anesthésie totale intraveineuse à base de propofol et de morphiniques à action rapide (rémifentanil, sufentanil et fentanyl). La curarisation est nécessaire au contrôle rigoureux de la ventilation et permet donc d'éviter toute hypercapnie synonyme de vasodilatation. Un contrôle précis de la pression artérielle moyenne, souvent à l'aide d'agents intraveineux bêtabloquants.

Chez le patient acromégale, les difficultés d'intubation ne sont pas rares et nécessitent parfois une intubation oro-trachéale sous fibroscopie. L'anesthésie de ces patients ne pose,

généralement, pas de problème majeur si l'équipe d'anesthésie est habituée à cette chirurgie.

L'évaluation anesthésique aussi bien pré que postopératoire comporte en particulier l'étude des axes hypothalamohypophysaires et les troubles ioniques, en particulier une éventuelle insuffisance corticotropes et un diabète insipide.

Le chirurgien se place en face des narines du patient, son assistant à sa gauche et l'instrumentiste derrière lui (Fig.69). L'équipe anesthésique est placée au pied de la table sur la gauche du patient. La colonne d'endoscopie, comportant deux écrans de travail, une source de lumière, un système d'enregistrement numérique et un système d'irrigation contrôlée, est placée face au chirurgien, immédiatement à gauche de la tête du patient. La neuronavigation est plus en avant à la gauche du chirurgien. Un bras articulé est fixé à la droite de la table d'opération et sert au maintien de l'endoscope durant certaines phases de l'intervention.



Figure 69: Positionnement du patient pour un abord endoscopique endonasal hypophysaire (A, B). La tête est fixée dans une têtère à prise osseuse, en flexion neutre et tournée vers le chirurgien et la face latérale de la cuisse droite est préparée si la fermeture requiert du fascia lata et/ou de la graisse. L'appareil de neuronavigation est placé à gauche du chirurgien, la colonne d'endoscopie en face de lui[1]

2.2. La voie d'abord endoscopique :

a. Chirurgie endoscopique endonasale (CEE) :

La chirurgie endoscopique endonasale (CEE) vient compléter l'arsenal chirurgical dédié à la chirurgie de la base du crâne, initialement dans les abords des étages antérieurs et moyens, mais aussi plus récemment pour l'étage postérieur et la jonction crâniocervicale[1].

Initialement limitée à la réparation des petites brèches ostéoméningées de la base du crâne, cette chirurgie évolue progressivement vers des procédures de biopsies, puis d'exérèses tumorales de plus en plus ambitieuses[99].

Cette approche de la base du crâne sous entend un abord par les voies naturelles (fosses nasales et sinus) avec une visualisation optimisée par les endoscopes à vision droite ou coudée, et l'absence d'écartement du parenchyme cérébral. [100]

Souvent opposée à la microchirurgie et aux voies endocrâniennes classiques, la chirurgie endoscopique endonasale est en fait un outil complémentaire pour la chirurgie de la base du crâne apportant des voies d'abord innovantes. Pour certains types de tumeurs et de localisations tumorales, la chirurgie endoscopique endonasale pourrait même supplanter la microchirurgie.[101]

Les abords endoscopiques endonasaux dits étendus (CEEE) sont ceux qui dépassent les limites de la selle turcique, à savoir sur la ligne médiane la lame criblée de l'ethmoïde (voie transcribriforme), le planum et le tubercule de la selle (voie transtuberculaire transplanum), le clivus (voie transclivale) et la jonction crâniocervicale, mais aussi latéralement l'apex pétroclival, le sinus caverneux, le cavum de Meckel, et les fosses infratemporales[102].

Ces abords sont souvent facilités par la résection d'un, voire deux cornets moyens (pouvant être utilisés pour la reconstruction de la base du crâne en fin d'intervention). Le travail binarinaire est fréquemment nécessaire. [1]

Une étude rétrospective faite par Schwartz et al [103] sur 150 cas de pathologies de la

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

base de crâne opérés par voie endoscopique endonasale collectés sur 3 années consécutives, a montré que la voie d'abord la plus utilisée est la voie transphénoïdale, suivie par la voie transellaire puis la voie transplanum transtuberculaire.

Dans notre série d'étude ,87% des cas ont été opérés par voie endoscopique endonasale, dont 2 ont bénéficiés d'une approche transellaire, tandis que le reste a bénéficiée d'une voie d'abord transphénoïdale.

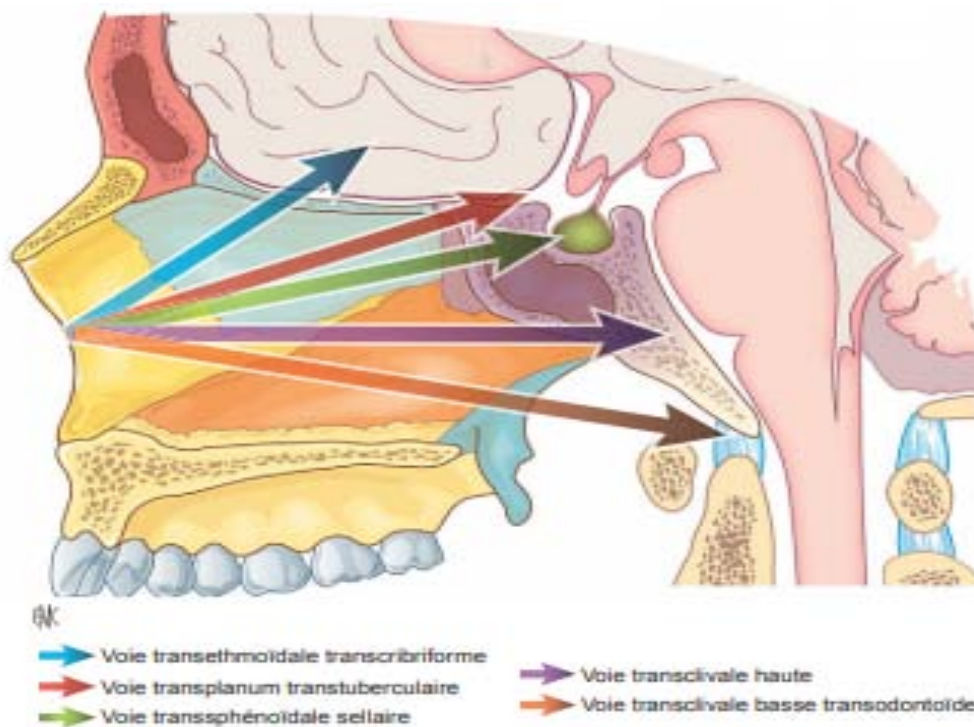


Figure 70 : Classification sagittale des différents accès chirurgicaux possibles par la voie endoscopique endonasale.[1]

L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
 Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.

Tableau X: Indications potentielles de la voie endoscopique endonasale

Étage antérieure	Région sellaire et suprasellaire	Cavum de Meckel	Sinus caverneux	Apex orbitaire et orbite	Apex pétreux et clivus	Jonction crânio-cervicale
- Méningiome olfactif	- Adénome hypophysaire	- Chondrome et chondro-sarcome	- Extension de tumeurs de voisinage (adénomes hypophysaires, chondro-sarcomes)	- Lésions des cadrans interne et inférieur de l'orbite	- Chordome	- Spondylo-discite (biopsie)
- Méningiome du planum sphénoïdal	- Méningiome sellaire	- Neurinome trigéminal	- Biopsie de lésions douteuses avant radio-chirurgie (méningiome atypique)	- Exophtalmie	- Chondrome	- Pannus rhumatoïde
- Méningiome du tubercule de la selle	- Cranio-pharyngiome	- Métastase (biopsie)		- Décompression du canal optique	- Chondro-sarcome	- Mal-formation de la charnière cervico-occipitale
- Carcinome de l'ethmoïde	- Kyste de la poche de Rathke				- Kyste épidermoïde	
- Fibrome naso-pharyngien	- Tumeurs à inclusions (épidermoïde, dermoïdes, tératomes)				- Méningiome	- Chordome
- Esthésio-neuroblastome	- Tumeurs germinale					

b. Chirurgie endoscopique supraorbitaire :

La voie d'abord supraorbitaire a été proposée essentiellement pour résoudre le problème de fuite de LCR fréquemment rencontré dans la chirurgie endoscopique endonasale étendue, notamment dans l'abord chirurgical des méningiomes de l'étage antérieur et moyen de la base de crâne [104].

Cette voie transsourcilière ou transpalpébrale supraorbitaire permet l'abord des régions allant de l'apophyse cristagalli, en avant au dorsum sellae en arrière et latéralement, jusqu'à la face interne du lobe temporal, avec une vision panoramique sur la région sellaire et l'étage antérieur, tout en appliquant les principes de la chirurgie mini-invasive endoscopique à savoir une ouverture cutanée et osseuse minimale [57], [61] .

Elle trouve son indication principalement dans les résidus suprasellaires d'adénome hypophysaire, les méningiomes suprasellaires et de l'étage antérieur inférieurs à 3 à 4 cm de diamètre, et toute pathologie de la région suprasellaire en général (anévrismes de la circulation antérieure à distance d'une hémorragie sous arachnoïdienne, tumeurs suprasellaires). [105]

Si les pathologies de l'étage antérieur semblent être une excellente indication de cette approche transsourcilière (ou transpalpébrale), les pathologies rétrochiasmatiques restent l'apanage de la voie endonasale.[100]

De même, une taille trop importante des sinus frontaux gêne la réalisation de ces approches minimalistes par lesquelles on ne peut réaliser de canalisation convenable des sinus frontaux.[106]

Une étude rétrospective faite par Lin et al [107] sur 62 patients opérés par approche endoscopique supraorbitaire a montré que le méningiome était la tumeur la plus fréquente, suivie de l'adénome hypophysaire et du craniopharyngiome.

Dans notre série d'étude, cette approche endoscopique a été utilisée chez 3,5 % des cas, ayant comme pathologie :

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

- Brèche ostéoméningée éthmoïdale (1,75%).
- Mucocele frontale (1,75%).

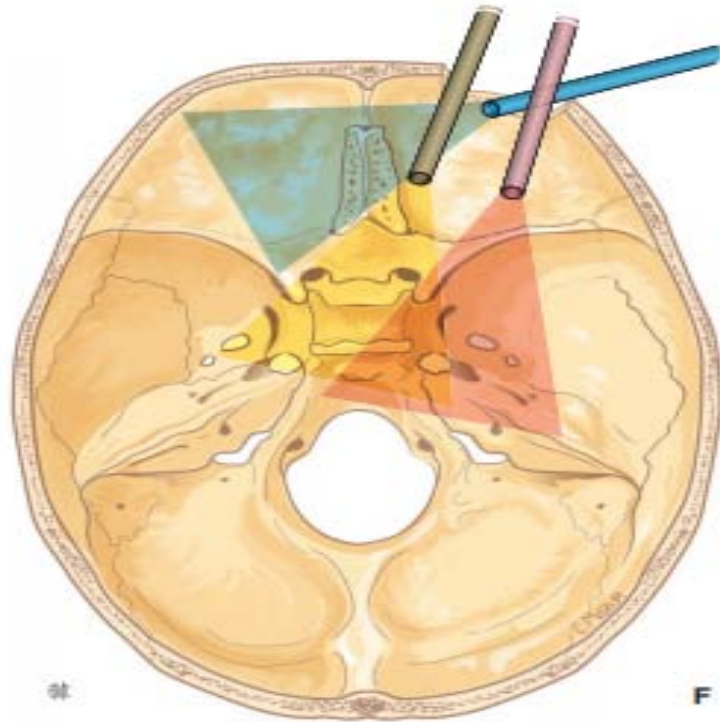


Figure 71 : La position de l'endoscope à l'angle interne ou externe de la minicraniotomie et l'angulation de l'optique permettent de balayer une grande partie des étages antérieur et moyen de la base du crâne. [1]

Tableau XI : Structures anatomiques accessibles par la voie endoscopique supraorbitaire[1]

Versant ipsilatéral	Ligne médiane	Versant controlatéral
<ul style="list-style-type: none"> - Toit de l'orbite - Face orbitaire du lobe frontal - Clinioïde antérieure - Clinioïde postérieure - Toit et paroi latérale du sinus caverneux - Gyrus rectus - Partie antéromédiale du lobe temporal - Scissure sylvienne - Uncus de l'hippocampe - Veine sylvienne superficielle - Polygone de Willis . - Nerfs crâniens : I, II, III, IV 	<ul style="list-style-type: none"> - Apophyse cristagalli - Gouttières olfactives - Planum sphénoïdal - Tubercule de la selle - Lame terminale - Paroi antérieure du IIIe ventricule - Tige pituitaire - Fosse interpédonculaire - Artère communicante antérieure - Artère de Heubner - Terminaison du tronc basilaire - Tubercules mamillaires 	<ul style="list-style-type: none"> - Toit de l'orbite - Face orbitaire du lobe frontal - Clinioïde antérieure - Gyrus rectus - Pointe du lobe temporal - Polygone de Willis . - Nerfs crâniens : I, II, III,

c. Chirurgie endoscopique de l'Angle pontocérébelleux :[1], [108]

Cette technique endoscopique s'impose de plus en plus pour le traitement de différentes pathologies vasculaires encéphaliques et tumorales du crâne, notamment dans la prise en charge du kyste épidermoïde, du neurinome de l'acoustique, du conflit vasculo-nerveux et bien d'autres pathologies de l'angle pontocérébelleux.

À mesure que les limites de cette technique sont repoussées, les possibilités d'application pour les opérations de la fosse cérébrale postérieure se multiplient.

Cette technique combine l'utilisation d'un microscope opératoire qui optimise la vision par un grossissement variable et d'un endoscope pour atteindre des lésions très profondes.

Les voies d'abord des tumeurs de la fosse cérébrale postérieure sont multiples et variées. Cependant, chacune a ses avantages et ses inconvénients. Certaines techniques nécessitent la collaboration entre les neurochirurgiens et les otologistes.

Le choix de la voie d'abord dépend de :

- La topographie de la tumeur et de son extension dans la fosse cérébrale postérieure.
- L'état clinique du malade.
- L'expérience du chirurgien.

La principale voie utilisée par les neurochirurgiens pour l'abord des tumeurs de l'angle pontocérébelleux est la rétro-sigmoïdienne type keyhole.

C'est une voie indiquée pour la préservation de la fonction auditive dans la chirurgie du schwannome vestibulaire, et aussi dans les autres tumeurs de l'angle pontocérébelleux dont la grande portion se situe sur la face postérieure du conduit auditif interne.

Dans la série de A .Lakhdar et A.Sami [109] la voie d'abord rétro-sigmoïde a été pratiquée dans 60% des cas.

Dans la série de Mostafa et al [110] qui parle de 121 patients opérés par voie endoscopique rétro-sigmoïde au service d'ORL à Cairo Égypte, 50% des pathologies étaient des neurinomes de l'acoustique ,23% des conflits vasculo-nerveux ,7% des méningiomes et 3% des kystes arachnoïdes .

Dans notre série, cette approche thérapeutique a été utilisée chez 9,5% des cas, les patients présentaient : Neurinome de l'acoustique (2,6%), Conflits vasculo-nerveux (1,74%), Méningiome de l'APC (1,74%), kyste arachnoïde (2,6%) et kyste épidermoïde de l'APC (0,86%).

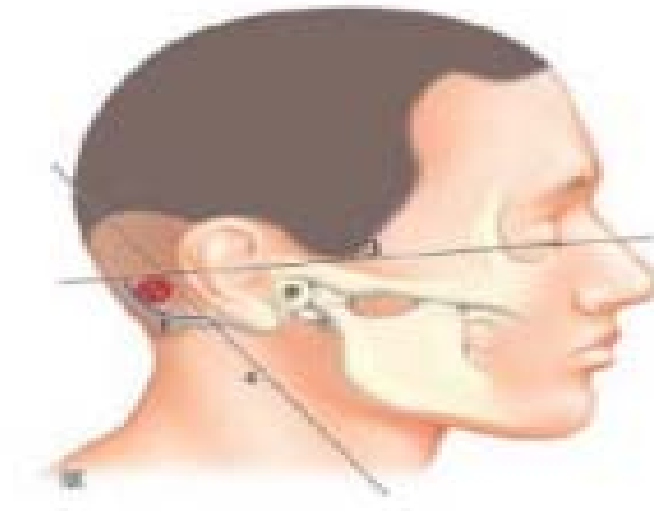


Figure 72 : Voie rétro sigmoïde droite, incision arciforme rétro auriculaire (1), position de la craniotomie (2) par rapport au plan de Frankfurt (3) et à une ligne tangente au bord postérieur de la mastoïde (4) [179].

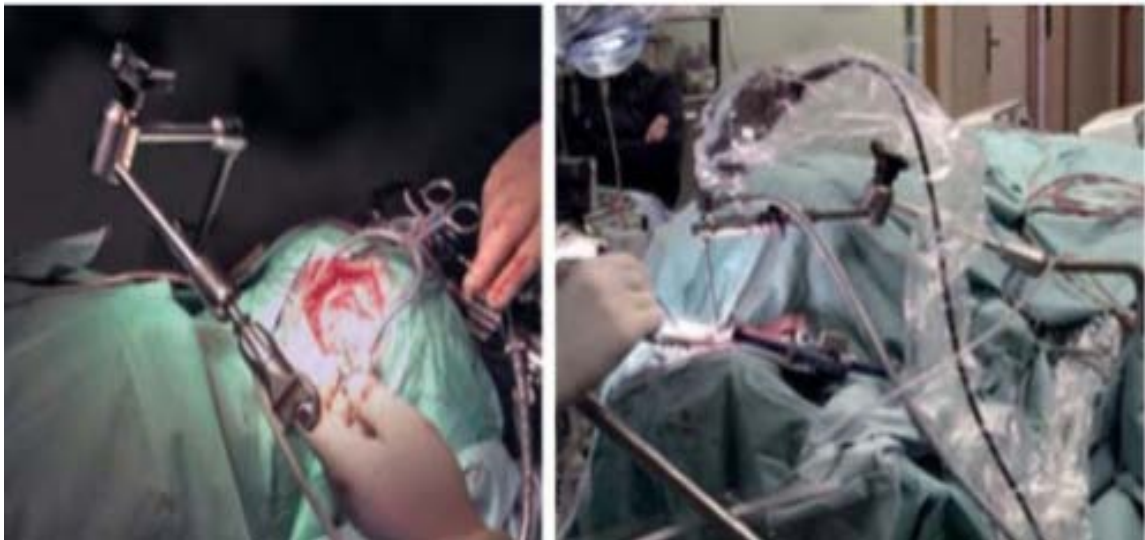


Figure 73: Les supports mécaniques d'endoscope sont meilleurs pour sécuriser l'endoscope dans la zone opérative en comparaison avec les supports pneumatiques, ceci est expliqué par la délicatesse et la précision que permet ce dernier pour le positionnement de l'endoscope sans produire un effet rebond dangereux.

2.3. Déroulement de l'acte opératoire :

a. Chirurgie endoscopique endonasale :[98], [111]

Durant l'induction anesthésique, une anesthésie locale de la muqueuse nasale est obtenue par plusieurs pulvérisations nasales de xylocaïne adrénalinée.

Le patient est placé en décubitus dorsal, tête maintenue dans une têtère à prise osseuse.

La flexion de la tête dépend de la pathologie de la base du crâne à opérer, légèrement fléchie pour l'abord de la selle turcique, plus fléchie pour l'abord du clivus et de la jonction crâniocervicale, et en extension pour l'abord du sinus frontal et de l'étage antérieur. La tête est également tournée vers la droite du patient de manière à faire face au chirurgien pour l'ergonomie de travail, en prenant soin de vérifier la liberté des vaisseaux du cou.



Figure 74 : Patient en position transatlantique



Figure 75 : Cotons imbibés de xylocaïne naphazoliné dans les narines de la patiente.

L'abord endoscopique endonasal de la selle turcique comporte quatre temps opératoires [1], [112], [113]:

➤ **Phase nasale :**

Dès l'introduction de l'endoscope rigide court θ dans la narine droite parallèlement au plancher nasal, on reconnaît aisément les cornets inférieur et moyen (fig.76). Le cornet moyen, est récliné latéralement à l'aide d'une spatule mousse en prenant soin de placer cette spatule à la partie postérieure du cornet de manière à ne pas le fracturer. Ceci permet de retrouver postérieurement le cornet supérieur, qui, récliné, révèle le méat sphénoïdal en regard du récessus sphénoéthmoïdale, approximativement 1 cm au-dessus de l'arc choanal (Fig. 77) Dans certains cas, cet ostium sphénoïdal n'est pas évident, dissimulé par la queue du cornet supérieur, voire un cornet suprême. Dans ce dernier cas, l'ouverture muqueuse doit être faite en prenant comme repère l'arc choanal et le septum nasal. Cette phase nasale doit être aussi rapide et atraumatique que possible de manière à minimiser l'hémorragie muqueuse. Il s'agit d'un temps particulièrement douloureux où l'analgésie morphinique intraveineuse doit être optimale.

➤ **Phase sphénoïdale :**

Cette phase est réalisée à l'aide de l'endoscope court 18 cm et 4 mm de diamètre, tenu à main levée. La sphénoïdotomie antérieure commence par la coagulation de la muqueuse immédiatement médiale à l'ostium sphénoïdal sur près de 1 cm (Fig. 78). Une ouverture muqueuse plus basse vers le bord inférieur du méat sphénoïdal peut blesser l'artère nasale postérieure, branche de l'artère sphéno-palatine. Dans ce cas, une coagulation bipolaire est préférée à une coagulation monopolaire pour éviter tout risque de rétraction artérielle et donc d'épistaxis postopératoire, tout en étant plus respectueuse de la muqueuse nasale. La dissection sous-muqueuse sur la ligne médiane permet de retrouver rapidement le rostre sphénoïdal (Fig.79). Ce dernier est disséqué en sous-muqueux à l'aide d'une spatule mousse jusqu'au ressaut du cartilage septal signant le passage controlatéral jusqu'au méat sphénoïdal controlatéral. L'ablation du rostre et de la paroi antérieure du sinus sphénoïdal aux rongeurs de Kerrison ou par fraisage puis l'effondrement du ou des septum(s) sphénoïdaux permettent l'exposition de la face exocrânienne de la base du crâne. L'ablation de la muqueuse sphénoïdale n'est réalisée qu'en cas d'épaississement de celle-ci.

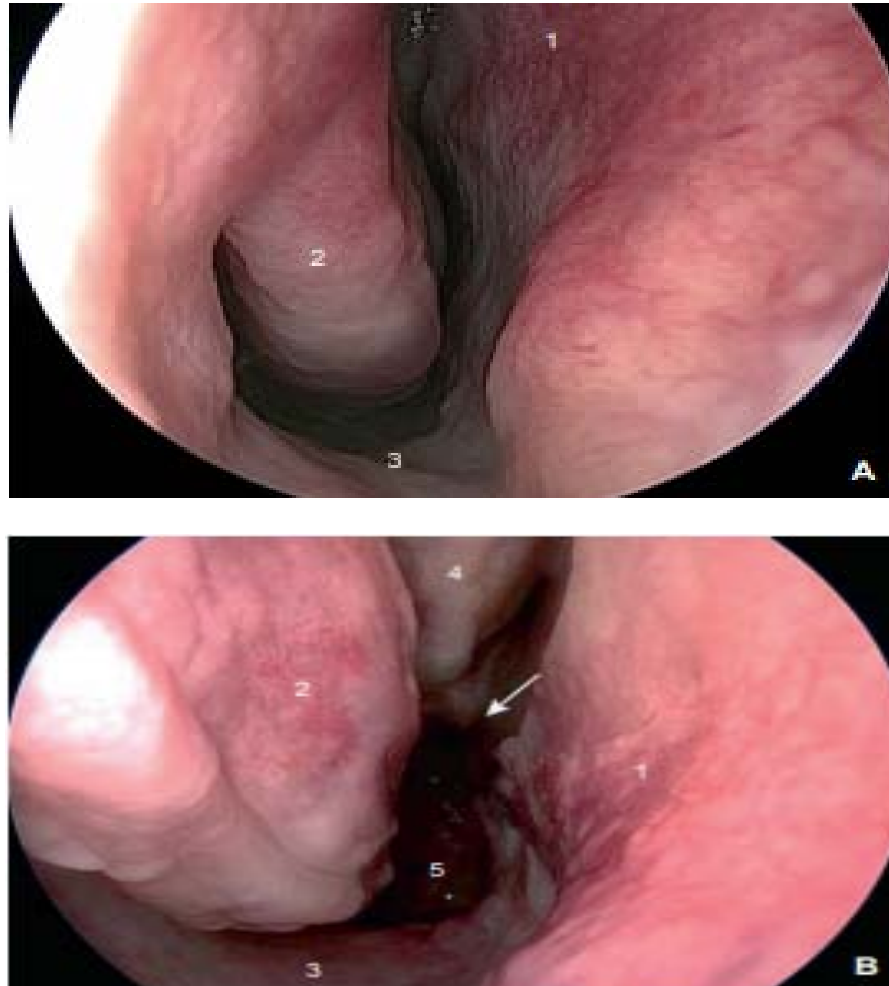


Figure 76: Phase nasale (abord narinaire droit) (A, B). 1. Septum nasal ; 2. cornet inférieur; 3. plancher des fosses nasales; 4. cornet moyen ; 5. choane ; flèche : récessus sphénoethmoïdal



Figure 77 : Exposition de l'ostium sphénoïdal droit



Figure 78 : Coagulation bipolaire de la muqueuse médiale à l'ostium sphénoïdal (flèche)



Figure 79: Dissection sous-muqueuse sur la ligne médiane exposant le rostre (1) et la muqueuse nasale controlatérale (flèche). 2. Cornet moyen

➤ **Phase sellaïre :**

Durant cette phase, l'endoscope long de 30 cm (\emptyset , 4 mm) est fixé à un bras mécanique solidaire de la table d'intervention, ce qui permet de libérer les deux mains de l'opérateur pour l'introduction de deux instruments à la fois. Le tube d'endoscopie est placé en position supérieure permettant de passer les instruments chirurgicaux sous ce dernier pour travailler. Chez les patients ayant un défilé nasosphénoïdal étroit ou lors de macroadénomes géants ou d'abord étendus, il est possible d'utiliser les deux narines pour travailler. Après repérage des structures cardinales sur la face exocrânienne de la base du crâne (nerfs optiques, carotides internes, récessus opticocarotidiens, récessus clival, tubercule sellaïre) (Fig. 80), le plancher sellaïre, parfois absent ou réduit à une coquille d'œuf dans les adénomes volumineux, est ouvert soit à l'aide de rongeurs ou par fraisage, soit par craniotomie aux ostéotomes permettant une reconstruction osseuse élégante. L'ouverture du plancher se poursuit jusqu'au tubercule sellaïre en avant, le sinus coronaire postérieur en arrière et les parois internes des loges caverneuses en dehors (Fig. 81). Le temps intradural rejoint les principes de la microchirurgie transphénoïdale classique. La résection adénomateuse aux curettes annulaires commence d'abord en bas, latéralement vers les loges caverneuses et enfin vers le dôme sellaïre (Fig. 82), en prenant soin de respecter aussi bien l'antéhypophyse de couleur jaune et ferme, que la posthypophyse

(Fig.83). La résection est optimisée à l'aide de l'endoscope de 30° en intrasellaire et à l'aide d'un travail d'aspiration au moyen de canules coudées. La descente du diaphragme signe la fin de la résection. Le temps sellaire se termine par le lavage de la selle au sérum physiologique tiède et la vérification de l'hémostase. L'interposition de Surgicel® est évitée quand cela est possible de manière à minimiser les artefacts IRM postopératoires. Une manœuvre de Valsalva permet de vérifier l'absence de brèche arachnoïdienne. En cas de brèche arachnoïdienne constatée en préopératoire, un packing de la selle par un fragment de graisse prélevé sur la face latérale de la cuisse peut être nécessaire, renforcé par de la colle biologique.

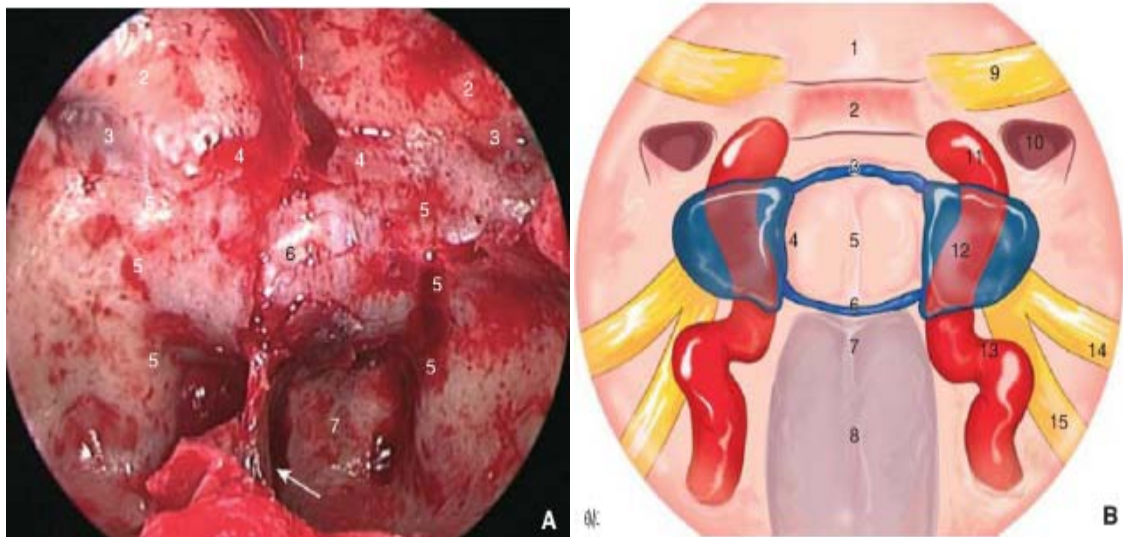


Figure 80 : A. Phase sellaïre après sphénoïdotomie et effondrement des sinus sphénoïdaux.

b. face exocrânienne de la base du crâne après sphénoïdotomie

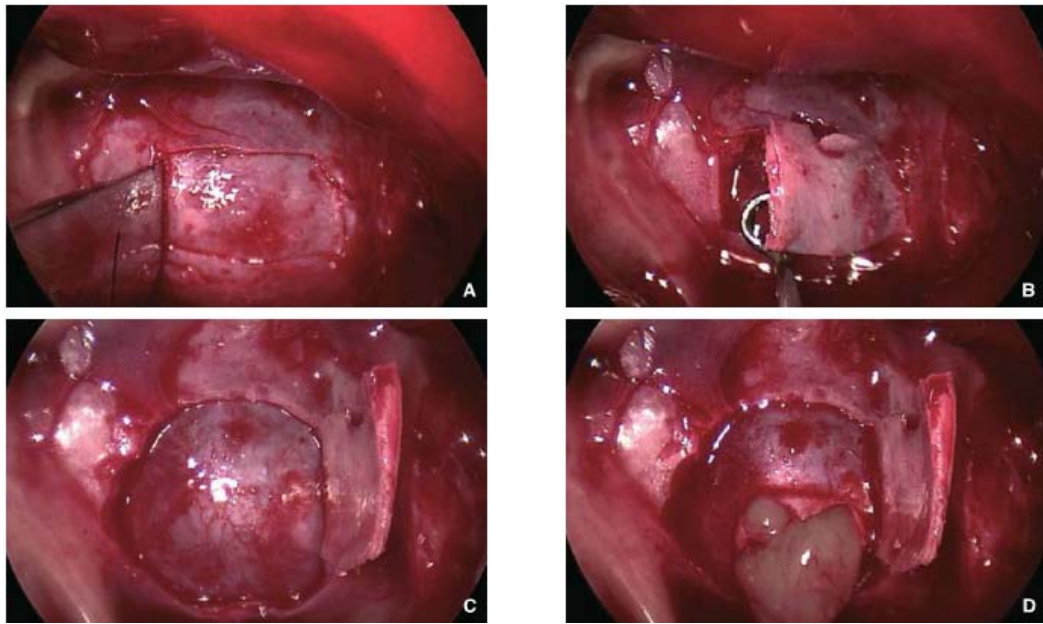


Figure 81 : Phase sellaire :

A : Ostéotomie emportant le plancher sellaire

B : Ouverture de la selle.

C : Exposition de la dure-mère sellaire.

D : Résection de l'adénome

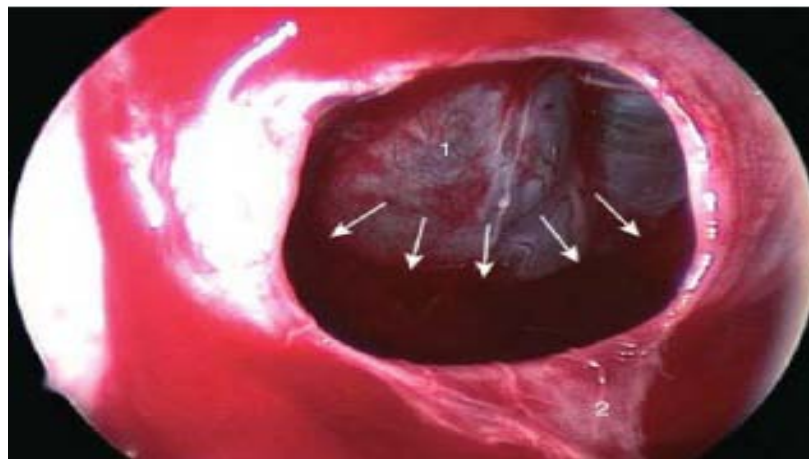


Figure 82: 1. Descente du diaphragme sellaire signant le caractère complet de la résection tumorale (flèches) 2. Dure-mère sellaire ouverte.

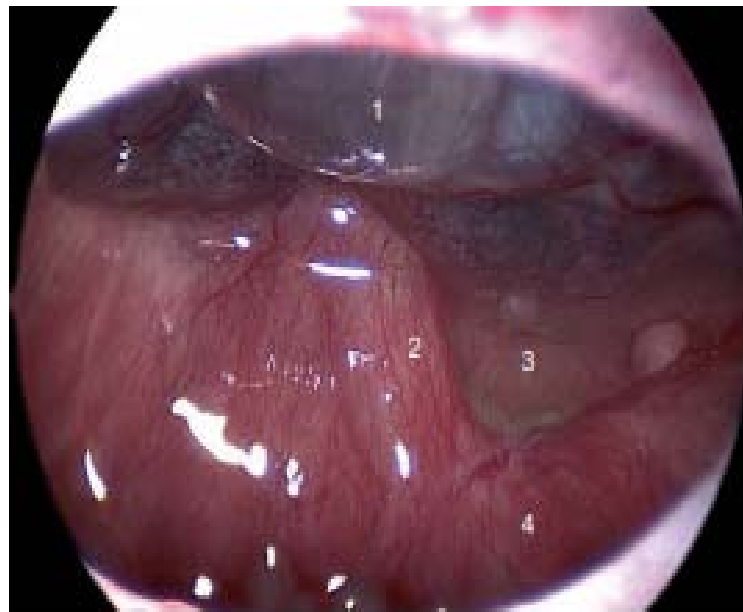


Figure 83 : Fin d'exérèse d'un macroadénome hypophysaire. Plaquées sur le dorsum sellae (3), on reconnaît la tige pituitaire (2) et l'antéhypophyse (4). 1. Diaphragme sellaire.

➤ **Reconstruction sellaire :**

Il s'agit d'un temps capital à la réussite de ce type de chirurgie (Fig. 84). Une plaque souple résorbable de substitut dural (copolymère L-lactide et caprolactone avec de l'acide polyglycolique, Seam Dura®) est placée entre la dure-mère et les rebords du plancher sellaire pour constituer une barrière entre la selle et le sinus sphénoïdal.

Le volet osseux est remplacé et maintenu en place par de la colle biologique.

En l'absence de volet osseux (destruction du plancher par l'adénome, impossibilité de réaliser un volet), une plastie osseuse à base de polyéthylène poreux peut être placée en extradural.

L'intervention se termine par la remise en place du cornet moyen, latéralisé en début d'intervention, et le lavage des fosses nasales au sérum physiologique tiède. Aucun méchage nasal n'est nécessaire.

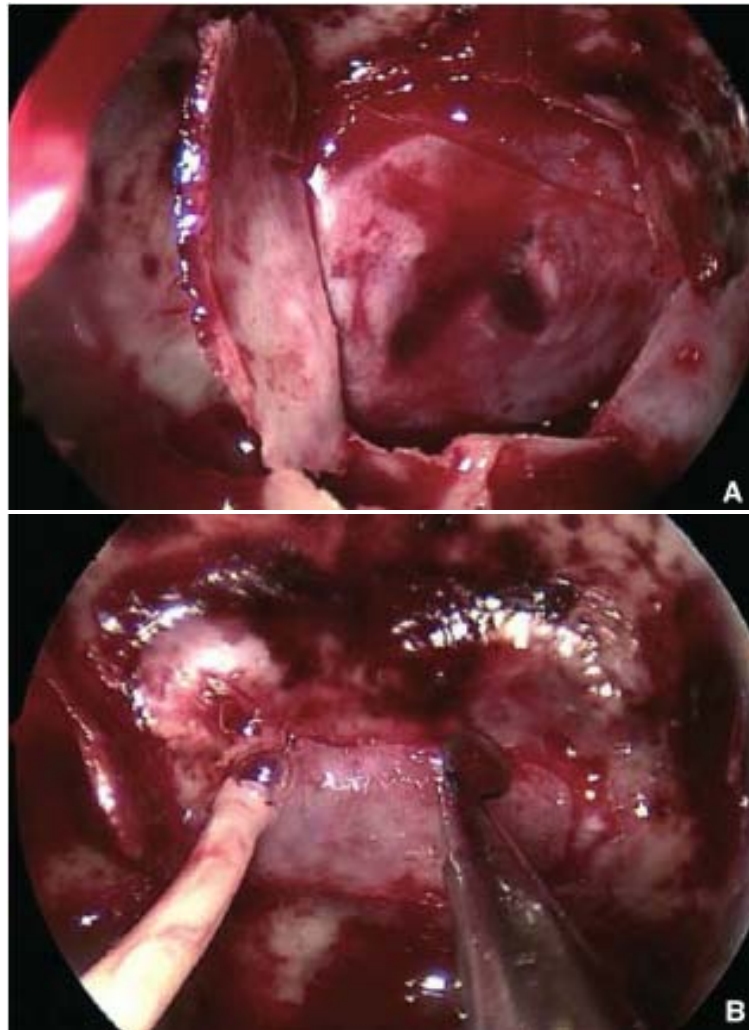


Figure 84 : (A et B) Reconstruction durale par mise en place d'un substitut durale résorbable en extradural et remise en place du volet osseux avant l'instillation du colle biologique.

c. Chirurgie supraorbitaire : [105], [114],

Sous intubation orotrachéale, le patient est positionné en décubitus dorsal. La tête en extension légère de 15° tout en étant fixé sur un cadre osseux. Une incision cutanée en intra-sourcilière est réalisée. Les muscles orbiculaires, temporaux et frontaux sont exposés.

Le muscle frontal est disséqué avec un couteau à 11 lames parallèles à la marge supraorbitaire et le muscle temporal est disséqué avec un élévateur périostale verticalement à la ligne temporale.



Figure 85: Incision intra sourcilière lord d'un abord supraorbitaire.

L'ouverture des muscles frontaux et temporaux, permet d'exposer l'os frontal supraorbitaire, la région du keyhole à la partie antérieure de la ligne temporale supérieure, l'apophyse orbitaire de l'arcade zygomatique et le toit de l'orbite. Ainsi, une craniotomie est entamée à partir d'un trou foré sous le muscle temporal à la partie la plus antérieure de la ligne temporale supérieure, sur une largeur de 2,2 à 3,0 cm et une hauteur de 1,3 à 1,7 cm. Ensuite, la dure-mère est ouverte en forme de C en se basant sur le toit orbitaire.

La déplétion de LCS depuis la vallée sylvienne homolatérale en tout début du temps intracrânien permet l'obtention d'une détente cérébrale très suffisante et permet donc d'éviter tout écartement cérébral.

La position de l'endoscope à 0° à l'angle interne ou externe de la minicraniotomie, et l'angulation de l'optique à 30°, permettent de balayer une grande partie des étages antérieur et moyen de la base du crâne (lame cribreuse, région sellaire, fosse temporale).

Dans l'abord endoscopique transpalpébrale droit, l'incision cutanée est réalisée dans un pli de la paupière supérieure, permettant ainsi la même exposition osseuse que l'incision sourcilière, tout en évitant la cicatrice visible une fois l'œil ouvert. Cette incision permet également d'éviter la section du muscle frontal.



Figure 86 : Incision transpalpébrale lors d'un abord supraorbitaire.



Figure 87 : Abord endoscopique supraorbitaire transsurrilicre droit d'un mningiome suprasellaire

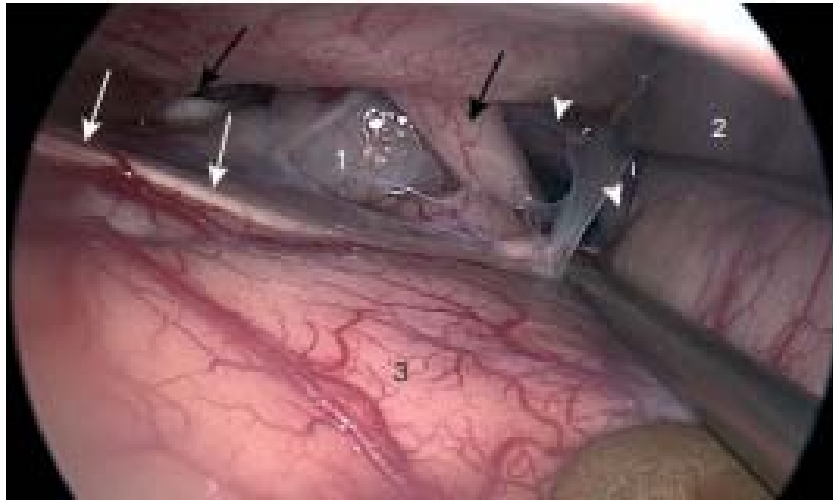


Figure 88 : Abord endoscopique supraorbitaire trans-sourcilier droit d'un reliquat suprasellaire d'adénome hypophysaire

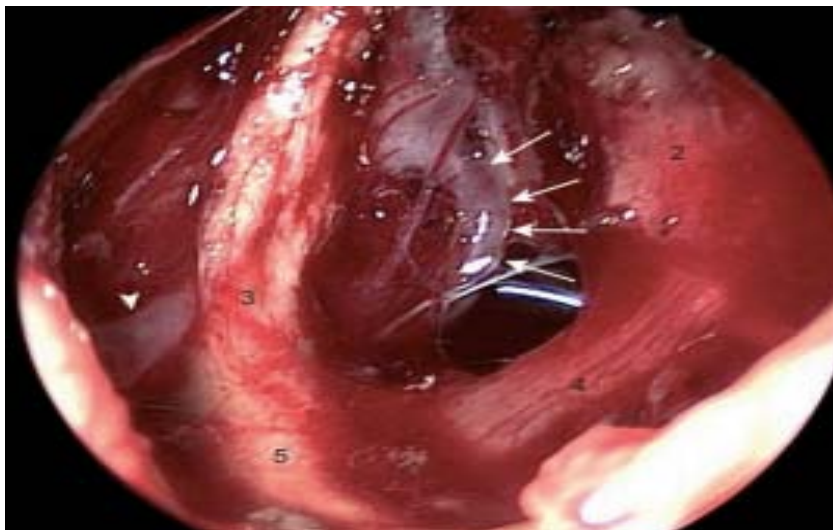


Figure 89 : Fin de résection complète d'un méningiome du diaphragme sellaire par un abord endoscopique supraorbitaire trans-sourcilier droit



Figure 90 : Fermeture de la craniotomie frontale supraorbitaire

d. Chirurgie de l'angle pontocérébelleux :[116], [117]

Sous anesthésie générale, patient en décubitus latéral, la tête est maintenue dans une têtère, fixée à l'aide d'un ruban adhésif, et tournée du côté controlatéral à la lésion. Le cou est fixé et tourné afin de rapprocher le menton à l'épaule controlatérale.

En préopératoire, un monitoring du nerf facial est effectué pour évaluer l'intégrité et la fonction du nerf facial.

Une incision cutanée rétro auriculaire en S ou en U mesurant 4 à 5 cm de longueur est réalisée.

La dissection de la peau et des tissus mous sous cutanés permet l'exposition de l'os sous jacent.

Ainsi, un trou de bavure est percé dans le crâne et élargie supérieurement et latéralement jusqu'à visualisation des bords des sinus transversaux et sigmoïdes, puis les bords osseux de la craniotomie sont prolongés médialement et inférieurement de manière circulaire pour atteindre une taille de 2,0 à 2,5 cm (craniotomie en trou de serrure). La limite latérale externe de la craniotomie est le sinus sigmoïde et elle s'étend à la mastoïde, ainsi l'incision durale sera en avant du sinus sigmoïde de 1 à 2 cm.

L'ouverture de la dure mère et la rétraction du cervelet donnent accès à tout l'APC. Puis l'endoscope 0° est introduit ce qui permet d'avoir une vue sur l'ensemble de la lésion, l'endoscope 30° permet de visualiser les zones les plus cachées.

Le concept de la microchirurgie assistée par endoscopie est largement décrit dans cette approche chirurgicale.

Le chirurgien doit simultanément intégrer les informations visuelles fournies par le microscope et l'endoscope. Ceci peut être accompli en plaçant le moniteur endoscopique devant le microscope. Avec cette configuration, le neurochirurgien est autorisé à maintenir un contrôle visuel simultané en passant de la vue microscopique à l'image endoscopique sur l'écran vidéo, et vice-versa.

L'assistance endoscopique aux manœuvres de microchirurgie dans l'abord de l'APC comprend une séquence de trois étapes opératoires :

- ✓ Inspection initiale.
- ✓ Temps de fonctionnement nécessaire pour effectuer les principales manœuvres chirurgicales.
- ✓ Inspection finale

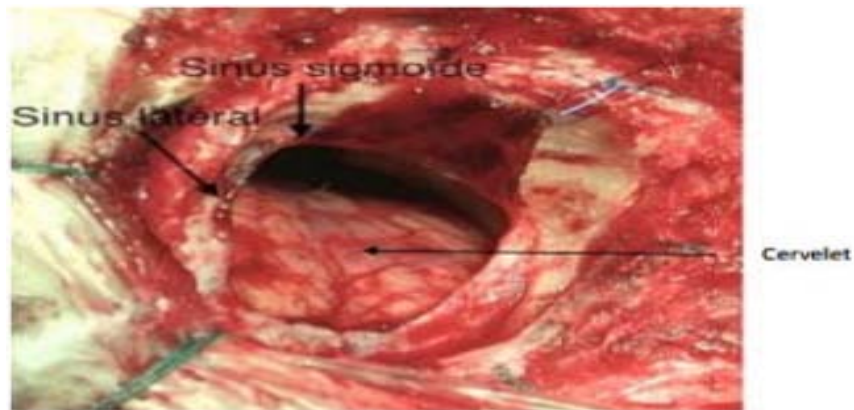


Figure 91 : Abord rétro-sigmoïde droit montrant la craniotomie qui est tangente en haut au sinus latéral et en avant au sinus sigmoïde qui lui fait suite. Un lambeau dural est suspendu, ouvrant la porte de l'APC, la face antérieure du cervelet est bien visible. On se dirige alors vers la citerne pré pontique en suivant le bord postérieur du rocher.

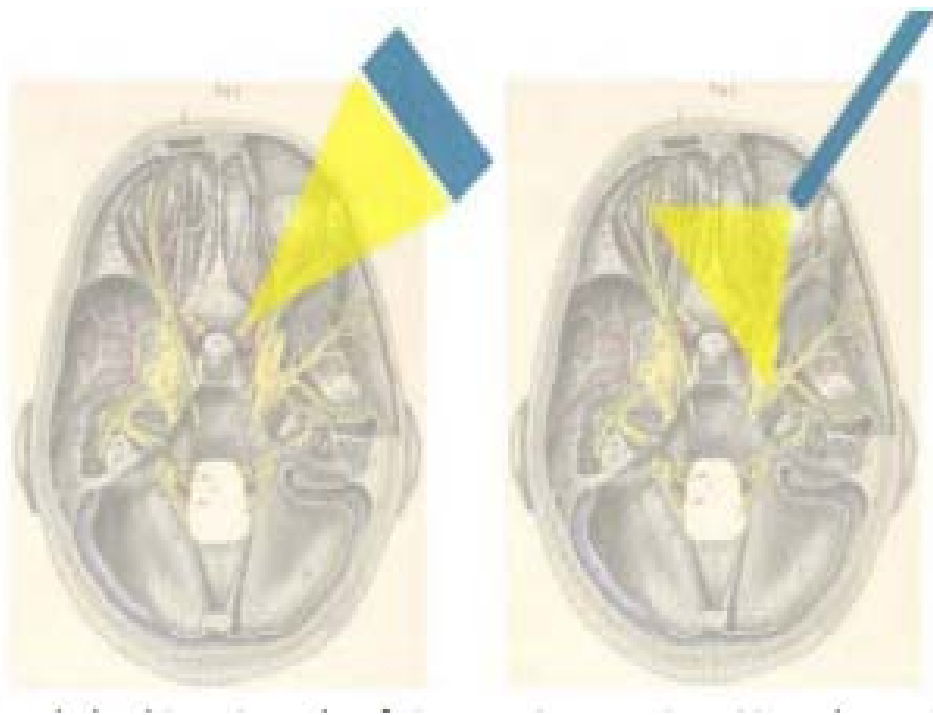


Figure 92 : Principe de la chirurgie endocrânienne microscopique Vs endoscopique. Le faisceau lumineux forme un cône qui se rétrécit depuis la source lumineuse du microscope jusqu'à l'objectif anatomique.

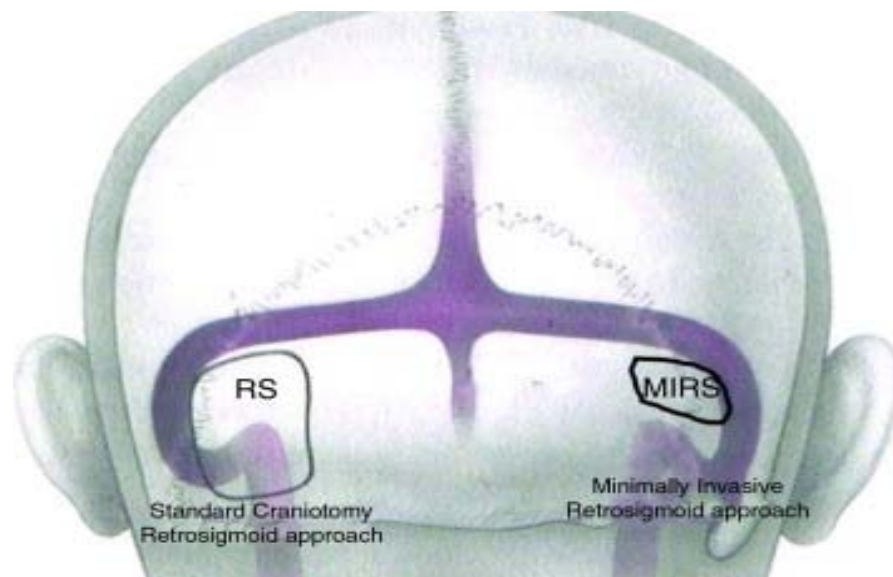


Figure 93 : Différence de dimension d'une craniotomie réalisée avec une approche rétrosigmoïde traditionnelle(RS) et avec une approche assistée par endoscopie (MIRS).

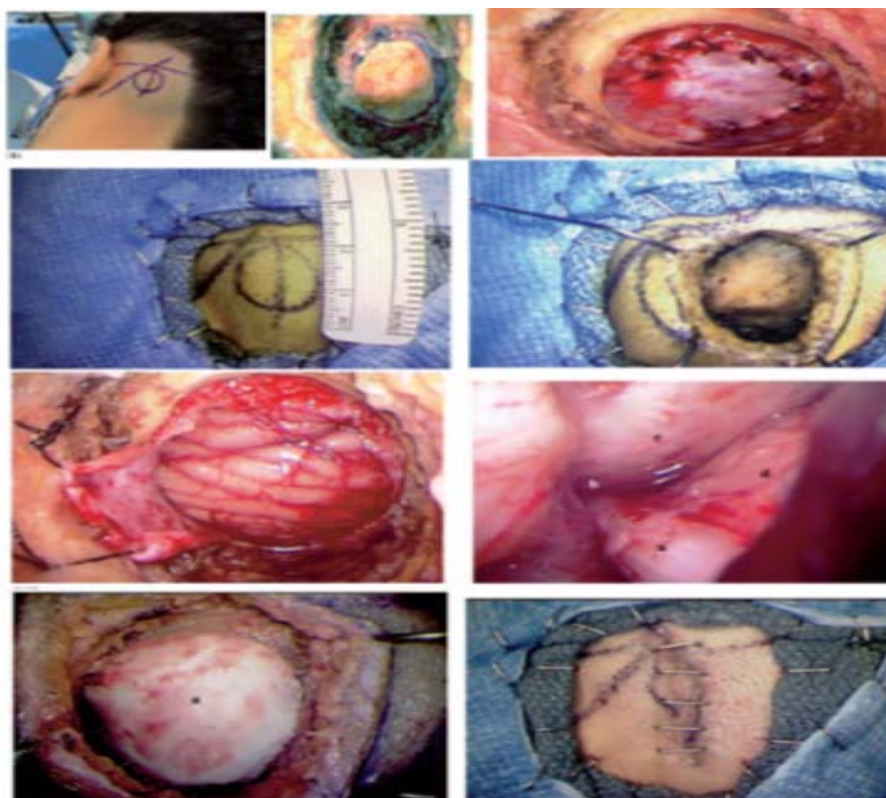


Figure 94 : Abord rétrosigmoïde : Temps Opératoires.

2.4. Les avantages et les limites :

Après plusieurs décennies, la chirurgie endoscopique est entrain de devenir le Gold Standard dans la prise en charge des pathologies de la base du crâne, avec des avantages beaucoup plus nombreux par rapport à la microchirurgie classique [4]:

Les avantages:[69], [70]

- L'abord endoscopique endonasale évite la dissection étendue de la muqueuse nasale et l'utilisation d'écarteur nasal pouvant être traumatique, réduisant ainsi la morbidité nasale postopératoire. Un méchage nasal pourrait être utilisé à la fin de l'intervention.
- l'endoscope offre une vision panoramique impossible à obtenir avec le microscopeopératoire, en apportant la lumière au plus proche du foyer opératoire.
- L'utilisation d'optiques à angles variés (0°, 30°, 45°) permet également de voir dans les recoins, auparavant uniquement perçus par la proprioception du chirurgien. L'inspection initiale est toujours effectuée avec une optique choisie à un angle de vue de 0°. Enfin et surtout, l'intérêt principal de l'optique 30° est de pouvoir, en principe, mieux visualiser les zones qui restent cachées par la vision linéaire du microscope, telles que les expansions supra et para-sellaires des macroadénomes.
- Par sa vision macroscopique et sa possibilité de dissection au contact de la lésion, une meilleure distinction entre tissu sain et tissu tumorale ; ce qui doit permettre de mieux respecter la fonction des glandes.
- Dans l'abord supraorbitaire, l'endoscope offre un accès à l'étage antérieur avec un minimum de rétraction cérébral, permet une décompression précoce du canal optique en cas d'invasion par le méningiome et assure une coagulation précoce du pédicule d'insertion.
- L'utilisation de l'endoscope en tant que dispositif optique supplémentaire lors des procédures au microscope permet non seulement de contrôler les manœuvres de

microchirurgie, mais permet également, après un entraînement adéquat, de réaliser des manœuvres chirurgicales sous contrôle endoscopique direct pur.

- L'utilisation de l'endoscope durant les manœuvres chirurgicales permet de performer les étapes de la microchirurgie sous contrôle visuel, qui aide considérablement à minimiser les risques des traumatismes iatrogènes.
- En outre, le temps nécessaire à l'opération chirurgicale même la durée d'hospitalisation et de rémission postopératoire sont considérablement réduits.

Les limites :[118]-[120]

- L'étroitesse de la voie d'abord ainsi que la distance au site de travail peuvent représenter pour certains, habitués au travail « à deux mains », une limitation à cette technique malgré l'utilisation d'un bras articulé ou d'un abord binarinaire, tout comme la perte de la vision binoculaire.
- L'endoscope ne donne qu'une vision monoculaire et ne permet pas d'apprécier la profondeur du champ, contrairement au microscope opératoire. Du fait de l'étroitesse du champ visuel, il persiste toujours un risque minime de lésion de l'artère carotide interne et du nerf optique.
- L'endoscope prive le chirurgien de la liberté de ses deux mains, l'une tenant l'endoscope et l'autre l'instrument, d'où l'intérêt d'utiliser un système de fixation auto statique de l'endoscope pendant l'intervention.
- Les problèmes de reconstruction de la base du crâne et donc de fistules du LCR, constituent actuellement la limite majeure de ces techniques endoscopiques, surtout pour les abords étendus. Hors, l'utilisation de plusieurs techniques de reconstruction de la base de crâne ont permis de pallier à ce problème de fuite de LCR.

Le passage de la microchirurgie hypophysaire à l'abord endoscopique endonasal ne peut se faire qu'au prix d'une courbe d'apprentissage parfois longue, nécessitant des participations aux ateliers endoscopiques et anatomiques (travail en deux dimensions, maniement de l'endoscope dans des cavités étroites, coordination oculo-manuelle avec vision sur un écran) [121].

2.5. Qualité de l'exérèse :

L'analyse de la littérature, abondante sur ce sujet, suggère la supériorité de la chirurgie endoscopique hypophysaire par rapport à la microchirurgie classique en terme de qualité d'exérèse notamment pour les adénomes hypophysaires et en particulier en ce qui concerne les extensions suprasellaires et latérales.[122]

Plusieurs études récentes ont montré que l'endoscopie est une méthode sûre et efficace dans la prise en charge de la pathologie de la base du crâne même pour la résection des tumeurs de grand volume et celles situées dans des endroits d'accès chirurgical difficile.[123],[124],[125]

L'exérèse est dite totale lorsque toute la tumeur est extirpée.

Les motifs qui poussent à laisser volontairement un reliquat tumoral en place sont l'adhérence d'un fragment à une structure anatomique vitale (le tronc cérébral par exemple), ou à un nerf ou un vaisseau dont le traumatisme serait lourd et de conséquences vitales et/ou fonctionnelles

Dans l'exérèse subtotale : le résidu tumoral est minime, mais expose le patient à une éventuelle reprise évolutive, même si le reliquat a été largement coagulé.

À L'exérèse partielle : le résidu tumoral est important et expose très probablement le patient à la reprise évolutive.

a. Adénome de l'hypophyse :

La résection des adénomes hypophysaires dont le diamètre est supérieur à 3-4 cm, constitue un défi majeur dans la chirurgie de la base du crâne[126], en raison de l'invasion des

sinus caverneux. Et souvent le but de la chirurgie est la décompression sans résection totale[103] [127].

Les approches endonasaales étendues ont permis, grâce à l'ablation d'une plus grande surface de la base osseuse du crâne, une meilleure visualisation des structures suprasellaires tout en préservant les différents éléments vasculo-nerveux.

Selon la littérature plusieurs études comparatives ont été faites et qui ont montré la supériorité de la chirurgie endoscopique sur la résection totale de cette lésion que par rapport à la chirurgie ouverte microscopique :

- Une étude de Gao et al[128] sur 105 cas d'adénomes hypophysaires opérés dans le service de Neurochirurgie de Shanghai-Chine, dont 60 sont opérés par voie endoscopique et 45 par voie microchirurgicale, a objectivé un taux de résection totale endoscopique estimée à 81,7% et microscopique à 62,2%.
- Une étude rétrospective de Pablo et al[129]en Buenos-Aires- Argentine qui compare les résultats de la chirurgie endoscopique et ouverte des tumeurs de l'hypophyse , a conclue que le taux de résection totale endoscopique des macroadénomes est plus marquée (56,4% vs 35,5%) .
- Ahmed Aly et al[130]a mis le point sur 40 cas d'adénomes opérés en Égypte ; le taux de résection obtenu par approche endoscopique est de 80% , contre 66,7% par approche microscopique .
- Sur les 80 cas d'adénomes hypophysaires selon Messerer et al [131], le taux de résection complète dans le groupe ayant bénéficié d'une chirurgie endoscopique est de 74% contre 50% dans le groupe opéré par microchirurgie.
- Une série de 30 adénomes hypophysaires étudiée par Prajapati et al [132]opérés au département de Neurochirurgie en Jaipur-India, montre que l'endoscopie a permis d'atteindre 64,71% de taux de résection Vs 46,15% pour la chirurgie ouverte.

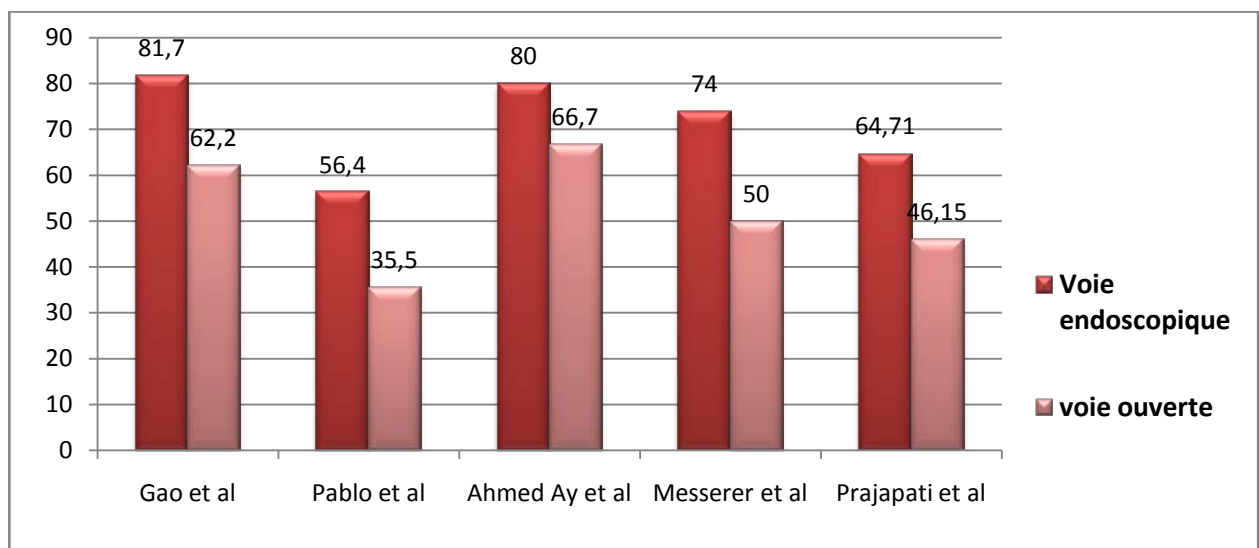


Figure 95: Comparaison du taux de résection totale des adénomes hypophysaires entre les différentes séries.

D'autres études non comparatives ont été faites montrant ainsi que l'approche endoscopique est plus sûre et efficace dans la prise en charge des tumeurs hypophysaires notamment pour les macroadénomes :

- Une série de Fallah et al [133] sur 80 cas opérés par voie endoscopique, avec un taux d'exérèse complète de 82,5% et subtotale ou partielle de 12,5% .
- Une série de Bernat et al [134] sur 269 adénomes hypophysaires non fonctionnels opérés par approche endoscopique, montre que le taux de résection totale était de 46% (vu que la moitié des cas avaient une infiltration du sinus caverneux) .
- Kim et al [135] ayant fait une étude prospective sur une série de cas opérés par endoscopie dont le taux de résection totale était estimé à 83,3%.
- Dans notre série d'étude, sur 75 cas d'adénomes hypophysaires opérés par voie endoscopique, 60 cas, soit 80% ont bénéficiés d'une exérèse complète ce qui rejoint les résultats de la littérature.

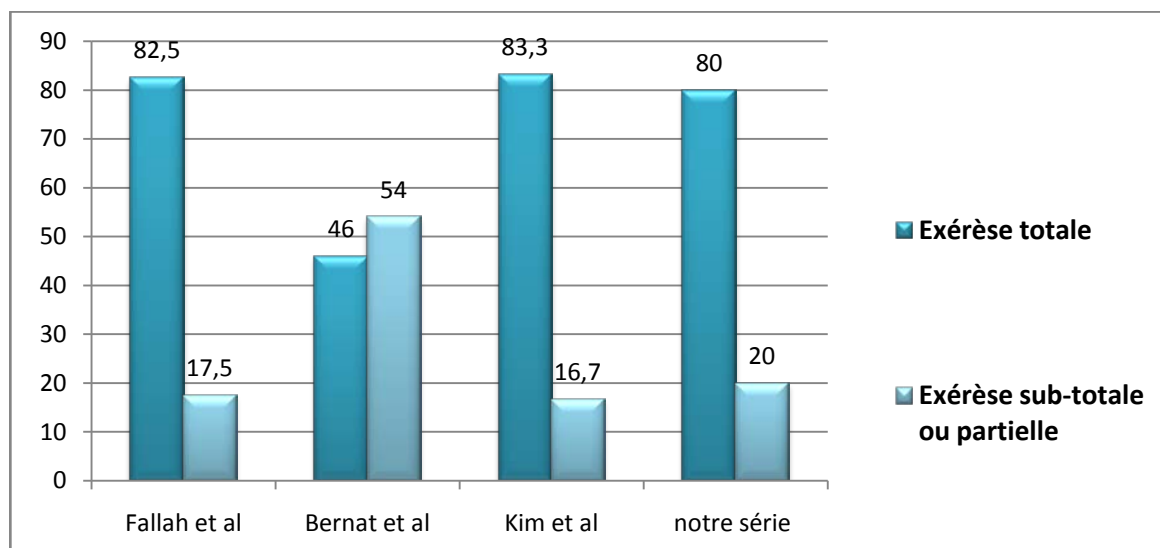


Figure 96 : Comparaison du taux de résection des adénomes hypophysaires entre les séries utilisant l'approche endoscopique.

b. Craniopharyngiome :

Le traitement idéal de cette tumeur bénigne extracérébrale devrait être l'exérèse chirurgicale complète.[136]

Plus récemment, au cours de la dernière décennie, l'approche endoscopique étendue via la voie d'abord transplanum transtuberculum, est devenue une voie utile et efficace pour l'exérèse des craniopharyngiomes, notamment dans l'espace rétrochiasmatiques s'étendant au-dessus du troisième ventricule[137], [138].

Les craniopharyngiomes purement intraventriculaire situés dans le troisième ventricule et/ou les ventricules latéraux peuvent être mieux accessibles par des approches intraventriculaire transcorticales ou transcallosales[139].

La littérature a largement montré l'efficacité des approches endoscopiques dans la résection des craniopharyngiomes que par rapport aux approches ouvertes conventionnelles :

- Liu et al [140] : 67% vs 48 %.

- Komotar et al [141] :66,9% vs 48,3%.
- Cavallo et al [142] :77,3% vs 22,7%.
- Moussazadeh et al [143] :90% vs 40%.
- Madsen et al[144] :85.7% vs 53.3%.
- De même, dans notre série, 10 cas de craniopharyngiomes sellaires ont eu une exérèse totale sur l'ensemble des pathologies de notre série soit 62.5%.

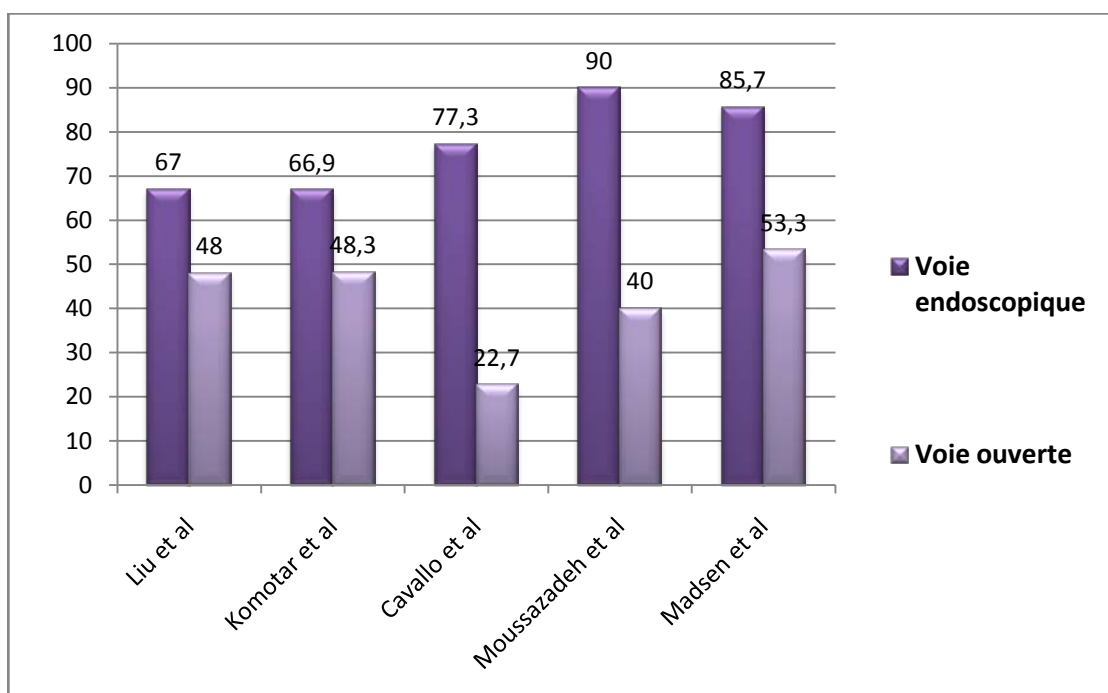


Figure 97 : Comparaison du taux de résection totale des craniopharyngiomes entre les différentes séries.

c. Méningiome :

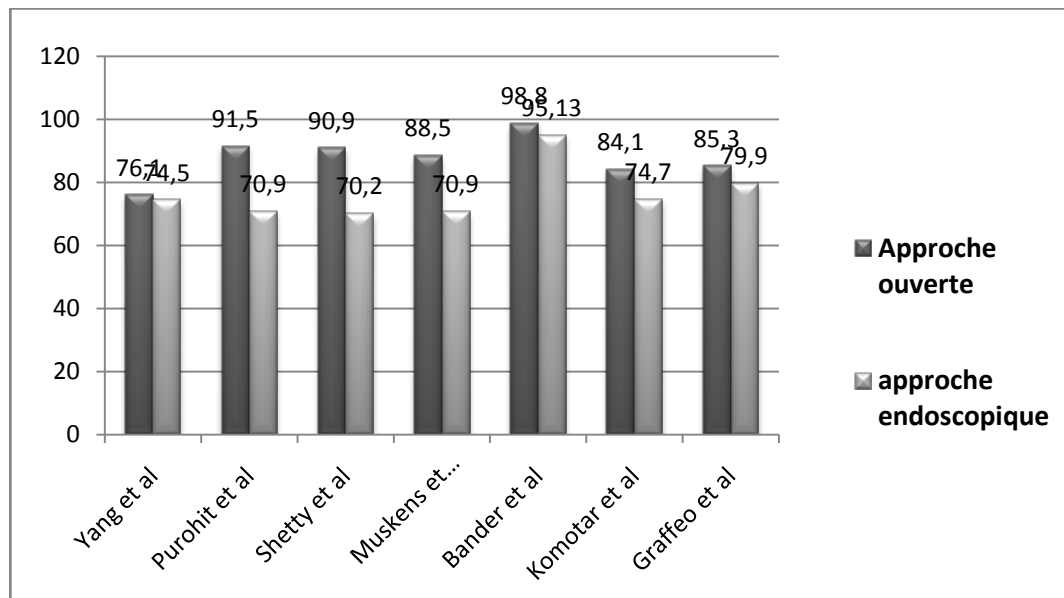
Théoriquement, la prise en charge optimale des méningiomes de la base du crâne est la résection complète, avec élimination de la dure-mère environnante et de l'os envahi. Cependant, la localisation de cette lésion et le fréquent encastrement neurovasculaire rendent souvent difficile une exérèse totale.

La résection subtotale par radiothérapie adjuvante ou par radiochirurgie stéréotaxique a été préconisée dans certains centres comme une alternative viable à la prise en charge chirurgicale des méningiomes[145], [146].

De toutes les pathologies de la base du crâne, les méningiomes ont été avéré être le plus grand défi pour une résection entièrement endoscopique. Des taux de résection totale nettement inférieurs ont été obtenus avec les approches endoscopiques pour les méningiomes du sillon olfactif et du tubercule selle, par rapport aux approches transcrâniennes ouvertes[58] :

- Selon Yang et al [147], les approches transcrâniennes traditionnelles permettent une résection de 76,1% des méningiomes du tuberculum sellaire par rapport aux approches transphénoïdales récentes (74,5%).
- Selon Purohit et al[148] , l'approche conventionnelle permet d'atteindre un taux d'exérèse totale de 91,5% par rapport à l'abord endoscopique(70,9%) pour méningiomes du sillon olfactif.
- Selon Shetty et al[149] , un taux estimé à 90,9% est possible par voie ouverte (Vs 70,2%) .
- Selon Muskens et al[150] dans une revue systématique de la littérature établie de 2004 à 2017 montre que l'approche endoscopique assure une résection totale de 70,9% vs 88,5% pour l'approche ouverte transcrâniennes.
- Tandis que cette différence de résultats n'était pas significative dans la série de Bander et al [151](98,8% vs 95,13%).
- Dans la série de Komotar et al [59] : 84.1% vs 74.7%.
- La revue systématique de Graffeo et al[152] sur un ensemble des pathologies de la base de crâne opérés par les 2 voies : 93.6 % Vs 89.7% pour les méningiomes du sillon olfactif et 85.3% [84.5–86.0 %] Vs 79.9% pour les méningiome du tuberculum sellaire.

- Dans notre série de cas, 5 cas de méningiomes sur 7 ont eu une résection complète soit 71.4%, dont 1/2 cas était un méningiome de l'APC soit 50%, 2/2 cas de méningiomes olfactifs soit 100% et 2/3 cas de méningiomes sellaires soit 66.7% (3 cas de méningiomes sellaires).



Graphique 98 : Comparaison du taux de résection totale des méningiomes entre les différentes séries

d. Chordome clivale :

Le chordome est une tumeur à tropisme principalement locorégional ayant tendance à récidiver localement et possédant un pouvoir métastatique relativement faible. Le traitement de référence comporte une chirurgie radicale suivie systématiquement d'une radiothérapie.

L'ensemble des séries publiées dans la littérature sur le chordome clivale indique qu'une approche endoscopique peut permettre d'obtenir des taux d'exérèse totale nettement plus élevés, avec moins de dégâts et de complications en postopératoire[153] :

- Dans la série de Komotar et al [154] de 766 patients opérés par les 2 approches, montre qu'un taux de résection totale de 61.0% est obtenue par voie endoscopique vs 48.1% par voie traditionnelle.

- Contrairement à la série de Graffeo et al [152] qui n'a pas objectivé de grand résultats entre les deux groupes : 58% pour la voie endoscopique vs 60% pour la voie conventionnelle .
- Dans notre série d'étude, 1 cas de chordome clivale a été enregistré durant notre période d'étude, et qui a été totalement réséquée, soit un taux de résection totale de 100%.

e. **Schwannome vestibulaire** : [155]

La résection complète est l'objectif du traitement chirurgical pour le neurinome acoustique. Ce qui se passe en cas de résidu tumoral n'est pas clair.

Les résections subtotaux ou partielles peuvent être préférées pour les grosses tumeurs fortement attachées au tronc cérébral, ou chez les patients âgés, ou lorsque la préservation d'une bonne fonction du nerf facial est le principal objectif de la chirurgie. Une tumeur résiduelle croissante pourrait se prêter à la radiothérapie.

Dans la littérature, les taux de résection totale des neurinomes de l'acoustique sont beaucoup améliorés par l'apport de l'endoscopie.

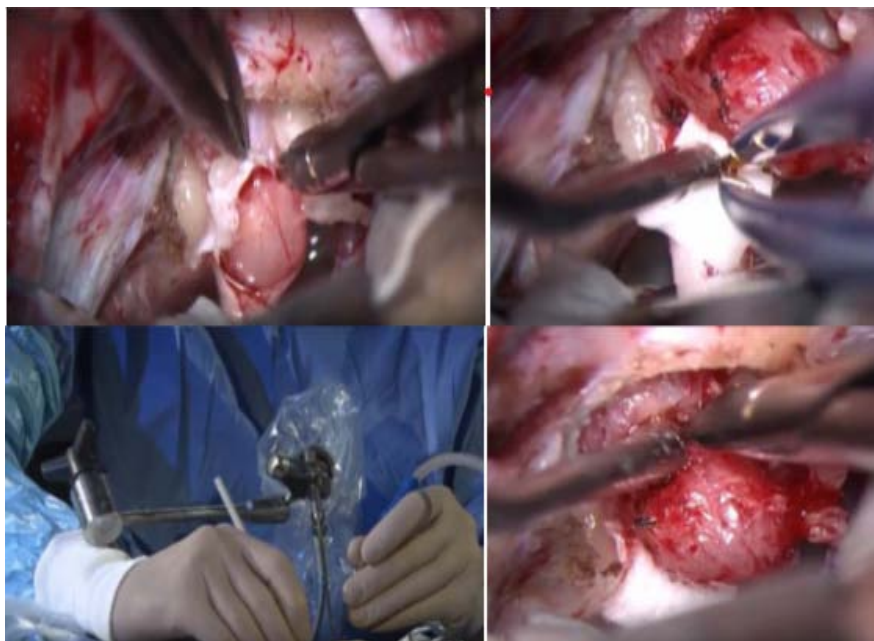


Figure 99 : Images préopératoires lors de la résection microchirurgicale assistée par endoscope d'un schwannome vestibulaire de l'angle ponto cérébelleux.

f. Kyste épidermoïde de l'APC :

Le kyste épidermoïde est une tumeur bénigne dont l'exérèse totale représente le traitement idéal. Cependant, cette exérèse ne doit pas se faire à tout prix et doit être réfléchie en fonction de l'adhérence de la tumeur aux structures neurovasculaires et des risques à courir pour le patient.[156], [157] (fig.101).

Peu d'auteurs préconisent l'élimination totale de la tumeur. Dans la série de A .Lakhdar et A.Sami [48] l'exérèse a été subtotale chez 4 (40%) et partielle chez les 2 autres (20%). Et dans la série de Goel [158] la préservation des structures neurovasculaires importantes à proximité a forcé l'ablation partielle chez 22 patients soit 74%.

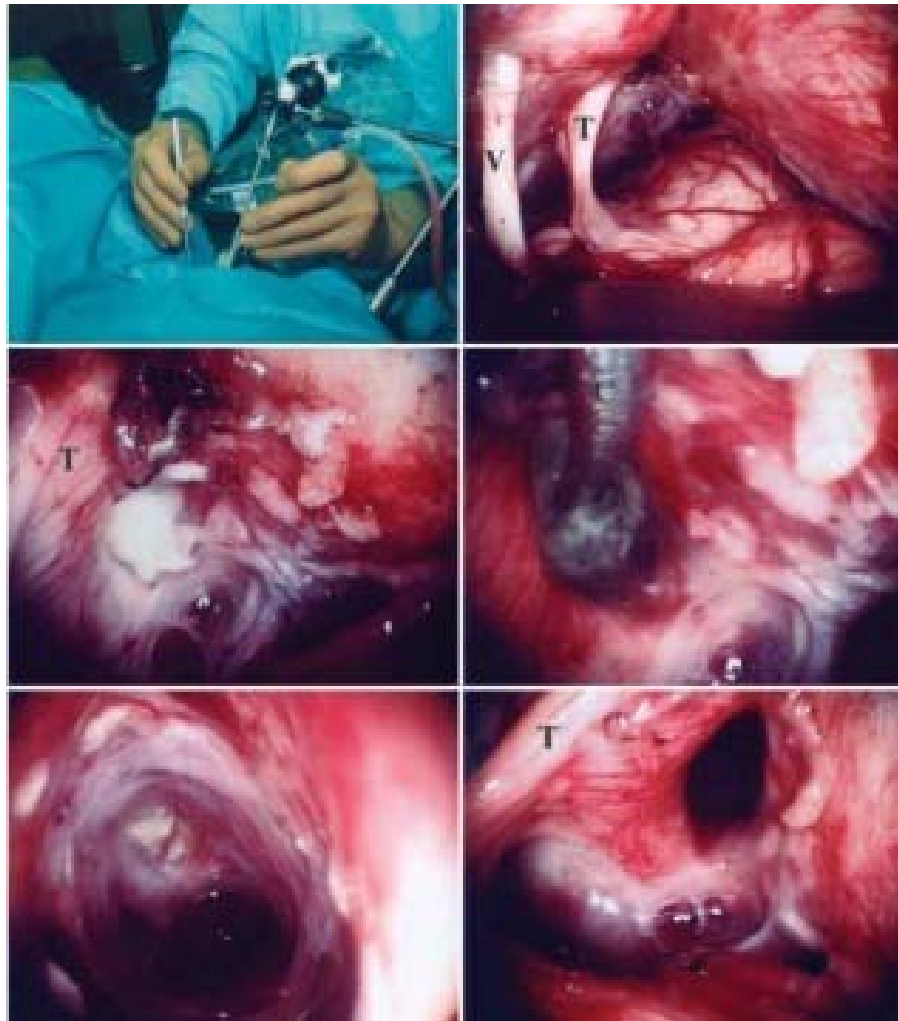


Figure 100 : Vues à travers un endoscope après l'extraction microchirurgicale assistée par endoscopie d'un kyste épidermoïde dans l'APC gauche.

- A : Dissection bimanuelle aidée par la vue endoscopique (l'endoscope est fixé avec un dispositif de maintien).
- B : Vue avec un endoscope montrant le nerf cochléo-vestibulaire (V) et le nerf trijumeau (T) ainsi que l'élimination totale de tumeur dans l'APC.
- C : Vue avec l'endoscope 30° montrant le nerf trijumeau aplati (T).
- D : Exérèse tumorale.
- E : Vue avec l'endoscope 70° montrant après résection tumorale.
- F : Inspection finale avec endoscope 30°.

2.6. Le temps opératoire :

Le passage de la chirurgie ouverte à l'endoscopie a permis de réduire le temps nécessaire pour l'accomplissement du geste opératoire lors de la prise en charge des pathologies de la base du crâne.

Au début, la courbe d'apprentissage peut être marquée par des durées d'interventions plus longues. Au terme d'une centaine de cas, le temps opératoire passe en moyenne à 40 minutes contre près de 120 minutes en début de courbe d'apprentissage[1].

Nous résumons dans le tableau suivant le temps opératoire passé en minutes, selon les différentes séries d'adénomes hypophysaires, entre les 2 approches traditionnelle et endoscopique :

Tableau XII : Comparaison du temps opératoire (en min) entre les 2 approches chirurgicales dans les différentes séries

La série d'étude	Voie ouverte	Voie endoscopique
Eseonu et al[26]	215,6	180,2
Gao et al [128]	201 ± 46	173 ± 5
Gao et al [159]	175	110
Prajapati et al[132]	134.40 ± 0.13	111 ± 0.37
Koren et al [160]	110	72
Pablo et al [129]	108	84
O'Malley et al[161]	264,6	176,4
Notre série	-	(60-110)

2.7. Les modalités durant Covid19 :

Le 12 mars 2020, l'Organisation mondiale de la santé a officiellement annoncé que le Covid 19 est une urgence pandémique globale[162].

Compte tenu de la propagation assez rapide du virus et du fait qu'un nombre important des pathologies de la base du crâne nécessitent une prise en charge endoscopique, plusieurs mesures de protection ont été pris en considération afin d'assurer la sécurité des patients et du personnel médical et paramédical[163].

Selon l'expérience de l'institut de Neurochirurgie-ORL à Rome-Italie [164], Deux voies cliniques ont été définies en fonction du statut Covid du patient.

Tous les patients programmés pour une intervention chirurgicale sont pré hospitalisés 24 heures au préalable, un interrogatoire et un examen physique minutieux sont effectués, les constantes vitales sont prises.

Un test sanguin rapide et un prélèvement nasopharyngé sont réalisés. Les patients dont les résultats sont négatifs sont admis à l'Unité de neurochirurgie sans Covid 19, afin de pouvoir les opérer le jour suivant. Inversement, les patients dont les résultats sont positifs sont transmis à un service Covid 19+ et reprogrammés après résolution de l'infection.

Chez les patients positifs au coronavirus et qui nécessitent une intervention chirurgicale urgente, un protocole institutionnel a été adopté, après plusieurs simulations qui ont été fait au profit du personnel de santé, afin de réduire au maximum le risque de contamination [165], [166]:

- Une salle opératoire dédiée aux malades Covid + est préférable.
- Tous les outils et dispositifs inutiles sont retirés.
- La tour endoscopique, la caméra, le câble de lumière et le moniteur de 4 k sont couverts d'un drap.
- Le visage, la bouche et les narines du patient sont recouverts d'un champ supplémentaire de stéri-drape transparent .De cette manière, L'introduction de l'endoscope et les instruments chirurgicaux à travers le champ stérile peut minimiser l'aérosolisation potentielle.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

- Un équipement pour protection individuelle (PPE) est nécessaire pour les membres de l'équipe chirurgicale: masque FFP3; masque chirurgical; protection oculaire (lunettes/Masque facial complet); surblouses de protection; doubles gants... (protection niveau 3)[167].
- L'adaptation de la technique endonasale à 4 mains avec les deux chirurgiens du même côté du.
- Remplacement du packing-nasal par un matériel résorbable afin d'éviter toute notion de toux ou d'éternuement réflexogène.

En absence de complications dans les 3 jours suivant l'acte opératoire, le patient est pris en charge dans une unité médicale Covid+, et libéré par la suite pour une quarantaine à domicile[168].

Dans notre série de cas, aucun patient positif à l'infection Covid 19 n'a nécessité une intervention neurochirurgicale endoscopique en urgence durant cette période pandémique.

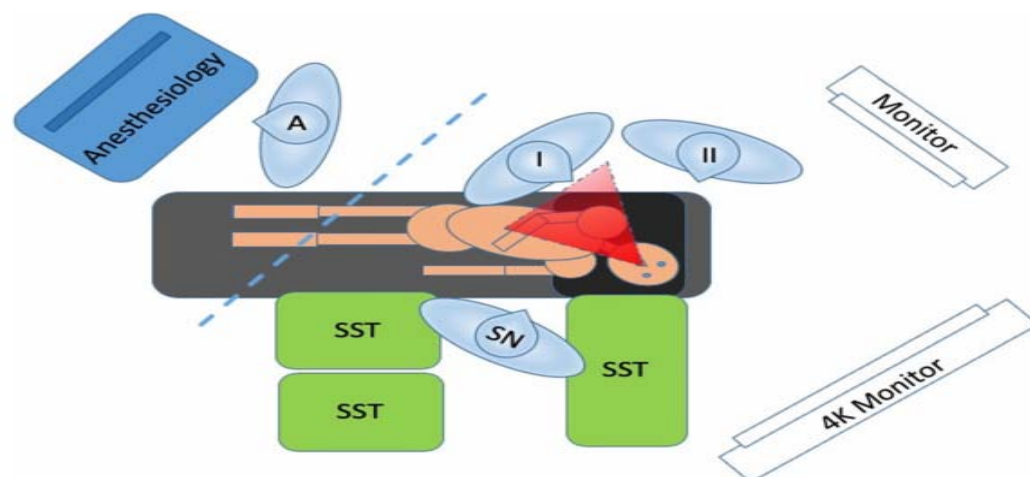


Figure 101: Schéma montrant la position de l'équipe pendant la chirurgie endoscopique endonasale adaptée à la période Covid 19. La zone rouge potentielle de dispersion directe des aérosols, la ligne pointillée est couverte de drap pour protéger les anesthésistes[164]

A : Anesthésiste .I: Chirurgien I.II : Chirurgien II .SN : Infirmier Aide soignant.

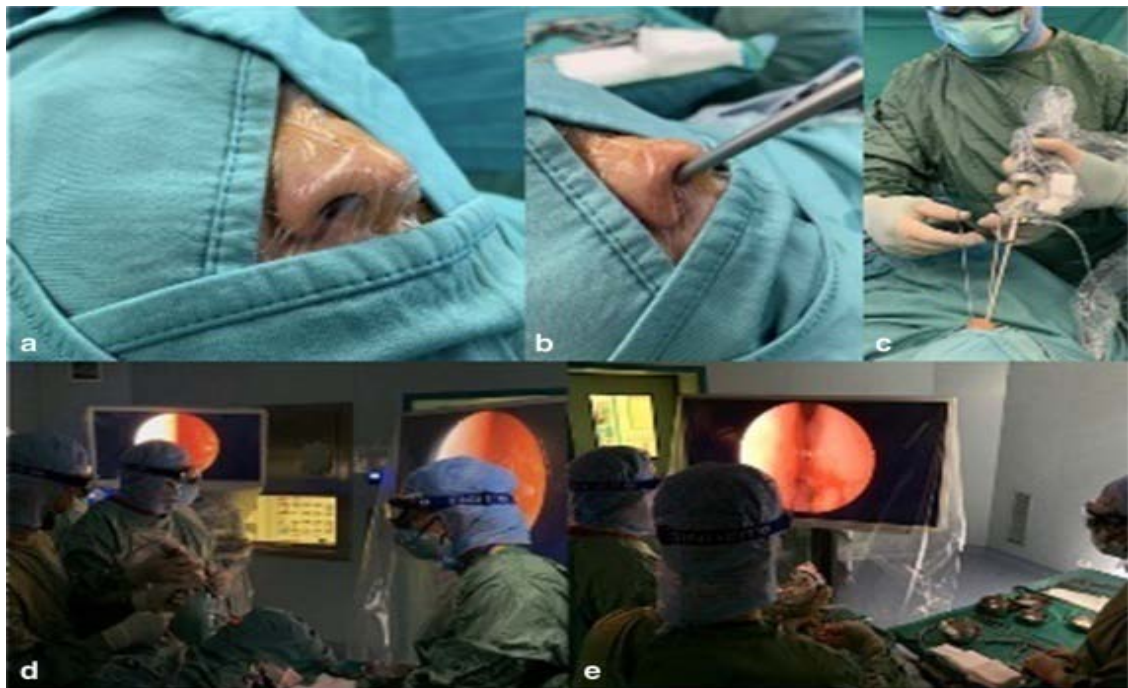


Figure 102 : a : Champ nasal avec un stéri-drap transparent.b:introduction nasale de l'endoscope :Technique des 4 mains avec respect de la distance entre le chirurgien et le champ d'application .d et e :la position de l'équipe durant la procédure[164].

3. Radiothérapie : [169], [170]

La prise en charge chirurgicale des tumeurs de la base du crâne pourrait constituer un défi majeur vu la complexité de la neuroanatomie, et les rapports intimes avec les nerfs optiques, le chiasma optique, les nerfs crâniens, le cerveau, le cervelet, le tronc cérébral et les vaisseaux sanguins.

En conséquence, le traitement de ces pathologies requière une approche multidisciplinaire : neurochirurgie, ORL, ophtalmologie, anatomopathologie, neurologie, oncologie, radiologie, endocrinologie et radiothérapie.

3.1. La radiothérapie conventionnelle :

Elle utilise les propriétés des rayonnements par photons (gamma du cobalt 60 ou rayon X de 2 à 30 Me V) la dose tumorale est de 40 à 50 grays en 4 à 6 semaines repartis en plusieurs séances. Elle trouve toute son efficacité dans la prise en charge des pathologies de la base de crâne notamment : les adénomes de l'hypophyse, les craniopharyngiomes, les gliomes des voies optiques et les chordomes. [166],

À côté de son efficacité et de sa séduisante innocuité immédiate, cette méthode, dont les premières tentatives sont contemporaines des premières interventions (1907), présente certains inconvénients : [167]

L'efficacité est lente et progressive du fait de la latence de ses effets sur l'hypersécrétion des adénomes hypophysaires sécrétant allant jusqu'à 5 à 10 ans.

Elle compte un risque d'hypopituitarisme très diversement interprété par les auteurs et qui nous paraît important : 15 à 20% d'hypopituitarisme global, 30% d'hypopituitarisme partiel sur l'axe corticosurrénal, 60% sur l'axe gonadique, risque variable d'ailleurs avec l'âge (Les jeunes étant plus sensibles que les sujets âgés) et certains facteurs individuels.

Elle peut se compliquer de transformations tissulaires nécrotiques ou hémorragiques dans 5 à 7% des cas.

Elle peut être à l'origine de transformation carcinomateuse ou de méningiome

Elle peut entraîner une radionécrose des structures avoisinantes (nerfs optiques, lobes temporaux, hypothalamus) aux effets létaux en particulier des voies visuelles, d'artérite postradique et surtout de déficit intellectuel chez les enfants.

En raison de ces inconvénients, La radiothérapie conventionnelle est donc rarement utilisée en première intention. Elle est réservée comme traitement complémentaire d'un geste chirurgical incomplet, le traitement d'une tumeur de la base du crâne inaccessible à la chirurgie et le traitement d'un reliquat ou d'une récurrence tumorale post-chirurgicale non accessibles à une

reprise chirurgicale[173].

Dans les chordomes clivales[174], [175], la radiothérapie semble être systématiquement recommandée, vu le défi lié à la localisation anatomique et en raison de la présence de nombreuses structures nobles aux alentours (vaisseaux, nerfs, tronc cérébral, moelle épinière).

3.2. La radiochirurgie :[36], [173], [176], [177]

On désigne sous ce terme un ensemble de méthodes associant la technique stéréotaxique en vue de déterminer avec précision la cible et les trajectoires permettant de l'atteindre, et les propriétés de rayonnements capables de délivrer, sur cette cible ainsi définie, des doses importantes en épargnant les structures avoisinantes dont l'atteinte représente l'un des risques majeurs de la radiothérapie conventionnelle. Cette technique est utilisée surtout dans les adénomes de l'hypophyse, et s'adresse aux petites lésions dont le diamètre est inférieur à 25 mm.

Trois méthodes principales peuvent être citées :

- L'implantation d'isotopes radioactifs (l'yttrium 90, or 198, iridium 192), Particulièrement développée par l'école stéréotaxique de talairach.
- L'utilisation de faisceaux de particules lourdes alpha générées par des accélérateurs.
- L'irradiation multifaisceaux, dernière-née des méthodes radiochirurgicales, utilise des rayons gamma du cobalt 60 administrés selon de multiples portes d'entrées qui s'entrecoupent toutes sur la cible, donnant à son niveau une dose cumulée.

Les indications doivent être pesées et les contre-indications scrupuleusement respectées. Les indications dérivent des résultats obtenus par différentes équipes et ont été bien codifiées par CORTET-RUDELLI[173]:

- Adénome invasif avec résection chirurgicale incomplète.

- Adénome récidivant. Les principes à respecter impérativement, sous peine de voir se développer des complications souvent graves et définitives, sont : – Inclusion de la tumeur dans la cible d'irradiation.
- Respect des voies visuelles, des gros vaisseaux, des sinus caverneux et des nerfs oculomoteurs.

Ces méthodes ne peuvent être raisonnablement utilisées que si la distance tumeur-voies optiques est supérieure à 5 mm, la taille de la tumeur inférieure à 20 mm et l'absence de déficit visuel antérieur. La dose maximale doit être de 8 Gy sur les voies visuelles et de 40 Gy sur les nerfs oculomoteurs.

Aucun de nos patients n'a bénéficié de ce type de traitement.

3.3. La radiothérapie stéréotaxique fractionnée :[178]–[180]

Il s'agit d'irradier de façon séquentielle les lésions hypophysaires avec une précision stéréotaxique, permettant la réparation du tissu sain adjacent entre chacune des fractions de la dose totale. Pour COLIN et al [179] en combinant les performances balistiques de la radiochirurgie et l'effet protecteur du fractionnement de la radiothérapie conventionnelle.

La radiothérapie stéréotaxique fractionnée permet d'obtenir 75% de récidive complète sans aucun effet toxique mais avec une cinétique de réponse lente. Toutefois, son principe de fractionnement, nécessitant plusieurs séances (4 à 5 fois par semaine) constituent son principal inconvénient. La RSF n'est utilisée pour aucun de nos malades.

4. La chimiothérapie : [181], [182]

L'oncologue médical aborde le traitement des tumeurs de la base du crâne avec une perspective totalement différente de celle du chirurgien et ou du radiothérapeute. Les considérations anatomiques, qui sont d'une importance cruciale dans le cadre des traitements locorégionaux, sont nettement moins importantes lorsque ces maladies vont bénéficier d'une thérapie systémique.

En examinant le rôle de la chimiothérapie, il est également important de faire une distinction entre le traitement palliatif et la gestion définitive. De nombreuses tumeurs de la base du crâne ont été traitées dans une intention palliative par chimiothérapie systémique.

C'est la nature de la tumeur de la base du crâne qui détermine l'indication à une éventuelle chimiothérapie, ainsi les sarcomes et carcinomes qui se développent au niveau de la base du crâne trouvent toute leur indication.

Plusieurs molécules peuvent être utilisées, notamment la bléomycine qui est efficace dans le traitement de tumeur d'origine épithéliale, et donc elle a incité certains auteurs à l'utiliser dans le traitement des kystes de craniopharyngiomes par injection directe intra-kystique.

VII. La durée d'hospitalisation :

La durée d'hospitalisation des patients ayant bénéficié d'une chirurgie de la base du crâne a considérablement diminué après l'apport de l'endoscopie opératoire comparativement aux approches ouvertes[183],

Les patients peuvent donc jouir d'un rétablissement rapide, retourner chez eux et reprendre leurs activités quotidiennes après 7 à 8 jours en moyenne de leur opération.

Nous résumons dans le tableau suivant les différentes séries comparant la durée d'hospitalisation entre l'approche endoscopique et celle transcrânienne ouverte :

Tableau XIII : Comparaison de la durée d'hospitalisation entre les séries selon les 2 approches :

La série	Voie ouverte	Voie endoscopique
Eseonu et al [26]	3,2	2,4
Gao et al [128]	6,3± 1,3	3,8± 0 ,9
Y.Gao et al [159]	7.8 ± 0.8	5.1 ± 0.7
Koren et al [160]	6-10	3-4
Pablo et al [129]	4,5	3
Muskens et al [150]	18	11-13
Prajapati et al[132]	9.54 ± 2.40	9.0 ± 2.09
Neal et al[184]	8,3	3,4
Rutland et al [185]	8.8± 6.0	3.5± 3.7
Notre série	-	13

VIII. Les données anatomopathologiques :

1. Adénome hypophysaire:[84], [186]

Ils représentent la majorité des tumeurs hypophysaires. Ils posent des problèmes d'interprétation s'ils débordent la loge hypophysaire.

Le tissu adénomateux est habituellement bien limité à l'intérieur du lobe antérieur ; mais il n'existe pas de formation conjonctive de type capsulaire isolant l'adénome du tissu normal avoisinant.

L'organisation histologique des adénomes hypophysaires est variable. On peut parler[187] :

- d'adénomes de type diffus, les cellules étant disposées sans ordre, sans réaliser des cordons individualisés ;

- d'adénomes de type cordonal avec des aspects de cordons non orientés, plus ou moins larges, rappelant l'architecture cellulaire du parenchyme antéhypophysaire normal.

L'activité mitotique est généralement peu visible, des zones de nécrose peuvent exister. Dans ce parenchyme pathologique remanié, on rencontre fréquemment des macrophages, et parfois des cristaux de cholestérol.

L'immunohistochimie est utilisée de façon systématique en microscopie optique et fait partie intégrante du diagnostic des adénomes hypophysaires et de la classification.

Il s'agit de tumeurs cliniquement et biologiquement fonctionnelles et l'étude immunohistochimique de la tumeur secondaire se révèle positive à l'anticorps correspondant. Les critères habituellement retenus comme critères de pronostic défavorable ne peuvent être appliqués aux adénomes, comme l'angiogenèse, le pléomorphisme cellulaire ou les atypies nucléaires. Cependant, de nombreux adénomes hypophysaires sont agressifs, récidivants et infiltrants. Un index mitotique élevé, des remaniements nécrotiques et un marquage de prolifération par le Ki-67 très supérieur à 5% ne sont que des indices d'une agressivité biologique.

2. Méningiome :[188], [189]

Sur le plan histologique : le méningiome est une prolifération tumorale composée de cellules arachnoïdiennes tendant à décrire des enroulements cellulaires ou « whorls » autour de vaisseaux sanguins ou d'une concrétion calcifiée.

La forme des cellules tumorales et leur agencement architectural déterminent les trois principaux types histologiques :

– Le méningiome méningothéliomateux, le méningiome fibroblastique et le méningiome transitionnel ; la présence de formations calcifiées concentriques définit le « méningiome psammomateux ».

De point de vue immunohistochimique : l'EMA est le marqueur le plus discriminant des méningiomes, caractérisé par un marquage cytoplasmique et parfois un renforcement membranaire. Les méningiomes expriment également la vimentine et à moindre degré la PS100. L'index de prolifération cellulaire Ki67 varie avec le grade histologique.

3. Craniopharyngiome :[190], [191]

De point de vue histologique, la partie solide de la lésion se compose de cellules épithéliales agencées et anastomosées. En périphérie, les cellules ont tendance à décrire des palissades et sont limitées par une membrane basale. Elles subissent une maturation kératosique. Les boyaux épithéliaux sont séparés par un tissu mésenchymateux avec parfois des zones de métaplasie ostéoïde. Des calcifications et des xantogranulomes sont classiques. Les kystes sont tapissés par un épithélium uni- ou pluristratifié et renferment un matériel amorphe éosinophile enserrant des cristaux de cholestérol ou des débris cellulaires.

4. Chordome :[192], [193]

Macroscopiquement : il s'agit d'une lésion d'aspect lobulé faite de nodules tumoraux gélatineux, mucoïdes, grisâtres ou blanchâtres. Il peut s'y associer des remaniements hémorragiques, kystiques, nécrotiques et des calcifications.

Microscopiquement : La plupart des tumeurs ont un aspect lobulé, résultant d'un découpage par des septas fibreux comportant des vaisseaux à paroi fine et parfois des infiltrats lymphocytaires au sein des lobules, on observe de larges plages de mucines extracellulaires acyanophiles et un grand polymorphisme architectural, avec des cellules agencées en cordons, travées ou nappes de deux types : les cellules physaliphores qui sont caractéristiques du chordome et les cellules d'aspect épithélial

Sur le plan immunohistochimique : Les chordomes ont un profil caractéristique qui, associé à la morphologie, permet de poser le diagnostic. Ils ont en effet la particularité d'exprimer conjointement la protéine S100, l'antigène de membrane épithélial, la vimentine et

les cytokératines. Ils expriment notamment de façon constante les CKAE1/AE3, CK19, CK8, parfois la CK5, mais généralement pas la CK20. Le marquage par la CK7 est inconstant.

5. Schwannome vestibulaire :[47], [194]

Le schwannome ou neurinome est une tumeur bénigne composée exclusivement de cellules de Schwann, sans axone, sans myéline et sans participation de l'endonèvre.

Macroscopiquement, Le schwannome vestibulaire se présente comme une formation jaunâtre, classiquement « jaune chamois », souvent hétérogène dans sa coloration car abritant des zones plus grises ou plus rosées correspondant à des remaniements kystiques, hémorragiques, Il est souvent arrondi, globuleux, de consistance molle et limité par une pseudocapsule arachnoïdienne dont la vascularisation est très variable dans son importance. L'adhérence des nerfs à cette capsule est très variable également, ces derniers pouvant s'étaler sur sa surface au point de ne plus être visibles ou continuer à faire corps, ce qui facilite la dissection : il existe presque toujours un plan de clivage chirurgical.

Sur le plan microscopique, On distingue deux principaux types de schwannomes :

- Le type A d'Antoni : se caractérise par une prolifération hypercellulaire d'éléments fusiformes bipolaires au sein d'un riche réseau de fibres de collagène et de réticuline. Les cellules se regroupent de telle façon que les noyaux s'agencent en palissade. La juxtaposition de plusieurs palissades, à la manière de douve d'un tonneau, est connue sous le nom de nodule de Verocay.
- Le type B d'Antoni : la forme Antoni B, plus lâche, est constituée de cellules plus arrondies à cytoplasme réduit et noyau arrondi ressemblant à des lymphocytes. Cette forme pourrait représenter une dégénérescence du type A.
- D'autres formes sont plus rares :
- le schwannome cellulaire, très riche en cellules et à forte activité mitotique, est peu observé au niveau du nerf vestibulaire. Il est très évolutif et pourrait être assimilé à une forme de bas grade de malignité.

- le schwannome malin est essentiellement observé dans les NF2 et chez les sujets jeunes. Il pourrait apparaître plus facilement après irradiation. Son évolutivité est extrême.

IX. Données évolutives :

1. Évolution favorable :

L'évolution des cas de notre série est caractérisée par une amélioration clinique de la symptomatologie préopératoire, avec un taux faible de morbidité transitoire : 66% d'évolution favorable et 31,4% de complications transitoires sont notés immédiatement et à court terme. Tandis que 74% d'évolution favorable et 20% de complications transitoires sont notés à moyen et à long terme.

Ce qui rejoint les résultats des autres études et séries comme celle De Zagzoug et al [195] traitant l'efficacité de la microchirurgie assistée par endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base de crâne: l'évolution favorable sous endoscopie est estimée à 88% Vs 81% , le taux de complications étaient de 8% Vs 19%.

La série de Battista et al [196] :100% des patients symptomatiques se sont améliorés dans le groupe endoscopique. Alors que 90,5% d'amélioration, 4,7% de stabilité et 4,7% d'aggravation sont observés dans le groupe microchirurgie.

❖ Sur le plan endocrinien :

L'étude de Dorward et al[197]a montré le rôle majeur de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats endocriniens de la chirurgie des adénomes hypophysaires en comparaison aux approches conventionnelles traditionnelles :

- Pour tous les adénomes de l'hypophyse, le taux de guérison est estimé à 75% pour l'approche endoscopique vs 73% pour l'approche ouverte transcrâniennes.
- Pour les macroadénomes : 70% vs 45%.
- Pour les microadénomes : 84% vs 77%.

Dans notre série de cas, 56 cas parmi les 75 cas d'adénome hypophysaire ont connu une

normalisation de leur fonction endocrine, soit 49% de l'ensemble des cas étudiés cas. L'évolution reste inconnue chez 5 cas.

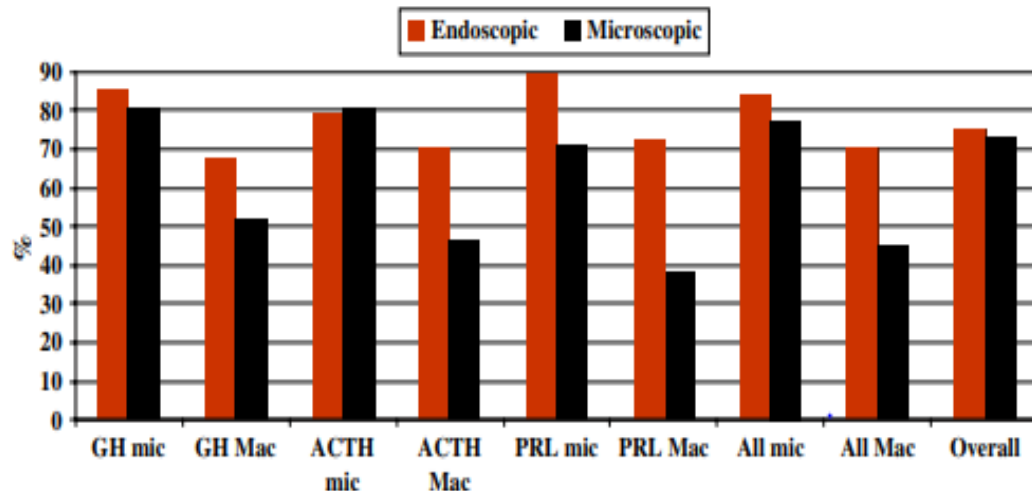


Figure 103 : Le taux de guérison endocrinien dans les 2 approches endoscopique et microscopique dans l'étude de Dorward et al [197].

❖ **Sur le plan visuel :**

L'amélioration de la fonction visuelle a été supposée se produire en trois étapes[198]:

- Une récupération rapide en quelques minutes à quelques jours.
- Une récupération retardée de plusieurs semaines à plusieurs mois.
- Une récupération tardive de plusieurs mois à plusieurs années.

L'amélioration initiale serait le résultat de la suppression d'un bloc de conduction physiologique. Une amélioration supplémentaire pendant une phase de récupération tardive semble être le résultat de la remyélinisation des voies optiques décomprimées.

Dans une revue traitant les différents résultats visuels de la chirurgie hypophysaire microscopique versus endoscopique, Schaberg et ses collègues[199] décrivent deux études dans lesquelles une récupération visuelle complète a été observée chez 70% des patients après une chirurgie endoscopique[200], [201]. Comparativement à une série microscopique à grande

échelle dans laquelle une récupération visuelle n'est ressentie que chez 40% des patients[202], [203]. Bien qu'aucune des séries endoscopiques n'ait rapporté de détérioration visuelle, deux des séries microscopiques ont connu une aggravation visuelle (3% et 8%).[204], [205] .

Dans la série de Gao et al[159] ,105 patients ayant des adénomes hypophysaires ont été opérés selon les 2 approches, une amélioration visuelle a été observé chez 75% des cas dans l'approche endoscopique vs 70% dans celle ouverte.

Selon l'étude de cohorte de Komotar et al[141]l'amélioration visuelle est observée chez 91% des macroadénomes opérés par endoscopie vs 45% par voie ouverte. Selon la même étude, il y avait un taux plus élevé d'amélioration du résultat visuel dans la cohorte endoscopique des craniopharyngiomes par rapport à la cohorte ouverte (56% vs33%).

Dans la revue systématique de Graffeo et al[152], où les données comparatives de 162 études portant sur 5 701 patients ayant des pathologies variés de la base du crâne opéré, ont été combinées. Les taux de guérison de la fonction visuelle sont comme suit :

- Pour les méningiomes du sillon olfactif : 78,9% (AE) vs 63,8% (AO).
- Pour les méningiomes du tubercule sellaire : 87,0% vs 61,0%.
- Pour les craniopharyngiomes : 86,7% vs 44,9%.
- Pour les chordomes clivales : 78,4 % vs 52,0%.

Dans une autre méta-analyse réalisée par Yang et al [147], sur des études comparatives des 2 approches transphénoïdale et transcrâniennes dans la prise en charge des méningiomes sellaires, le taux d'amélioration visuelle dans le groupe transphénoïdale était de 138/161(85,7%), et il était de 98/178 (55,1%) dans le groupe transcrâniennes.

Dans une étude prospective de Ibrahim et al[206] à Cairo-Égypte sur 20 cas d'adénomes, dont 10 sont opérés par voie transphénoïdale avec un taux de guérison visuelle de 80%, vs 60% pour le reste de cas opérés par voie transcrâniennes.

Dans notre série d'étude, 60 patients ayant des adénomes de l'hypophyse ont eu une amélioration complète de la fonction visuelle, soit 53% de l'ensemble des cas, dont 3 cas d'apoplexie pituitaire. Pour les 16 cas de craniopharyngiome, on a noté une nette amélioration de la fonction visuelle, soit 100% des cas de craniopharyngiomes. Aucune aggravation en postopératoire n'a été observé chez les patients initialement asymptomatiques.

❖ **Sur le plan neurologique :**

Des études de cohorte et des séries de cas suggèrent que les approches endoscopiques peuvent avoir de meilleurs résultats neurologiques[207].

Selon Graffeo et al[152], le taux de guérison neurologique après une chirurgie transphénoïdale est estimé à 95,9 % et 93,1%, respectivement, pour les méningiomes sellaires et les chordomes clivales, Vs 92,4% et 49,5% après une chirurgie transcrâniennes.

L'étude comparative d'Ibrahim et al[206], montre qu'un taux de 100% de régression des céphalées est obtenue par chirurgie endoscopique vs 70% pour la chirurgie ouverte.

Dans une méta-analyse récente comparative entre les deux approches sur la décompression vasculo-nerveux du nerf trijumeau réalisée par Zagzoog et al [195], une régression complète de la névralgie faciale a été observée chez 88% des patients opérés par endoscope vs 81%.

L'étude comparative de Schwartz et al [208] montre que le taux du déficit neurologique en postopératoire est de l'ordre de 1,3% pour l'approche endoscopique Vs 35,3% pour l'approche ouverte.

D'autres études non comparatives ont été fait montrant l'intérêt de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats neurologiques de la chirurgie de l'angle ponto cérébelleux : comme celle de Henry W [155] qui a étudié rétrospectivement 8 cas de kystes épidermoïde de l'angle ponto cérébelleux traités par microchirurgie assistée par neuroendoscopie. Une nette amélioration neurologique a été notée chez la majorité des patients (75%), une persistance de la

symptomatologie dans 25% des cas et une paralysie faciale transitoire dans 12% des cas avec un taux de mortalité à 0%. Ces résultats rejoignent celle de la série de Tuchman et al[52], qui évalue, à son tour, l'apport de la microchirurgie assistée par neuroendoscopie dans le traitement des kystes épidermoïdes de l'angle pontocérébelleux. L'amélioration totale de la symptomatologie a été noté dans 54%, partielle dans 31%, avec des complications dans 15% des cas et une mortalité nulle.

La série de Setty et al [61], traitant l'intérêt de l'endoscopie dans la prise en charge des neurinomes de l'acoustique, a montré que le taux de complications neurologiques a été estimé à 0%: la préservation du nerf facial était presque totale (11/12), et la préservation de la fonction auditive a intéressé 8 patients sur 12.

Dans notre série, les résultats favorables rejoignent celle de la littérature : la régression des céphalées a été observée chez 100% de nos malades, avec régression de la névralgie faciale chez les 2 cas opérés par voie endoscopique (100%). La régression des vertiges chez 7/8 (87%).

2. Décès :

Dans la littérature, les cas de décès post chirurgie endoscopique sont quasi nulle ou faiblement décrits par rapport à la microchirurgie conventionnelle.

Le risque majeur de décès est la formation d'un hématome de l'APC dont l'évacuation est particulièrement délicate, suivie par les lésions ischémiques du TC qui sont souvent fatales en quelques jours.

Un arrêt cardio-respiratoire peut aussi survenir lors de l'exérèse de volumineuses tumeurs invasives comprimant le plancher du IIIème ventricule en raison du risque d'hématome hypothalamique. En plus de ce risque de décès, il existe un risque non nul, dans ce cas-là, de séquelles neurologiques lourdes.

Les résultats comparatifs entre les différentes revues et études sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau XIV : Comparaison du taux de mortalité entre les différentes séries entre les deux approches

L'étude	Nombre de cas	Pathologie étudiée	Taux de mortalité (VM)	Taux de mortalité (VE)
Graffeo et al[152]	5701	Méningiome olfactif	3.1%	0%
		Méningiome sellaire	3%	2%
		Craniopharyngiome	2,5%	1%
		Chordome clival	3,5%	2,5%
Oishi et al[209]	66	Chordome clivale	2%	0%
Zagzoog et al[195]	6749	Conflit vasculo-nerveux	<1%	0%
Komotar et al[210]	478	Macroadénomes	10,6%	2%
Stephenson et al[211]	1 720	Tumeurs hypophysaires	1%	0%
Notre série	115	Pathologies de la base du crâne	-	2,6%

3. Les complications postopératoires :

L'évolution des techniques endoscopiques, la collaboration entre endocrinologues, ORL et neurochirurgiens, et les progrès de la neuro-anesthésie ont véritablement transformé les suites opératoires.

3.1. Les facteurs influençant :[208], [209], [210]

Certains facteurs pronostiques sont prévisibles et peuvent amener à renforcer certaines précautions.

D'autres sont imprévisibles et il ne faut pas les méconnaître :

- Le volume tumoral : Tous les auteurs admettent que la fréquence des complications s'élève au fur et à mesure que le volume tumoral augmente, et ceci quel que soit l'abord utilisé.

- La voie d'abord : Selon de nombreux auteurs, l'abord influence largement la fréquence des complications. L'abord postérieur est jugé plus dangereux, non seulement pour le nerf facial, mais surtout pour le tronc cérébral cervelet et les nerfs mixtes.
- Les difficultés d'exérèse : L'adhérence tumorale aux structures anatomiques vitales (hypothalamus, tronc cérébral), aux vaisseaux (la carotide interne) et aux nerfs crâniens influence particulièrement le pronostic. L'exérèse est par ailleurs plus facile en cas de tumeur molle, peu vascularisée et kystique.
- L'expérience chirurgicale : On note une diminution flagrante du taux de toutes les complications au fur et à mesure des années pour la plupart des équipes.
- L'âge du patient.

3.2. Les complications rhinologiques :

Cette morbidité nasale est quasiment constante (98%) au décours des voies endoscopiques étendues comportant le travail binarinaire, éthmoïdectomie large et reconstructions par lambeau muqueux septal [215].

➤ Rhinites croûteuses :

Cette rhinite croûteuse est très souvent d'évolution favorable dans les 3 à 6 mois suivant la chirurgie. La prévention relève essentiellement du respect maximal de la muqueuse nasale lors de la chirurgie endoscopique, de même que des soins locaux quotidiens (aérosols de sérum physiologique).[216]

Dans une étude de cohorte d'Almeida et al [215], les auteurs ont collecté de manière prospective des données sur les résultats rhinologiques durant une période d'étude de 1 an. Pour un total de 63 patients qui ont subi une chirurgie endoscopique de la base du crâne pour diverses tumeurs. La croûte nasale était le symptôme le plus courant (98%) signalé, suivie de l'écoulement nasal (46%), tandis que l'anosmie n'était rapportée que par 9,5% des patients. La disparition des croûtes a été observée au bout de 101 jours chez la moitié des patients, les

opérations plus complexes (définies par la manipulation chirurgicale de plus d'un module anatomique) ont eu des temps significativement plus longs pour obtenir une régression complète de croûtes. Ces données prospectives suggèrent que la formation de croûtes peut être sous-déclarée dans d'autres essais et revues.

Une autre étude de Pant et al[217], sur la qualité de vie des patients après une chirurgie endoscopique endonasale, suggère que la morbidité nasale, comme indiqué par le questionnaire SinoNasal Outcome Test 22 (SNOT-22), s'améliore progressivement avec le temps.

Aucune étude de résultats fonctionnels à grande échelle n'a rapporté de résultats nasaux pour les patients subissant une chirurgie ouverte de la base du crâne.

Dans notre série, une rhinite croûteuse a été observée chez 25% des cas avec une nette régression au bout de 40 à 60 jours.

➤ **La fuite du LCR :**

Le risque de fuite postopératoire de LCR a constitué une limite majeure à l'adoption des techniques endoscopiques pour résection des lésions de la base du crâne notamment celle de l'étage antérieur, cette situation est d'ailleurs souvent prévisible, et le patient est averti de cette possibilité.[218]

Dans la chirurgie hypophysaire, elle survient dans deux circonstances distinctes :

- ✓ En peropératoire où l'exérèse de l'adénome entraîne une fuite de LCR. La réparation est assurée par un fragment de fascia lata prélevé sur la cuisse, et monté dans la selle turcique en remplacement du diaphragme sellaire. Le montage est complété par du muscle, et la fermeture de la paroi antérieure de la selle turcique par un taquet osseux prélevé lors de la voie d'abord. Un montage plus complexe comportant le comblement du sinus sphénoïdal est réalisé lorsque la selle turcique est détruite[219].

- ✓ La deuxième éventualité est la rhinorrhées postopératoire précoce ou plus tardive (1%), qui est une complication rapportée dans 0.5 à 6% des cas, pouvant être responsable d'une méningite, d'une pneumencéphalie, ou entretenir une hypotension intracrânienne chronique. [218] Les raisons en sont : la non reconnaissance de la fuite lors de l'intervention, le détachement secondaire du tissu hypophysaire résiduel après l'exérèse d'un macroadénome, la modification locale ultérieure entraînée par la fonte tumorale sous traitement médical ou après radiothérapie, l'existence d'une selle turcique déjà détruite et mal réparée. Dans les macroadénomes, la difficulté est de bien obturer la fuite sans reproduire de compression visuelle.

Dans l'étude de Graffeo et al[152], le taux de fuite de LCR dans la chirurgie endoscopique des chordomes du clivus était estimé 16,5à % Vs 26,5% dans la chirurgie ouverte. 33 ,1% Vs 7,6% pour les craniopharyngiomes. Cette même étude a montré que ce taux a considérablement diminué au fil des années d'expérience.

Dans une autre étude comparative de Komotar et al[210], aucun cas de fuite de LCR n'a été noté dans le groupe de l'endoscopie vs 7,1% dans le groupe opérés par voie ouverte. Ceci est expliqué par l'utilisation de techniques de fermeture multicouche et les lambeaux nasoseptaux vascularisés.

Dans notre série, 16% des malades ont eu une fuite de LCR jugulée en per-opératoire.

En gros, l'expérience du chirurgien, la reconstruction plan par plan de la base du crâne selon un procédé multicouches (arachnoïde, dure-mère et plan osseux) l'utilisation de colles biologiques, de substituts durs et osseux ainsi que la confection de lambeaux pédiculés (muqueuse septale, cornet moyen, périoste) ont permis de minimiser le risque de fistule de LCR en per et en postopératoire[120].

Selon une étude de Schwartz et al [208], dont l'objectif était de montrer l'intérêt majeur de l'évolution de cette approche mini-invasive dans l'amélioration des résultats de la chirurgie

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

de la base du crâne, l'introduction des méthodes de reconstruction a permis de réduire le risque de fuite de LCR, en passant de 18,4% avant 2012 à 2,9% entre 2012 et 2017.

❖ **L'anosmie :**

Un important processus inflammatoire lié à un traumatisme direct de l'épithélium olfactif de la cavité nasale est responsable d'une anosmie transitoire, rarement définitive, observée durant le premier mois qui suit la cure chirurgicale, avec une nette normalisation entre le 3^{ème} et le 6^{ème} mois[220].

Nous résumons dans le tableau suivant une étude comparative des taux d'anosmie entre les 2 approches chirurgicales endoscopique et ouverte pour le cas des méningiomes de la base du crâne :

Tableau XV : Comparaison des taux d'anosmie entre les différentes séries selon les 2 approches

La série	Nombre de cas	Pathologies étudiées	Médian de suivi (en mois)	Taux d'anosmie par VO	Taux d'anosmie par VE
Banderet al[151]	32	Méningiome sellaire	24	0%	11,8%
Komotar et al [59]	1426	Méningiome olfactif et sellaire	6	8,8%	0%
Shetty et al	545	Méningiome olfactif	8	61%	100%
Almeida et al[221]	70	Méningiome olfactif	-	100%	100%
Liu et al [222]	28	Méningiome olfactif	14,5	33,3%	100%
Yang et al[147]	185	Méningiome olfactif	-	7,1%	21,9%
Graffeo et al	5701	Méningiome olfactif	-	25%	33,8%
Banu et al[223]	90	Méningiome olfactif		57,1%	100%
Notre série	115	Méningiome olfactif et adénomes hypophysaires	-		6%

La revue de la littérature a montré que les taux d'anosmie sont importants dans les approches endoscopiques, notamment pour la chirurgie des méningiomes olfactifs. Cependant, ceci pourrait être évité grâce à l'utilisation du lambeau inversé qui, en recouvrant la cloison cartilagineuse nue (ipsilatérale au lambeau naso-septal), permet une ré-épithélialisation plus précoce, en deux semaines environ, et une formation moindre de croûtes nasales[224], [225] .

3.3. Les complications Vasculaires : [226],[227], [228],

L'épistaxis est une complication rare après une chirurgie endoscopique de la base du crâne qui peut entraîner une morbidité grave. Elle survient le plus souvent dans les jours suivant l'intervention, mais peut parfois être retardée de plusieurs semaines. Les saignements des vaisseaux de gros calibre, comme la carotide et les artères sphéno-palatines, peuvent entraîner une hémorragie postopératoire sévère.

Bien qu'il existe un potentiel de morbidité important associée à un saignement postopératoire, l'épistaxis est généralement légère et les patients peuvent être pris en charge en ambulatoire avec un tamponnement nasal et une embolisation endovasculaire

Les lésions peropératoires de l'artère carotide interne responsables des ischémies cérébrales sont dramatiques mais rares. L'analyse préopératoire de l'imagerie permet d'anticiper le trajet des artères carotides, particulièrement les procidences sellaires. Enfin, des pseudo-anévrysmes et des fistules carotido-caverneuses postopératoires ont été décrites, en rapport avec des lésions chirurgicales des sinus caverneux.

L'hématome de la cavité opératoire lors d'un abord endonasal se manifeste par l'aggravation ou la survenue en postopératoire immédiat de troubles visuels : diminution de l'acuité visuelle, extension de l'amputation du champ visuel, paralysie oculomotrice ou mydriase. Le scanner permet la visualisation de l'hématome et précède la réintervention par voie transphénoïdale qui s'impose en urgence. Cette complication rare est surtout le fait des volumineux macroadénomes non fonctionnels fibrohémorragiques.

L'hématome de l'APC est aussi une complication gravissime associée à une très lourde mortalité. Dans les cas les plus favorables, la récupération peut être totale ou le patient peut garder des séquelles neurologiques invalidantes après un coma profond plus ou moins prolongé.

Sa prévention est essentielle. Elle repose sur une hémostase minutieuse en fin d'exérèse, sur le contrôle étroit de la tension artérielle et sur l'éviction de la toux, des vomissements et de la constipation. L'évacuation est particulièrement délicate et requiert une grande prudence, car la distinction entre tissu cérébral et hématome est souvent difficile.

La TDM, systématique, permet de contrôler l'efficacité de l'évacuation.

Les lésions ischémiques du tronc cérébral lors d'un abord postérieur sont souvent fatales en quelques jours. Les séquelles, toujours très invalidantes, comportent : déficit sensitivomoteur controlatéral, syndrome cérébelleux homolatéral, troubles de déglutition et instabilité neurovégétative.

Elles sont dues à l'interruption d'une branche de l'A.I.C.A. qui irrigue une zone essentielle de la région latérale du pont sans suppléance anastomotique, d'où l'absolue nécessité de respecter tout vaisseau qui n'est pas sûrement à destinée tumorale.

L'étude des séries et des revues, comme le montre le tableau suivant, prouve que le taux de complications vasculaires dans l'approche endoscopique est quasi nul ou ne dépassant pas généralement 1%, contrairement aux approches ouvertes dans la prise en charge des pathologies de la base du crâne :

Tableau XVI : Les complications vasculaires selon les deux approches entre les différentes séries

La série ou étude	Nombre de cas	Type de pathologie de la base du crâne	Type de complication vasculaire	Taux dans la VO	Taux dans la VE
Madsen et al [144]	43	Craniopharyngiomes	Ischémie hypothalamique	5%	1%
Yang et al [147]	335	Méningiome	Hémorragie per-opératoire	3,6%	0.7%
Komotar et al[210]	478	Adénome hypophysaire	- Infarctus cérébral - Hémorragie cérébrale	-6% -2%	-<1% -1%
Komotar et al[59]	1426	Méningiome	Hémorragie postopératoire	5,1%	0%
Lenze et al[229]	82	Variés	- Hémorragie intra-opératoire - Hémorragie postopératoire	-1% -2%	-0% -0%
Bander et al[151]	32	Méningiome	- Ischémie cérébrale	13,5%	0%
Notre série	115	Variés	Hémorragie et/ ou infarctus	-	0%

3.4. Les complications infectieuses :

a. Méningite :

La voie d'abord endoscopique en diminue beaucoup la fréquence comparativement à celle traditionnelle. Les méningites suraiguës d'évolution fatale ont disparu depuis l'utilisation d'une antibioprofylaxie.

Elle peut se révéler comme une complication précoce, mais aussi tardive de la chirurgie (maximum 2 à 3 semaines).

Le risque de méningite est largement associé à la fuite de LCR en postopératoire [167].

Dans une vaste série rétrospective de 1000 patients ayant subi une endoscopie de la base du crâne et traités à l'Université de Pittsburgh, Kono et ses collègues [230] ont identifié plusieurs facteurs de risque de méningite. Parmi les facteurs reconnus comme prédisposant figuraient le sexe masculin, des antécédents de craniotomie ou de chirurgie endonasale et la présence d'une dérivation ventriculo-péritonéal ou d'un drain ventriculaire externe au moment de l'opération et des chirurgies cérébrales plus complexes. La présence d'une fuite de LCR postopératoire était considérée comme un facteur important de prédisposition à une méningite. L'incidence de la méningite sans fuite de LCR associé était très faible (0,1%). D'où l'importance des techniques de reconstruction de la base du crâne.

Les germes les plus souvent retrouvés sont les staphylocoques dorés, les streptocoques et les entérobactéries.

La méningite aseptique est une réaction méningée banale. Elle est due à l'irruption de sang dans les espaces sous-arachnoïdiens. La méningite chimique peut survenir en cas de fuite du contenu du kyste au cours de l'opération, qui est habituellement transitoire et spontanément résolutive et répond souvent aux stéroïdes[231].

b. Sinusite: [232]

La survenue d'une sinusite est une complication précoce, favorisée par la présence des mèches endonasaes d'où le retrait rapide de celles-ci.

Les germes responsables sont le plus souvent des commensaux de la sphère ORL.

En résumé, l'étude des cas et des séries de cas a montré la supériorité de l'endoscopie dans la réduction de la morbidité infectieuse par rapport aux approches ouvertes (comme la montre le graphique ci-dessous).

Dans notre série, 5% des cas de méningite postopératoire ont été notés avec une bonne amélioration clinicobiologique sous antibiothérapie. Tandis qu'aucun cas de sinusite n'a été retrouvé.

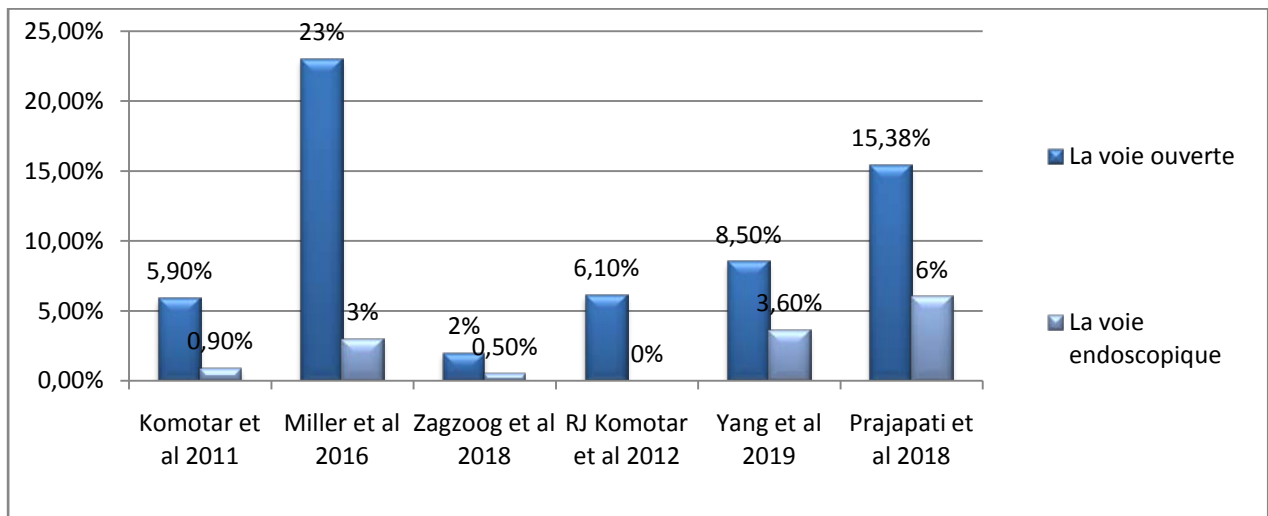


Figure 104: Les complications infectieuses entre les 2 séries selon les deux approches

3.5. Les complications endocriniennes :

Ils concernent l'ensemble des tumeurs sellaires et parasellaire, tels que les adénomes hypophysaires, les craniopharyngiomes et les méningiomes du tuberculum sellaire.

a. Diabète insipide :

La survenue transitoire d'un diabète insipide en période postopératoire varie de 10% à 60% dans la littérature. Le risque de diabète insipide permanent est rare (0,6%). Cette éventualité est surtout l'apanage des adénomes corticotropes de la maladie de Cushing où l'exérèse est souvent élargie à la posthypophyse.[233]

La surveillance minutieuse par tranche horaire de la diurèse, des apports liquidiens, de la densité et l'osmolarité urinaire, de la natrémie, dans les 48 heures postopératoires permet un diagnostic précoce et un traitement adapté.[234]

Dans une revue systématique d'études comparatives, entre les approches endoscopiques et microscopiques des adénomes hypophysaires de Rotenberg et ses collègues[169], 7 études ont été traitées qui comparaient le diabète insipide transitoire ou permanent, dont l'une était un essai randomisé, 5 étaient des études de cohorte et une était une série de cas : Une étude de Shah et ses collègues[236], qui compare l'efficacité de l'endoscopie endonasale par rapport à la

microchirurgie dans la prise en charge des tumeurs hypophysaires, a noté une augmentation de taux de diabète insipide dans le groupe microscopique immédiatement après l'opération (<2 semaines), mais aucune différence significative n'a été observée à 6 mois.

Une autre étude de JG Neal et al [184] a montré un taux de diabète insipide plus élevé dans l'approche microscopique sous-labiale (33%) par rapport aux approches endoscopique endonasale (5%). Toutefois, Les auteurs de cette étude concluent que les approches endoscopiques sont associées à un nombre moindre de cas de diabète insipides postopératoires.

Le diabète insipide transitoire a été retrouvé chez 16 patients de notre série, soit 14% des cas. Aucun cas de diabète insipide définitif n'a été retrouvé.

b. Insuffisance hypophysaire postopératoire :[237], [238]

Elle est exceptionnelle dans la chirurgie du microadénome lorsque la fonction est normale en préopératoire ; ceci dans la mesure où il est réalisé une adénomectomie sélective conservant le tissu hypophysaire normal.

Le plus souvent, la limite entre le tissu sain et le tissu pathologique est visible et autorise donc la conservation d'une fonction hypophysaire postopératoire normale. Cette affirmation est valable même pour la chirurgie du macroadénome enclos à fonction hypophysaire conservée.

Par contre, en cas d'adénome expansif, la visualisation du tissu hypophysaire normal peut être plus difficile, augmentant alors le risque d'insuffisance postopératoire. En revanche, s'il existe une insuffisance hypophysaire plus ou moins complète en préopératoire, la chirurgie ne change souvent rien, mais un certain degré de récupération du déficit hormonal est possible.

Dans notre série, 2,6% des cas d'insuffisance antéhypophysaire ont été noté parmi les 75 cas d'adénomes hypophysaire, ce qui rejoint les résultats de la littérature.

Enfin, la littérature a montré l'efficacité de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats endocriniens de la chirurgie sellaire, comme la montre la graphique suivant :

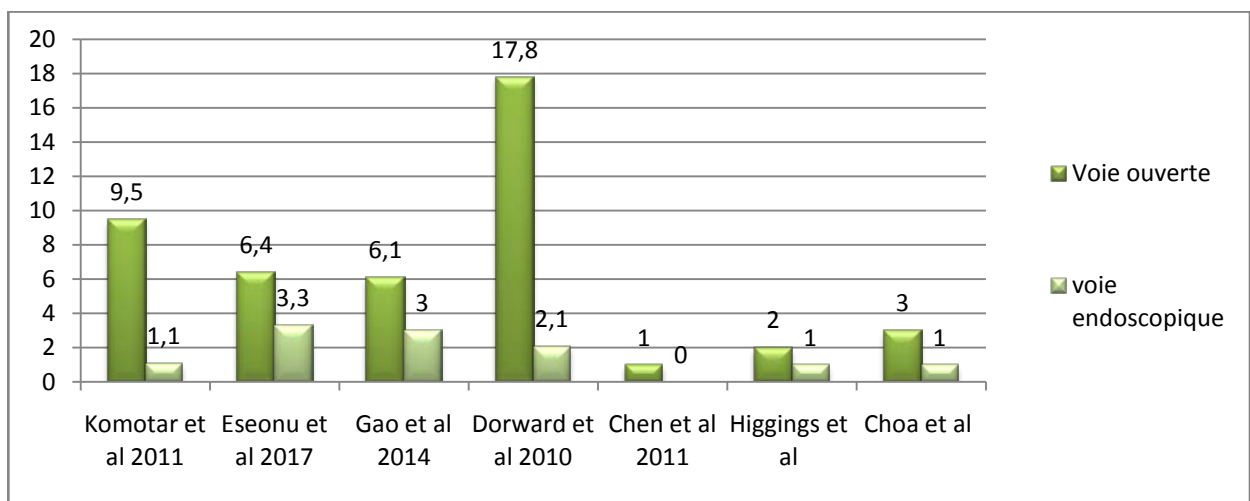


Figure 105 : Les complications endocriniennes postopératoires entre les différentes séries selon les deux approches

c. Hyponatrémie secondaire :[239], [240]

Elle est attribuée à une sécrétion inappropriée d'hormone antidiurétique et survient dans la semaine suivant l'intervention.

L'hyponatrémie est parfois symptomatique avec l'apparition secondaire de céphalées, voire de vomissements.

La réalisation systématique d'une natrémie et une simple restriction hydrique permettent le plus souvent l'amélioration clinique. Le plus souvent, elle reste asymptomatique.

d. Syndrome de la selle turcique vide :[241], [242]

Cette complication classiquement décrite est en fait très exceptionnelle. Son apparition, rare, nécessite trois conditions : une selle turcique large et ouverte en haut, une expansion suprasellaire volumineuse et des adhérences entre le diaphragme sellaire distendu et les voies visuelles.

Dans ce cas et de manière progressive, après l'exérèse de l'adénome, le chiasma est attiré dans une selle vide, et il va se trouver coudé sur le dos de la selle turcique.

La prévention de ce syndrome secondaire était par le passé assurée par le soulèvement de la dure-mère du plancher de la selle en extradural, de façon à diminuer le volume de la selle turcique. Actuellement, il n'est plus pratiqué de comblement systématique de la selle.

3.6. Aggravation visuelle :[243]

L'aggravation visuelle survient essentiellement après l'exérèse des macroadénomes chez les patients présentant déjà en préopératoire une atteinte visuelle sévère, et surtout lors d'une réintervention pour volumineuse récurrence.

Le risque est maximal dans les récurrences de macroadénomes fibrohémorragique avec une baisse d'acuité visuelle préopératoire majeure.

Dans notre série, aucune aggravation en postopératoire n'a été observé chez les patients initialement asymptomatiques.

Le tableau suivant montre la supériorité de l'approche endoscopique entre les différentes séries et études : Le taux d'aggravation visuel ne dépasse pas 6% pour l'approche endoscopique, contrairement aux approches ouvertes.

Tableau XVII: Le taux d'aggravation visuelle entre les séries selon les deux approches

Série ou étude	Nombre de cas	Type de pathologie de la base du crâne	Taux d'aggravation visuelle (AO)	Taux d'aggravation visuelle (AE)
Komotar et al [210]	172	Adénome hypophysaire	22,9%	0%
RJ Komotar et al [244]	3470	Craniopharyngiomes	11,3%	1,7%
Moussazadeh et al[143]	26	Craniopharyngiomes	10%	0%
Abergel et al [245]	78	Variés	18%	1.9%
Graffeo et al	5701	-Méningiome olfactif	-2,7%	-0%
		-méningiome sellaire	-11,4%	-2,1%
		-Craniopharyngiome	-12,8%	-3,7%
		-Chordome	-16,7%	-4%
Notre série	115	Adénome hypophysaire	-	5%
		Autres	-	0%

3.7. Aggravation neurologique :[232]

Dans la chirurgie sellaire et parasellaire, la paralysie oculomotrice est toujours unilatérale, atteignant le nerf III plutôt que le VI. Elle est l'apanage des exérèses partielles des adénomes envahissant le sinus caverneux, et correspond à un œdème ou une suffusion hémorragique au sein de la portion intracaverneuse laissée en place. Cette paralysie est le plus souvent réversible en quelques semaines.

La chirurgie ouverte du chordome clivale se caractérise par un taux de morbidité neurologique significativement élevé (50,5 % contre 6,9 %)[152], car l'accès direct à une tumeur située en position ventrale est associé à un risque important de lésion des nerfs crâniens et du tronc cérébral. En revanche, la chirurgie endonasale endoscopique permet d'accéder directement à ces tumeurs ventrales.

Dans la chirurgie de l'APC :

- Les atteintes du trijumeau sont en général régressives ou tout au moins peu invalidantes à long terme.
- les complications oculaires sont souvent liées au déficit du N.F. Lorsqu'une atteinte trigéminal est associée, le risque de complications est singulièrement augmenté. Correctement surveillée, l'irritation oculaire conduit peu souvent à la kératite ponctuée superficielle
- Paralysie et/ou parésie du nerf facial ainsi que l'acousie par atteinte de VIII.
- Dans l'ensemble, le taux des résultats neurologiques a largement été amélioré par l'apport de l'endoscopie, notamment dans la chirurgie combinée de l'APC[246], [247].

3.8. Autres complications :[247], [248]

La liste des autres complications est longue. L'expérience chirurgicale en endoscopie en diminue grandement le type et l'incidence :

- ✓ Les complications pulmonaires : elles résultent le plus souvent de fausses-routes par atteinte des nerfs mixtes lors d'un abord postérieur. Rarement les fausses routes peuvent être à l'origine de pneumopathie sévère menaçant le pronostic, voire être fatales
- ✓ Fractures du palais osseux.
- ✓ Fracture de la lame criblée de l'éthmoïde.
- ✓ Fracture de l'orbite.
- ✓ Les complications thromboemboliques : Elles sont rares grâce aux mesures de prévention dès la période postopératoire. La prescription d'anticoagulants au 2ème jour postopératoire est la règle avec une kinésithérapie motrice et la contention des membres inférieurs en attendant le lever
- ✓ Mucocele sphénoïdale.

- ✓ Les acouphènes : Leur survenue ternit le succès d'une conservation de l'audition.
- ✓ Les troubles de l'équilibre : Ils font évoquer une atteinte centrale par lésion du tronc cérébral ou du cervelet.
- ✓ Déformation nasale.
- ✓ Perforation du septum nasal.

4. La récurrence :

La récurrence peut-être la question la plus importante pour juger l'efficacité de la chirurgie endoscopique, mais étant donné que les données disponibles sur une technique relativement récente sont limitées, la similitude des taux moyens de récurrence entre les 2 approches chirurgicales observés dans la majorité des pathologies de la base du crâne peuvent ne pas représenter avec exactitude les données cliniques réelles. [249]

C'est la hantise dans l'évolution d'une minorité des pathologies de la base du crâne (les craniopharyngiomes et les chordomes à titre d'exemple).[192]

Le taux de récurrence dépend largement du volume tumoral, de la qualité de l'exérèse et de l'expérience du neurochirurgien. Or, l'apport de l'endoscopie en a beaucoup diminué.[250]

Dans la méta-analyse faite par Graffeo et al [152] sur 162 études comparatives contenant 5701 patients, sur un ensemble de pathologies de la base du crâne opérées, les récurrences des chordomes clivales étaient plus élevées en moyenne après une chirurgie ouverte : 16.1% vs. 7.4 %. De même pour les méningiomes du sillon olfactif : 5,7% vs 3%. Tandis que 9,3% sont notés pour les craniopharyngiomes (Vs 6%).

Dans la revue de la littérature fait par Komotar et al [141] sur des études comparatives entre les 2 approches traitant des pathologies variées de la base du crâne, le taux moyen de récurrence des esthésioneuroblastomes opérés par voie ouverte est de 22,1% Vs 8% par voie endoscopique . Pour les méningiomes sellaires, ce taux était de : 6,2% Vs 0%. Pour les

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

craniopharyngiomes : 28,2% Vs 18,4. Tandis que 40% Vs 22,1% était noté pour les chordomes clivales. Enfin, les taux les plus faibles de récurrences ont été observés pour les macroadénomes hypophysaires (30% Vs 2,1%).

La méta-analyse comparative, réalisée par Zagzoog et ses collègues[195], a montré l'efficacité de la microchirurgie assistée par endoscopie dans la décompression vasculo-nerveuse du nerf trijumeau par rapport à la microchirurgie seule. Le taux de récurrence dans cette revue était de 9% pour l'approche endoscopique Vs 14%.

L'endoscopie a prouvé toute son efficacité dans l'amélioration des résultats de la récurrence tumorale, notamment dans la chirurgie sellaire, comme la montre la revue systématique de RJ Komotar et al [210] qui traite 60 études (478 patients) sur des macroadénomes hypophysaires. Le taux de récurrence dans le groupe opéré par endoscopie était de 2% Vs 30%. Ceci est expliqué par une exérèse totale et subtotale de 100%.

Ces mêmes résultats de la littérature étaient similaires à notre série de cas, où le taux de récurrence était à 6%.



CONCLUSION



La chirurgie endoscopique de la base du crâne représente un changement important du paradigme en neurochirurgie, comme a pu l'être l'introduction du microscope opératoire au milieu du siècle dernier.

L'attrait principal de la voie endoscopique réside dans l'accès direct qu'elle offre à un nombre de lésions sinusiennes ou intracrâniennes, évitant le préjudice d'une incision cutanée, d'un volet osseux facial ou crânien, et de la rétraction cérébrale, inévitable dans les abords neurochirurgicaux classiques. La morbidité est diminuée, et indirectement la durée d'hospitalisation et le coût de la prise en charge.

En outre, l'endoscopie a également amélioré la qualité d'exérèse de certaines expansions extrasellaires des tumeurs de la loge hypophysaire. Le nombre croissant de publications sur ces techniques montre d'ailleurs l'intérêt qu'elles suscitent.

Dans la chirurgie de l'angle pontocérébelleux, le microscope fournit l'illumination et l'agrandissement des secteurs superficiels du champ opératoire, tandis que l'endoscope permet un meilleur contrôle visuel. La microchirurgie assistée par neuroendoscopie hérite du potentiel de réduction du traumatisme iatrogène et améliore l'efficacité de la procédure opératoire, permettant des approches moins invasives.

Il faut souligner que les connaissances approfondies de l'anatomie de la base du crâne notamment de l'angle pontocérébelleux, restent un des garants pour le choix de la voie d'abord la plus convenable, qui donne au patient toutes les chances de conserver ses fonctions auditives, faciales et endocriniennes.

En guise de conclusion, il existe certainement encore des améliorations à apporter à cette technique chirurgicale nouvellement établie, en particulier dans la réparation de la base du crâne et dans les techniques d'hémostase. D'où l'intérêt d'une étroite collaboration entre les neurochirurgien, les endocrinologues et les ORLs. En plus, une formation adéquate basée sur des dissections cadavériques et une utilisation extensive de la méthodologie dans la salle opératoire est obligatoire pour obtenir une expertise adéquate.



ANNEXES



Annexe I : Rappel anatomique

La boîte crânienne est une cavité inextensible abritant le parenchyme cérébral. On peut décomposer le crâne en deux parties :

- ✚ Une partie supérieure convexe : la voûte du crâne
- ✚ Une partie inférieure, disposée en « marche d'escaliers » : La base du crâne, qui présente une face exocrânienne et une autre endocrânienne qui seule nous intéresse dans notre étude.

La limite entre ces deux parties est représentée par un plan oblique en bas et en arrière, passant par l'ophryon (1), le ptériorion (2), et la protubérance occipitale externe ou inion en arrière (3).

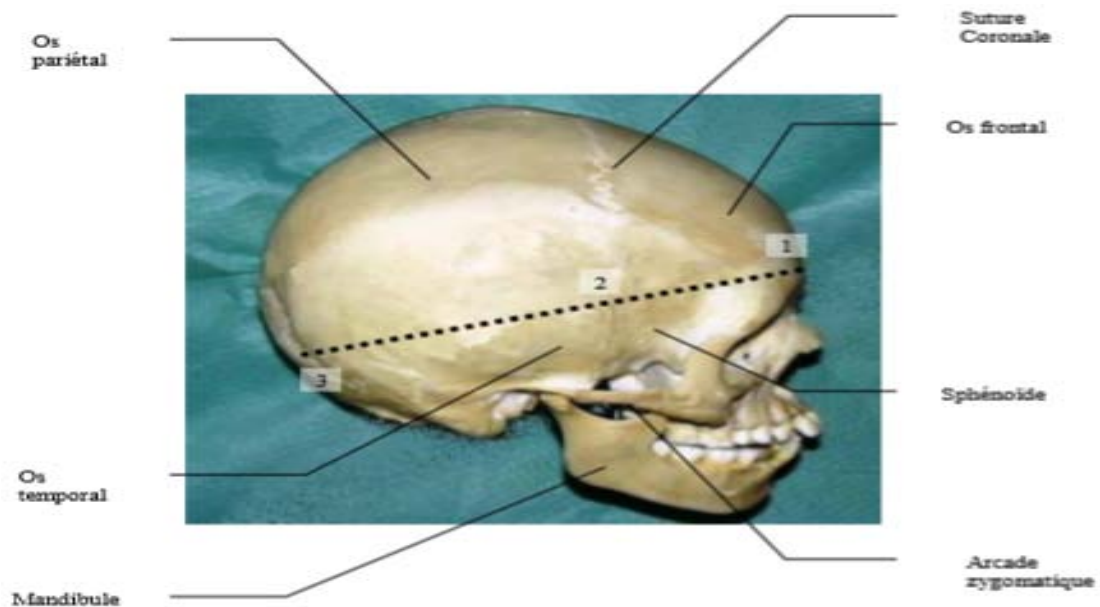


Figure 106 : Vue de profil du crâne montrant la limite artificielle entre la voûte et la base du crâne.

La base du crâne est divisée en trois étages, d'avant en arrière on trouve (Figure) :

- ✚ Étage antérieur : appelé aussi éthmoïdo-frontal le plus élevé.
- ✚ Étage moyen : sphéno-temporal, de part et d'autre de la selle turcique.
- ✚ Étage postérieur : appelé aussi occipito-temporal, le plus profond.

Ces trois étages sont percés par de multiples orifices, traversés par de nombreux éléments vasculo-nerveux et présentent des rapports étroits avec le cerveau, le tronc cérébral et le cervelet.

Ainsi dans ce chapitre, on va faire un rappel de l'anatomie endoscopique de la base du crâne.



Figure 107 : Vue supérieure de l'endocrâne montrant les différents étages de la base du crâne

I. Cavité nasale :

Elle constitue le passage commun à toutes les voies endoscopiques endonasales de la base du crâne. Cette cavité nasale peut être comparée à une pyramide à base plus large que son sommet, et présentant à décrire quatre faces et deux orifices. La partie antérieure de la cavité nasale correspond au vestibule nasal, tapissée d'épiderme et de vibrisse.

Le plancher de la cavité nasale, séparant cette dernière de la cavité orale, est formé pour ses deux tiers antérieurs par le processus palatin du maxillaire et pour son tiers postérieur par la lame horizontale de l'os palatin.

Sa face médiale correspond au septum nasal, structure médiosagittale ostéocartilagineuse, résultant de la réunion du cartilage quadrangulaire en bas et en avant, de la lame perpendiculaire de l'éthmoïde en haut, et du vomer en arrière. Il n'est pas rare de retrouver des déviations ou des épines au niveau du septum nasal pouvant gêner la progression de l'endoscope dans les fosses nasales.

Sa face latérale résulte de l'association de ses os : le maxillaire supérieur, l'apophyse ptérygoïde (os sphénoïdal), la lame verticale de l'os palatin, l'os lacrymal, le cornet inférieur et l'éthmoïde (apophyse unciforme, bulles, cornets moyen et supérieur).

Enfin, la voûte de la cavité nasale prend la forme d'une gouttière à concavité inférieure et peut être divisée en trois segments, d'avant en arrière :

- Un segment antérieur oblique en haut et en arrière correspondant à l'épine nasale, la face postérieure des os propres du nez et la voûte septotriangulaire.
- Un segment moyen horizontal constitué de la lame criblée de l'éthmoïde et du processus ethmoïdal de l'os sphénoïde.

- Un segment postérieur sphénoïdal oblique en bas et en arrière.

L'orifice postérieur des cavités nasales est constitué des choanes, délimitées par l'os sphénoïde en haut, la portion horizontale de l'os palatin en bas, la lame médiale du processus ptérygoïde latéralement, et la partie postérieure du vomer en dedans.

La CEE implique un respect maximal de la muqueuse nasale tout au long de l'intervention, pour des résultats fonctionnels rhinologiques optimaux. Cette muqueuse est richement vascularisée, principalement par des apports artériels, l'artère sphéno palatine, branche de l'artère maxillaire, et les artères ethmoïdales, branches de l'artère ophtalmique.

Les multiples anastomoses entre ces deux systèmes artériels sont maximales au niveau de la tache vasculaire de Kiesselbach, qui se situe à la partie antéroinférieure du septum nasal. La branche nasale postérieure de l'artère sphéno palatine chemine au bord supérieur des choanes, juste en regard du récessus sphéno palatine, et constitue une source d'épistaxis postopératoires après CEE.

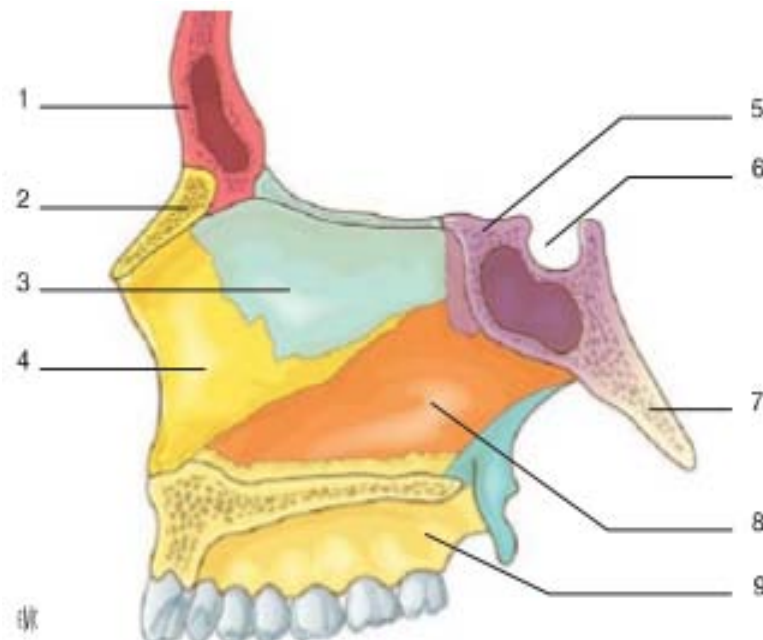


Figure 108 : Paroi médiale des fosses nasales. 1. Os frontal ;2. Os nasal ;3. Éthmoïde ;4. Cartilage quadrangulaire ;5. Sphénoïde ;6. Selle turcique ;7. Clivus ;8. Vomer ;9. Os maxillaire.

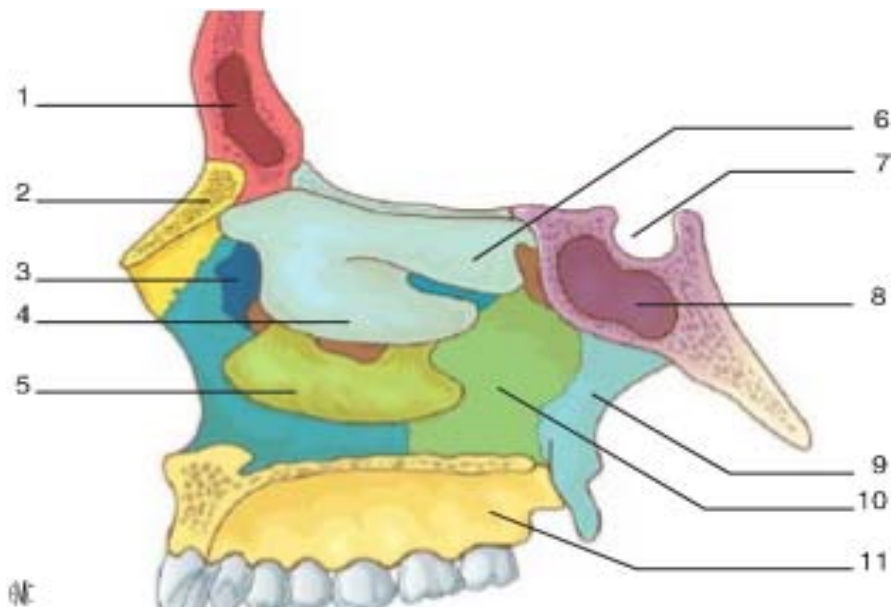


Figure 109: Paroi latérale des fosses nasales. 1. Os frontal ; 2. Os nasal ; 3. Os lacrymal ; 4. Cornet moyen ; 5. Cornet inférieur ; 6. Cornet supérieur ; 7. Selle turcique ; 8. Sinus sphénoïdal ; 9. Processus ptérygoïde ; 10. Os palatin ; 11. Os maxillaire.

II. Sinus sphénoïdal :

Le sinus sphénoïdal est souvent ouvert dans la CEE, constamment dans les abords transplanum, transtuberculaire et sellaire. Pair et médian, il constitue la cavité sinusienne la plus profonde creusée dans l'os spongieux de l'os sphénoïde. Ce sinus est traversé par une ou plusieurs cloisons osseuses verticales, horizontales, voire obliques. L'identification de ces cloisons sur l'imagerie préopératoire permet de les ouvrir complètement pendant la CEE dans l'abord de la selle turcique.

La paroi antérieure du sinus sphénoïdal répond directement aux cellules éthmoïdales postérieures. A la partie médiale de cette paroi antérieure se trouve le méat sphénoïdal, place environ 10 mm en haut de l'arc choanal et à 5 mm de la cloison médiane, et en dessous duquel chemine l'artère nasale postérieure, branche de l'artère sphéno palatine.

La paroi postérieure clivale du sinus sphénoïdal répond en arrière à la dure-mère de la fosse cérébrale postérieure, au sinus veineux occipital externe à la sixième paire crânienne (nerf abducens) puis au tronc basilaire et au tronc cérébral.

La paroi inférieure est osseuse et épaisse, constituant la voûte de la partie la plus postérieure des fosses nasales. Elle est parcourue par les canaux sphéno vomériens, vidiens et ptyrégopalatines.

La paroi supérieure du sinus sphénoïdal correspond d'avant en arrière au planum sphénoïdal, au tubercule sellaire et à la selle turcique. Cette paroi supérieure peut comporter des zones où l'os est très fin, parfois absent, sans autre protection vis-à-vis des nerfs optiques ou

des carotides internes.

Enfin, la paroi latérale est directement en rapport avec le sinus caverneux de chaque côté et donc les artères carotides internes et les nerfs oculomoteurs. Latéralement et de haut en bas, on trouve : le canal optique, la fissure orbitaire supérieure, se poursuivant en avant de l'orbite et inférieurement avec la fosse infratemporales et le départ des branches du nerf trijumeau (V2 et V3).

Dans le cadre de la CEE transphénoïdale, une ouverture large de la paroi antérieure du sinus sphénoïdal (sphénoïdectomie antérieure), ainsi qu'une résection de toutes les cloisons intrasphénoïdales sont d'une importance capitale pour optimiser l'exposition endoscopique des étages antérieurs et moyens de la base du crâne, et une meilleure maniabilité des instruments.

Selon le degré de pneumatisation du sinus sphénoïdal, on distingue trois types de sinus : le type sellaire (75% des cas), très pneumatisé et facilitant considérablement l'abord de la selle turcique, le type présellaires (20%), et ne découvrant que la partie la plus antérieure du plancher de la selle turcique, et enfin le type conchal (5%) sans aucune pneumatisation, nécessitant un fraisage osseux pour ouvrir la selle turcique, plus fréquent chez l'enfant et l'adulte jeune.

III. L'angle pontocérébelleux :

L'angle ponto - cérébelleux est la région la plus antérieure et la plus difficilement accessible de la fosse crânienne postérieure.

Espace étroit, prismatique, sous arachnoïdien et presque virtuel, l'A.P.C est limité en avant par la face postérieure du rocher, en arrière et en dehors par l'hémisphère cérébelleux, en arrière et en dedans par le tronc cérébral, en bas, par le feuillet arachnoïdien recouvrant les nerfs mixtes. Cet espace est traversé par le paquet acoustico-facial [66].

L'extrémité inférieure de l'espace s'effile vers le trou occipital. L'extrémité supérieure est large et fermée par la tente du cervelet et la racine du trijumeau.

L'A.P.C mesure en moyenne 25 mm de long, 15 mm de large et 15 mm de hauteur.

Son contenu comprend trois groupes vasculo-nerveux disposés comme les marches d'un escalier en colimaçon (Figure 36) [67] :

a. Le groupe vasculo-nerveux supérieur, qui, dirigé presque sagittalement, est formé par le nerf trijumeau, le nerf abducens, l'artère cérébelleuse supérieure et la veine pétreuse de Dandy.

b. Le groupe vasculo-nerveux moyen, est dirigé presque frontalement vers le méat acoustique interne avec le nerf facial, le nerf intermédiaire de Wrisberg, le nerf vestibulo-cochléaire et l'artère cérébelleuse antéroinférieure.

c. Le groupe vasculo-nerveux inférieur, est orienté frontalement vers le foramen jugulaire et comprend le nerf glosso-pharyngien, le nerf vague, le nerf accessoire et l'artère cérébelleuse

postéro-inférieure. Les veines de l'APC ne suivent pas les artères et se drainent essentiellement vers le sinus pétreux supérieur et inférieur.

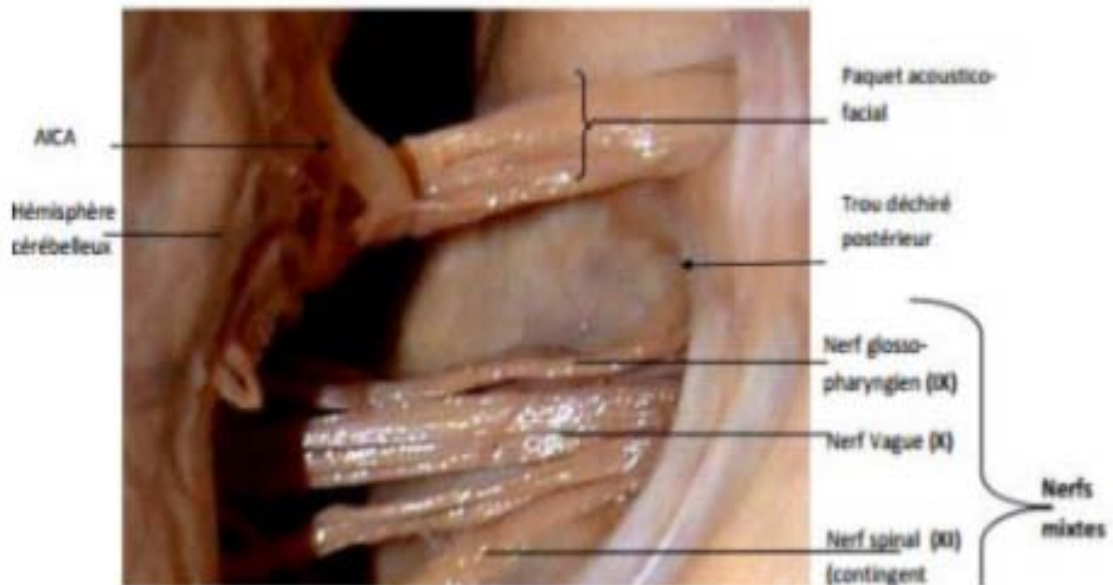


Figure 110: Vue postéro-externe de l'angle pontocérébelleux (APC) droit après écartement de l'hémisphère cérébelleux.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

Si chirurgical le type:.....

Type histologique:.....

Les suites post-op :.....

Toxico-allergiques : Oui Non

Histoire de la maladie :

Début :

Service de la 1^{ère} consultation :

CDD :

Céphalées : Oui Non

Si oui, le type:

Syndrome endocrinien Si oui, le Oui Non

type :

Galactorrhée Aménorrhée :

Gynécomastie Acromégalie

Obésité Hypothyroïdie Diabète

insipide

Baisse de la libido

Troubles visuels :

Si oui, le type :

Troubles de consciences

Si oui, le type :

Confusion :

Convulsion :

Coma :

Névrалgie faciale : Oui Non

Rhinorrhées : Oui Non

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

Syndrome frontal :	Oui	Non
Anosmie :	Oui	Non
Troubles de l'équilibre :	Oui	Non
Les vertiges :	Oui	Non
Acouphènes	Oui	Non
Hypoacousie :	Oui	Non

Examen physique :

Score de Glasgow :	Oui	Non
Déficit moteur :	Oui	Non
Déficit sensitif :	Oui	Non

Examen des paires crâniennes :

Examen des axes hypophysaires :

Si anomalie, lequel :

Somatotrope :

Corticotrope

Gonadotrope :

Thyréotrope :

Examen ophtalmo :

AV :

RPM :

Oculomotricité :

Fond d'œil :

Examen paraclinique préopératoire Bilan radiologique :

TDM cérébrale :

IRM cérébrale :

Caractères de la lésion :

Volume :.....

Localisation : sellaire Suprasellaire

Taille :.....

Invasion du sinus sphénoïdal
Invasion du sinus caverneux
Invasion des structures de l'APC

Bilan ophtalmologique :

Champ visuel : OD : OG:

Angiographie :

Bilan hormonal:

Bilan neuro-otologique

Histologie :

Adénome à prolactine Adénome thyroïdique

Adénome Corticotrope

Craniopharyngiome

Méningiome

Autres :

Prise en charge thérapeutique :

Plateau technique :

Prise en charge pré opératoire :

Difficulté per opératoire :

Accident per opératoire :

Résection :	Totale	Subtotale	Partielle
Traitement adjuvant : Radiothérapie		Oui	Non
Chimiothérapie :		Oui	non

Évolution immédiate et à moyen terme :

Évolution favorable Oui Non

Complications :

Méningite Rhinorrhée Épistaxis

Paralysie du III (si extension au sinus caverneux) Diabète insipide

Sd de sécrétion inappropriée de l'ADH

Hyponatrémie

Aggravation visuelle Aggravation hormonale Hydrocéphalie

Embolie pulmonaire Complications Ischémie

Complications hémorragiques

Lésion du nerf facial

Lésion du nerf cochléovestibulaire

Lésions des nerfs mixtes

Évolution clinique à long terme : 3-6 mois

Favorable :

IRM hypophysaire de contrôle :

Récidive :

Si oui : délai de récurrence.....

Indication à un complément chirurgical :

Surveillance :

Décès :

Si oui : cause.....



RESUMES



Résumé

L'introduction des techniques endoscopiques en neurochirurgie a nettement amélioré la prise en charge de la pathologie neurochirurgicale. Ce travail a pour objectif d'étudier l'intérêt de la chirurgie endoscopique dans l'amélioration des résultats de la chirurgie des différentes pathologies de la base du crâne au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Mohamed VI de Marrakech, et de discuter, à la lumière de la littérature, son rôle majeur dans la diminution de la morbidité par rapport à l'approche conventionnelle.

Nous avons réalisé une étude auprès de notre service, récoltant de façon rétrospective les dossiers des patients ayant été opérés par voie endoscopique du mois de Janvier 2018 au mois d'Août 2020. Le nombre total des patients était de 115 cas dont 75 adénomes hypophysaires, 16 craniopharyngiomes, 7 méningiomes, 1 chordome, 2 mucocèles, 1 cavernome, 4 brèches ostéoméningés, 3 kystes arachnoïdes de l'APC, 3 neurinomes de l'acoustiques, 2 conflits vasculo-nerveux, 1 kyste épidermoïde de l'APC, et 3 cas de kystes arachnoïdes de l'APC.

Les données épidémiologiques étaient variables en fonction de la pathologie étudiée. Ainsi, sur les 60 adénomes, 56% étaient des femmes et 44% étaient des hommes. La moyenne d'âge des patients était de 42 ans. La symptomatologie clinique était dominée par le syndrome d'hypertension intracrânienne chez 77%, suivie de troubles visuels dans 67% des cas, syndrome endocrinien chez 57,4%, les troubles d'équilibre chez 8 % des cas, les vertiges dans 6% des cas. . Les adénomes sécrétant sont retrouvés dans 72% de nos patients, avec une hyperprolactinémie dans 26 % des cas, suivie d'une hypersécrétion de GH chez 20%, et d'une maladie de Cushing dans 13% des cas. L'abord endoscopique endonasal a été réalisé chez 87% des malades, celui de l'APC a intéressé 9,5% des cas, tandis que l'abord endoscopique supraorbitaire a été fait chez 3,5% des patients, tout en respectant les mesures sanitaires anti-Covid durant cette période pandémique. L'exérèse tumorale était totale chez 73,4% des cas, subtotale chez 19,2% et partielle seulement dans 7,4%.

**L'apport de l'endoscopie dans l'amélioration des résultats de la chirurgie de la base du crâne:
Expérience d'exercice au service de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Med VI de Marrakech.**

Les résultats de la chirurgie endoscopique étaient satisfaisants dans 74% à long terme et à moyen terme dans 66% des cas en immédiat et à court terme, justifiant la pertinence du choix thérapeutique et l'expertise de l'équipe chirurgicale, et corroborent les résultats publiés dans la littérature.

La mortalité était nulle au cours du geste opératoire. 3 malades de notre série sont décédés dans le postopératoire. Les complications postopératoires observées dans notre série sont majoritairement transitoires, estimées à 31,4% en immédiat et à court terme, et à 20% à long terme, dominées par la fuite du LCR avec une tendance à la régression au fil des années, vu l'élaboration des différentes méthodes de reconstruction de la base du crâne.

L'évolution à long terme était marquée par la récurrence chez 4 cas de craniopharyngiomes, 2 cas de méningiome de l'étage moyen et 1 cas de brèche ostéoméningée.

Il ressort de cette étude que la performance de l'activité endoscopique au service de Neurochirurgie à Marrakech, même débutante, a mené à une prise en charge optimale des différentes pathologies de la base du crane, en collaboration avec le service d'Endocrinologie, d'où la réduction objective de la morbidité essentiellement rhinologique, du temps opératoire et de la durée d'hospitalisation.

Abstract

The introduction of endoscopic techniques in neurosurgery has significantly improved the management of neurosurgical pathology. The objective of this work is to study the interest of endoscopic surgery in the improvement of the results of surgery of the various pathologies of the skull base at the Neurosurgery Department of Ibn Tofail Hospital of Mohamed VI University Hospital of Marrakech, and to discuss, in the light of the literature, its major role in the reduction of morbimortality compared to the conventional approach.

We conducted a study in our department, collecting retrospectively the records of patients who had undergone endoscopic surgery from January 2018 to August 2020. The total number of patients was 115 cases including 75 pituitary adenomas, 16 craniopharyngiomas, 7 meningiomas, 1 chordoma, 2 mucocèles, 1 cavernoma, 4 osteo-meningeal breaches, 3 APC arachnoid cysts, 3 acoustic neuroma, 2 vasculo-nervous conflicts, 1 APC squamous cell cyst, and 3 cases of APC arachnoid cysts.

The epidemiological data was variable depending on the pathology studied. Thus, of the 75 adenomas, 56% were female and 44% were male. The average age of the patients was 42 years. Clinical symptomatology was dominated by intracranial hypertension syndrome in 77%, followed by visual disturbances in 67% of cases, endocrine syndrome in 57%, balance disturbances in 8%, and dizziness in 6%. Secretory adenomas were found in 72% of our patients, with hyperprolactinemia in 26% of cases, followed by GH hypersecretion in 20%, and Cushing's disease in 13% of cases. The endonasal endoscopic approach was performed in 85% of patients, the APC approach was performed in 11% of cases, while the supraorbital endoscopic approach was performed in 3,5% of patients, with respecting anti-Covid health measures during this pandemic period. Tumor removal was total in 73.4% of cases, subtotal in 19.2% and only partial in 7.4%.

The results of endoscopic surgery were satisfactory in 74% of long-term and 66% of immediate and short-term cases, justifying the relevance of the therapeutic choice and the expertise of the surgical team, and corroborating the results published in the literature.

Mortality was nil during the surgical procedure. 3 patients in our series died postoperatively. The postoperative complications observed in our series were mostly transient, estimated at 31% in the immediate and short term, and 20% in the long term, dominated by leakage of the CSF with a tendency to regress over the years, given the development of different methods of skull base reconstruction.

The long-term evolution was marked by recurrence in 4 cases of craniopharyngiomas, 2 cases of mid-stage meningiomas and 1 case of osteomeningeal breach.

This study shows that the performance of the endoscopic activity at the Neurosurgery Department in Marrakech, even at the beginning, has led to an optimal management of the various pathologies of the base of the skull, in collaboration with the Endocrinology Department, hence the objective reduction of morbidity and mortality, essentially rhinological, and of the time and duration of hospitalization.

ملخص

لقد أدى إدخال تقنيات التنظير عبر الوتدي في جراحة الأعصاب إلى تحسين علاج كافة أمراض جراحة الأعصاب بشكل ملحوظ. يهدف هذا العمل إلى دراسة أهمية الجراحة بالمنظار في تحسين نتائج جراحة مختلف أمراض قاعدة الجمجمة بقسم جراحة الأعصاب بمستشفى ابن طفيل بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش، ومناقشة، في ضوء الابحاث الأدبية، دوره الرئيسي في الحد من المضاعفات والوفيات مقارنة بالنهج التقليدي

لقد أجرينا دراسة في قسمنا، وجمعنا بأثر رجعي سجلات المرضى الذين خضعوا لجراحة بالمنظار من يناير 2018 إلى أغسطس 2020. وكان العدد الإجمالي للمرضى 115 حالة بما في ذلك 7 ورمًا غديًا في الغدة النخامية، و 16 ورمًا قحفيًا بلعوميًا، و 7 أورام سحائية، وورم حبلي واحد، و 2 قيلة مخاطية، 1 ورم كهفي، 4 حميات عظمية، 3 أكياس عنكبوتية من APC، 3 أورام عصبية من الصوتيات، 2 صراع وعائي عصبي، 1 كيس بشري من APC، و 3 حالات من الخراجات العنكبوتية من APC.

اختلفت البيانات الوبائية تبعًا للمرض المدروس. وهكذا، من بين 60 ورم غدي، 56٪ كانت نسبة الإناث، بحيث ان 44٪ من الذكور. كان متوسط عمر المرضى 42 سنة. لقد هيمن ارتفاع ضغط الدم داخل الجمجمة جل الأعراض السريرية بنسبة 77٪، تليها الاضطرابات البصرية في 67٪ من الحالات، ومتلازمة الغدد الصماء في 57،4٪، واضطرابات التوازن في 8٪ من الحالات، والدوخة في 6٪ من الحالات. تم العثور على الأورام الغدية المفترزة في 72٪ من مرضانا، مع فرط بروتين الدم في 26٪ من الحالات، يليه فرط إفراز هرمون النمو في 20٪، ومرض كوشينغ في 18٪ من الحالات. تم تنفيذ نهج التنظير الداخلي للأنف عند 87٪ من المرضى، أما بالنسبة لجراحة زاوية المخيخ فقد أحدثت عند 9،5٪ من الحالات، بينما تم تنفيذ نهج التنظير فوق الحاجبي عند 3،5٪ من المرضى، مع احترام جميع الإجراءات الصحية ضد

كوفيد ١٩ في هاته الفترة الوبائية هذه.. معدل استئصال الورم الكلي حدد في 70.9% من الحالات، والإجمالي الفرعي في 19.2% والجزئي فقط في 7.5%.

كانت نتائج الجراحة التنظيرية مرضية في 74% من الحالات على المدى الطويل و المتوسط، وفي 66% من الحالات على المد القريب والقصير، الشيء الذي يبرز أهمية اختيار العلاج بالمنظار وخبرة الفريق الجراحي، مما يتلائم مع النتائج المنشورة في الأبحاث العلمية.

كان معدل الوفيات صفرا خلال العملية. 3 مرضى في سلسلتنا ماتوا بعد الجراحة. تعتبر مضاعفات ما بعد الجراحة التي لوحظت في سلسلتنا عابرة بشكل أساسي، وتقدر بنحو 4،31% على المدى القريب والقصير، وبنسبة 20% على المدى الطويل، ويسيطر عليها تسرب السائل الدماغي النخاعي مع ميل إلى التراجع على مر السنين، بالنظر إلى تطور مختلف طرق إعادة بناء قاعدة الجمجمة.

تميزت المتابعة السريرية على المدى الطويل بظهور 4 حالات من ورم قحفي بلعومي، وحالتين من ورم سحائي في المرحلة المتوسطة وحالة واحدة من خرق العظم السحائي.

يتضح من هذه الدراسة أن جراحة الأعصاب بالمنظار لقاعدة الجمجمة هي تقنية فعالة في أيدي مدربة، وتقدم أساليب مبتكرة يمكن أن تحل محل الجراحة التقليدية.

إنه مكمل للترسانة العلاجية لجراحة الأعصاب، والتي تمكن من الجمع بين مزايا التصوير التشريحي الأفضل وفوائد الجراحة طفيفة التوغل. تظل هذه القيود هي قيود المنظار الداخلي نفسه والصعوبات المحتملة في إغلاق قاعدة الجمجمة بإحكام



BIBLIOGRAPHIE



1. **Berhouma.M, Messerer.M, Jouanneau.E.**
Chirurgie endoscopique endonasale des tumeurs de la base du crane : historique, état de l'art et perspectives d'avenir.
Revue Neurologique 2012 ; 168(2) :121-134.
2. **F. Vaz-Guimaraes, P. A. Gardner, et J. C. Fernandez-Miranda,**
Endoscope-Assisted Retrosigmoid Approach for Cerebellopontine Angle Epidermoid Tumor
J. Neurol. Surg. Part B Skull Base déc. 2018 ;vol. 79, no Suppl 5, p. S409-S410,
3. **Abdourafiq.H, Chtira.K, Amarir.H, Ait ElQadi.M, Khallouki.M, Aniba,K,**
La prise en charge endoscopique de la pathologie neurochirurgicale : résultats de 11 ans d'exercice et perspectives d'avenir .
Neurochirurgie 2018;Vol 64:P.275.
4. **Morgenstern P.F, vasyk.I ,Anand V.K, Schwartz T.H,**
The Evolution of Endoscopic Skull Base Surgery Outcomes: Defining the Edge of the Envelope .
World Neurosurg. avr. 2019; vol. 124, p. 491-501.
5. **M. R. Gaab,**
Instrumentation: endoscopes and equipment
, World Neurosurg. févr. 2013; 79(2 Suppl):S14.e11-21
6. **V. Siomin et S. Constantini,**
Basic principles and equipment in neuroendoscopy
Neurosurg. Clin. N. Am févr. 2004; vol. 15, p. 19-31, ,
7. **R. D. Bucholz et T. Pittman,**
Endoscopic Coagulation of the Choroid Plexus using the Nd:YAG Laser: Initial Experience and Proposal for Management
Neurosurgery mars 1991; vol. 28, n° 3, p. 421-427.

8. **H. B. Griffith,**
Endoneurosurgery: Endoscopic Intracranial Surgery .
Proc R Soc Lond B Biol Sci 1977 ; 14;195(1119):261-8.

9. **V. Prulière-Escabasse et A. Coste,**
Image-guided sinus surgery.
Eur. Ann. Otorhinolaryngol. Head Neck Dis. mars 2010; vol. 127, n° 1, p. 33-39.

10. **S. K. Elbabaa,**
« Ventricular Neuroendoscopic Surgery: Lessons Learned from the Literature »
World Neurosurg. avr. 2016; vol. 88, p. 646-648.

11. **M. L. Apuzzo, M. D. Heifetz, M. H. Weiss, et T. Kurze,**
Neurosurgical endoscopy using the side-viewing telescope.
J. Neurosurg. mars 1977; vol. 46, n° 3, p. 398-400.

12. **D. Hellwig et B. L. Bauer,**
Minimally Invasive Neurosurgery by Means of Ultrathin Endoscopes.
in Minimally Invasive Neurosurgery I, Vienna, 1992, p. 63-68.

13. **E. R. Heikkinen,**
Whole Body” Stereotaxy: Application of Stereotactic Endoscopy to Operations of Herniated Lumbar Discs.
In Minimally Invasive Neurosurgery I, Vienna, 1992, p. 89-92.

14. **R. R. Goodman,**
Magnetic Resonance Imaging-directed Stereotactic Endoscopic Third Ventriculostomy.
Neurosurgery juin 1993; vol. 32, n° 6, p. 1043-1047,

15. **P. J. Kelly,**
« Stereotactic third ventriculostomy in patients with nontumoral adolescent/adult onset aqueductal stenosis and symptomatic hydrocephalus »,
J. Neurosurg. déc. 1991; vol. 75, n° 6, p. 865-873,

16. **Rohde .V, Behm.T , Ludwig.H, Wachter D,**
The role of neuronavigation in intracranial endoscopic procedures.
Neurosurg. Rev. juill. 2012;vol. 35, n° 3, p. 351-358.
17. **Wilson T.J, Stetler W. R., Al-Holou W. N, Sullivan S. E,**
Comparison of the accuracy of ventricular catheter placement using freehand placement, ultrasonic guidance, and stereotactic neuronavigation ».
J. Neurosurg. juill. 2013; vol. 119, n° 1, p. 66-70,
18. **Jolesz.F**
Intraoperative Imaging and Image-Guided Therapy.
Springer 2014; 978-1-4614-7656-6.
19. **A. Rieger.A, Rainov.. N. G, Sanchin L, Schöpp.G, Burkert. W,**
Ultrasound-Guided Endoscopic Fenestration of the Third Ventricle in Obstructive Hydrocephalus »
in *Minimally Invasive Techniques for Neurosurgery*, Berlin 1998; p. 81-85.
20. **Barrese.J, Sun.X, Patel.N, Jethwa.P, Danish. SF,**
Endoscopic laser ablation of clival chordoma with magnetic resonance-guided laser induced thermal therapy »,
Interdiscip. Neurosurg. déc. 2014; vol. 1, n° 4, p. 76-80,
21. **Sekhar.L , Sekhar.G, Qazi.Z,**
The Future of Skull Base Surgery: A View Through Tinted Glasses.
World Neurosurg. oct. 2020; vol. 142, p. 29-42.
22. **Yamada.S, Kelly.E,**
Cerebrospinal Fluid Dynamics and the Pathophysiology of Hydrocephalus: New Concepts .
Semin. Ultrasound. CT MR. 2016 Apr; vol. 37, n° 2, p. 84-91.
23. **Maroon. J. C,**
Skull base surgery: past, present, and future trends .
Neurosurg. Focus, juill. 2005; vol. 19, n° 1, p. E1.

24. **Paluzzi.A, Gardner.P, Miranda.JC, Snyderman.C,**
« The expanding role of endoscopic skull base surgery »,
Br. J. Neurosurg. oct. 2012; vol. 26, n° 5, p. 649-66.
25. **Alalade.A, Venturini.S, Dorward.N, Thomas.N,**
Endoscopic skull base neurosurgical practice in the United Kingdom.
Br. J. Neurosurg. sept. 2019, vol. 33, n° 5, p. 508-513.
26. **Eseonu. C. I, Refaey.K, Torroella.R, Garcia.O,**
Endoscopic Versus Microscopic Transsphenoidal Approach for Pituitary Adenomas:
Comparison of Outcomes During the Transition of Methods of a Single Surgeon.
World Neurosurg. janv. 2017; vol. 97, p. 317-325.
27. **Tabarin.A,**
Pièges diagnostiques de la maladie de Cushing.
Annales d'endoc. Sept 2000; Vol 61N3; p.224.
28. **Berhouma.V, Messerer. M, Jouanneau.A,**
Shifting paradigm in skull base surgery: Roots, current state of the art and future trends
of endonasal endoscopic approaches
Rev. Neurol. févr. 2012; vol. 168, n° 2, p. 121-134.
29. **Brassier.G, Poirier.JY, Nicol.B,**
Tumeurs de l'hypophyse et de la région sellaire.
EMC Neurologie 1996; 17-260-A-10.
30. **Brassier.G, Ben Yahia.M, Poirier J.y, Riffaud.L, Haegelen.C, Balde.N,**
Tumeur I : Pronostic à long terme des adénomes hypophysaires non fonctionnels (AHNF)
opérés par voie transphénoïdale.
*Annal.d'endocrino.*2006;Vol 67-N5;P416.
31. **D. Gardeur et J. Metzger,**
Pathologie sellaire.
Ellipses, 1982.

32. Salem–Memou. S, Soumare. O, Mokhtar. A, Salihy. S. M, Kleib. A. S, Abdelwedoud.M,
Chirurgie endoscopique trans–sphénoïdale des adénomes hypophysaires en Mauritanie :
étude préliminaire de 24 cas
Neurochirurgie juin 2018; vol. 64, n° 3, p. 232-233,
33. S. Obaid, F. Durocher, M. Desrosiers, S. Valette, et R. Moumdjian,
Chirurgie endoscopique transsphénoïdale de l'adénome hypophysaire : leçons apprises
des 300 premiers cas »,
Neurochirurgie mars 2017; vol. 63, n° 1, p. 33,
34. Affes.L, Hadjkacem.F, Bensalah.D, Ammar.M, Charfi.N, e Abid M,
Adénomes hypophysaires, quels facteurs prédictifs d'évolutivité en postopératoire.
Ann. Endocrinol. sept. 2016; vol. 77, n° 4, p. 342,
35. Izerouel.K, Mentri.N , Djoulane.K ,Chenna.R , Senhadji.F,
Apoplexie hypophysaire révélée par un hématorne intraparenchymateux spontané : à
propos de deux cas.
Neurochirurgie.2019; Vol65, Issues 2–3; Page 135.
36. Hilmani.S, Ibahioin.H, Elazhari.A, Lakhdar.A,
« Adénomes hypophysaires », *Neurochirurgie.avr 2019; vol. 65, n° 2, p. 117,*
37. Effenterre.R, Boch.A.L,
« Les craniopharyngiomes »,
Ann. Endocrinol., vol. 68, n° 6, p. 412-421, déc. 2007, doi:
38. Doeleck.T.A, Propp.J.M, Stroup.A, Kruchko.C,
Statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the
United States in 2005–2009 .*Neuro–Oncol. nov. 2012; vol. 14 Suppl 5, p. v1–49,*
39. Louis.D, Perry.Y, Reifenburger. Gdeimling.A,
The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous
System: a summary .
Acta Neuropathol. (Berl.) 2016; vol. 131, n° 6, p. 803-820.

40. **V. Colia.V, Stacchiotti.S,**
Medical treatment of advanced chordomas.
Eur. J. Cancer sept. 2017 ; vol. 83, p. 220-228.

41. **Diaz.RJ, Luck .A, Bondrow.A ,**
Characterization of a Clival Chordoma Xenograft Model Reveals Tumor Genomic Instability.
Am. J. Pathol. déc. 2018; vol. 188, n° 12, p. 2902-2911.

42. **Laurent.B, Keravel.Y, Sindou.M,**
Clinical aspects of trigeminal neuralgia.
Neurochirurgie. avr. 2009; vol. 55, n° 2, p. 181-184.

43. **Duntze.J, Litre.CF, Eap.C, Theret.E, Bazin.A,**
Apport de l'endoscopie pour la décompression microvasculaire dans l'angle ponto-cérébelleux : à propos de 27 cas.
Neurochir.avril2011; Vol 57 - N° 2; P. 51-104.

44. **Chays.A, Labrousse.M, Bazin.A, Pierot.L, Rousseaux.P,**
Conflits vasculo-nerveux de l'angle ponto-cérébelleux. Pathogénie et traitement chirurgical .
E-Mem Acad Natl Chir. janv. 2010; vol. 9, p. 95-99.

45. **Rosenstengel.C, Matthes.M, Baldauf.J, Fleck.S, Schroeder.H,**
Hemifacial spasm: conservative and surgical treatment options .
Dtsch. Arzteblatt Int.oct. 2012; vol. 109, n° 41, p. 667-673.

46. **Wang.A, Jankovic.J,**
Hemifacial spasm: clinical findings and treatment.
Muscle Nerve. déc. 1998; vol. 21, n° 12, p. 1740-1747.

47. **Rossant.L, Lumbroso.R,**
Neurinome de l'acoustique .
EM-Consulte.

48. **Lakhdar.A, Sami.A, Naja.A, Achouri.M,**
Kyste épidermoïde de l'angle ponto-cérébelleux.
Neurochir.2003;Vol 49-N1; P. 13-24.
49. **Borha.A, Emery.E, Khouri.S, Hitier.M,**
Kyste épidermoïde extra-dural géant de la fosse postérieure.
Neurochi.2005; Volume 51, Issue 6, Pages 599-603.
50. **Hayek.G, Mercier.P, Fournier.F, D. Masson, Menei.P,**
Tumeurs congénitales non neuroépithéliales.
EMC Neuro. [17-260-C-10]
51. **Z. Akar, N. Tanriover, S. Tuzgen, A. M. Kafadar, et C. Kuday,**
Surgical treatment of intracranial epidermoid tumors.
Neurol. Med. Chir. (Tokyo), juin 2003; vol. 43, n° 6, p. 275-280.
52. **Tuchman.A, Platt.A, Winer.J, Pham.M, Giannotta.S, Zada.G,**
Endoscopic-assisted resection of intracranial epidermoid tumors.
World Neurosurg. oct. 2014; vol. 82, n° 3-4, p. 450-454.
53. **Ebner.FH, Roser.F, Thaher.F, J. Schittenhelm, Tatagiba.M,**
Balancing the shortcomings of microscope and endoscope: endoscope-assisted technique in microsurgical removal of recurrent epidermoid cysts in the posterior fossa .
Minim. Invasive Neurosurg. oct. 2010; MIN, vol. 53, n° 5-6, p. 218-222.
54. **Rangel-Castilla.L, Russin.J, Spetzler.RF,**
Surgical management of skull base tumors.
Rep. Pract. Oncol. Radiother. juill. 2016, vol. 21, n° 4, p. 325-335.
55. **Propp.J.M, McCarthy.BJ, Davis.FG, Preston.S,**
Descriptive epidemiology of vestibular schwannomas.
Neuro-Oncol. janv.2006; vol. 8, n° 1, p. 1-11.

56. **Teppo.H, Heikkinen.J, Laitakari.K, Alho.O.P,**
Diagnostic delays in vestibular schwannoma .
J. Laryngol. Otol. mars 2009; vol. 123, n° 3, p. 289-293.
57. **Kleib.A.S, Hammad.B, Soumare.O, Mokhtar.A,**
Prise en charge chirurgicale des méningiomes intracrâniens à Nouakchott, Mauritanie.
Pan Afr. Med. J. oct. 2018 ; vol. 31. Page 34.
58. **Liu.Y, Chotai.S, Ming.C, Jin.S, Pan.J, Qi.S,**
Characteristics of midline suprasellar meningiomas based on their origin and growth pattern.
Clin. Neurol. Neurosurg. oct. 2014, vol. 125, p. 173-181.
59. **Komotar.RJ, Starke.RM, Raper.D.M.S, Anand.VK, Schwartz.T.H,**
Endoscopic Endonasal versus Open Transcranial Resection of Anterior Midline Skull Base Meningiomas.
World Neurosurg. mai 2012; vol. 77, n° 5, p. 713-724.
60. **S. Tliba, M. Sisaber, A. Mansour, A. Fadla, N. Samai, K. Houam, M. Bouaziz, K. Bouyoucef,**
Place de l'endoscopie dans le traitement des craniopharyngiomes intraventriculaires à propos de 4 cas.
Neurochirurgie ;Vol 54 – N° 5;P. 685 – octobre 2008
61. **Setty.P, D'Andrea.K, Stucken.E, Babu.S, LaRouere.M, Pieper.D,**
Endoscopic Resection of Vestibular Schwannomas.
J. Neurol. Surg. janv. 2015; Part B Skull Base, vol. 76, n° 03, p. 230-238.
62. **Iida.E, Anzai.Y,**
Imaging of Paranasal Sinuses and Anterior Skull Base and Relevant Anatomic Variations.
Radiol. Clin. North Am.(janv. 2017); vol. 55, n° 1, p. 31-52.
63. **Bello. H. R,**
Skull Base-related Lesions at Routine Head CT from the Emergency Department: Pearls, Pitfalls, and Lessons Learned .
RadioGraphics 2019;vol. 39, n° 4, p. 1161-1182.

64. **Abu-Ghanem.S, Shilo.S, Yehuda.M, Abergel.A, Safadi.A, Fliss.D.M,**
Anterior Skull Base Surgery in the 21st Century: The Role of Open Approaches.
Anterior Skull Base Tumors 2020; vol. 84, p. 56-67.
65. **Ognard.J, Elaouni.M, Dissaux.B, Jomaah.R,**
Four-dimensional computed tomography angiography analysis of internal carotid arteries opacification at the skull base to detect delayed cerebral ischemia: a feasibility study.
Int J Comput Assist Radiol Surg. 2020 Dec;15(12):2005.
66. **Harzallah.L, Bouddabous.S, Migaw.H, Harzallah.F, Ach.H,**
IRM et adénomes hypophysaires.
Annal.d'Endocrino 2006; Vol 67 - N° 4. P. 325-330.
67. **Evanson.J,**
Radiology of the Pituitary 2020.Endotext.
68. **Sankhe.S, Ambadipudi.L, Ketkar.R, Susheel.K,**
Imaging of sella: Pituitary adenoma and beyond.
J Radiat Cancer Res 2020.11(1)3;16Sankhe.
69. **Chaudhary. V, Bano.S,**
Imaging of the pituitary: Recent advances.
Indian J. Endocrinol. Metab. 2011, vol. 15, n° Suppl3, p. S216-S223.
70. **Mooney.M, Hardesty D,Sheehy.J, Bird.C, Chapple.C, White.W, Little.A,**
Rater Reliability of the Hardy Classification for Pituitary Adenomas in the Magnetic Resonance Imaging Era .
J Neurol Surg B Skull Base 2017 Oct;78(5):413-418.
71. **Koenigsberg.R, Faocr.D,**
Craniopharyngioma Imaging: Practice Essentials, Radiography, Computed Tomography.
Radiology jan 2020.
72. **Curran J.G , O'Connor.E,**
Imaging of craniopharyngioma.
Childs Nerv. Syst. ChNS Off. J. Int. Soc. Pediatr. Neurosurg.2005, vol. 21, n° 8-9, p. 635-639.

73. **Alostad.M, Gaillard.A,**
Craniopharyngiom. Radiology Reference Article | Radiopaedia.org.
74. **Tian.Z, Chen.C, Zhang.Y, Fan.Y, Feng.R, Xu.J,**
Radiomic Analysis of Craniopharyngioma and Meningioma in the Sellar/Parasellar Area with MR Images Features and Texture Features: A Feasible Study .
*Contrast Media & Molecular Imaging*2020. Article ID 4837156, 9 pages.
75. **Erdem.E, Angtuaco.E, Hemert.V, Park.J, AlMefty.O,**
Comprehensive Review of Intracranial Chordoma.
*Radiographics*2003. Vol. 23, No. 4; 1527–1323.
76. **Law.E, Lee.R, Ng.A, Siu.D, Ng.H,**
Atypical Intracranial Epidermoid Cysts: Rare Anomalies with Unique Radiological Features.
*Case Reports in Radiology, janv*2015. 15.
77. **Mermuys.K, Wilms.G, Demaerel.Ph,**
Epidermoid cyst of the fourth ventricle: Diffusion-weighted and flair MR imaging findings.
*Case reports*Mar–Apr2008;91(2):58–60.
78. **J. L. Sarrazin.JL,**
Tumeurs de la fosse postérieure.
J. Radiol.juin 2006; vol. 87, n° 6, Part 2, p. 748-763.
79. **Vignaud.A,**
Tomodensitométrie craniocéphalique.
Decitre 1993. 2–7114–0996–1
80. **Darrouzet.V, Franco.V, Liguoro.D,**
Schwannome (neurinome) de l'acoustique.
EMC ORL 2006. 20–250–A–10.
81. **Lezar.S, Zamiat.L, Hassan.H, Adil.A,**
Les tumeurs de la fosse cerebrale posterieure :a propos de 80 cas .
Journal de radiologie 2008. Vol 89 – N° 10; P. 1580–1581.

82. **Leclercq.D, Thiebaut.JB, Héran.F,**
Névralgie du trijumeau .
J. Radiol. Diagn. Interv. 2013; vol. 94, n° 10, p. 1000-1008.
83. **Juretschke.F, Villoria.JG, García.R, Sañudo.J.R,**
Predictive value of magnetic resonance imaging for identifying neurovascular compressions in trigeminal neuralgia.
Neurol. Engl. Ed. 2019; vol. 34, n° 8, p. 510-519.
84. **Tanase.C, OGREZEANU.I, Badiu.C,**
Pituitary Tumor Classification: Functionality, Invasiveness, and Aggressiveness.
Molecular Pathology of Pituitary Adenomas, (London) Elsevier, 2012C. Éd., p. 1-18.
85. **Wass.J.A.H, Karavitaki.N,**
Nonfunctioning and Gonadotrophin–Secreting Adenomas.
The Pituitary (Fourth Edition) 2017 ; S. p. 589-603.
86. **N.Soumeya Fedala , F. Chentli, F. Hamsas, A. El Mahdi Haddam, R. Baba Ahmed,**
Aspects cliniques, paracliniques et immunohistochimiques des adénomes hypophysaires: A propos de 70 cas.
Annales d'Endocrinologie 67 (5) ; 2006.
87. **P.Paris, F.Nataf, B.Devaux, L.–M. Joly, F.–X.Roux,**
Intérêt de la voie d'abord endonasale pour l'exérèse des adénomes hypophysaires.
Annales d'endocrinologie Paris 2002, (63) 187–192.
88. **T. Ogawa,**
Hypophysis surgery with or without endoscopy.
Auris. Nasus. Larynx avr. 2001, vol. 28, n° 2, p. 143-149.
89. **T. Luomaranta, A. Raappana, V. Saarela, et M. J. Liinamaa,**
Factors Affecting the Visual Outcome of Pituitary Adenoma Patients Treated with Endoscopic Transsphenoidal Surgery .
World Neurosurg. 2017, vol. 105, p. 422-431.

90. **R. Ramina, M. Coelho Neto, K. C. Bordignon, T. Mattei, R. Clemente, et P. H. Pires Aguiar,**
« Treatment of Large and Giant Residual and Recurrent Vestibular Schwannomas
Skull Base mars 2007; vol. 17, n° 2, p. 109-117.
91. **Radu.A, Pica.A, Villemure.j.G, Maire.R,**
Indications et résultats du traitement des neurinomes de l'acoustique par radiothérapie
stéréotaxique.
Annales d'ORL July 2007; Volume 124, Issue 3, Pages 110–114.
92. **Wen P.Y, Schiff D, Kesari S,**
Medical management of patients with brain tumors.
J Neurooncol. 2006; 80: 313–332.
93. **Rioux.C, Blanchon.T, Golliot.F,**
Pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie .
Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation Octobre 2002;Vol.21, N8, p. 627–633.
94. **Hussaini.A.S, Clark.CM, DeKlotz.TR,**
Perioperative Considerations in Endoscopic Skull Base Surgery.
Curr. Otorhinolaryngol mars 2020. *Rep.*, p. 1-7.
95. **Gaillard.S, Aniba.K**
Aspects neurochirurgicaux des adénomes hypophysaires
EMC – Endocrinol. janv. 2010 – *Nutr.*, vol. 7, n° 3, p. 1-19.
96. **ElHabnouny.J, Assarar.I, Berrabeh.S, Rouf.S,**
Les adénomes hypophysaires : aspect épidémiologique, clinique, biologique, radiologique
et thérapeutique au CHU Mohammed VI d'Oujda.
Annales d'Endoc 2020. Volume 81, Issue 4, Page 294.
97. **Divitiis.E, Cappabianca.P, Cavallo.LM,**
Endoscopic Transsphenoidal Approach: Adaptability of the Procedure to Different Sellar
Lesions .
Neurosurgery sept. 2002, vol. 51, n° 3, p. 699-707.

98. **Ramachandran.R, Singh.P.M, Batra.M, Pahwa.D,**
Anaesthesia for endoscopic endonasal surgery .
Trends Anaesth avr. 2011;Crit. Care, vol. 1, p. 79-83.
99. **R. Jandial.R,**
Endoscopic Transsphenoidal Approach.
Core Techniques in Operative Neurosurgery (Philadelphia) Elsevier, 2020, p. 267-275.
100. **R. Jandial,**
Transnasal Transsphenoidal Approach to Sellar and Suprasellar Lesions
Core Techniques in Operative Neurosurgery (Philadelphia): Elsevier, 2020, p. 43-50.
101. **J. P. Almeida ,**
Endoscopic skull base surgery: evaluation of current clinical outcomes.
J. Neurosurg. Sci. févr. 2019; vol. 63, n° 1, p. 88-95.
102. **Batra.P.S, Citardi.M.J, Worley.S, Lee,J, Lanza.D.C,**
Resection of anterior skull base tumors: comparison of combined traditional and endoscopic techniques .
Am. J. Rhinol. oct. 2005; vol. 19, n° 5, p. 521-528.
103. **Schwartz.T, Fraser.J, Brown.S, Tabee.A, Kacker.A, Anand.V,**
Endoscopic cranial base surgeryclassification of operative approaches.
Neurosurgery 2008 May;62(5):991-1002;
104. **Kabil.M.S, Shahinian,H.K,**
Application of the supraorbital endoscopic approach to tumors of the anterior cranial base.
J. Craniofac. Surg. nov. 2005; vol. 16, n° 6, p. 1070-1074.
105. **M. Berhouma, T. Jacquesson, et E. Jouanneau,**
The fully endoscopic supraorbital trans-eyebrow keyhole approach to the anterior and middle skull base .
Acta Neurochir. (Wien) oct. 2011; vol. 153, n° 10, p. 1949-1954.

106. **Arnaout.MM, Luzzi.S, Galzio.R, Aziz.K,**
Supraorbital keyhole approach: Pure endoscopic and endoscope-assisted perspective.
Clin. Neurol. Neurosurg. févr. 2020; vol. 189, p. 105623.
107. **LinYJ,**
Anterior Skull Base Tumor Resection by Transciliary Supraorbital Keyhole Craniotomy: A Single Institutional Experience.
World Neurosurg. mars 2018, vol. 111, p. e863-e870.
108. **A. Parab,**
Endoscopic Keyhole Retromastoid Approach in Neurosurgical Practice: Ant-Man's View of the Neurosurgical Marvel.
World Neurosurg. juin 2019; vol. 126, p. e982-e988.
109. **Lakhdar.A, Sami.A,Naja.A, Achouri.M,**
Kyste épidermoïde de l'angle ponto-cérébelleux.
Neurich Mars 2003; Vol 49 – N° 1;P. 13-24 .
110. **Mostafa.B.E, El Sharnoubi.M, Youssef.A.M,**
The Keyhole Retrosigmoid Approach to the Cerebello-Pontine Angle: Indications, Technical Modifications, and Results.
Skull Base nov. 2008 ;vol. 18, n° 6, p. 371-376.
111. **Favier.V, Boetto.J, Cartier.C, Segnarbieux.F, Crampette.L,**
Chirurgie de l'hypophyse par abord transnasal transseptal sous guidage endoscopique
Ann. Fr. Oto-Rhino-Laryngol.Cervico-Faciale. avr. 2019 ;Pathol., vol. 136, n° 2, p. 132-134.
112. **Dehdashti.A, Ganna.A, Karabatsou.K, Gentili.F,**
Pure endoscopic endonasal approach for pituitary adenomas: Early surgical results in 200 patients and comparison with previous microsurgical series .
Neurosurgery juin 2008 ;vol. 62, p. 1006-15; discussion 1015.

113. **Baussart.B, Declerck.A, Gaillard.S,**
Mononostril endoscopic endonasal approach for pituitary surgery .
Acta Neurochir août 2020,. (Wien), 00701-020-04542-z.
114. **Akçakaya.M.O,**
Fully endoscopic supraorbital keyhole approach to the anterior cranial base: A cadaveric study .
J. Neurosci. Rural Pract 2015 ; vol. 6, n° 3, p. 361-368.
115. **Reisch.R, Perneczky.A,**
Ten-year experience with the supraorbital subfrontal approach through an eyebrow skin incision
Neurosurgery oct. 2005; vol. 57, n° 4 Suppl, p. 242-255;
116. **Y. Takemura, T. Inoue, T. Morishita, et A. L. Rhoton,**
Comparison of Microscopic and Endoscopic Approaches to the Cerebellopontine Angle
World Neurosurg sept. 2014; vol. 82, n° 3, p. 427-44.
117. **Stadio.A.Di,**
A minimally invasive endoscope assisted retrosigmoid approach for removal of arachnoid cysts in the internal auditory canal: a step by step description.
Braz. J. Otorhinolaryngol août 2019; 6;S1808-8694(19)30085-0.
118. **S. Kassis,**
Endoscopy versus microsurgery: Results in a consecutive series of nonfunctioning pituitary adenomas.
Neurochirurgie oct. 2009; vol. 55, p. 607-15.
119. **M. Messerer.**
Evidence of improved surgical outcome following endoscopy for nonfunctioning pituitary adenoma removal.
Neurosurg. Focus avr. 2011, vol. 30, n° 4, p. E11.
120. **Ishii.Y, Tahara.S, Teramoto.A, Morita.A,**
Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery: Advantages, Limitations, and Our Techniques to Overcome Cerebrospinal Fluid Leakage: Technical Note.
Neurol. Med. Chir. (Tokyo) 2014,, vol. 54, n° 12, p. 983-990.

121. C. Snyderman, A. Kassam, R. Carrau, A. Mintz, P. Gardner, et D. M. Prevedello,
Acquisition of surgical skills for endonasal skull base surgery: a training program .
The Laryngoscope avr. 2007, vol. 117, n° 4, p. 699-705.
122. J. Xu, G. Hanna, B. Fong, F. Hsu, G. Cadena, et E. Kuan,
Ergonomics of Endoscopic Skull Base Surgery: A Systematic Review.
World Neurosurg Nov.2020; vol. 146, p. 150-155.
123. E. Bal, K. Öge, et M. Berker,
Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Surgery, A Reliable Method for Treating Primary
and Recurrent/Residual Craniopharyngiomas: Nine Years of Experience.
World Neurosurg oct. 2016;vol. 94, p. 375-385.
124. L. M. Cavallo.L.M,
The endoscopic endonasal approach for the management of craniopharyngiomas: a series
of 103 patients . *J. Neurosurg* juill. 2014; vol. 121, n° 1, p. 100-113.
125. S. Dhandapani,
Endonasal endoscopic reoperation for residual or recurrent craniopharyngiomas.
J. Neurosurg févr. 2017.;vol. 126, n° 2, p. 418-430.
126. A. Agrawal, R. Cincu, et A. Goel,
Current concepts and controversies in the management of non-functioning giant pituitary
macroadenomas .
Clin. Neurol. Neurosurg oct. 2007;vol. 109, n° 8, p. 645-650.
127. R. D. Almutairi.R.D,
Gross total resection of pituitary adenomas after endoscopic vs. microscopic
transsphenoidal surgery: a meta-analysis .
Acta Neurochir mai 2018. (Wien), vol. 160, n° 5, p. 1005-1021.
128. Y. Gao.Y,
Endoscopic versus microscopic transsphenoidal pituitary adenoma surgery: a meta-
analysis .
World J. Surg. Oncol avr. 2014; vol. 12, p. 94,.

129. **Pablo.A**
Endoscopic versus Microscopic Pituitary Adenoma Surgery: A Single-center Study.
Neurol. India juill. 201; vol. 67, n° 4, p. 1015.
130. **Aly.Eltabl, Eladaoui Y.M, Hanafy.A.M, Alnoomany.A.M.**
Surgical outcome of endoscopic versus microscopic trans-sphenoidal approach for pituitary adenomas .
Menoufia MedicalJourn2015;Vol: 28 , N1,P: 87-92
131. **M. Messerer.M, Batissta.J, Raverot.G, Kassis.S,**
Evidence of improved surgical outcome following endoscopy for nonfunctioning pituitary adenoma removal.
Neurosurg avr. 2011;Focus, vol. 30, n° 4, p. E11.
132. **Prajapati.H.P, Jain.S.K, Sinha.V.D,**
Endoscopic versus microscopic pituitary adenoma surgery: An institutional experience.
Asian J. Neurosurg avr. 2018., vol. 13, n° 2, p. 217.
133. **Fallah.N, Taghvaei.M, Sadaghiani.S, Sadrhosseini.S.M, Esfahanian.F, Zeinalizadeh.M,**
Surgical Outcome of Endoscopic Endonasal Surgery of Large and Giant Pituitary Adenomas: An Institutional Experience from the Middle East .
World Neurosurg déc. 2019; vol. 132, p. e802-e811.
134. **A.-L. Bernat.A.L, Troude.P, Priola.S, Elsayy.A, Farrash.F,**
Endoscopic Endonasal Pituitary Surgery For Nonfunctioning Pituitary Adenomas: Long-Term Outcomes and Management of Recurrent Tumors .
World Neurosurg2020Oct;22;S1878-8750(20)32275-0.
135. **E.-Y. Kim,Park.H.S, Nam.M.S, Kim.Y.S,**
Endoscopic transsphenoidal approach through a widened nasal cavity for pituitary lesions .
J. Clin. Neurosci sept. 2001; vol. 8, n° 5, p. 437-441.
136. **Effenterre.R.V, Boch,A.L,**
Les craniopharyngiomes.
Ann. Endocrinol déc. 2007; vol. 68, n° 6, p. 412-421.
-

137. **Cappabianca.P ,Cavallo.L,**
The Evolving Role of the Transsphenoidal Route in the Management of Craniopharyngiomas.
World Neurosurg nov. 2011; vol. 77, p. 273-4.
138. **L. Cavallo et P. Cappabianca,**
Craniopharyngiomas: Infradiaphragmatic and Supradiaphragmatic Type and Their Management in Modern Times .
World Neurosurg mars 2013; vol. 81.
139. **Cavallo.L, Solari.D, Esposito.F, Alissandro.V, Minniti.G,**
The Role of the Endoscopic Endonasal Route in the Management of Craniopharyngiomas.
World Neurosurgery2014; Volume 82, Issue 6, ; Pages S32-S40.
140. **Liu.J.K, Sevak.I.A, Carmel.P.W, Eloy.J.A,**
Microscopic versus endoscopic approaches for craniopharyngiomas: choosing the optimal surgical corridor for maximizing extent of resection and complication avoidance using a personalized, tailored approach .
Neurosurg déc. 2016. Focus, vol. 41, n° 6, p. E5.
141. **Komotar.R.J, Starke.R.M, Raper.D.M.S, Anand. V. K, Schwartz.T.H,**
Endoscopic skull base surgery: a comprehensive comparison with open transcranial approaches .
Br. J. Neurosurg oct. 2012; vol. 26, n° 5, p. 637-648.
142. **L. M. Cavallo.L.M, Prevedello.D, Solari.D, Gardner.P, Esposito.F,**
Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach for residual or recurrent craniopharyngiomas.
J. Neurosurg sept. 2009; 111(3):578-89 .
143. **N. Moussazadeh , Prabhu.V, Bander.E, Cusis.R,**
Endoscopic endonasal versus open transcranial resection of craniopharyngiomas: a case-matched single-institution analysis.
Neurosurg déc. 2016. Focus, vol. 41, n° 6, p. E7.

144. **P. J. Madsen.P.J, Bush.V, Douglas.J, Parasher.J, Lerner.D, Alexander.E,**
Endoscopic endonasal resection versus open surgery for pediatric craniopharyngioma:
comparison of outcomes and complications
J. Neurosurg. Pediatr sept. 2019;7;1-10.
145. **Bassiouni.H, Asgari.S, Stolke.D,**
Tuberculum sellae meningiomas: functional outcome in a consecutive series treated
microsurgically .
Surg. Neurol juill. 2006., vol. 66, n° 1, p. 37-44.
146. **S. Ceylan, K. Koc, et I. Anik,**
Extended endoscopic approaches for midline skull-base lesions.
Neurosurg. Rev juill. 2009; vol. 32, n° 3, p. 309-319.
147. **Chengxian Yang.C, Fan.Y, Shen.Z, Wang.R, Bao.X**
Transsphenoidal versus Transcranial Approach for Treatment of Tuberculum Sellae
Meningiomas: A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies | Scientific
Reports.
Scientific reports2019; 9;4882.
148. **Purohit.A, Jha.R, Khalafallah.A.M, Price.C, Rowan.N.R., Mukherjee.D,**
Endoscopic endonasal versus transcranial approach to resection of olfactory groove
meningiomas: a systematic review.
Neurosurg. Rev déc. 2020; vol. 43, n° 6, p. 1465-1471.
149. **S. R. Shetty.S.R, Trevino.A, Omay.S.B, Almeida.J.P, Liang.B, Chen.Yu,**
Limitations of the endonasal endoscopic approach in treating olfactory groove
meningiomas. A systematic review.
Acta Neurochir. (Wien) 2017; vol. 159, n° 10, p. 1875-1885
.
150. **I. S. Muskens.I.S,Briceno.V, Ouwehand.T, Catlen.J, Gormley.W, Aglio.L,**
The endoscopic endonasal approach is not superior to the microscopic transcranial
approach for anterior skull base meningiomas—a meta-analysis .
Acta Neurochir (Wien) 2018 Jan;160(1):59-75

151. **E. D. Bander, Singh.H , Cusic.C , Pisapia.D,**
Endoscopic endonasal versus transcranial approach to tuberculum sellae and planum sphenoidale meningiomas in a similar cohort of patients.
J. Neurosurg, 2018; vol. 128, n° 1, p. 40-48.
152. **C. S. Graffeo.C, Dietrish.A, Grobelny.B, Zhang.M, Goldberg.J,**
A panoramic view of the skull base: systematic review of open and endoscopic endonasal approaches to four tumors .
Pituitary août 2014, vol. 17, n° 4, p. 349-356.
153. **Joe.H, Carrau.R,**
Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients .
Neurosurgery 1997. Volume 87 Issue 1 .
154. **Komotar.R.J, Starke.R.M, Raper.D.M.S, Anand.V.K, Schwartz.T.H,**
The Endoscope-Assisted Ventral Approach Compared with Open Microscope-Assisted Surgery for Clival Chordomas.
World Neurosurg sept. 2011. vol. 76, n° 3-4, p. 318-327.
155. **Schroeder.H, Oertel.J, Gaab.M,**
Endoscope-assisted microsurgical resection of epidermoid tumors of the cerebellopontine angle.
J Neurosurg 2004 Aug;101(2):227-32.
156. **H. Mechergui, I. Krifa, M. Boukhit, A. Elmir, K. Saadaoui, H. Krifa,**
Kyste épidermoïde vermien : à propos d'un cas .
Neurochirurgie août 2020, vol. 66, n° 4, p. 313.
157. **M. I. Krifa, H. Mechergui, K. Saadaoui, A. Elmir, H. Krifa,**
Kyste épidermoïde extra-dural géant de la fosse postérieure : à propos de deux cas.
Neurochirurgie août 2020, vol. 66, n° 4, p. 312-313.
158. **DeSouza.C, Desouza.R, Dacosta.S, Sperling.S,**
Cerebellopontine angle epidermoid cysts: a report on 30 cases
J. Neurol. Neurosurg août 1989. Psychiatry, vol. 52, n° 8, p. 986-990.

159. **Y. Gao, Zheng.H, Xu.S, Zheng.Y, Wag.Y, Jiang.J,**
Endoscopic Versus Microscopic Approach in Pituitary Surgery
J. Craniofac mars 2016. Surg., vol. 27, n° 2, p. e157-159.
160. **I. Koren, T. Hadar, Z. H. Rappaport, et E. Yaniv,**
Endoscopic transnasal transsphenoidal microsurgery versus the sublabial approach for
the treatment of pituitary tumors: endonasal complications .
The Laryngoscope nov. 1999;vol. 109, n° 11, p. 1838-1840.
161. **O'malley Jr, Grady.S, Cohen.M, Heuer.G, Pisapia J,**
Comparison of endoscopic and microscopic removal of pituitary adenomas: single-
surgeon experience and the learning curve .
Neurosurgical focus, 2008; 25(6):E10.
162. **Johns Hopkins Coronavirus Resource Center.**
COVID-19 Map.
163. **Kamer.E, Çolak.T,**
What to do when a patient infected with covid-19 needs an operation: A Pre-surgery,
Peri-surgery and Post-surgery Guide .
Turk J Colorectal Dis 2020, p. 3-8.
164. **Mattogno.P, Rigante.M, Lauretti.L, Prrilla.C,Alessandris.Q, Paludetti.G,**
Transnasal endoscopic skull base surgery during COVID-19 pandemic: algorithm of
management in an Italian reference COVID center .
Acta Neurochir. août 2020 (Wien), vol. 162, n° 8, p. 1783-1785.
165. **K. Xu, X. Q. Lai, Z. Liu.**
Suggestions for prevention of 2019 novel coronavirus infection in otolaryngology head
and neck surgery medical staff.
Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. 2020 Feb;2;55(0):E001.
166. **Zoia.C, Bongetta.D, Pierlorenzo Veiceschi.P, Cenzato.M, Di Meco.F,**
Neurosurgery during the COVID-19 pandemic: update from Lombardy, northern Italy.
Acta Neurochir mars 2020.(Wien); vol. 162, n° 6, p. 1221-1222.
-

167. **A. D. Workman, Welling.D, Carter.B, Curry.W,**
Endonasal instrumentation and aerosolization risk in the era of COVID-19: simulation, literature review, and proposed mitigation strategies.
Forum Allergy Rhinol., vol. 10, n° 7, p. 798-805.
168. **W. Zhu, X. Huang, H. Zhao, et X. Jiang,**
A COVID-19 Patient Who Underwent Endonasal Endoscopic Pituitary Adenoma Resection: A Case Report .
Neurosurgery 01 2020; vol. 87, n° 2, p. E140-E146.
169. **J. H. Suh et J. P. Saxton,**
Conventional radiation therapy for skull base tumors: an overview.
Neurosurg. Clin oct. 2000 ;N. Am., vol. 11, n° 4, p. 575-586.
170. **G. H. Barnett, J. H. Suh, et R. L. Crownover.**
Recent advances in the treatment of skull base tumors using radiation.
Neurosurg. Clin. N. Am. oct. 2000; vol. 11, n° 4, p. 587-596.
171. **DeMonte.F,**
Management considerations for malignant tumors of the skull base.
Journal of Neuro-Oncology ; volume 150, pages361-365(2020).
172. **J. H. Suh et J. P. Saxton,**
Conventional Radiation Therapy for Skull Base Tumors: An Overview .
Neurosurg. Clin. N. Am. oct. 2000; vol. 11, n° 4, p. 575-586.
173. **Rudelli.C, Dequeant.B, Castelain.B, Blond.S,**
Radiothérapie hypophysaire Données actuelles et perspectives d'avenir.
Annales d'endocrino 2008; Vol 58 – N° 1P. 21.
174. **Hug.E.B ,Slater.J.D,**
Proton radiation therapy for chordomas and chondrosarcomas of the skull base.
Neurosurg. Clin. N. Am. oct. 2000; vol. 11, n° 4, p. 627-638.

175. **Connors.S.W, Aoun.S.G, Shi.C, Peinado-Reyes.V, Hall.K, Bagley.C.A,**
Recent advances in understanding and managing chordomas: an update .
F1000Research juill. 2020; vol. 9.
176. **B. B. Burkey, M. T. Speyer, R. J. Maciunas, J. M. Fitzpatrick, R. L. Galloway, et G. S. Allen,**
Sublabial, transseptal, transsphenoidal approach to the pituitary region guided by the
ACUSTAR I system .
Otolaryngol. Head Neck Surg févr. 1998; vol. 118, n° 2, p. 191-194.
177. **Castinetti.F, Brue.T**
Radiothérapie et radiochirurgie des adénomes hypophysaires.
La presse medicale Jan2009; Vol 38 - N° 1; P. 133-139
178. **Plowman.P.N, Doughty.D,**
Stereotactic radiosurgery, X: clinical isodosimetry 01 gamma versus linear accelerator
Xknife for pituitary and acoustic.
Clin Oncol (R Coll Radiol) 1999;11(5):321-9.
179. **P. Colin , B Delemer, I Nakib, J Caron, A Bazin, M H Bernard, P Peruzzi, D Scavarda, B Scherpereel,**
Unsuccessful surgery of Cushing's disease. Role and efficacy of fractionated stereotactic
radiotherapy [Échec après chirurgie de la maladie de Cushing: Rôle et résultats de la
radiothérapie stéréotaxique fractionnée (RSF)] .
Neurochirurgie janv. 2002., vol. 48, p. 285-293.
180. **E. T. Soisson, W. A. Tomé, G. M. Richards, M. P. Mehta,**
Comparison of linac based fractionated stereotactic radiotherapy and tomotherapy
treatment plans for skull-base tumors
Radiother. Oncol. J. Eur. Soc. Ther. Radiol. Oncol mars 2006., vol. 78, n° 3, p. 313-321.
181. **D. J. Adelstein,**
The Role of Chemotherapy for Skull Base Carcinomas and Sarcomas .
Neurosurg. Clin. N. Am oct. 2000; vol. 11, n° 4, p. 681-691.

182. R. Krajewski, A. Kawecki, A. Kukwa,
Combined treatment for tumours of the base of the skull .
Rep. Pract. Oncol. Radiother 2005; vol. 10, n° 2, p. 28-31.
183. Bouaita.K, Shabhay.Z, Ioualalen.N,
Intérêt de la voie d'abord endonasale endoscopique pour l'exérèse des tumeurs sellaires
et suprasellaires .
Neurochirurgie mars 2017, vol. 63, n° 1, p. 32.
184. N. Jg, P. Sj, K. Js, O. Jd, S. Rj,
Comparison of techniques for transsphenoidal pituitary surgery .
American journal of rhinology, avr. 2007.
185. J. W. Rutland,
Surgical outcomes in patients with endoscopic versus transcranial approach for skull base
malignancies: a 10-year institutional experience.
Br. J. Neurosurg juin 2020. p. 1-7.
186. C. P. Tanase, I. OGREZEANU, C. BADIU,
Immunohistochemistry and Electron Microscopy as Evaluation Criteria in Tumor
Classification in the Deciphering of Pituitary Adenomas.
in Molecular Pathology of Pituitary Adenomas ; Éd. London: Elsevier, 2012, p. 1927.
187. F. Tortosa et S. M. Webb,
Novel aspects in histopathology of the pituitary gland .
Endocrinol. Diabetes Nutr. Engl. Ed ;mars 2017, vol. 64, n° 3, p. 152-161.
188. H. Alahmadi , S. E. Croul,
Pathology and genetics of meningiomas .
Semin. Diagn. Pathol nov. 2011; vol. 28, n° 4, p. 314-324.
189. Y. Han, P. Wu, H. Zhang, T. Wang, H. Chen, C. Yang,
Meningiomas: Preoperative predictive histopathological grading based on radiomics of
MRI.
Magn. Reson. Imaging nov. 2020.

190. **M. J. Asha, S. Oswari, H. Takami, C. Velasquez, J. P. Almeida, F. Gentili,**
Craniopharyngiomas: Challenges and Controversies.
World Neurosurg oct. 2020., vol. 142, p. 593-600.
191. **J. E. Verhelst.PJ, Vleeschouwer.S, Calenbergh.V, Hauben.E, Politis.C,**
Craniopharyngioma with malignant transformation: A case report.
Oral Maxillofac. Surg. Cases sept. 2020 ;vol. 6, n° 3, p. 100171.
192. **G. Karpathiou ,DumollardJ.M, Dridi.M, DalCol.P, Barral.F,**
Chordomas: A review with emphasis on their pathophysiology, pathology, molecular biology, and genetics.
Pathol. – Res. Pract sept. 2020; vol. 216, n° 9, p. 153089.
193. **D. Yaniv, E. Soudry, Y. Strenov, M. A. Cohen, et A. Mizrachi,**
Skull base chordomas review of current treatment paradigms.
World J. Otorhinolaryngol. – Head Neck Surg juin 2020; vol. 6, n° 2, p. 125-131.
194. **W. Pelle.W, Roche.P-H,**
Microchirurgie du schwannome vestibulaire : les interrogations persistantes.
Neurochirurgie; Vol 50 – N° 2-3;P. 195-243 – juin 2004.
195. **N. Zagzoog, A. Attar, R. Takroni, M. B. Alotaibi, K. Reddy,**
Endoscopic versus open microvascular decompression for trigeminal neuralgia: a systematic review and comparative meta-analysis .
J. Neurosurg nov. 2019; vol. 131, n° 5, p. 1532-1540.
196. **J.-C. De Battista , S. Kassis , G. Raverot , M. Jacob , P. Froehlich ,**
Résultats respectifs de la chirurgie endoscopique et de la microchirurgie dans une série consécutive de 64 macroadénomes hypophysaires non fonctionnels.
Neurochirurgie octobre 2008 ; Vol 54 – N° 5;P. 685 –
197. **Dorward N. L,**
Endocrine outcomes in Endoscopic Pituitary Surgery: A Literature Review
Acta Neurochir août 2010. (Wien), vol. 152, n° 8, p. 1275-1279.

198. **F. Fredes, Undurraga.G, Pablo Rojas.P, Felipe Constanzo, Lazcano.C,**
Visual Outcomes after Endoscopic Pituitary Surgery in Patients Presenting with Preoperative Visual Deficits .
J. Neurol. Surg. Part B Skull Base déc. 2017, vol. 78, n° 6, p. 461-465.
199. **Sharberg. Mr, A. Vk, S. Th, C. W,**
Microscopic versus endoscopic transnasal pituitary surgery.
Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery févr. 2010; 2017 Dec;78(6):461-465
200. **S. Ac, V. E, H. Rj, N. Jf, H. Dr,**
Endoscopic transnasal craniotomy and the resection of craniopharyngioma .
Laryngoscope 2008 Jul; 118(7):1142-8.
201. **Cappabianca.P , Cavallo.LP,Colao.L, Caro.M, Esposito.F, Cirillo.S,**
Endoscopic endonasal transsphenoidal approach: outcome analysis of 100 consecutive procedures.
Minimally invasive neurosurgery: MIN, déc. 2002;45(4):193-200.
202. **Gabriel ZADA.G, Kelly.D, Daniel F Kelly, Cohan.P, Wang.C, Serdloff.R,**
Endonasal transsphenoidal approach for pituitary adenomas and other sellar lesions: an assessment of efficacy, safety, and patient impressions.
Journal of neurosurgery, févr. 2003; 98(2):350-8
203. **Maira.G, Anile.C, Albanese.A, Cabezas.D, Pardi.F, Vignati.A,**
The role of transsphenoidal surgery in the treatment of craniopharyngiomas.
Journal of neurosurgery, mars 2004.
204. **Chakrabarti.I, Amar.A, Couldwell.W, Weiss.M,**
Long-term neurological, visual, and endocrine outcomes following transnasal resection of craniopharyngioma.
J Neurosurg 2005 Apr;102(4):650-7
205. **E. R. Laws, A. S. Kanter, J. A. Jane, et A. S. Dumont,**
Extended transsphenoidal approach .
J. Neurosurg mai 2005 ; vol. 102, n° 5, p. 825-828.

206. **A. Ibrahim, A. Shehab, et M. Eissa,**
Comparative Study between Microscopic and Endoscopic Trans-Sphenoidal Surgery for Growth Hormone-Secreting Pituitary Adenomas with Super-Sellar Extension .
Open J. Mod. Neurosurg. janv. 2020; vol. 10, p. 393-402.
207. **J. R. de Almeida, I. J. Witterick, et A. D. Vescan,**
Functional Outcomes for Endoscopic and Open Skull Base Surgery: An Evidence-Based Review .
Otolaryngol. Clin. North Am., vol. 44, n° 5, p. 1185-1200, oct. 2011.
208. **T. H. Schwartz, P. F. Morgenstern, V. K. Anand,**
Lessons learned in the evolution of endoscopic skull base surgery: JNSPG 75th Anniversary Invited Review Article
J. Neurosurg , févr. 2019, vol. 130, n° 2, p. 337-346.
209. **Oishi.Y, Tamura.R, Takahashi.S, Morimoto.Y, Sato.M, Horikoshi.T,**
A Comparative Study Between Traditional Microscopic Surgeries and Endoscopic Endonasal Surgery for Skull Base Chordomas .
World Neurosurg févr. 2020 ;vol. 134, p. e1099-e1107.
210. **R. J. Komotar, R. M. Starke, D. M. S. Raper, V. K. Anand, et T. H. Schwartz,**
Endoscopic endonasal compared with microscopic transsphenoidal and open transcranial resection of giant pituitary adenomas .
Pituitary juin 201; vol. 15, n° 2, p. 150-159.
211. **Stephenson.E, Lee.S, Adams.K, Farquhar.D, Farzal.Z, Ebert.C,**
Outcomes of Open vs Endoscopic Skull Base Surgery in Patients 70 Years or Older | Otolaryngology .
JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery 2018 Oct 1;144(10):923-928.
212. **Z. Gil et D. M. Fliss,**
Quality of Life in Patients with Skull Base Tumors: Current Status and Future Challenges.
Skull Base janv. 2010;vol. 20, n° 1, p. 11-18.

213. **T. Mcrackan D. Brackmann,**
Historical Perspective on Evolution in Management of Lateral Skull Base Tumors .
Otolaryngol. Clin. North Am avr. 2015., vol. 48.
214. **L. R. Medina Dos Santos,**
Results and prognostic factors in skull base surgery .
Am. J. Surg., vol. nov. 1994; 168, n° 5, p. 481-484.
215. **J. R. de Almeida, C. H. Snyderman, P. A. Gardner, R. L. Carrau, et A. D. Vescan,**
Nasal morbidity following endoscopic skull base surgery: a prospective cohort study .
Head Neck ; vol. 33, n° 4, p. 547-551, avr. 2011.
216. **K. Horiguchi, H. Murai, Y. Hasegawa, T. Hanazawa, I. Yamakami, N. Saeki,**
Endoscopic endonasal skull base reconstruction using a nasal septal flap: surgical results and comparison with previous reconstructions .
Neurosurg. Rev; vol. 33, n° 2, p. 235-241; discussion 241, avr. 2010.
217. **H. Pant, Bhatki.A, Snyderman.C, Vescan.A, Carrau.R,**
Quality of Life Following Endonasal Skull Base Surgery.
Skull Base, vol. 20, n° 1, p. 35-40, janv. 2010.
218. **C. J. Hannan, E. Kelleher, M. Javadpour,**
Methods of Skull Base Repair Following Endoscopic Endonasal Tumor Resection: A Review.
Front. Oncol., vol. 10, août 2020.
219. **Assadian.H, Shimatsu.A, Koshiyama.H, Hattori.N, Ishikawa.Y,Tanoh.T, Imura.H,**
Secretion of alpha and TSH-beta subunits in patients with acromegaly: an in vivo study.
*Acta Endocrinol (Copenh)*1990 Jun;122(6):729-34.
220. **L. X. Yin, Low.C, Puccineli.C, O'Brien.E, Stokken.J,**
Olfactory outcomes after endoscopic skull base surgery: A systematic review and meta-analysis.
The Laryngoscope, vol. 129, n° 9, p. 1998-2007, sept. 2019.

221. **J. R. de Almeida , Carvalho.F, Guimaraes.F, Filho.G, Kiehl.T, Koutourousio.M, Shirely.S, Vescan.A,**
Comparison of endoscopic endonasal and bifrontal craniotomy approaches for olfactory groove meningiomas: A matched pair analysis of outcomes and frontal lobe changes on MRI.
J. Clin. Neurosci nov. 2015, vol. 22, n° 11, p. 1733-1741.
222. **J. K. Liu, N. A. Silva, I. A. Sevak, J. A. Eloy,**
Transbasal versus endoscopic endonasal versus combined approaches for olfactory groove meningiomas: importance of approach selection
Neurosurg. Focus avr. 201; vol. 44, n° 4, p. E8.
223. **Banu.M, Mehta.A, Ottenhausen.M, Fraser.J, Kunal.S, Szentimari.O,**
Endoscope-assisted endonasal versus supraorbital keyhole resection of olfactory groove meningiomas: comparison and combination of 2 minimally invasive approaches
J. Neurosurg mars 2016; vol. 124, n° 3, p. 605-620.
224. **Carvalho.A, Dolci.L, Rickli.K, Tateno.D, Garcia.D, Encinas.W,**
Evaluation of olfactory function in patients undergoing endoscopic skull base surgery with nasoseptal flap .
Braz. J. Otorhinolaryngol ; 2020 Apr 27;S1808-8694(20)30052-5
225. **C. Griffiths, Culter.A, Duong.H, Bardo.G, Karimi.K, Barkhoudarian.G,**
Avoidance of postoperative epistaxis and anosmia in endonasal endoscopic skull base surgery: A technical note.
Acta Neurochir. (Wien), vol. 156, mai 2014.
226. **C. Thompson, M. Wang, B. Kim, M. Bergsneider, J. Suh,**
Incidence and Management of Epistaxis after Endoscopic Skull Base Surgery.
ORL J. Oto-Rhino-Laryngol. Its Relat. Spec., vol. 74, p. 315-319, déc. 2012.
227. **F. Guimaraes, S. Y. Su, J. C. Fernandez-Miranda, E. W. Wang, C. H. Snyderman,**
Hemostasis in Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery
J. Neurol. Surg. Part B Skull Base, vol. 76, n° 4, p. 296-302, août 2015.

228. **C. Thongrong, P. Kasemsiri, R. L. Carrau, S. D. Bergese,**
control of Bleeding in Endoscopic Skull Base Surgery: Current Concepts to Improve
Hemostasis . ISRN Surgery, juin 13, 2013.
229. **Gossett K, Farquhar D, Quinsey C, Sasaki.D, Ewend .M, Thorp .B, Ebert.C, Zanation.A**
Outcomes of Endoscopic Versus Open Skull Base Surgery in Pediatric Patients.
Laryngoscope. 2020; (ISSN: 1531-4995)
230. **Y. Kono , Prevedello.D, Snyderman.C, Gardner.P, Kassam.A, Carrau.R,Byers.K,**
One thousand endoscopic skull base surgical procedures demystifying the infection
potential: incidence and description of postoperative meningitis and brain abscesses .
Infect. Control Hosp. Epidemiol janv. 2011; vol. 32, n° 1, p. 77-83.
231. **M. Chrościńska-Krawczyk, E. Zienkiewicz, A. Podkowiński, M. Klatka,**
Chemical meningitis in children as a risk factor following craniopharyngioma resection – a
case report.
BMC Neurol., vol. 20, n° 1, p. 56, févr. 2020.
232. **L. W. Fedore et A. M. Zanation,**
Long Term Sinusitis Outcomes of Endoscopic Skull Base Surgery: Comparison of
Minimally Invasive Pituitary Surgery versus Expanded Endoscopic Surgery for Malignancy .
J. Neurol. Surg. Part B Skull Base, vol. 77, n° 5 1, p. A035, févr. 2016.
233. **M. Schreckinger, N. Szerlip, S. Mittal,**
Diabetes insipidus following resection of pituitary tumors.
Clin. Neurol. Neurosurg., vol. 115, n° 2, p. 121-126, févr. 2013.
234. **S. Wang,N.Ming,Wang,j, Qing.Z, Jue.H, Jia.G, Ni**
Clinical Predictors of Diabetes Insipidus After Transcranial Surgery for Pituitary
Adenoma »,
World Neurosurg.,; vol. 101, p. 1-10, mai 2017.
235. **B. Rotenberg, S. Tam, W. H. A. Ryu, et N. Duggal,**
Microscopic versus endoscopic pituitary surgery: a systematic review .
The Laryngoscope, vol. 120, n° 7, p. 1292-1297, juill. 2010.

236. **S. Shah et G. Har-El,**
Diabetes insipidus after pituitary surgery: incidence after traditional versus endoscopic transsphenoidal approaches.
Am. J. Rhinol., vol. 15, n° 6, p. 377-379, déc. 2001.
237. **C. Cortet-Rudelli, Bonneville J.F, Chazot.F, Clavier.L, Dequeant.B.C, Desailiau.R,**
Post-surgical management of non-functioning pituitary adenoma.
Ann. Endocrinol., vol. 76, n° 3, p. 228-238, juill. 2015.
238. **G. L. Rezende, O. R. M. Neto, et S. A. S. Kückelhaus,**
Morbidity in the postoperative follow-up of endoscopic anterior skull base surgery .
Braz. J. Otorhinolaryngol., avr. 2020.
239. **S. Yano, T. Hide, N. Shinojima,**
Efficacy and Complications of Endoscopic Skull Base Surgery for Giant Pituitary Adenomas »,
World Neurosurg., vol. 99, p. 533-542, mars 2017,.
240. **M. Hanson, H. Li, E. Geer, S. Karimi, V. Tabar, M. A. Cohen,**
Perioperative management of endoscopic transsphenoidal pituitary surgery »,
World J. Otorhinolaryngol. – Head Neck Surg., vol. 6, n° 2, p. 84-93, juin 2020.
241. **S. Haddad, M. Mahfoudhi, M. Eleuch, S. Turki, et T. Ben Abdallah,**
Syndrome de selle turcique vide : une présentation atypique .
Ann. Endocrinol., vol. 79, n° 4, p. 352, sept. 2018,.
242. **B. B. Izizag, A. Ngandu, et D. L. Mbisso,**
Syndrome de la selle turcique vide: à propos d'un cas
Pan Afr. Med. J., vol. 33, août 2019.
243. **K. Yang, Y. Ellenbogen, A. R. Algird, D. D. Sommer, K. Reddy,**
Visual Outcomes After Endoscopic Endonasal Resection of Orbital Lesions
World Neurosurg., vol. 139, p. e501-e507, juill. 2020.

244. **R. J. Komotar, R. M. Starke, D. M. S. Raper, V. K. Anand, T. H. Schwartz,**
Endoscopic endonasal compared with microscopic transsphenoidal and open transcranial resection of craniopharyngiomas .
World Neurosurg., vol. 77, n° 2, p. 329-341, févr. 2012,
245. **A. Abergel, O. Cavel, N. Margalit, D. M. Fliss, et Z. Gil,**
Comparison of quality of life after transnasal endoscopic vs open skull base tumor resection .
Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg., vol. 138, n° 2, p. 142-147, févr. 2012.
246. **Yuguang.L , Chengyuan.W, .Liu.M, Shugan.Z, Wandong.S, .L, Xingang.L**
Neuroendoscopic anatomy and surgery of the cerebellopontine angle .
J. Clin. Neurosci., vol. 12, n° 3, p. 256-260, avr. 2005.
247. **Hossein Mahboubi.H,Haidar.Y, Moshtaghi.O, Ziai.K, Ghavami.Y,Maducdoc.M,**
Postoperative Complications and Readmission Rates Following Surgery for Cerebellopontine Angle Schwannomas .
Otol. Neurotol., vol. 37, n° 9, p. 1423-1427, oct. 2016.
248. **K. Tian, Wang.L, Ma,J, Li.D,Yang.Y, Du,J, Jia.G, Zhang.L,Wu.Z,**
Analysis of Clinical Features and Outcomes of Skull Base Chordoma in Different Age-Groupss.
World Neurosurg., vol. 92, p. 407-417, août 2016.
249. **David J Cote.D, Dasenbrock.H, Muskens.Ivo, Broekman.M, Zaidi.H, Dunn.I, Smith.T** ·
« Readmission and Other Adverse Events after Transsphenoidal Surgery: Prevalence, Timing, and Predictive Factors.
J. Am. Coll. Surg., vol. 224, n° 5, p. 971-979, mai 2017.
250. **N. A. Silva, B. E. S. Taylor, J. S. Herendeen, R. Reddy, J. A. Eloy, et J. K. Liu,**
Return to the Emergency Room with or without Readmission After Endoscopic Transsphenoidal Surgery in Socioeconomically Disadvantaged Patients at an Urban Medical Center.
World Neurosurg., vol. 124, p. e131-e138, avr. 2019.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

و الألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب

والبعيد، للصالح والطلح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

أطروحة رقم 019

سنة 2021

أهمية التنظير الداخلي في تحسين نتائج جراحة قاعدة
الجمجمة: تجربة مصلحة جراحة الدماغ والأعصاب بمستشفى
ابن طفيل بالمستشفى الجامعي محمد السادس
بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2021/02/22

من طرف

الآنسة إبتسام محيريك

المزدادة في 02 مارس 1996 باليوسفية

طبيبة داخلية بالمستشفى الجامعي محمد السادس - مراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

قاعدة الجمجمة - جراحة بالمنظار الداخلي - جراحة تقليدية - زاوية المخيخ

اللجنة

الرئيسة	السيدة	ن. منصوري حطاب
المشرف	السيد	أستاذة في جراحة الوجه والفكين والتجميل خ. اعنيبة
الحكام	السيدة	أستاذة في جراحة الدماغ والأعصاب ن. الأنصاري
	السيدة	أستاذة في طب امراض الغدد والسكري غ. المغاري الطبيب
		أستاذة في طب امراض الغدد والسكري