



UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2018

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Bénéfice de l'IRM per opératoire dans la chirurgie endoscopique
endonasale des adénomes hypophysaires**

Présentée et soutenue publiquement le 26 Octobre 2018 à 14 heures
au Pôle Formation
Par Mélodie-Anne Karnoub

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Jean-Paul LEJEUNE

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Nicolas REYNS

Monsieur le Professeur Matthieu VINCHON

Madame le Docteur Christine CORTET-RUDELLI

Monsieur le Docteur Gustavo SOTO ARES

Directeur de Thèse :

Monsieur le Professeur Richard ASSAKER

Travail du Service de Neurochirurgie du CHRU de Lille

AVERTISSEMENT

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Liste des abréviations

ACTH : Adrenocorticotropic Hormone

EEN : Endoscopie Endo Nasale

FSH : Follicle-Stimulating Hormone

GH : Growth Hormone

GnRH : Gonadotropin-Releasing Hormone

IGFBP : insulin like growth factor binding protein.

IGF-I : insulin-like growth factor I

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

LH : Luteinizing Hormone

RCP : Réunion de Concertation Pluridisciplinaire

SIADH : Syndrome de Sécrétion Inappropriée d'Hormone Anti Diurétique

TSH :Thyreo STimulating Hormone

Table des matières

Résumé	7
Introduction	8
Patients et Méthodes	
Patients	9
Imagerie hypophysaire	10
Bilan endocrinien	10
Bilan ophtalmologique	10
Déroulement de la chirurgie	11
Analyse anatomopathologique	13
Résultats	13
Patients	13
Types d'adénome	14
Caractéristiques anatomiques des adénomes	14
Antécédents de chirurgie hypophysaire	15
Atteinte visuelle pré opératoire	15
Déroulement de la chirurgie	15
Étendue de résection	16
IRM post opératoire précoce	18
Comparaison des résultats avec la première IRM de contrôle réalisée à 3 mois post opératoire	18
Évolution de la fonction visuelle	20
Guérison biologique	21
Taux de résection totale en fonction du type d'adénome	21
Taux de résection totale en fonction du score de Knosp	22
Complications	22
Suivi des patients et succès thérapeutique	23
Illustration de cas	25
Cas 1	25
Cas 2	25
Cas 3	26
Discussion	27
Caractéristiques de la cohorte	27

Résection totale	27
Guérison en fonction du type d'adénome	27
Résection en fonction du score de Knosp	28
Interprétation des données de l'IRM	28
Complications	29
Validation des résultats	29
Conclusion	29
Références	30
Annexe	34

RÉSUMÉ

Introduction : L'objectif dans une chirurgie hypophysaire, est de réséquer l'adénome entièrement dans les cas nécessitant un contrôle endocrinien. Si cela est impossible, l'objectif devient l'étendue de résection maximale. Les techniques se sont rapidement succédées pour atteindre cet objectif, et l'utilisation de l'IRM per opératoire semble y répondre. Nous avons souhaité évaluer les résultats obtenus dans notre centre depuis l'installation de la plateforme d'IRM per opératoire.

Patients et Méthodes : Tous les patients opérés d'un adénome hypophysaire par voie transsphénoïdale endoscopique endonasale entre juin 2014 et mai 2018 ont été inclus. Les données anamnestiques, endocriniennes, ophtalmologiques, remnographiques pré et post opératoires ont été recueillies et analysées.

Résultats : 178 patients ont été inclus, d'âge moyen de 51 ans. Les adénomes non fonctionnels représentent 37% de la cohorte. Nous obtenons 58% de résection totale avant l'IRM per opératoire, conduisant à reprendre 7% de patients et à obtenir un taux final de résection totale à 69%. Le taux de guérison biologique s'élève à 92%, les meilleurs taux de résection totale étant obtenus pour les adénomes thyroïdiques et corticotropes. Le taux de complications s'élève à 17%, avec un seul décès à deux mois de la chirurgie. Le taux de succès chirurgical, regroupant les résections complètes et reliquats stables sans sécrétion s'élève à 77%.

Conclusion : L'utilisation de l'IRM per opératoire permet d'optimiser le taux de résection totale, de rémission et de succès chirurgical dans la chirurgie endoscopique endonasale des adénomes hypophysaires, sans majorer la morbidité du geste. Notre travail démontre l'intérêt de l'imagerie intra opératoire, mais reste à valider son intérêt médico-économique, compte tenu du coût d'investissement.

INTRODUCTION

La chirurgie hypophysaire existe depuis à peine une centaine d'années, et a connu une évolution rapide. En 1904, Horsley pratique la première chirurgie de résection d'un adénome hypophysaire par voie transcrânienne (1,2). Trois ans plus tard, Schloffer réalise cette chirurgie par abord transsphénoïdal. Actuellement, 99% des adénomes hypophysaires sont réséqués par voie transsphénoïdale. (1,3,4), avec un faible taux de complications (5) et une morbidité moindre que dans la chirurgie transcrânienne (6,7). Longtemps réalisée à l'aide du microscope, la chirurgie transsphénoïdale a vu se développer l'endoscopie dans les années 90, permettant d'obtenir de meilleurs taux de résection selon certains auteurs (8,9) et un meilleur confort post opératoire. L'objectif dans une chirurgie hypophysaire, est de réséquer l'adénome entièrement dans les cas nécessitant un contrôle endocrinien. C'est le cas des adénomes sécrétant corticotropes, somatotropes ou lactotropes. Certains microadénomes, surtout corticotropes peuvent être difficilement identifiables à l'IRM, conduisant à des gestes d'hémi hypophysectomie (10,11). Pour les adénomes non accessibles à une exérèse totale, l'objectif devient alors l'optimisation de l'étendue de résection. Dans certains adénomes invasifs, avec une extension suprasellaire multidirectionnelle, un geste combiné transnasal et transcrânien peut être nécessaire (1).

La chirurgie endoscopique endonasale est une technique permettant, selon les données de la littérature, de majorer l'étendue de résection, tout en diminuant le taux de diabète insipide post opératoire. Cette technique n'est pas associée à une augmentation des complications, telles que les fuites de liquide cébrospinal (12).

Comme dans tout contexte tumoral, le but principal est une résection totale. Dans le cas des adénomes hypophysaires et sans le recours à un monitoring d'évaluation per opératoire, l'évaluation subjective du chirurgien est le seul gage d'exérèse optimale. Or cette évaluation n'est ni fiable ni reproductible. En ce sens, l'IRM per opératoire semble être une aide permettant de guider le chirurgien, d'optimiser le taux de résection totale (13) et de guérir le patient.

Depuis juin 2014, le bloc opératoire de neurochirurgie du CHRU de Lille est doté d'une IRM per opératoire permettant l'exérèse d'un adénome hypophysaire par endoscopie endonasale (EEN) évaluée par une IRM intra opératoire. La question se

pose du bénéfice de l'utilisation de cet outil, qui allonge la durée d'intervention. La littérature, pour l'instant est assez pauvre dans le domaine. Certaines études ont déjà démontré l'intérêt de manière générale, de l'imagerie per opératoire (14), et son utilité dans la chirurgie hypophysaire (15). La taille de l'adénome, son caractère invasif, l'importance de l'hypersécrétion hormonale et l'expérience du chirurgien semblent être les facteurs dont dépendent la rémission (16), et l'IRM per opératoire pourrait être l'outil qui permettrait d'exécuter le plan thérapeutique et par conséquent d'améliorer les taux de résection totale, comme le laisse penser une étude de cohorte prospective ayant retrouvé de meilleurs taux de résection totale sous IRM per opératoire (17).

Dans ce travail, nous avons souhaité évaluer l'expérience lilloise dans la chirurgie hypophysaire depuis 2014, date d'acquisition de l'IRM per opératoire. Ainsi nous avons collecté des données anamnestiques, démographiques et biologiques, nous permettant de faire le point sur le type de patients pour lesquels une indication opératoire est retenue en réunion de concertation pluridisciplinaire. Nous avons ensuite évalué notre taux de résection totale et l'apport de l'IRM per opératoire pour l'augmenter, objectif principal du travail, que nous avons rapporté aux types d'adénomes et à leurs caractéristiques morphologiques.

Patients et Méthodes

Patients

Nous avons utilisé la base de données du bloc opératoire où est colligé de manière prospective l'ensemble des patients opérés sous IRM per opératoire au bloc de neurochirurgie du CHRU de Lille. Nous avons inclus l'ensemble des patients opérés d'un adénome hypophysaire par voie endoscopique endonasale, avec réalisation d'une IRM de contrôle per opératoire entre Juin 2014 et Mai 2018, tous âges confondus. Tous les types d'adénomes ont été pris en compte, y compris les récurrences. Les indications opératoires avaient été retenues en RCP de pathologie hypophysaire, réunissant neurochirurgiens, endocrinologues et neuroradiologues. Les données démographiques et anamnestiques ont été recueillies de manière rétrospective par étude des dossiers médicaux des patients.

Imagerie hypophysaire

Les patients ont bénéficié d'une IRM pré opératoire, à partir de laquelle nous avons pu faire des reconstructions volumétriques des adénomes, de manière informatisée, grâce au logiciel iPlan (Brainlab®), à partir des séquences 3DT1 gadolinium, permettant la reconstruction 3D de la lésion tumorale.

Sur ces IRM, le grade de Knosp, a également été estimé, permettant d'apprécier l'envahissement des sinus caverneux. Nous nous sommes basés sur le grade établi en 1993 (18), revalidé en 2014 (19). Cf annexe 1

Une IRM per opératoire a été réalisée en fin de geste chirurgical, sous anesthésie générale.

Au début de l'utilisation de l'IRM per opératoire, pour valider la fiabilité des images obtenues, eu égard aux artéfacts chirurgicaux, une IRM post opératoire a également été réalisée, dans les 48 heures suivant la chirurgie.

La première IRM de suivi a été réalisée à 3 mois et de différentes IRM au cours de leur suivi à distance. Les données des IRM de suivi à 3 mois ont été comparées aux IRM per et post opératoires.

Bilan endocrinien

Un bilan endocrinien a été réalisé chez tous les patients en pré opératoire, au cours d'une courte hospitalisation, qui permettait d'obtenir les informations suivantes: type d'adénome, sécrétant ou non, et retentissement sur la fonction hypophysaire, avec le recueil des éventuels déficits de sécrétion, permettant à cette occasion la mise en place de traitements substitutifs.

En post opératoire, les patients étaient à nouveau hospitalisés en endocrinologie pour bilan post opératoire des fonctions ante hypophysaire et post hypophysaire.

Bilan ophtalmologique

En pré opératoire, les patients ont tous bénéficié d'un bilan ophtalmologique comprenant notamment une évaluation du champ visuel et de l'acuité visuelle.

Ce bilan était renouvelé au cours du suivi en cas d'anomalie du bilan de base.

Déroulement de la chirurgie

Tous les patients ont été opérés au bloc de neurochirurgie, dans la salle dédiée à l'IRM per opératoire, dotée d'une plateforme d'imagerie Brainlab, avec une IRM 1,5 Tesla General Electric®. Les patients étaient tous en décubitus dorsal, tête fixée par une têtère de Mayfield, installés par le chirurgien. Avant drapage, nous nous assurons toujours du positionnement adéquat, permettant au moment de l'IRM de passer sous la tête du patient l'antenne dédiée à l'IRM (**Figure 1**). La chirurgie était réalisée par endoscopie endonasale à l'aide de l'endoscope Storz®. En fin de geste, lorsque le chirurgien le décide, le patient est transporté sur la table opératoire, tête fixée dans la têtère de Mayfield, sous anesthésie générale vers l'IRM per opératoire, après qu'une check list ait été validée, s'assurant de l'absence d'objet IRM incompatible selon une méthodologie reproductible et sans risque. Les séquences IRM réalisées étaient des coupes coronales et sagittales T1, des coupes coronales T2 Propeller, des coupes coronales dynamiques, des coupes coronales et sagittales T1 gadolinium et un éventuel 3DT1 gadolinium en cas de reprise. L'IRM était analysée par un neuroradiologue et par le neurochirurgien, qui décidaient en fonction de l'existence d'un reliquat et de son accessibilité, de l'intérêt d'une reprise. En l'absence de reprise, le patient était réveillé. En cas de reprise, le geste complémentaire était réalisé avec éventuellement, en fonction du choix du chirurgien, la réalisation d'une deuxième IRM per opératoire.

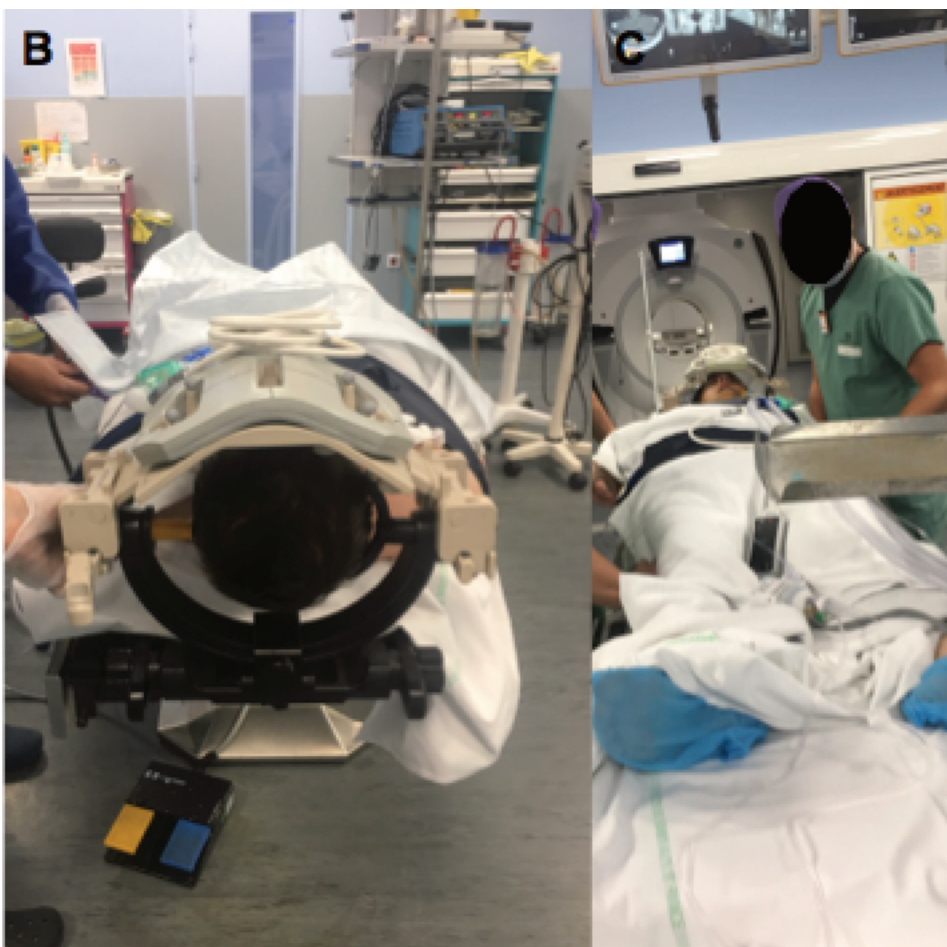
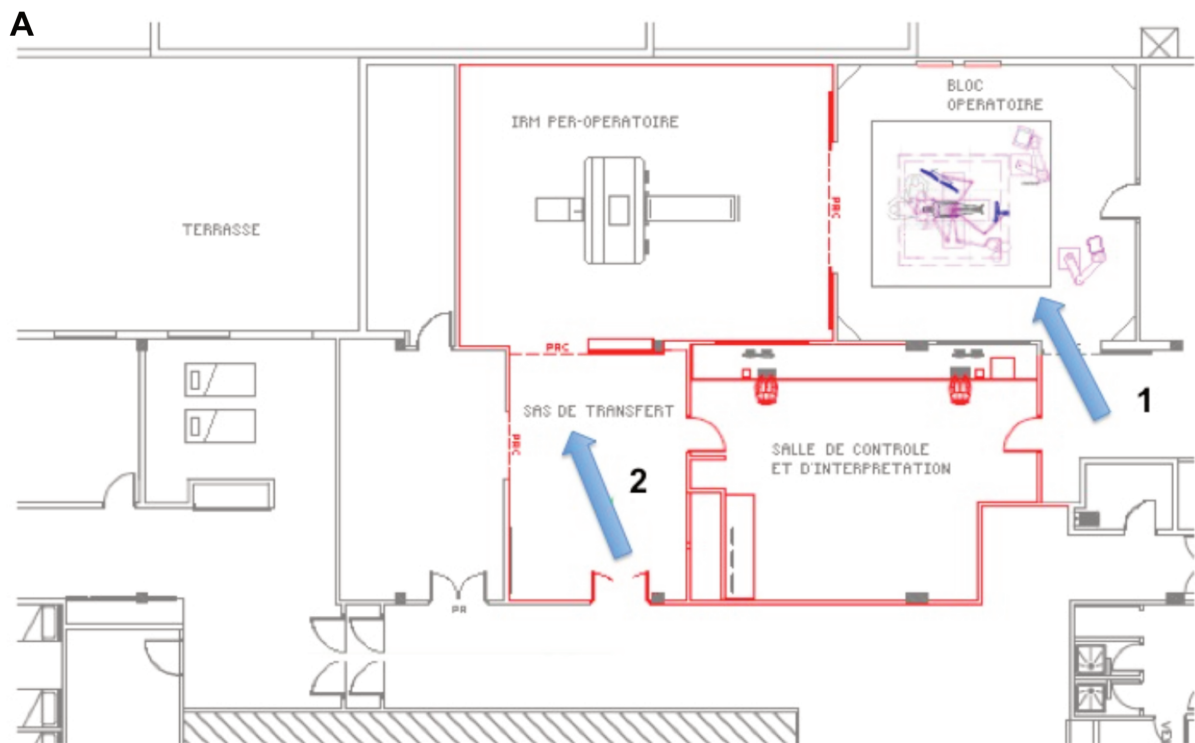


Figure 1. A : Plan de la plateforme d'IRM per opératoire, B : Installation du patient avec l'antenne d'IRM per opératoire, C : Déplacement du patient vers l'IRM per opératoire.

Analyse anatomopathologique

Une partie des prélèvements a été cryopréservée, et l'autre partie incluse après fixation par formol-zinc.

Une étude histologique a été réalisée sur les prélèvements, suivie d'immunohistochimie, permettant de déterminer la nature de l'adénome.

RÉSULTATS

Patients

178 patients opérés d'un adénome hypophysaire par voie endoscopique endonasale et sous IRM per opératoire ont été inclus. Parmi eux, 92 femmes (52%) et 86 hommes(48%). Les patients étaient âgés de 14 à 82 ans, avec un âge moyen de 50 ans et une médiane d'âge à 51 ans. La **figure 2** illustre la répartition de la cohorte en classes d'âge.

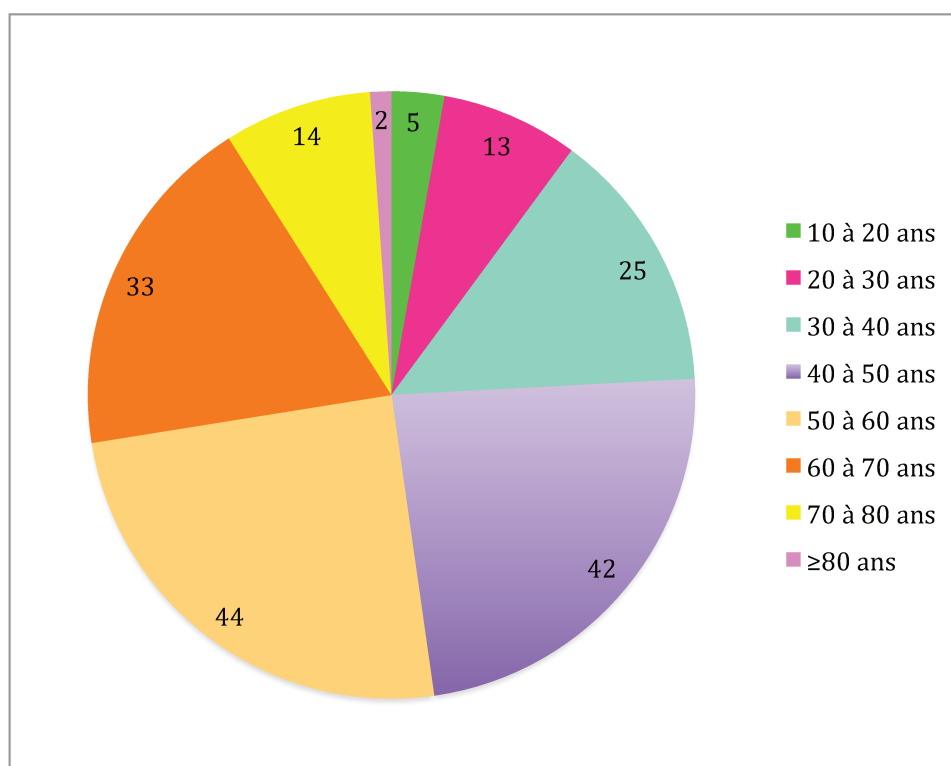


Figure 2. Répartition des 178 patients par classes d'âges. Dans chaque secteur est indiqué le nombre de patients

Types d'adénomes

Parmi les 178 adénomes, 141 étaient sécrétant, 37 non sécrétant. Parmi les adénomes sécrétant, on comptait 43 adénomes somatotopes, 37 adénomes corticotopes, 36 adénomes gonadotropes, 18 prolactinomes, 5 adénomes thyroïdiques et deux adénomes mixtes, l'un à GH et TSH, l'autre à GH et prolactine (figure 3).

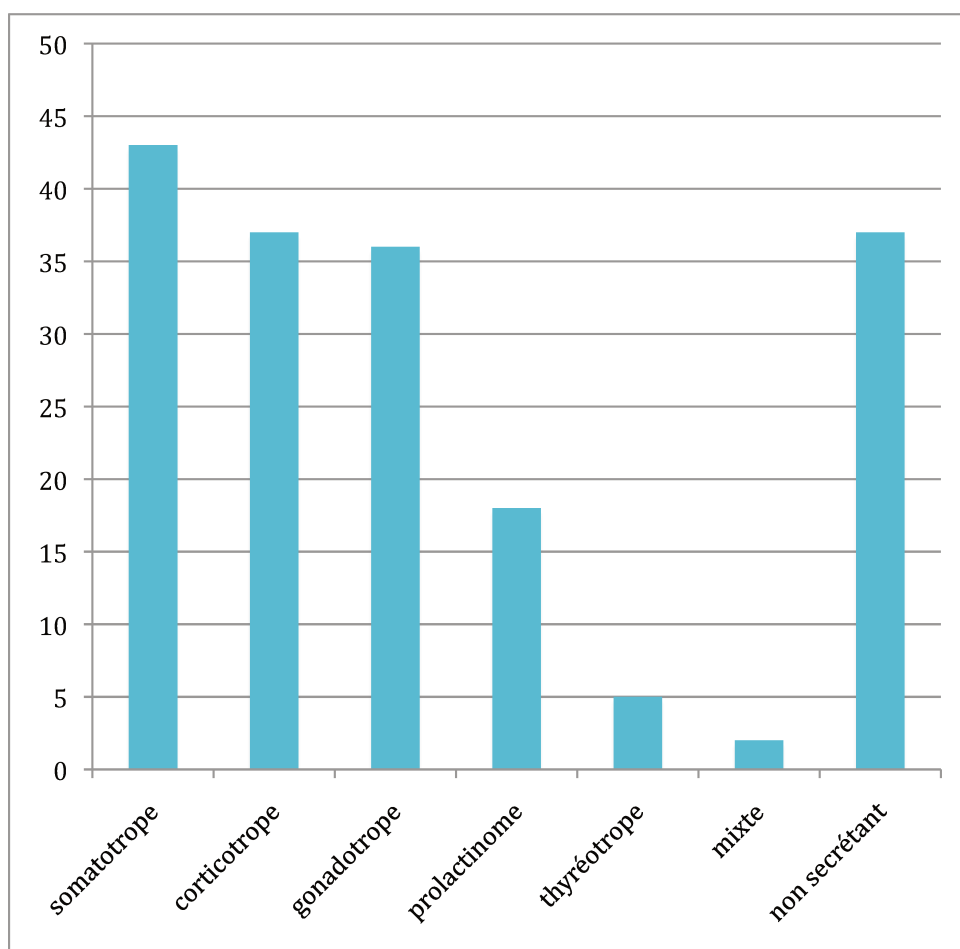


Figure 3. Types d'adénomes (Nombre de patients)

Caractéristiques anatomiques des adénomes

Dans notre cohorte on comptait 65 adénomes Knosp 0, 36 adénomes Knosp 1, 6 adénomes Knosp 2, 11 adénomes Knosp 3a, 4 adénomes Knosp 3b et 41 adénomes Knosp 4. Dans 15 cas, nous ne disposons pas de l'imagerie pré opératoire, qui a été effacée des archives, pour définir le grade. La figure 4 reprend

cette répartition.

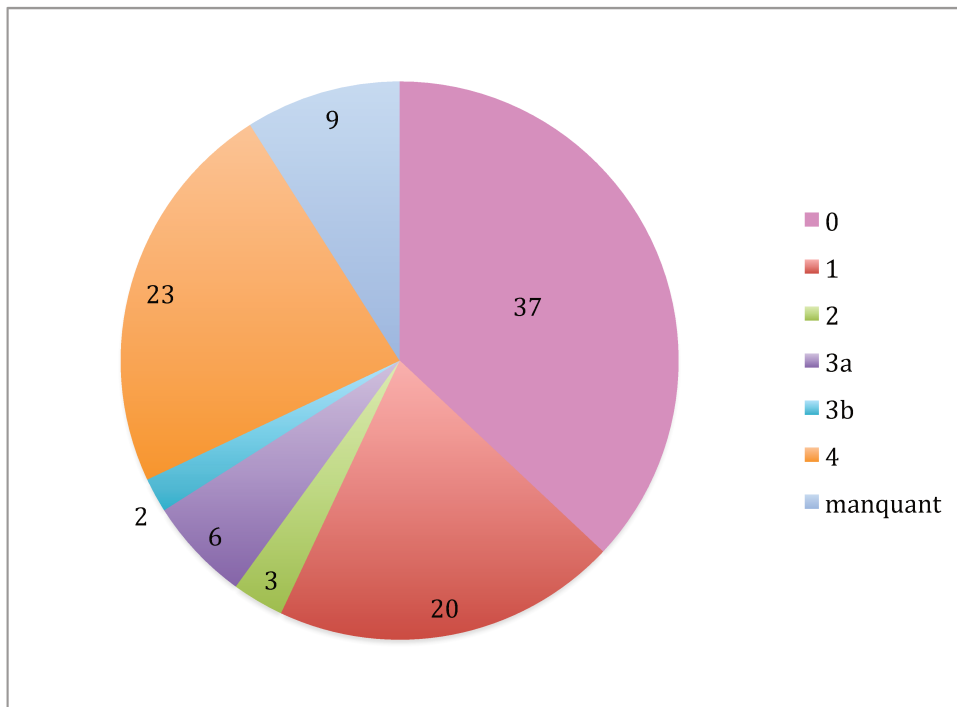


Figure 4 . Grade de Knosp.(%)

Antécédents de chirurgie hypophysaire

Au sein de notre groupe de patients, 31 malades avaient déjà été opérés au préalable, et 147 malades n'avaient pas d'antécédent de chirurgie hypophysaire. Parmi les patients déjà opérés, 25 avaient uniquement été opérés une fois, 4 avaient été opérés deux fois, et 5 avaient été opérés et irradiés. La première chirurgie avait été réalisée de 25 ans à 9 mois avant la prise en charge en IRM per opératoire.

Atteinte visuelle pré opératoire

62 patients (35%) présentaient une atteinte campimétrique en pré opératoire, et 116 patients n'avaient pas d'atteinte visuelle (65%)

Déroulement de la chirurgie

Le temps moyen d'anesthésie, comprenant donc la chirurgie et l'IRM per opératoire est de 1h56.

La durée moyenne de l'IRM per opératoire est de 40 minutes

Le temps d'occupation de salle moyen est de 3h39.

Étendue de résection

Tous adénomes confondus, après la première IRM, on comptait 103 IRM en faveur d'une résection totale (58%), 18 IRM d'interprétation difficile (10%), avec un doute quant à l'existence d'un reliquat, et 57 IRM montrant de manière certaine un reliquat lésionnel (32%).

Parmi les 18 patients pour lesquels un doute existait, 1 patient a bénéficié d'un complément d'exérèse et d'une deuxième IRM per opératoire en faveur d'une résection totale. Un deuxième patient a été repris sans deuxième IRM per opératoire, avec à l'IRM de suivi à 3 mois un reliquat mis en évidence. Parmi les 16 autres patients, le suivi à 3 mois a montré pour 11 d'entre eux une résection totale, pour 3 patients nous n'avons pas d'IRM à 3 mois, et pour 3 patients l'IRM à 3 mois montre un reliquat.

Parmi les 57 patients ayant à l'IRM per opératoire un reliquat, 47 n'ont délibérément pas été repris, car le reliquat était soit intracaverneux donc inaccessible soit indissociable des structures adjacentes. 10 patients ont bénéficié d'un complément de geste. Une deuxième IRM a été réalisée pour 7 patients et a attesté de la résection totale. Pour trois patients, il n'a pas été réalisé de deuxième IRM. Pour l'un d'entre eux la raison était l'existence de deux foyers de reliquat et l'objectif n'était que d'enlever l'un des deux, le deuxième étant intracaverneux. Parmi les deux autres patients, le suivi à 3 mois a montré une résection totale pour l'un des deux malades, et l'autre patient présente un reliquat.

En somme, 12 patients ont été repris (7%), permettant pour 9 d'entre eux d'obtenir une résection totale, et de passer de 58% à 69% de résection totale. Les **figures 5 et 6** représentent les bénéfices ainsi obtenus grâce à l'IRM per opératoire.

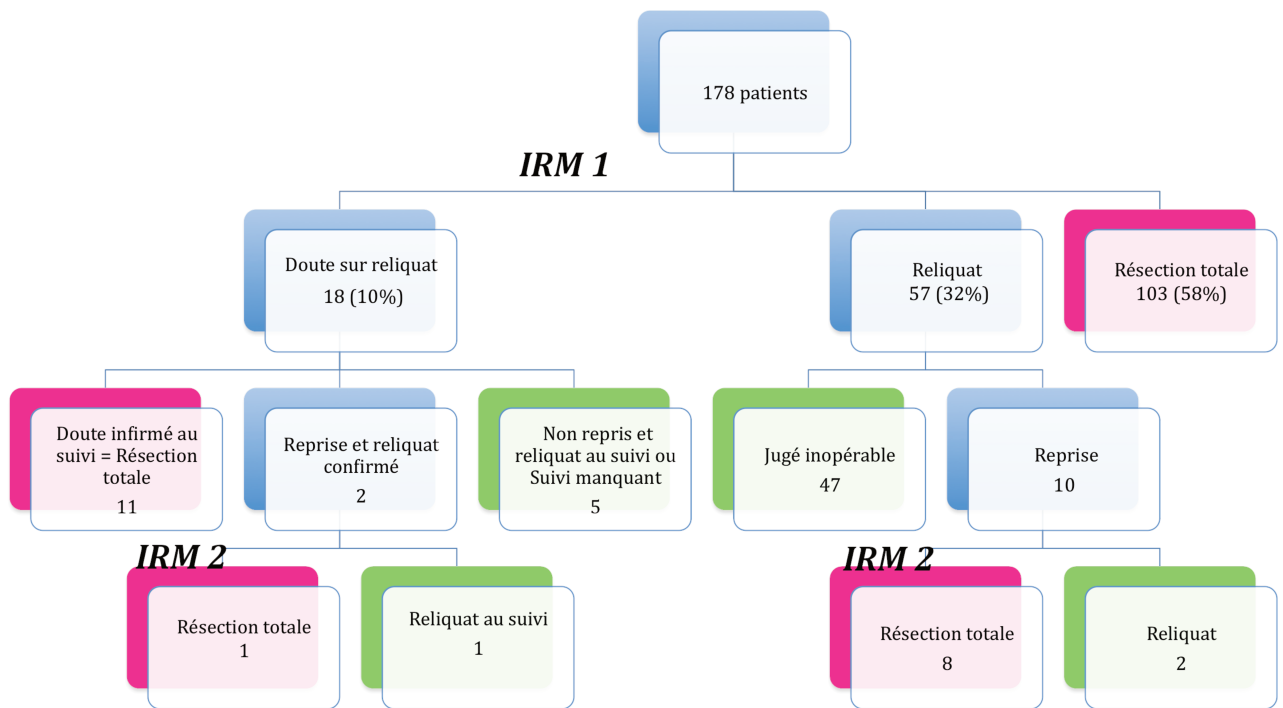


Figure 5. Résultats obtenus à la première IRM et décisions en ayant découlé

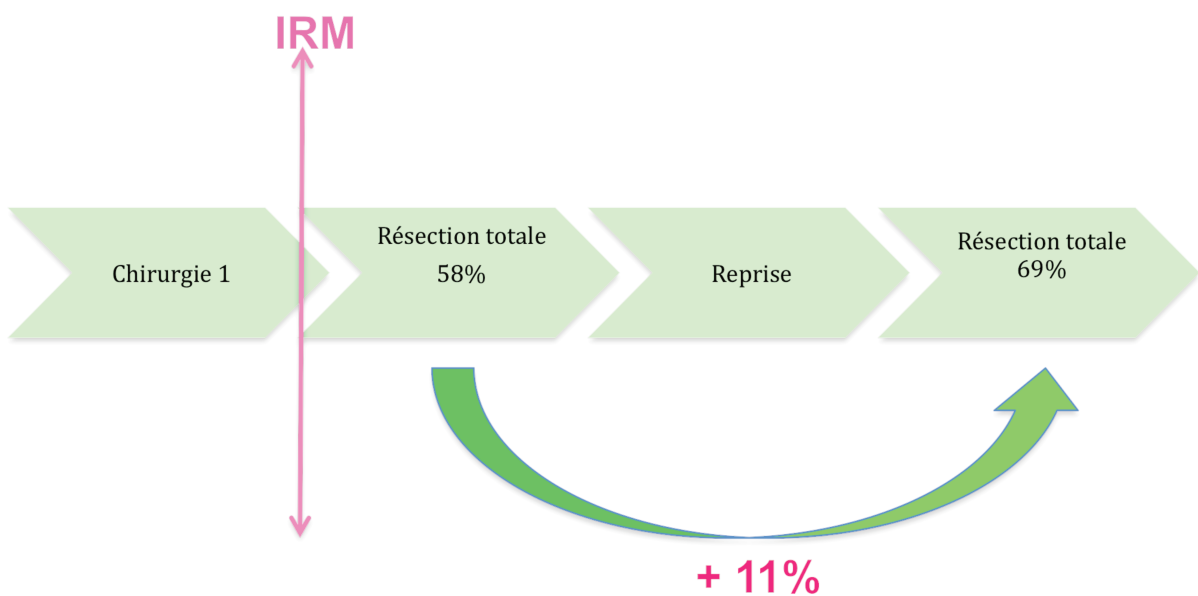


Figure 6. Optimisation du taux de résection totale grâce à l'IRM per opératoire

IRM post opératoire précoce

En 2014, lorsque la prise en charge des adénomes en IRM per opératoire a commencé, les patients bénéficiaient d'une IRM de contrôle post opératoire précoce dans les 48h suivant le geste. Cette pratique a été arrêtée à partir de décembre 2014. En effet, parmi les 52 patients qui avaient bénéficié d'une IRM post opératoire précoce, il a été montré une bonne concordance avec les résultats de l'interprétation de l'IRM per opératoire. Ainsi, l'interprétation de 48 IRM post opératoires précoces donnait le même résultat que celle de l'IRM per opératoire (92%). Dans 4 cas seulement (8%), il existait une différence. Dans 2 cas, à l'IRM per opératoire il existait un doute sur un reliquat, non retrouvé à l'IRM post opératoire précoce, ce qui a été validé par le suivi. Dans un cas, l'IRM per opératoire était en faveur d'une résection totale, l'IRM post opératoire retrouvait un doute sur un reliquat, avec au final un suivi en faveur d'une résection totale. Enfin pour le dernier cas, aucun reliquat n'avait été détecté à l'IRM per opératoire, et un reliquat avait été démasqué à l'IRM post opératoire précoce et validé par le suivi.

Comparaison des résultats avec la première IRM de contrôle réalisée à 3 mois post opératoire

Parmi les 123 patients ayant eu une exérèse complète, à l'IRM de 3 mois, il existait un doute sur l'existence d'un reliquat (ou récurrence) dans 4 cas. Dans 2 cas le reliquat a été confirmé par la suite, dans 2 cas au contraire le suivi a infirmé l'existence d'un reliquat. La **figure 7** illustre la répartition des résultats d'IRM à 3 mois.

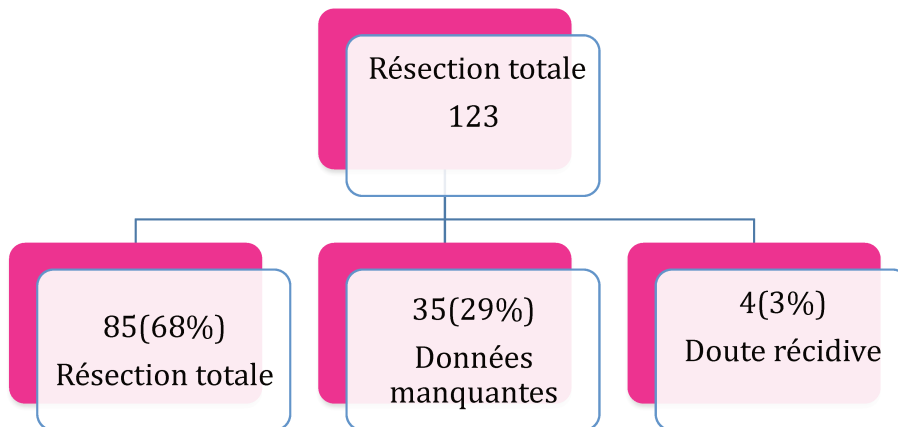


Figure 7 : Résultats de l'IRM à 3 mois chez les patients ayant eu une résection totale

Parmi les 55 patients ayant un reliquat après chirurgie, l'évolution n'a montré de majoration du reliquat que dans un cas (**figure 8**). Il s'agissait d'un adénome corticotrope, Ki67 à 1%, Knosp 3b, chez un jeune patient de 21 ans au moment de la chirurgie. Le patient avait bénéficié d'une reprise après la première IRM per opératoire, avec une deuxième IRM per opératoire émettant un doute sur un reliquat, mais sans possibilité chirurgicale de compléter le geste. L'IRM post opératoire précoce retrouvait un reliquat. Après l'IRM à 3 mois le patient a donc été ré opéré, puis irradié. Malheureusement à 2 ans, l'évolution a été marquée par l'apparition rapide d'une volumineuse lésion intrasellaire, suprasellaire et rétroclivale, qui s'est avérée correspondre à la transformation de la lésion en tumeur carcinoïde.

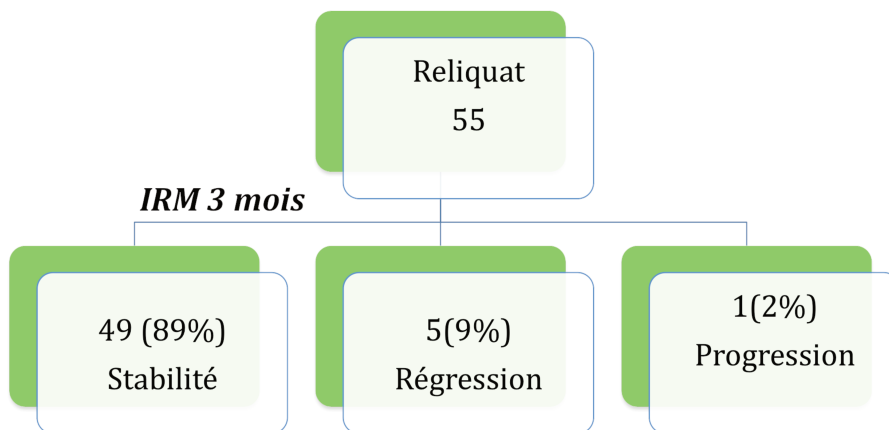


Figure 8. Résultats de l'IRM à 3 mois chez les patients ayant eu une résection partielle.

Évolution de la fonction visuelle

62 patients présentaient une atteinte campimétrique pré opératoire. Parmi eux, dans 47 cas à l'examen ophtalmologique de contrôle, le champ visuel était soit normalisé soit amélioré. Pour 2 patients, une détérioration était notée. Pour 6 patients l'examen était stable et dans 7 cas il n'a pas été réalisé de contrôle (**figure 9**).

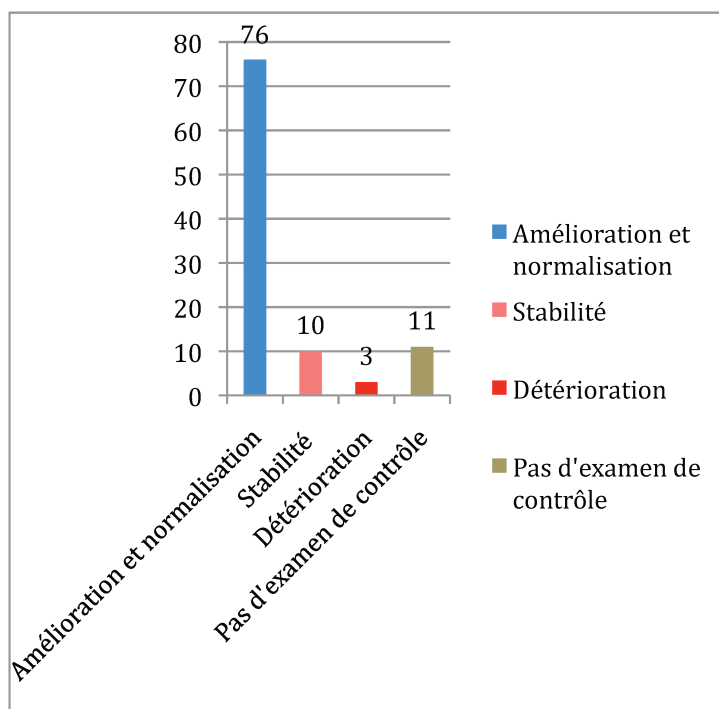


Figure 9. Évolution visuelle à 3 mois (%)

Guérison biologique

141 patients présentaient un adénome sécrétant. Parmi eux, au bilan hormonal post opératoire on constate 129 cas de « guérison biologique » (92%), c'est à dire d'absence d'hypersécrétion hormonale, en l'absence de traitement médical. 12 patients sont considérés non guéris car gardent une hypersécrétion hormonale post opératoire (8%).

Parmi les 12 patients non guéris, il existe une image de reliquat concordant chez 10 patients (83%), avec en revanche 2 patients (17%) ne présentant aucune image de reliquat, y compris au suivi plus tardif (**figure 10**).

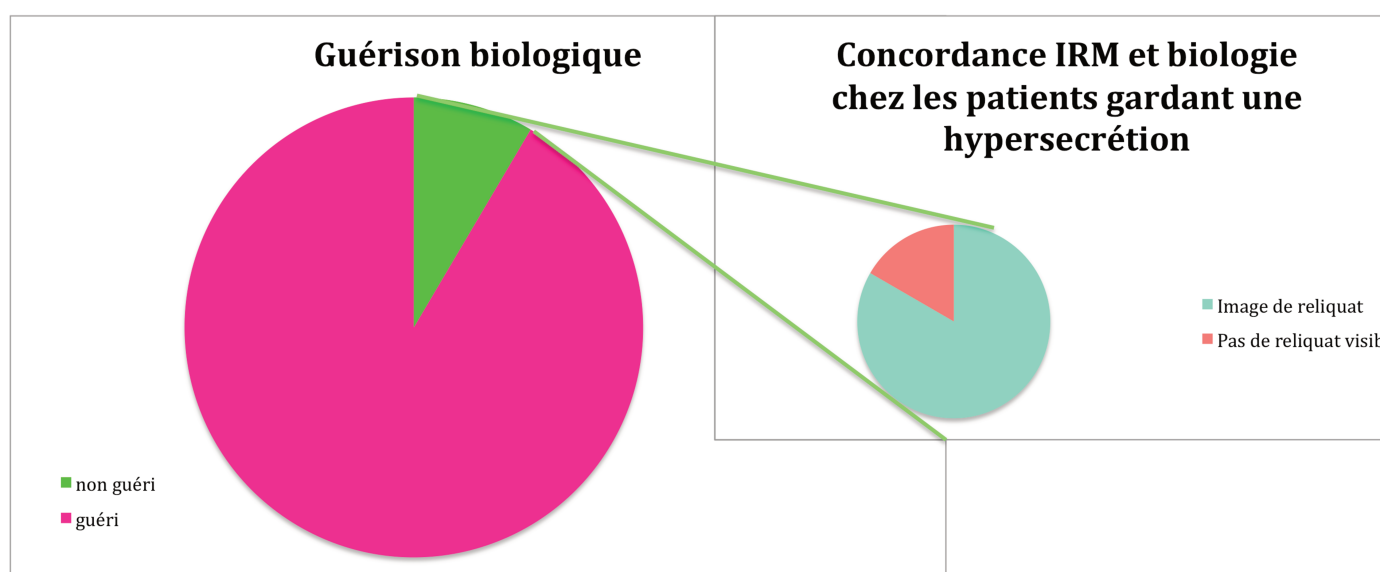


Figure 10. Guérison biologique et concordance avec le suivi IRM

Taux de résection totale en fonction du type d'adénome

Dans notre cohorte, le meilleur taux de résection totale est retrouvé pour les adénomes thyroïdiques, avec 100% de résection totale. Suivent les adénomes corticotropes, avec 84 % de résection totale, avec 31 patients sur 37, sachant que parmi les patients ayant une exérèse considérée partielle, 2 n'ont pas d'image résiduelle détectée à l'IRM, mais ne sont pas comptés comme résection totale car ils gardent un hypercorticisme. Les prolactinomes ont un taux de résection totale de 56%. Pour les adénomes non sécrétant et les adénomes somatotropes, le taux est à 54% et enfin le taux diminue à 31% pour les adénomes gonadotropes (**figure 11**).

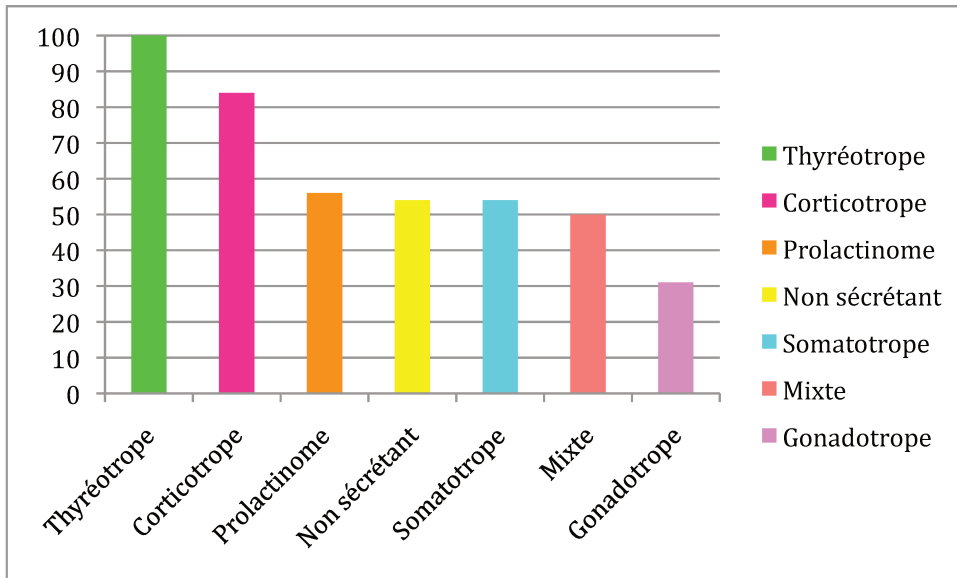


Figure 11. Taux de résection totale en fonction du type d'adénome (%)

Taux de résection totale en fonction du score de Knosp

Le taux de résection totale diminue avec le score de Knosp (**figure 12**), avec des taux passant de 80% de résection totale pour un Knosp 0, à 64% pour les Knosp 1, 50% pour les Knosp 2 et 3b et 27% pour les Knosp 3a et 4.

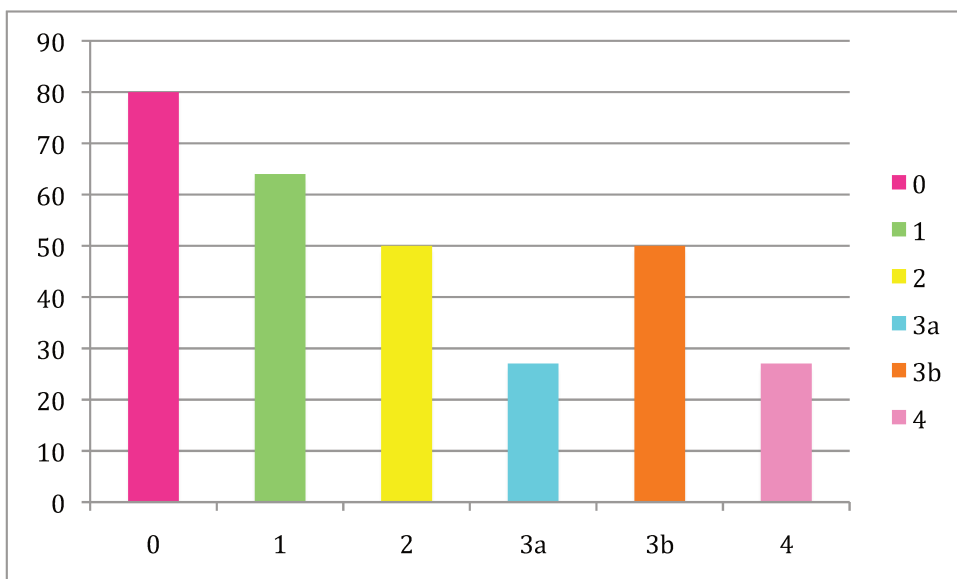


Figure 12. Taux de résection en fonction du score de Knosp(%).

Complications

Les complications rencontrées sont: 7 fuites de LCR (4%) sans méningite, 21 cas de SIADH(12%)., 1 épistaxis récidivante ayant justifié un simple méchage. On

rapporte un cas de décès. Le patient était âgé de 73 ans, avait un macro adénome non fonctionnel avec un déficit thyroïdienne et corticotrope et présentait un antécédent d'adénocarcinome du cardia. L'indication avait été retenue pour atteinte campimétrique. Le patient avait dû être réopéré à J1 par voie basse pour un hématome diagnostiqué sur une détérioration visuelle. A J2 le patient avait été repris par voie haute. Une IRM réalisée 6 jours après la première intervention montrait la diminution de l'effet de masse. A J7 était constaté un écoulement de LCR pour lequel des ponctions lombaires déplétives ont été réalisées. A 2 mois post opératoire, le patient a présenté un syndrome occlusif sur hernie diaphragmatique, puis une méningite fongique, une hydrocéphalie, une nette dégradation clinique ayant conduit au décès.

Le **tableau 1** reprend les complications rencontrées, qui toutes confondues, ont affecté 17% de la cohorte.

Complications	Nombre	Pourcentage
Fuite LCR	7	4
Méningite	0	0
SIADH	21	12
Autres	2	1
TOTAL	30	17

Tableau 1. Complication de la chirurgie endonasale dans notre cohorte.

Suivi des patients et succès thérapeutique

Nous avons étudié l'évolution à distance des patients de notre cohorte. Ainsi, au long terme, avec des suivis étalés de 3 mois pour les derniers patients à 38 mois pour les premiers, on compte 78 patients présentant une guérison biologique et une IRM sans reliquat. 33 patients présentent un reliquat, mais sans sécrétion hormonale et avec une fonction visuelle préservée. 34 patients ont soit toujours un traitement médical, soit ont nécessité un traitement complémentaire. Enfin, le suivi à distance manque chez 33 patients. La **figure 13** reprend le suivi des patients, en excluant les perdus de vue.

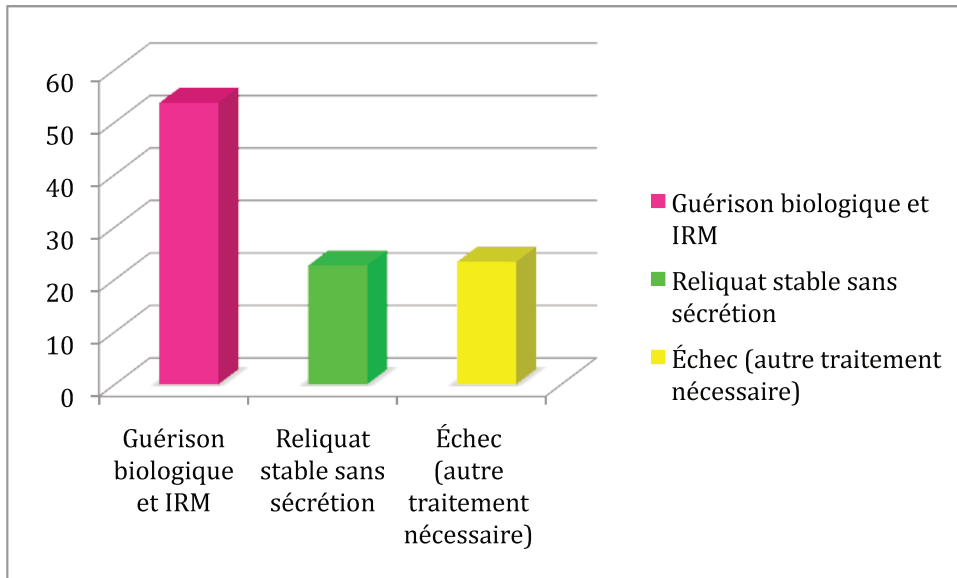


Figure 13. Évolution des patients à distance (%)

En regroupant ces résultats, si nous cherchons à évaluer si la chirurgie a rendu service au patient, nous avons choisi de considérer comme un succès thérapeutique les patients étant complètement guéris, et ceux ayant un reliquat non fonctionnel, non progressif, avec une fonction visuelle préservée. Les autres patients, qui ont nécessité soit un deuxième geste, soit une irradiation complémentaire, soit un traitement médical, sont considérés comme des échecs. On obtient ainsi un taux de 77 % de succès chirurgical pour 23% d'échec (**Figure 14**)

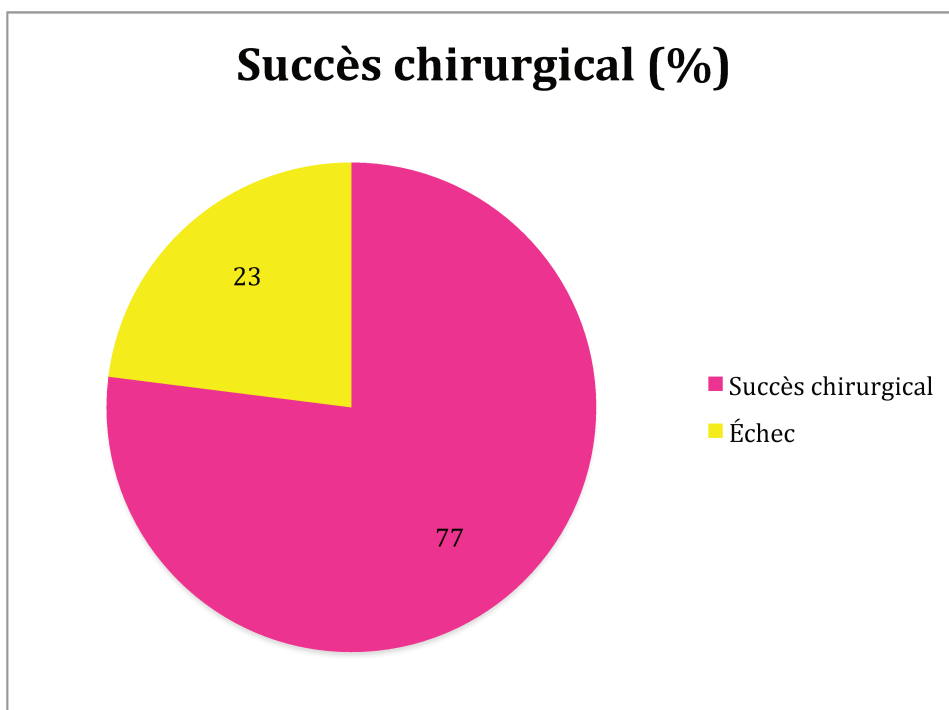


Figure 14. Succès chirurgical (%)

Illustration de cas

Cas 1 : résection complète d'un prolactinome

Le cas que nous présentons est un jeune patient de 28 ans, opéré d'un prolactinome. L'IRM per opératoire était en faveur d'une résection complète, de même que le bilan biologique post opératoire. À distance, les bilans endocriniens de contrôle et les IRM à 3 mois et 18 mois restent en faveur d'une guérison (**Figure 15**).

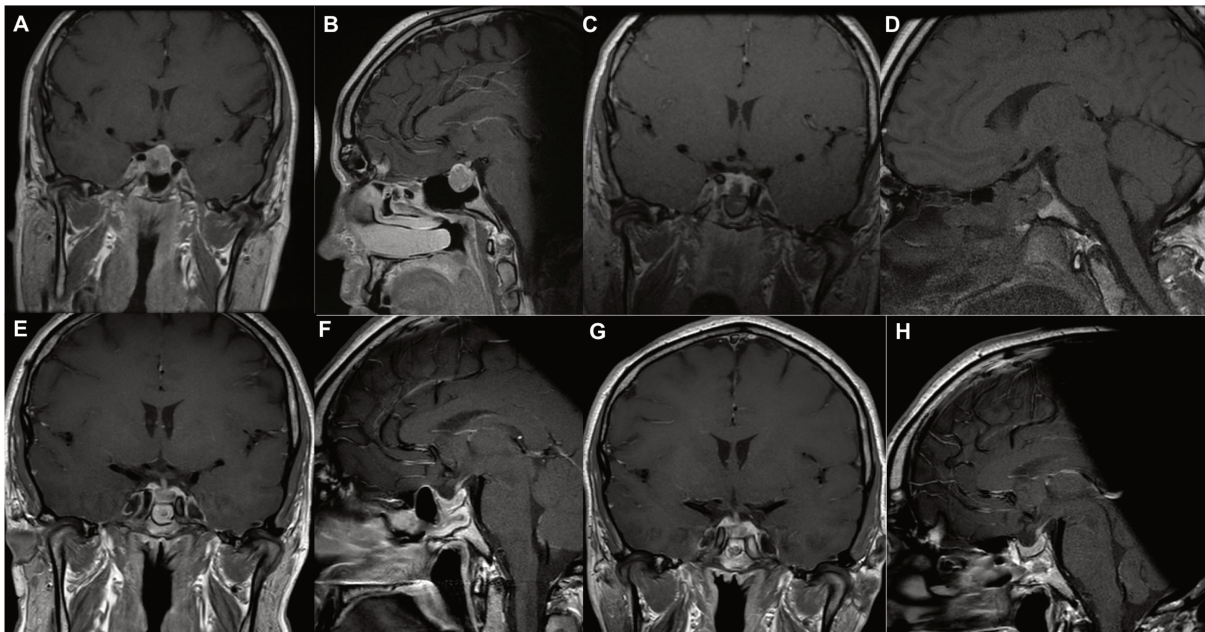


Figure 15. A et B : IRM pré opératoire, séquence T1 gadolinium. C et D : IRM per opératoire montrant l'absence de reliquat. E et F : IRM à 3 mois sans apparition de reliquat. G et H : IRM à 18 mois montrant l'absence de récurrence.

Cas 2 : reliquat laissé en place.

Ici nous présentons une patiente qui avait été opérée une première fois en 2014 d'un macroadénome gonadotrope. Un important reliquat avait été laissé en place en raison d'adhérences aux citernes opto chiasmatiques. Il avait donc été décidé de réaliser un deuxième temps chirurgical, sous IRM per opératoire, permettant d'étendre la résection et de laisser un reliquat moindre, qui est depuis 15 mois surveillé et stable (**figure 16**)

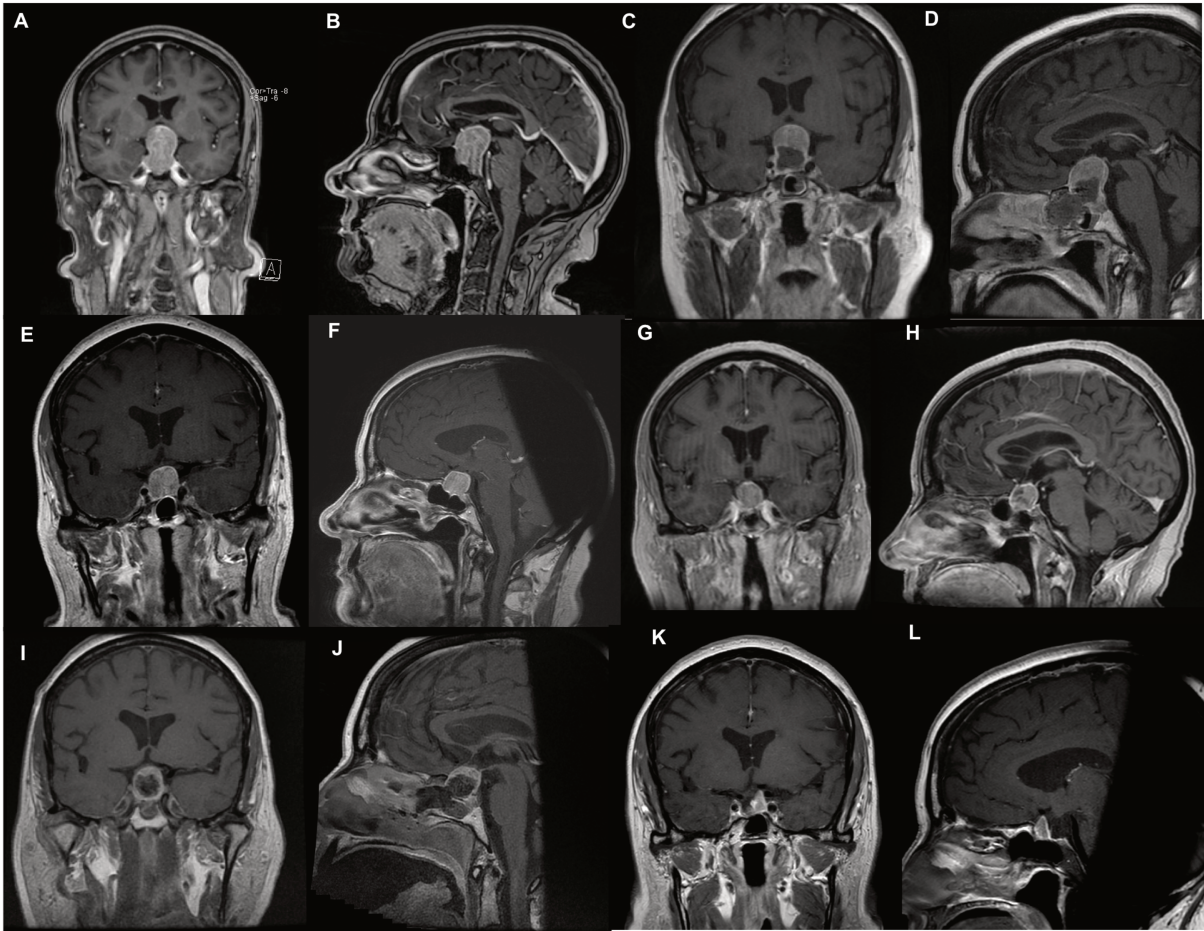


Figure 16. A et B : Imagerie pré opératoire, C et D : imagerie per opératoire de première chirurgie, E et F : Imagerie à 3 mois de la première chirurgie, G et H : Imagerie à 8 mois de la première chirurgie, I et J : Imagerie post opératoire après deuxième chirurgie, K et L : Imagerie à 15 mois de la deuxième chirurgie.

Cas 3 : patient réopéré pour hématome post opératoire

Ce cas concerne un patient de 73 ans qui présentait un macro adénome non fonctionnel. Le patient avait dû être réopéré à J1 par voie basse pour un hématome diagnostiqué sur une détérioration visuelle. A J2 le patient avait été repris par voie haute. Une IRM réalisée 6 jours après la première intervention montrait la diminution de l'effet de masse (**Figure 17**)

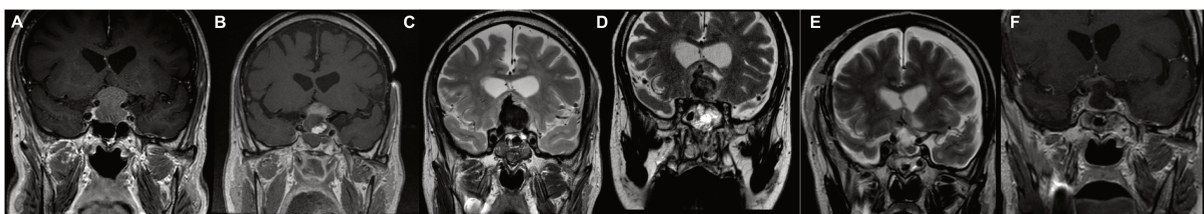


Figure 17. A : Imagerie pré opératoire, B : IRM per opératoire C : Hématome à J1 post op, D : IRM J2 post opératoire, persistance de l'hématome, E et F : J6 post opératoire

DISCUSSION

Caractéristiques de la cohorte.

À notre connaissance, il s'agit de la plus large de la littérature, concernant l'utilisation de l'IRM per opératoire dans la chirurgie des adénomes hypophysaires, avec 178 patients. En effet, les précédentes cohortes comportaient de 5 à 156 patients (toutes références citées). L'âge moyen dans notre cohorte de 50 ans est similaire aux données de la littérature(15,17)

Par ailleurs, le taux d'adénomes non fonctionnels (37%) retrouvé dans cette étude est similaire à celui de la littérature (30%)(20,21).

Résection totale

Grâce à l'IRM per opératoire, le taux de résection totale passe de 58% à 69%, avec 12 patients (7%) repris. Dans la littérature, ces taux sont très variables mais rares sont les études ayant évalué le taux de résection totale pour tous adénomes confondus. Zaidi rapporte 80 % de résection totale pour des macroadénomes(15). Dans une revue récente de la littérature, Serra (17) rapporte un taux de résection totale de 61% pour sa cohorte, et un taux moyen de 73% pour les 24 autres cohortes (22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43) En terme de reprise chirurgicale, les taux de la littérature sont plus élevés que les nôtres, avec 20% (37), 30% (15) 33,7% (32) permettant dans chacune de ces études de majorer le taux de résection totale, respectivement de 80 à 100%, de 60 à 80% et de 69,4% à 91,8%. L'hypothèse retenue pour expliquer ces différences serait que dans certains centres, les chirurgiens sachant que l'IRM per opératoire va être réalisée, ont tendance à arrêter la résection plus tôt qu'ils ne l'auraient fait sans IRM per opératoire.

En comparaison, les taux de résection totale obtenus par voie transsphénoïdale, sans IRM per opératoire varient entre 44% (44) et 88% (45)

Guérison en fonction du type d'adénome

Pour les adénomes corticotropes, le taux de guérison obtenu dans notre cohorte est de 84% Dans la littérature, ce taux varie entre 69 et 93% (46, 47). Le taux de résection totale pour les adénomes somatotropes atteint 54%, ce qui correspond à la fourchette haute des données de la littérature, avec des taux de 40 à

50% (48,49). Pour les adénomes thyroïdiens, le taux de 100% de résection totale obtenu ici dépasse les taux de la littérature, habituellement plutôt bas, variant de 0 à 84% (50). Pour les prolactinomes, la littérature rapporte des taux de guérison de 90% pour les microprolactinomes, et de 36% pour les macroprolactinomes (51). Tous cas confondus, dans notre cohorte, le taux de résection totale avec guérison biologique est de 56%. Pour les adénomes gonadotropes et non sécrétant, nos taux de résection totale sont respectivement de 31 et 54%. Dans la littérature, pour les adénomes non sécrétant, ces taux varient de 28 à 70% (52,53,54,55). Les adénomes gonadotropes sont dans la littérature souvent apparentés aux adénomes non sécrétant, avec le plus souvent des résections incomplètes et des récurrences. Dans notre cohorte, le taux de résection totale pour les adénomes gonadotropes est de 31%.

Globalement, tous types d'adénomes confondus, Thapar rapporte de 40 à 56% de régression complète de sécrétion hormonale (21). Notre taux de 54% rejoint ces données.

Résection en fonction du score de Knosp

Le taux de résection totale passe de 80% pour des adénomes Knosp 0 à 27% pour les adénomes 3a ou 4 correspondant aux données de la littérature qui démontrent que le taux de résection diminue avec le volume et le score de Knosp (56). Ainsi, Yang retrouve un taux de résection totale à 28,6% pour des adénomes Knosp 4 (57).

Interprétation des données de l'IRM

Dès décembre 2014, la pratique systématique d'une IRM post opératoire précoce a été suspendue, en raison d'une bonne concordance entre l'interprétation de l'IRM per op et les IRM suivantes. Nos résultats sont donc en faveur de la fiabilité de l'IRM per opératoire. Dans la littérature, différentes techniques ont été évaluées pour améliorer la qualité de l'IRM per opératoire, telle que l'utilisation de cire ou de cotons imbibés de gadolinium (22) Par ailleurs l'IRM à 3 mois semble la plus précise pour évaluer l'existence d'un éventuel reliquat, car elle n'est pas biaisée par l'existence des artéfacts opératoires (54).

Complications

Notre taux de complications s'élève à 17%, regroupant essentiellement des complications mineures et transitoires, avec des fuites de LCR constatées en per opératoire, ayant été colmatées pendant la chirurgie par de la graisse abdominale, et n'ayant nécessité que dans un cas une ponction lombaire déplétive. Aucun patient n'a dû être réopéré pour fuite de LCR. On déplore un décès, survenu deux mois après la chirurgie. Dans la littérature, une étude regroupant 1692 patients opérés retrouve un taux d'effraction du diaphragme sellaire réparée en per opératoire à 56%, un taux de fuite de LCR post opératoire à 2%, 5,8% de SIADH. Nos résultats rejoignent donc la littérature (58)

Validation des résultats

Ces résultats rétrospectifs nous permettent d'obtenir une évaluation de nos pratiques sur les patients opérés depuis la mise en place de la plateforme d'IRM per opératoire. Notre prochain objectif sera de comparer de façon solide la chirurgie endoscopique endonasale seule versus chirurgie endoscopique endonasale assistée de l'IRM per opératoire, par un essai clinique randomisé. Celui-ci permettra notamment de sélectionner quelles sont les indications pour lesquelles l'IRM per opératoire est la plus utile, et d'évaluer également son effet en terme d'extension de résection.

Conclusion

L'utilisation de l'IRM per opératoire dans la chirurgie endoscopique endonasale permet d'augmenter le taux de résection totale pour les adénomes sécrétant pour lesquels la résection totale est un substratum à la guérison, et de garantir l'obtention d'une décompression satisfaisante pour les macroadénomes. La procédure ne majore pas la morbidité de la prise en charge. Son utilisation apparaît très utile et sûre pour les adénomes sécrétant. Notre projet est désormais de valider ces résultats rétrospectifs par un essai clinique. Nous chercherons également à démontrer l'intérêt médico économique de cette technique onéreuse.

Références

1. Honegger J, Ernemann U, Psaras T, Will B (2007) Objective criteria for successful transsphenoidal removal of suprasellar non functioning pituitary adenomas. A prospective study. *Acta Neurochir (Wien)* 149: 21–29
2. Black P, Zervas NT, Candia G (1988) Management of large pituitary adenomas by transsphenoidal surgery. *Surg Neurol* 29:443–447
3. Wilson CB (1984) A decade of pituitary microsurgery. *J Neurosurg* 61: 814–833
4. Youssef AS, Agazzi S, van Loveren HR (2005) Transcranial surgery for pituitary adenomas. *Neurosurgery* 57 [Suppl 1]: 168–175
5. Ciric I, Ragin A, Baumgartner C, Pierce D (1997) Complications of transsphenoidal surgery: results of a national survey, review of the literature, and personal experience. *Neurosurgery* 40: 225–237
6. Dusick JR, Esposito F, Kelly DF, Cohan P, DeSalles A, Becker DP, Martin NA (2005) The extended direct endonasal transsphenoidal approach for non adenomatous suprasellar tumors. *J Neurosurg* 102:832–841
7. Fahlbusch R, Buchfelder M (2006) Surgical complications. In: Landolt AM et al (eds) *Pituitary adenomas*. Churchill Livingstone New York, pp 395–408
8. Jho HD, Carrau RL. (1997). Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *J Neurosurg*;87(1):44–51.
9. Cho DY, Liao WR. (2002) Comparison of endonasal endoscopic surgery and sublabial microsurgery for prolactinomas. *Surg Neurol*;58(6):371–5
10. Buchfelder M, Nistor R, Fahlbusch R, Huk WJ (1993) The accuracy of CT and MR evaluation of the sella turcica for detection of adrenocorticotrophic hormone-secreting adenomas in Cushing disease. *AJNR Am J Neuroradiol* 14: 1183–1190
11. Fahlbusch R, Honegger J, Buchfelder M (1992) Surgical management of acromegaly. *Endocrinol Metab Clin North Am* 21: 669–692
12. Li A, Liu W, Cao P, Zheng Y, Bu Z, Zhou T. Endoscopic versus microscopic transsphenoidal surgery in the treatment of pituitary adenoma : asystematic review and meta-analysis. *World Neurosurg*. 2017 May;101:236-246.
13. Powell M The value of intra-operative MRI in trans-sphenoidal pituitary surgery. *Acta Neurochir* 153:1375–1376,2011
14. Matsumae M, Koizumi J, Fukuyama H, Ishizaka H, Mizokami Y, Baba T, Atsumi H, Tsugu A, Oda S, Tanaka Y, Osada T, Imai M, Ishiguro T, Yamamoto M, Tominaga J, Shimoda M, Imai Y. World's first magnetic resonance imaging/x-ray/operating room suite: a significant milestone in the improvement of neurosurgical diagnosis and treatment. *J Neurosurg*, 2007 107:266–273
15. Zaidi HA, De Los Reyes K, Barkhoudarian G, Litvack ZN, Bi WL, Rincon-Torroella

- J, Mukundan S Jr, Dunn IF, Laws ER Jr. The utility of high-resolution intraoperative MRI in endoscopic transsphenoidal surgery for pituitary macroadenomas: early experience in the Advanced Multimodality Image Guided Operating suite. *Neurosurg Focus*. 2016 Mar;40(3):E18. doi: 10.3171/2016.1.FOCUS15515
16. Buchfelder M, Schlaffer S Surgical treatment of pituitary tumours *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*,2009, 23 :677–692
 17. Serra C, Burkhardt JK, Esposito G, Bozinov O, Pangalu A, Valavanis A, Holzmann D, Schmid C, Regli L. Pituitary surgery and volumetric assessment of extent of resection: a paradigm shift in the use of intraoperative magnetic resonance Imaging. *Neurosurg Focus* 40 (3):E17, 2016
 18. Knosp E, Steiner E, Kitz K, Matula C: Pituitary adenomas with invasion of the cavernous sinus space: a magnetic resonance imaging classification compared with surgical findings. *Neurosurgery* 33:610–618, 1993
 19. Micko AS, Wöhrer A, Wolfsberger S, Knosp E. Invasion of the cavernous sinus space in pituitary adenomas: endoscopic verification and its correlation with an MRI-based classification. *J Neurosurg*. 2015 Apr;122(4):803-11
 20. Laws Jr ER, Thapar K. Pituitary surgery. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1999;28(1):119–31.
 21. Thapar K, Laws ER. (2004) Pituitary tumors: functioning and nonfunctioning. In: Youmans Neurological surgery, 5th edn. Saunders (Elsevier), Philadelphia, pp 1169-1206
 22. Ahn JY, Jung JY, Kim J, Lee KS, Kim SH. How to overcome the limitations to determine the resection margin of pituitary tumours with low-field intra-operative MRI during transsphenoidal surgery: usefulness of Gadolinium-soaked cotton pledgets. *Acta Neurochir (Wien)* 150:763–771, 2008
 23. Bellut D, Hlavica M, Schmid C, Bernays RL. Intraoperative magnetic resonance imaging-assisted transsphenoidal pituitary surgery in patients with acromegaly. *Neurosurg Focus*29(4):E9, 2010
 24. Berkmann S, Fandino J, Müller B, Remonda L, Landolt H. Intraoperative MRI and endocrinological outcome of transsphenoidal surgery for non-functioning pituitary adenoma. *Acta Neurochir (Wien)* 154:639–647, 2012
 25. Bohinski RJ, Warnick RE, Gaskill-Shiple MF, Zuccarello M, van Loveren HR, Kormos DW, et al: Intraoperative magnetic resonance imaging to determine the extent of resection of pituitary macroadenomas during transsphenoidal microsurgery. *Neurosurgery* 49:1133–1144, 2001
 26. Dort JC, Sutherland GR: Intraoperative magnetic resonance imaging for skull base surgery. *Laryngoscope* 111:1570–1575, 2001
 27. Fahlbusch R, Ganslandt O, Buchfelder M, Schott W, Nimsky C. Intraoperative magnetic resonance imaging during transsphenoidal surgery. *J Neurosurg* 95:381–390, 2001

28. Gerlach R, du Mesnil de Rochemont R, Gasser T, Marquardt G, Reusch J, Imoehl L, et al. Feasibility of Polestar N20, an ultra-low-field intraoperative magnetic resonance Imaging system in resection control of pituitary macroadenomas: lessons learned from the first 40 cases. *Neurosurgery* 63:272–285, 2008
29. Hlavica M, Bellut D, Lemm D, Schmid C, Bernays RL. Impact of ultra-low-field intraoperative magnetic résonance imaging on extent of resection and frequency of tumor récurrence in 104 surgically treated nonfunctioning pituitary adenomas. *World Neurosurg* 79:99–109, 2013
30. Lang MJ, Kelly JJ, Sutherland GR. A moveable 3-Tesla intraoperative magnetic resonance imaging system. *Neurosurgery* 68 (1 Suppl Operative):168–179, 2011
31. Martin CH, Schwartz R, Jolesz F, Black PM. Transsphenoidal resection of pituitary adenomas in an intraoperative MRI unit. *Pituitary* 2:155–162, 1999
32. Netuka D, Masopust V, Belšán T, Kramář F, Beneš V. One year experience with 3.0 T intraoperative MRI in pituitary surgery. *Acta Neurochir Suppl* 109:157–159, 2011
33. Nimsky C, von Keller B, Ganslandt O, Fahlbusch R: Intraoperative high-field magnetic resonance imaging in transsphenoidal surgery of hormonally inactive pituitary macroadenomas. *Neurosurgery* 59:105–114, 2006
34. Pamir MN. 3 T ioMRI: the Istanbul experience. *Acta Neurochir Suppl* 109:131–137, 2011
35. Paternó V, Fahlbusch R. High-Field iMRI in transsphenoidal pituitary adenoma surgery with special respect to typical localization of residual tumor. *Acta Neurochir (Wien)* 156:463–474, 2014
36. Ramm-Pettersen J, Berg-Johnsen J, Hol PK, Roy S, Bollerslev J, Schreiner T, et al: Intra-operative MRI facilitates tumour resection during trans-sphenoidal surgery for pituitary adenomas. *Acta Neurochir (Wien)* 153:1367–1373, 2011
37. Schwartz TH, Stieg PE, Anand VK. Endoscopic transsphenoidal pituitary surgery with intraoperative magnetic resonance imaging. *Neurosurgery* 58 (1 Suppl):ONS44–ONS51,2006
38. Steinmeier R, Fahlbusch R, Ganslandt O, Nimsky C, Buchfelder M, Kaus M, et al. Intraoperative magnetic resonance imaging with the Magnetom open scanner: concepts, neurosurgical indications, and procedures: a preliminary report. *Neurosurgery* 43:739–748, 1998
39. Sylvester PT, Evans JA, Zipfel GJ, Chole RA, Uppaluri R, Haughey BH, et al. Combined high-field intraoperative magnetic resonance imaging and endoscopy increase extent of resection and progression-free survival for pituitary adenomas. *Pituitary* 18:72–85, 2015
40. Szerlip NJ, Zhang YC, Placantonakis DG, Goldman M, Colevas KB, Rubin DG, et al. Transsphenoidal resection of sellar tumors using high-field intraoperative magnetic résonance imaging. *Skull Base* 21:223–232, 2011
41. Tanei T, Nagatani T, Nakahara N, Watanabe T, Nishihata T, Nielsen ML, et al. Use of high-field intraoperative magnetic resonance imaging during endoscopic transsphenoidal surgery for functioning pituitary microadenomas and small adenomas

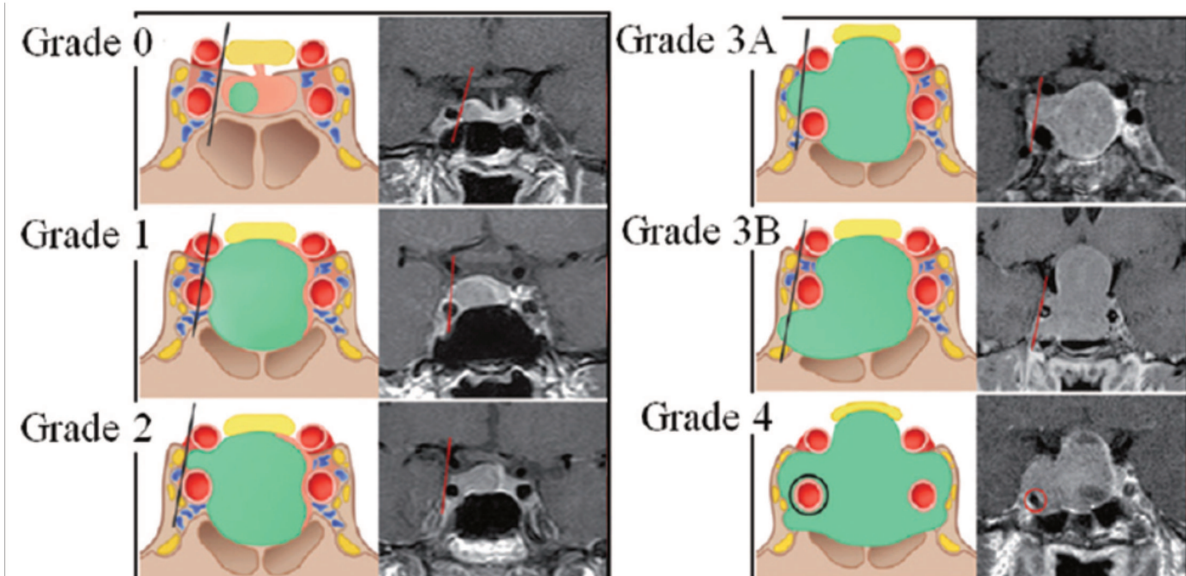
located in the intrasellar region. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 53:501–510, 2013

42. Theodosopoulos PV, Leach J, Kerr RG, Zimmer LA, Denny AM, Guthikonda B, et al. Maximizing the extent of tumor resection during transsphenoidal surgery for pituitary macroadenomas: can endoscopy replace intraoperative magnetic resonance imaging? *J Neurosurg* 112:736–743, 2010
43. Wu JS, Shou XF, Yao CJ, Wang YF, Zhuang DX, Mao Y, et al. Transsphenoidal pituitary macroadenomas resection guided by PoleStar N20 low-field intraoperative magnetic resonance imaging: comparison with early postoperative highfield magnetic resonance imaging. *Neurosurgery* 65:63–71, 2009
44. Sheehan MT, Atkinson JL, Kasperbauer JL, Erickson BJ, Nippoldt TB: Preliminary comparison of the endoscopic transnasal vs the sublabial transseptal approach for clinically nonfunctioning pituitary macroadenomas. *Mayo Clin Proc* 74:661–670, 1999
45. Dehdashti AR, 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* 62:1006–1017, 2008
46. Aghi MK: Management of recurrent and refractory Cushing disease. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab* 4:560–568, 2008
47. Tritos NA, Biller BMK, Swearingen B: Management of Cushing disease. *Nat Rev Endocrinol* 7:279–289, 2011
48. Katznelson L. Diagnosis and Management of Acromegaly in 2014. *US Endocrinology*, 2014 ;10(2) :120 :3
49. Fahlbusch R, von Keller B, Ganslandt O, Kreutzer J, Nimsky C. Transsphenoidal surgery in acromegaly investigated by intraoperative high-field magnetic resonance imaging. *Eur J Endocrinol* 153:239–248, 2005
50. Yamada S, Fukuhara N, Horiguchi K, Yamaguchi-Okada M, Nishioka H, Takeshita A, Takeuchi Y, Ito J, Inoshita N. Clinicopathological characteristics and therapeutic outcomes in thyrotropin-secreting pituitary adenomas: a single-center study of 90 cases. *J Neurosurg*. 2014 Dec;121(6):1462-73.
51. Rutkowski MJ, Aghi MK. Medical versus surgical treatment of prolactinomas: an analysis of treatment outcomes, *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, DOI: 10.1080/17446651.2018.1411798, 2017.
52. Alameda C, Lucas T, Pineda E, Brito M, Uria JG, Magalon R, Estrada J, Barcelo B (2005) Experience in management of 51 non-functioning pituitary adenomas: indications for post-operative radiotherapy. *J Endocrinol Invest* 28(1):18–22
53. Greenman Y, Ouaknine G, Veshchev I (2003) Postoperative surveillance of clinically non-functioning pituitary macroadenomas: markers of tumour quiescence and regrowth. *Clin Endocrinol* 58(6):763–769
54. Kremer P, Forsting M, Ranaei G, Wurster C, Hamer J, Sartor K, Kunze S (2002) Magnetic resonance imaging after Transsphenoidal Surgery of clinically non-functional pituitary macroadenomas and its impact on detecting residual adenoma. *Acta Neurochir* 144:433–443

55. Wischer-Rother M, Hoven S, Kristoff RA, Bliesener N, Stoffel- Wagner B (2004) Non-functioning pituitary adenomas: endocrinological and clinical outcome after transsphenoidal and transcranial surgery. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 112(6):323–327
56. Sanmillán JL, Torres-Diaz A, Sanchez-Fernández JJ, Lau R, Ciller C, Puyalto P, Gabarrós A. Radiologic Predictors for Extent of Resection in Pituitary Adenoma Surgery. A Single-Center Study. *World Neurosurg.* 2017 Dec;108:436-446.
57. Yang J, Huang G, Ji T, Wang H, Liu Y, Guo J, Li Z, Li W. Endoscopic Endonasal Surgery Treatment Strategies for Invasive Pituitary Adenoma: Analysis of Four Approaches. *World Neurosurg.* (2018) 115:5-13.
58. Seltzer J, Wedemeyer MA, Bonney PA, Carmichael JD, Weiss M, Zada G Outcomes following transsphenoidal surgical management of incidental pituitaryadenomas: a series of 52 patients over a 17-year period. *J Neurosurg.* 2018 Jun 1:1-9

Annexe

Grade de Knosp (Knosp et al.)



AUTEUR : Nom : KARNOUB

Prénom : Mélodie-Anne

Date de Soutenance : 26 Octobre 2018

Titre de la Thèse : Bénéfice de l'IRM per opératoire dans la chirurgie endoscopique endonasale des adénomes hypophysaires.

Thèse - Médecine - Lille 2018

Cadre de classement : Neurochirurgie

DES + spécialité : Neurochirurgie

Mots-clés : Adénomes hypophysaires, IRM per opératoire, résection totale

Résumé :

Introduction : L'objectif dans une chirurgie hypophysaire, est de réséquer l'adénome entièrement dans les cas nécessitant un contrôle endocrinien. Si cela est impossible, l'objectif devient l'étendue de résection maximale. Les techniques se sont rapidement succédées pour atteindre cet objectif, et l'utilisation de l'IRM per opératoire semble y répondre. Nous avons souhaité évaluer les résultats obtenus dans notre centre depuis l'installation de la plateforme d'IRM per opératoire.

Patients et Méthodes : Tous les patients opérés d'un adénome hypophysaire par voie transsphénoïdale endoscopique endonasale entre juin 2014 et mai 2018 ont été inclus. Les données anamnestiques, endocriniennes, ophtalmologiques, remnographiques pré et post opératoires ont été recueillies et analysées.

Résultats : 178 patients ont été inclus, d'âge moyen de 51 ans. Les adénomes non fonctionnels représentent 37% de la cohorte. Nous obtenons 58% de résection totale avant l'IRM per opératoire, conduisant à reprendre 7% de patients et à obtenir un taux final de résection totale à 69%. Le taux de guérison biologique s'élève à 92%, les meilleurs taux de résection totale étant obtenus pour les adénomes thyroïdiques et corticotropes. Le taux de complications s'élève à 17%, avec un seul décès à deux mois de la chirurgie. Le taux de succès chirurgical, regroupant les résections complètes et reliquats stables sans sécrétion s'élève à 77%.

Conclusion : L'utilisation de l'IRM per opératoire permet d'optimiser le taux de résection totale, de rémission et de succès chirurgical dans la chirurgie endoscopique endonasale des adénomes hypophysaires, sans majorer la morbimortalité du geste. Notre travail démontre l'intérêt de l'imagerie intra opératoire, mais reste à valider son intérêt médico-économique, compte tenu du coût d'investissement.

Composition du Jury :

Président : Pr JP. LEJEUNE

Assesseurs : Pr R. ASSAKER (Directeur de Thèse), Pr N. REYNS, Pr M. VINCHON, Dr C. CORTET-RUDELLI, Dr G. SOTO ARES

